

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В. П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)
Институт математики, физики и информатики
Кафедра физики, технологии и методики обучения

Рогов Андрей Николаевич
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Активизация познавательной деятельности обучающихся на основе
системы физических экспериментов**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы
Физическое и технологическое образование в новой образовательной
практике

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
доцент, кандидат педагогических наук
С.В. Латышцев
11.06.26
(дата, подпись)
Руководитель магистерской программы
профессор, доктор педагогических наук
В.И. Тесляко
12.06.26
(дата, подпись)
Руководитель
Профессор, доктор педагогических наук
В.И. Тесляко
12.06.26
(дата, подпись)
Дата защиты
Обучающийся
А.Н.Рогов
15.08.26
(дата, подпись)
Оценка отлично
(тройкой)

Красноярск 2026

Реферат магистерской диссертации

“Активизация познавательной деятельности обучающихся на основе системы физических экспериментов”

Физика по своей природе является наукой экспериментальной, однако в современной школьной практике нередко возникает разрыв между абстрактной теорией и реальным пониманием предмета, что приводит к формализму знаний и снижению интереса обучающихся. В этом контексте активизация познавательной деятельности подростков на основе физического эксперимента приобретает ключевое значение, так как полностью соответствует требованиям ФГОС к формированию исследовательских и регулятивных навыков.

Учитывая психологические особенности учащихся основной школы, их стремление к самостоятельности и наглядно-образному восприятию, эксперимент становится мощным инструментом, превращающим ученика из пассивного наблюдателя в активного исследователя. Он не только способствует формированию естественнонаучной грамотности и умению применять знания в реальных ситуациях, но и служит эффективным средством повышения мотивации, вызывая эмоциональный отклик и делая сложный теоретический материал наглядным, понятным и практически значимым.

Проблема исследования: разработать методику работы с учебным материалом, которая бы способствовала активизации познавательной деятельности учащихся по физике.

Объект исследования: процесс организации познавательной деятельности учащихся основной школы.

Предмет исследования: активизация познавательной деятельности учащихся на основе физического эксперимента.

Цель работы: Изучение эффективности использования системы лабораторных работ для активизации познавательной деятельности учащихся основной школы в процессе обучения физике.

В работе была сформирована следующая **гипотеза**:

познавательную деятельность учащихся основной школе в процессе обучения физике можно активизировать, если:

- разработать систему лабораторных работ, направленную на активизацию познавательной деятельности школьников;
- разработать специальную методику использования системы лабораторных работ в процессе обучения физике в основной школе.

Для проверки гипотезы и выполнения сформированной цели исследования в работе были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить и проанализировать состояние исследуемой проблемы в педагогике, теории и методике обучения физике.
2. Выделить условия для активизации познавательной деятельности учащихся.
3. Разработать методику обучения физике на основе системы лабораторных работ.
4. В ходе педагогического эксперимента проверить эффективность разработанной методики, направленной на активизацию познавательной деятельности учащихся основной школы на основе системы лабораторных работ.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

- *теоретические*: изучение и анализ литературы по проблеме исследования.
- *эмпирические*: организация и проведение педагогического эксперимента, составление анкет, проведение анкетирования.

Научная новизна исследования заключается в разработке организационно – методических условий для формирования познавательного интереса у обучающихся в процессе обучения физике.

Теоретическая значимость исследования заключается в дополнении существующих методик по формированию познавательного интереса у обучающихся в процессе обучения физике.

Практическая значимость исследования состоит в использовании результатов разработанной методики по формированию познавательного интереса у обучающихся в процессе обучения физике.

На защиту выносятся следующие **положения**:

активизация познавательной деятельности школьников повышается на основе специально организованных методических условий, в содержании которых входят:

- активизация познавательной деятельности учащихся основной школы в процессе обучения физике повышается на основе специальной системы лабораторных работ;

- познавательная деятельность учащихся активизируется на основе специальной методики выполнения системы лабораторных работ.

Апробация результатов: работа была проведена:

в МАОУ “Красноярская Университетская Гимназия № 1 Универс”, Красноярский край, Октябрьский район, ул. Корнеева, 50 к2;

на XXVII международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» (Красноярск, 2026 г).

Объем и структура работы: магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, включающего 30 источника и 3 приложения. Общее количество страниц 82, количество таблиц – 3, количество рисунков – 11.

Основные публикации по теме диссертации:

1. Рогов А.Н. Исследование взаимодействия постоянного магнита и высокотемпературного сверхпроводника // Материалы XXV Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». Красноярск 2024.

2. Рогов А.Н. Формирование познавательного интереса обучающихся в процессе обучения физике на основе системы лабораторных работ// Материалы XXVII Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». Красноярск 2026.

Master's thesis summary.

“Activation of cognitive activity of students based on a system of physical experiments”

Physics is an experimental science by nature, but in modern school practice, there is often a gap between abstract theory and a real understanding of the subject, which leads to formalism in knowledge and a decrease in students' interest. In this context, activating the cognitive activity of adolescents through physical experiments becomes crucial, as it fully meets the requirements of the Federal State Educational Standard for the development of research and regulatory skills.

Given the psychological characteristics of secondary school students, their desire for independence and visual-imaginary perception, experiments become a powerful tool that transforms students from passive observers into active researchers. It not only promotes the development of scientific literacy and the ability to apply knowledge in real-life situations, but also serves as an effective means of increasing motivation by evoking emotional responses and making complex theoretical material visual, understandable, and practical.

The problem of the research is the need to develop a methodology for working with educational material that would enhance the cognitive activity of students.

The object of research: the process of organizing cognitive activity of primary school students.

The subject of the study is the activation of cognitive activity of students based on a physical experiment.

The purpose of the work: To study the effectiveness of using a laboratory system to enhance the cognitive activity of primary school students in the process of teaching physics.

The following hypothesis was formed in the work:

the cognitive activity of primary school students in the process of learning physics can be activated if:

-to develop a system of laboratory work aimed at activating the cognitive activity of schoolchildren;

- to develop a special methodology for using the laboratory system in the process of teaching physics in secondary schools. To test the hypothesis and achieve the research goal, the following **tasks** were set:

1. To study and analyze the state of the problem under investigation in pedagogy, theory, and methodology of teaching physics.

2. To identify the conditions for activating students' cognitive activity.

3. To develop a methodology for teaching physics based on a system of laboratory work.

4. To test the effectiveness of the developed methodology aimed at activating the cognitive activity of secondary school students based on a system of laboratory work during a pedagogical experiment.

The following **methods** were used to solve the set tasks:

- *theoretical*: studying and analyzing the literature on the research problem.

- *empirical*: organizing and conducting a pedagogical experiment, compiling questionnaires, and conducting a survey.

The scientific novelty of the research lies in the development of organizational and methodological conditions for the formation of cognitive interest among students in the process of teaching physics.

The theoretical significance of the research lies in complementing existing methods for the formation of cognitive interest among students in the process of teaching physics.

The practical significance of the research lies in the use of the results of the developed methodology for the formation of cognitive interest among students in the process of teaching physics.

The following provisions are put forward for protection:

the activation of cognitive activity of schoolchildren is enhanced on the basis of specially organized methodological conditions, the content of which includes:

- activation of cognitive activity of primary school students in the process of teaching physics is enhanced on the basis of a special laboratory system;
- cognitive activity of students is activated on the basis of a special methodology of the laboratory work system.

Approbation of the results:

the work was carried out at the Krasnoyarsk University Gymnasium No. 1 Univers, Krasnoyarsk Territory, Oktyabrsky district, Korneeva str., 50 k2;

at the XXVII international scientific and practical forum of students, postgraduates and young scientists "Youth and Science of the XXI Century" (Krasnoyarsk, 2026).

Scope and structure of the work: the master's thesis consists of an introduction, two chapters, a conclusion, a bibliography including 30 sources, and 3 appendices. The total number of pages is 82, the number of tables is 3, and the number of figures is 11.

Main publications on the dissertation topic:

1. Rogov, A.N. "Study of the Interaction between a Permanent Magnet and a High-Temperature Superconductor" // Proceedings of the 25th International Scientific and Practical Forum of Students, Graduate Students, and Young Scientists "Youth and Science of the 21st Century." Krasnoyarsk 2024.

2. Rogov, A.N. "Developing Students' Cognitive Interest in Learning Physics Using a System of Laboratory Work" // Proceedings of the 27th International Scientific and Practical Forum of Students, Graduate Students, and Young Scientists "Youth and Science of the 21st Century." Krasnoyarsk 2026.

Содержание

11

15

1.1 Актуальность проблемы активизации познавательной деятельности обучающихся основной школы15

1.2 Формирование познавательного интереса учащихся к обучению физики22

1.3 Приемы активизации познавательной деятельности обучаемых в процессе обучения физике28

34

35

35

40

2.3 Организация и проведение педагогического эксперимента по проверке эффективности разработанной методики43

65

66

67

70

73

75

Введение

Физика по своей природе является наукой экспериментальной, однако в современной школьной практике нередко возникает разрыв между абстрактной теорией и реальным пониманием предмета, что приводит к

формализму знаний и снижению интереса обучающихся. В этом контексте активизация познавательной деятельности подростков на основе физического эксперимента приобретает ключевое значение, так как полностью соответствует требованиям ФГОС к формированию исследовательских и регулятивных навыков.

Учитывая психологические особенности учащихся основной школы, их стремление к самостоятельности и наглядно-образному восприятию, эксперимент становится мощным инструментом, превращающим ученика из пассивного наблюдателя в активного исследователя. Он не только способствует формированию естественнонаучной грамотности и умению применять знания в реальных ситуациях, но и служит эффективным средством повышения мотивации, вызывая эмоциональный отклик и делая сложный теоретический материал наглядным, понятным и практически значимым.

Проблема исследования: разработать методику работы с учебным материалом, которая бы способствовала активизации познавательной деятельности учащихся по физике.

Объект исследования: процесс организации познавательной деятельности учащихся основной школы.

Предмет исследования: активизация познавательной деятельности учащихся на основе физического эксперимента.

Цель работы: Изучение эффективности использования системы лабораторных работ для активизации познавательной деятельности учащихся основной школы в процессе обучения физике.

В работе была сформирована следующая **гипотеза:**

познавательную деятельность учащихся основной школе в процессе обучения физике можно активизировать, если:

- разработать систему лабораторных работ, направленную на активизацию познавательной деятельности школьников;

- разработать специальную методику использования системы лабораторных работ в процессе обучения физике в основной школе.

Для проверки гипотезы и выполнения сформированной цели исследования в работе были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить и проанализировать состояние исследуемой проблемы в педагогике, теории и методике обучения физике.

2. Выделить условия для активизации познавательной деятельности учащихся.

3. Разработать методику обучения физике на основе системы лабораторных работ.

4. В ходе педагогического эксперимента проверить эффективность разработанной методики, направленной на активизацию познавательной деятельности учащихся основной школы на основе системы лабораторных работ.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

- *теоретические*: изучение и анализ литературы по проблеме исследования.

- *эмпирические*: организация и проведение педагогического эксперимента, составление анкет, проведение анкетирования.

Научная новизна исследования заключается в разработке организационно – методических условий для формирования познавательного интереса у обучающихся в процессе обучения физике.

Теоретическая значимость исследования заключается в дополнении существующих методик по формированию познавательного интереса у обучающихся в процессе обучения физике.

Практическая значимость исследования состоит в использовании результатов разработанной методики по формированию познавательного интереса у обучающихся в процессе обучения физике.

На защиту выносятся следующие **положения**:

активизация познавательной деятельности школьников повышается на основе специально организованных методических условий, в содержании которых входят:

- активизация познавательной деятельности учащихся основной школы в процессе обучения физике повышается на основе специальной системы лабораторных работ;

- познавательная деятельность учащихся активизируется на основе специальной методики системы лабораторных работ.

Апробация результатов: работа была проведена в МАОУ «Красноярская Университетская Гимназия № 1 Универс», Красноярский край, Октябрьский район, ул. Корнеева, 50 к2; на XXVII международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» (Красноярск, 2026 г).

Объем и структура работы: магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, включающего 30 источника и 3 приложения. Общее количество страниц 82, количество таблиц – 3, количество рисунков – 11.

Основные публикации по теме диссертации:

1. Рогов А.Н. Исследование взаимодействия постоянного магнита и высокотемпературного сверхпроводника // Материалы XXV

Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». Красноярск 2024.

2. Рогов А.Н. Формирование познавательного интереса обучающихся в процессе обучения физике на основе системы лабораторных работ// Материалы XXVII Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». Красноярск 2026.

Глава 1. Психоло-педагогические основы активизации познавательной деятельности учащихся основной школы

1.1 Актуальность проблемы активизации познавательной деятельности обучающихся основной школы

Понятие «познавательной деятельности» представляет собой совокупность действий обучающихся, при которой они не ограничиваются механическим заучиванием терминов и формул, а активно участвуют в процессе познания окружающей действительности. В рамках данной деятельности обучающийся исследует объект, получая информацию о его свойствах и законах, присущих соответствующей предметной области. При этом ученик выступает в роли субъекта познавательной деятельности. Целью обучающегося является постижение истинных законов и свойств мира, а также его устройства посредством познавательной деятельности в курсе физики. [3]

В развитии познавательной деятельности используются следующие методы: [10]

1. **Эмпирические**– изучение свойств объекта с внешними воздействиями и взаимодействиями с другими объектами. Этот метод осуществляется на основе следующих приемов: наблюдения, экспериментирования, сравнения и описания объекта.

2. **Теоретические** -характеризуются взаимодействием с объектом мысленно. К такому методу относятся следующие приемы: формализация (перевод качественной информации к языковой-знаковой системы), аксиоматический (исходная теория, без требований его доказательств) и гипотетико-дедуктивный (выдвижение гипотез об эмпирических фактах о которых не известно, его можно подтвердить или опровергнуть с помощью экспериментов).

3. Рациональные - представляются собой мыслительные операции, как анализ, синтез, обобщение, а также специальные приемы: идеализация, моделирование и индукция.

В основном обучающиеся используют **эмпирический метод** в познавательной деятельности, так как им нужно в начале своего пути оценивать свойства объекта, исходя из наблюдения и эксперимента, которые предлагает учитель. Приведем примеры следующих занятий, в которых школьник наблюдает за каким-то либо явлением и пытается описать законы и свойства объекта. [4]

Пример 1. Процессы теплопередачи (8 класс). [8]

Тема: «Наблюдение за конвекцией в жидкости и газе».
Цель: увидеть разницу в способах переноса тепла и научиться описывать движение потоков вещества.

Организация наблюдения:

Опыт 1 (газ): Учитель зажигает свечу. Вносит в пламя бумажную спираль, подвешенную на нити. Спираль начинает вращаться.

Задание ученикам: «Не трогая спираль руками, просто наблюдайте. Куда отклоняется спираль? (Вверх, в сторону). Почему она начала двигаться, если мы её не толкали? Что конкретно приводит её в движение? (Поток горячего воздуха). Как вы догадались, что воздух движется?»

Опыт 2 (жидкость): В колбу с водой бросают кристаллик марганцовки и начинают подогреть колбу снизу спиртовкой (или ставят на электрическую плитку).

Задание ученикам: «Смотрите на цветные струйки. Опишите траекторию их движения. Они поднимаются строго вверх? Опускаются? Где они охлаждаются? Как выглядит этот круговорот?»

Организация описания (устно или письменно в тетради): Учитель просит дать развернутые ответы: «Используйте слова "теплый", "холодный", "плотность", "легче", "тяжелее". Составьте рассказ от лица одной молекулы воздуха или капельки подкрашенной воды, которая путешествует в колбе». (Это развивает эмпатию и понимание процесса).

Итоговое описание: Ученики должны сформулировать вывод: «При нагревании снизу теплые слои жидкости/газа, расширяясь, становятся менее плотными и поднимаются вверх, а холодные, более плотные, опускаются вниз. Это явление называется конвекцией».

Исходя от этого урока, можно сказать, что опыт является очень интересным, но опасным. Поэтому этот опыт нельзя давать проводить самими обучающимися. Так же можно привести другой пример:

Пример 2. Световые явления (9 класс). [14]

Тема: «Наблюдение явления отражения и преломления света».

Цель: заметить закономерности поведения светового луча на границе двух сред.

Организация наблюдения:

Демонстрация: В затемненном классе используется оптический диск (или просто лазерная указка и прозрачная емкость с водой, задымление/туман).

Этап 1 (Отражение): Учитель направляет луч света на плоское зеркало.

Вопрос: «Посмотрите на угол падения (луча, идущего к зеркалу) и угол отражения (луча, уходящего от зеркала). Меняю угол падения. Что происходит с "отраженным" лучом? Опишите словами связь».

Этап 2 (Преломление): Луч направляют из воздуха в воду (подсвечивая воду немного молоком для видимости луча внутри жидкости). [26]

Вопрос: «Внимание на границу "воздух-вода". Луч шел прямо, а потом... (сломался, изменил направление). В какую сторону он отклонился? Ближе к поверхности воды или внутрь? Сравните угол в воздухе и угол в воде».

Организация описания:

Метод "Тонких и толстых вопросов":

- 1) Тонкий вопрос (описание): куда отклонился луч при входе в воду?
- 2) Толстый вопрос (описание+объяснение): почему луч изменил свое направление, и как бы вы описали эту "поломку" с точки зрения скорости света в разных средах?

Задание: «Опишите словами, что нужно сделать с зеркалом, чтобы пустить "солнечного зайчика" соседу по парте, не вставая с места».

Этот урок тоже учит учеников описывать более сложные явления, но нужно, чтобы они сами могли провести этот опыт и описали самостоятельно, без участия учителя.

На уроках физики **теоретический метод** познания, в отличие от эмпирического, используется для объяснения явлений, выведения формул, предсказания результатов и обобщения фактов без проведения реального эксперимента «здесь и сейчас».[13]Рассмотрим применение выделенного метода на основе следующих ситуаций:

1. Мысленный эксперимент (идеализация)

Пример: «Если убрать трение качения тележки (идеально гладкая поверхность) и убрать силу сопротивления воздуха, то тележка, получив

один толчок, будет двигаться вечно». Этот мысленный эксперимент подводит к Первому закону Ньютона (закону инерции).

Методика на уроке: Учитель спрашивает: «Почему в реальности тележка останавливается? А что будет, если убрать все причины, мешающие движению?» Ученики строят логическую цепочку, вводя идеальный объект.

2. Анализ графиков и математический вывод формул (дедукция)

Пример (9 класс, законы Ньютона): Учитель дает график зависимости ускорения тела от приложенной силы (прямая линия из начала координат). Ученики теоретически выводят, что $a \sim F$. Затем, зная определение силы ($F=ma$), приходят к формуле второго закона.

3. Метод размерностей (предсказание формул)

Пример: «От чего зависит период колебаний математического маятника?». Теоретически предполагаем, что T зависит от длины нити l (м), массы m (кг) и ускорения g (м/с²). Подбираем степени: $[T]=c^1=L^x \cdot m^y \cdot g^z$. Подставив размерности: $c=m^x \cdot кг^y \cdot (м/с^2)^z$. Приравнявая степени ($x+z=0$, $y=0$, $-2z=1$), находим $T \sim \sqrt{L/g}$. Ученики теоретически получают структуру формулы, не качая маятник.

Если рассмотреть структуру урока, в котором используется теоретический метод, он будет выглядеть примерно так:

Постановка проблемы: «Почему мяч, брошенный вверх, падает обратно?».

Выдвижение гипотезы: «Земля притягивает мяч. А притягивает ли Луну? Да, иначе бы она улетела».

Теоретический вывод: «Сила притяжения обратно пропорциональна квадрату расстояния. Сравним ускорение свободного падения на Земле

($g \approx 9,8$) и центростремительное ускорение Луны ($a = v^2/R$, вычисляем по известным данным орбиты)».

Сравнение с данными (расчет): Ученики вычисляют, что $\frac{g}{a} \approx (R_{орб}/R_3)^2$. Теоретический вывод подтверждается совпадением с известными реальными параметрами орбиты.

Следовательно отличие от эмпирического метода: при эмпирическом подходе обучающиеся сначала наблюдают падение мяча (например, визуальную фиксацию траектории) либо осуществляют экспериментальное измерение времени его падения. При теоретическом же подходе они рассчитывают параметры падения, исходя из абстрактных физических законов и математических моделей, без непосредственного проведения натурального эксперимента.

Рациональный метод познания (от лат. *rationalis* — разумный) в физике базируется на логике, анализе, сравнения, выявления причинно-следственных связей и математическом моделировании. В школе его главное отличие от эмпирического (опытного) — предсказание результата до опыта и вывод формул без прямого измерения.

Пример 1. Урок в 7 классе: «Расчет давления твердого тела». [16]

Цель: найти способ изменения давления, не трогая приборы.

Проблемная ситуация: почему острый нож режет лучше, чем тупой (усилие одинаковое)?

Шаг 1 (Анализ определения): Учитель напоминает формулу $p = F/S$. Учащиеся рационально рассуждают: «Давление зависит от силы и площади».

Шаг 2 (Мысленный эксперимент): Представьте, что площадь S очень мала (лезвие). Делим силу на крошечное число \rightarrow получаем огромное давление. Если площадь большая (сторона ложки) \rightarrow давление маленькое.

Шаг 3 (Прогноз без опыта): Ученики сами формулируют правило: «Чтобы увеличить давление, нужно уменьшить площадь (заточить) или увеличить силу (сильнее нажать)».

Итог: Формула используется как инструмент анализа, а не просто для подстановки цифр.

Пример 2. Урок в 8 классе: «Расчет количества теплоты при теплообмене». [17]

Цель: осознать закон сохранения энергии, не проводя сложный опыт.

Ситуация: смешали горячую воду (m_1, t_1) и холодную (m_2, t_2).

Рациональный алгоритм:

$$1. Q_{отд} = cm_1(t_1 - t_{см}).$$

$$2. Q_{пол} = cm_2(t_{см} - t_2).$$

$$3. Q_{отд} = Q_{пол} \text{ (нет потерь)}.$$

Мысленный расчет: Учащиеся решают уравнение, не ставя реальный калориметр. Они предсказывают температуру смеси.

Критический анализ: затем учитель спрашивает: «Почему в реальности температура будет чуть ниже расчетной?» (Потери в воздух, нагрев стакана). Это учит их рациональной оценке погрешности.

Пример 3. Урок в 9 классе: «Движение тела, брошенного горизонтально». [20]

Цель: получить уравнение траектории без черчения точек по секундам.

Принцип: Анализ сложного явления через сумму простых (независимость движений).

Ход рассуждения:

По горизонтали (X): $x=v_0t$, значит равномерно.

По вертикали (Y): $y=\frac{2}{2}$, значит равноускоренно.

Рациональный вывод: Ученики исключают время $t=\frac{x}{v_0}$ из системы. Получают уравнение параболы: $y=\frac{g}{2v^2}x^2$.

Результат: Глядя только на формулу, они рационально понимают: если увеличить начальную скорость v_0 , парабола станет *положе* (дальность больше). Это знание получено логически, а не опытным подбором.

Если сравнить рациональный и эмпирический методы, то они отвечают на разные вопросы. Рациональный прием отвечает на вопрос «почему это неизбежно?» — он опирается на логику, формулы и дедукцию (от общего к частному), позволяя предсказать результат до опыта. Эмпирический прием отвечает на вопрос «как это происходит?» — он опирается на наблюдения и измерения, делая выводы после опыта (от частного к общему). Первый дает понимание сути, второй — проверку фактов.

1.2 Формирование познавательного интереса учащихся к обучению физики

Как показывает практика, в процессе обучения физике у обучающихся происходит трансформация объекта интереса. Это обусловлено тем, что первоначально изучаются факты, опыты и явления; затем — их объяснения; далее — глубокая интерпретация и теоретическое обобщение на основе фундаментальных теоретических идей, что в конечном итоге приводит к пониманию физической картины мира. В реальном учебном процессе траектория развития познавательного интереса характеризуется сложными и тонкими взаимопереходами, при которых одна стадия как бы проникает в другую, одна вырастает из другой, одна сопутствует другой. Несмотря на указанную сложность, в каждый конкретный момент педагог способен

определить, на каком уровне развития интереса к знаниям находится обучающийся. [1]

Для того чтобы успешно решать задачу воспитания и развития интереса к изучению физики, учителю нужно знать условия, способствующие пробуждению и развитию интереса к предмету. Решение проблемы зависит от многих факторов. Ведущими факторами в возникновении интереса к предмету, положительного к нему отношения для учащихся являются интересное преподавание предмета и личностные качества учителя. Под «интересным преподаванием» подразумевается совокупность факторов, определяющих уровень методики преподавания. Это высокая научность и строгая система в изложении материала, создание проблемных ситуаций на уроке и привлечение учащихся к решению выдвигаемых проблем, умение организовать самостоятельную работу учащихся на уроке, выполнение учениками заданий творческого характера, создание на уроке условий для того, чтобы ученики могли рассказать классу о заинтересовавших их вопросах в научно-популярной литературе, получить ответы на возникшие вопросы при чтении литературы, просмотре кино- и телевизионных фильмов, а также в результате самостоятельных наблюдений за явлениями природы и техники. Значительна роль познавательного процесса учащихся в функции развивающего обучения. [21]

Познавательный интерес вполне можно назвать аккумулятором всех значимых для личности процессов. По уровню развития познавательного интереса можно судить об общем развитии личности школьника. При этом следует отметить, что познавательный интерес в общем развитии личности и в обеспечении развивающей функции обучения в одном случае выступает как побудитель и мощный двигатель, а в другом – как результат. Все функции обучения органично связаны с познавательным интересом. Под его влиянием все функции учебного процесса образуют единство деятельности

учителя и учащихся, благодаря чему и обучение, и учение протекают эффективно и плодотворно. Воспитание интересов учащихся в русле проблемы развития личности рассматривали Л.С. Выготский, Г.И. Щукина [5]. В триединой задаче обучения, умственного развития и воспитания личности интерес является связующим звеном между тремя её сторонами. Доказано, что познавательный интерес не обособлен в своём развитии от общего развития личности, он подвержен тем же закономерностям, что и процесс развития в целом, и выступает одной из движущих сил превращения получаемых знаний не просто в «усвоенную информацию», а в глубоко личный духовный багаж человека. Интерес содействует формированию волевых качеств личности, а также укреплению её активной, творческой жизненной позиции.[32]

О большом влиянии интереса на развитие интеллекта говорил, в частности, известный советский психолог А.Н. Леонтьев, подтверждая свою мысль словами Л. Фейербаха: «То, для чего открыто сердце, не может составить тайны и для разума». Итак, проблема формирования познавательного интереса – это не только вопрос об эмоциональном состоянии детей на уроках; от её решения зависит, будут ли в дальнейшем накопленные знания мёртвым грузом или станут активным достоянием школьников.

Познавательный интерес, как и всякая черта личности и мотив деятельности школьника, развивается и формируется в деятельности и, прежде всего, в учении. Формирование познавательных интересов учащихся в обучении может происходить по двум основным каналам: с одной стороны, само содержание учебных предметов содержит в себе эту возможность, а с другой – определённая организация познавательной деятельности учащихся.

Познавательный интерес тесно связан со знаниями, приобретаемыми учащимися. Сам процесс получения знаний проходит три этапа: восприятие,

осмысление и закрепление изучаемого материала. Для каждого из этих этапов существуют свои определённые приёмы, способствующие развитию познавательного интереса. [31]

Критериями сформированности познавательного интереса могут выступать:

- Активность учащихся в учебном процессе.
- Использование дополнительных источников информации.
- Уровень самостоятельности при выполнении учебных заданий.

А показателями в этом случае будут:

- Желание выполнять индивидуальные творческие задания, работать с дополнительной литературой, участие в диалоге с учителем на уроке.
- Использование дополнительных источников информации, при подготовке к ответу на уроке, при выполнении творческих индивидуальных заданий.
- Проявление интеллектуальной и практической инициативы, активности, воли, ответственности, контроля и сотрудничества.

Приёмами, способствующими развитию познавательного интереса на этапе восприятия знаний и активизирующие деятельность учащихся, являются:



Рис.1. Приёмы, способствующими развитию познавательного интереса обучающихся

1) Прием новизны, предполагающий включение в содержание учебного материала интересных фактов, сведений и др. При этом учитель должен постоянно заботиться о том, чтобы не сводить свое изложение к простому пересказу учебника, а делать его живым, увлекательным и глубоким по содержанию, обогащающим и расширяющим имеющиеся у школьников знания.

2) Прием семантизации, в основе которого лежит возбуждение интереса благодаря раскрытию смыслового значения слова, названия.

3) Прием значимости изучаемого материала, при котором создается установка на необходимость изучения материала в связи с его высокой жизненной ценностью, практической значимостью для учащихся.

Однако занимательность и яркость изложения должны быть не самоцелью, а всецело подчинены возбуждению мыслительной активности учащихся.

Подобный подход к изложению нового материала укрепляет у учащихся интерес к учению, повышает любознательность и пытливость в осмыслении изучаемых вопросов. На уроке создается своеобразная

психологическая «ситуация ожидания» (установка), когда учащиеся положительно настраивают себя на восприятие новых знаний и стремятся к глубокому усвоению изучаемого материала. Манера учителя детализировать и конкретизировать материал учебника побуждает школьников глубже вдумываться в усваиваемые знания, рождает множество вопросов.

Основными приемами развития познавательного интереса, используемые на этапе осмысления изучаемого материала, являются:

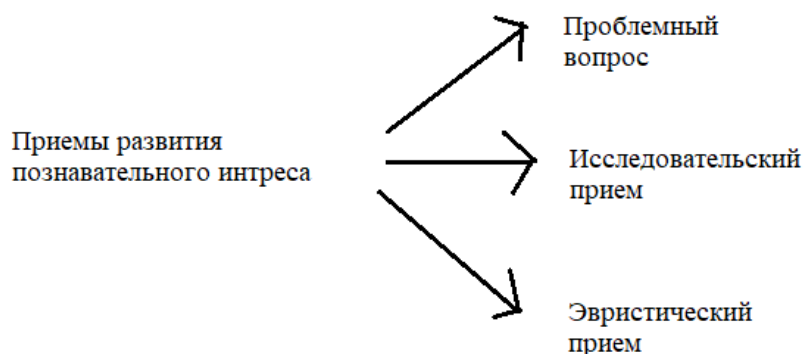


Рис 2. Приемы развития познавательного интереса обучающихся

1) Постановка проблемного вопроса, создание проблемной ситуации и др. В результате использования проблемных вопросов в ходе изучения учебного материала установлено, что они способствуют появлению у школьников удивления, озадаченности, интеллектуальной активности, эмоциональной приподнятости, стремления к узнаванию, более глубокому ознакомлению с предметом - состояний, свойственных познавательному интересу.

2) Исследовательский прием. На основе проведенных опытов, наблюдений и анализов литературных данных учащимся предлагается самостоятельно решить познавательную задачу.

3) Эвристический прием. Учитель, опираясь на своем вопросе на имеющиеся у учащихся знания, помогает им с помощью наводящих вопросов найти правильный ответ.

На этапе осмысления и закрепления полученных знаний используются следующие приемы, активизирующие познавательный интерес к учебному предмету:

1) Использование натуральных объектов в заданиях для учащихся. Перед уроком учащиеся получают раздаточный материал, с использованием которого на уроке выполняются разнообразные задания.

2) Прием моделирования (составление схем, таблиц). Развитию познавательного интереса способствует использование на уроках заданий по построению схем, работе с таблицами:

- Использование символов для выполнения заданий.
- При выполнении учебных заданий учащимся могут быть предложены идеографические знаки, характеризующие тот или иной объект изучения.

Следовательно, в процессе формирования и развития у школьников познавательного интереса физике должно проходить индивидуально. У каждого ученика фазы и уровни становления познавательного интереса различна.

1.3 Приемы активизации познавательной деятельности обучаемых в процессе обучения физике

Для активизации познавательной деятельности учащихся основной школы необходимо использовать различные средства, обеспечивающие полное и глубокое усвоение учебного материала, предъявляемого учителем. В методике обучения физике предлагаются разнообразные методы и приёмы работы, например, проведение экспериментов, использование рисунков, чертежей и работа с приборами. [9]

Рассмотрим три аспекта преподавания, способствующие активизации познавательной деятельности школьников.

1. Организация восприятия нового материала учащимися

Учитель в начале урока объявляет тему, которую предстоит изучить, однако необходимо не просто назвать тему, но и привести несколько примеров, подводящих к вопросам о законах физики. Это нужно для того, чтобы учащиеся на начальном этапе могли логически самостоятельно прийти к формулировке темы урока. Например, перед изучением в 7 классе темы «Плотность» следует задать учащимся вопросы, на которые они знают ответ: «Что такое масса?», «Какие бывают материалы?», «Что плотнее: дерево или железо?». Исходя из этих вопросов, они могут заинтересоваться проблемой: «Насколько железо плотнее дерева?», «Поможет ли знание массы тела определить его плотность?». После таких рассуждений записывается тема урока. [18]

Также учитель должен сформировать у учащихся интерес к изучению темы: разъяснить значимость данного знания, показать возможности его практического применения, рассказать об интересных фактах, связанных с темой. Учащимся нравится наблюдать за демонстрацией опытов, поскольку это даёт ответ на вопрос о практическом применении знаний. После демонстрации учитель может задать учащимся вопрос либо, наоборот, ответить на их вопросы, что приводит к обсуждению и, как следствие, к полному закреплению знания. Перед объяснением нового материала необходимо обозначить задачи, которые будут рассматриваться на протяжении всего урока, чтобы учащиеся могли следить за их решением в ходе изучения темы. [22]

Рассмотрим различие между темой и познавательными задачами на примере нескольких уроков в 8 классе по теме «Электрические явления» (таблица 1).

Таблица 1–Познавательные задачи по темам уроков физики

№ урока	Тема урока	Познавательная задача
1	Сила тока	Как определить единицы измерения силы тока
2	Электрическое напряжение	Выявить связь работы магнитного поля и перемещение электрического заряда, между двумя участками цепи.
3	Электрическое сопротивление. Закон Ома	Доказать, что на ток действует другая величина, которая противодействует его прохождению.
4	Расчет сопротивления проводника	Объяснить, что факторы проводника зависят от протекания электрического тока в цепи.

Из таблицы 1 следует, что при решении каждой задачи требуются применить различные виды деятельности: объяснение, доказательство и т.д., что характеризует физику как учебный предмет, основывающийся на законах природы. Для усвоения материала необходимо ответить на вопросы, предлагаемые на протяжении нескольких уроков; при этом учащиеся должны сосредоточиться на их решении.

Познавательные задачи призваны поддерживать интерес учащихся к объяснениям учителя, поскольку перед ними ставятся цель и задачи, формулируемые в начале урока. У обучающихся должен сохраняться интерес и после урока, чтобы им было интересно (или: чтобы они имели мотивацию) рассмотреть изученные законы на практике посредством выполнения лабораторных работ на последующих занятиях. В совокупности указанные положения способствуют осмыслению изучаемого материала. [27]

2. Приемы объяснения материала на уроках физики.

К методам монологического изложения материала относятся рассказ и объяснение. Ведущим среди них является объяснение, поскольку доказательное изложение познавательных задач представляет собой более глубокий способ изучения материала. Учитель должен понимать, какими способами можно осуществить объяснение: либо с помощью опытов (эмпирический путь), либо теоретически, используя индукцию, дедукцию и аналогию.

Индукцию и дедукцию применяют в различных контекстах. В общепринятом понимании дедукция представляет собой рассуждение от общего к частному, а индукция — от частного к общему. Данные логические методы могут быть использованы при изучении разных тем, исходя из ранее освоенного материала. Сущность индукции и дедукции может быть раскрыта через эмпирический и теоретический уровни познания.

Эмпирический уровень познания сочетается с такими методами, как наблюдение, эксперимент, сравнение и др., что в большей степени соответствует индукции, поскольку новое суждение формируется на основе анализа экспериментальных данных. В современной методологии индукция рассматривается как один из видов умозаключения, дающий вероятностный вывод на основании опытов.

Дедукция характерна для теоретического уровня познания, так как строится без обращения к опытам и преимущественно опирается на уже доказанные положения. К дедукции обращаются в тех случаях, когда возможно получить достоверные результаты без использования эмпирических методов доказательства.

Из приведённого краткого рассмотрения сущности дедукции и индукции можно заключить, что данные методы активно участвуют в решении проблемы активизации познавательной деятельности. Индуктивный

метод преимущественно востребован в сфере эмпирического знания, где учащиеся в процессе обучения осваивают навыки наблюдения и оценки явлений, происходящих в ходе эксперимента. Дедуктивный же метод используется для развития теоретического и абстрактного мышления, а также учит логическому выводу новых знаний из уже имеющихся для построения новых теорий.

Важнейшим профессиональным качеством учителя является умение интегрировать индуктивные и дедуктивные способы преподавания применительно к различным разделам школьного курса физики. Это, в свою очередь, позволяет формировать у обучающихся теоретическое мышление, предоставляя им возможность использовать научные понятия для объяснения и получения новых знаний, при этом, не отрывая познание от реально существующих в жизни явлений. Для предотвращения использования знаний исключительно на теоретической основе необходимо представлять физику через эксперименты: чем младше возраст обучающихся, тем шире должны быть представлены наглядные опыты.

Одним из приёмов объяснения материала на уроках физики является аналогия. Данный приём преимущественно используется при проведении лабораторных работ, в ходе которых учащиеся сравнивают физические величины, находят их сходства и различия, а также рассматривают зависимости одних величин от других. Аналогия часто применяется не для самостоятельного объяснения материала, а для пояснения уже изученных сложных понятий и закономерностей.

3. Учет психологических требований.

1) Потребность в познавательной новизне и вариативности деятельности. Однообразие форм и видов работы (особенно в физике, насыщенной абстракциями) в течение 6–12 минут приводит к резкому

снижению произвольного внимания. Учёт данной потребности требует обязательной ротации:

- смены каналов восприятия;
- чередования репродуктивных и продуктивных заданий;
- перехода от фронтальной работы к групповому эксперименту и индивидуальному решению задач.

2) Потребность в эмоциональном сопровождении познания. Запоминание физических законов опосредовано эмоциональным переживанием (удивление, радость от найденного решения, преодоление трудности). Неудовлетворение этой потребности ведёт к «параличу активности». Практическое следствие: обязательное включение на уроке эпизодов, вызывающих эмоциональный отклик (парадоксальный опыт, яркая аналогия, исторический анекдот, эффектный физический трюк).

3) Потребность в субъектной позиции и самостоятельности (автономия). Психологическая потребность в переживании субъектной позиции должна быть осознанно удовлетворяема учителем. Для этого предлагается дозированная помощь:

- начальный уровень: задан алгоритм действий;
- средний уровень: задана цель, способ ученик выбирает самостоятельно;
- высокий уровень: ученик сам формулирует проблему и ищет пути её решения.

4) Учёт возрастной динамики познавательных потребностей. Для среднего подросткового возраста (7–9 классы) доминирует потребность в социальной оценке и групповом эксперименте, а также наблюдается высокая истощаемость от монотонной работы. В связи с этим требуется частая смена видов деятельности каждые 5–7 минут.

Выводы по Главе 1

В первой главе проведён теоретический анализ проблемы активизации познавательной деятельности учащихся при изучении физики. Установлено, что познавательная деятельность представляет собой сложный процесс, включающий эмпирические, теоретические и рациональные методы освоения действительности. Её активизация требует не простой передачи знаний, а создания условий, в которых ученик становится субъектом учения.

Определены основные приёмы активизации на разных этапах усвоения знаний:

- на этапе восприятия (приёмы новизны, семантизации, значимости);
- на этапе осмысления (проблемные вопросы, исследовательский и эвристический приёмы);
- на этапе закрепления (работа с натуральными объектами, моделирование, символизация).

Особое внимание уделено психологическим требованиям. Показано, что эффективная активизация возможна при воспроизведении этапов научного познания, создании ситуаций «продуктивного противоречия», формировании обобщённых приёмов познавательной деятельности и учёте возрастных потребностей (смена видов деятельности каждые 5–7 минут в 7–9 классах).

Таким образом, теоретически обосновано, что систематический физический эксперимент, организованный с учётом выделенных условий, способен стать эффективным средством активизации познавательной деятельности. Это создаёт базу для разработки соответствующей методики обучения.

Глава 2. Организационно-методические условия активизации познавательной деятельности учащихся при изучении физики

2.1 Развитие логического мышления при выполнении лабораторных работ как одно из условий активизации познавательной деятельности

В процессе преподавания физики выбирают определенные приемы развития логического мышления у учащихся основной школы при изучении нового материала [6]. Их также можно использовать во время проведения практических и экспериментальных работ для закрепления полученных знания. Рассмотрим кратко данные приемы.

1. Эвристическая беседа

В ходе демонстрационных опытов на уроке учитель задаёт учащимся несколько вопросов относительно наблюдаемых явлений и их причин. В процессе урока учитель беседует с учащимися, направляя их на правильную оценку опыта и адекватную интерпретацию собственных наблюдений. Данный метод применяется также после выполнения домашнего задания. Учитель может пригласить отдельного ученика и, в индивидуальном порядке, оценить усвоение им материала, который учащийся изучал самостоятельно. [7]

Однако предлагается проводить подобную беседу в ходе лабораторной работы, что позволит оценить знания, полученные учащимся непосредственно в процессе её выполнения. Например, ученик выполняет лабораторную работу, после чего к следующему занятию ему необходимо подготовить ответы на вопросы, приведённые в конце методического пособия. В качестве примера рассмотрим работу по исследованию силы трения (см. приложение 1).

По завершении работы с методическим пособием учащийся должен ответить на вопросы, на которые можно получить ответы благодаря выполненной практической работе. В основном от него требуется установить зависимость между физическими величинами, влияющими на силу трения. Если указана зависимость, противоречащая теоретическим положениям или формулам, то это свидетельствует о неверном выполнении работы. В таком случае необходимо повторить работу корректно для получения достоверных результатов. Если же работа выполнена правильно, учащемуся предлагаются вопросы по теории изучаемой темы. Кроме того, учитель может задать дополнительные вопросы, если сочтёт, что ученик не в полной мере усвоил тему. [11]

Эвристическая беседа применяется для проверки знаний учащихся, полученных ими самостоятельно, что активизирует их познавательную деятельность, а также аналитико-синтетическую активность и направлено на формулирование индуктивного либо дедуктивного вывода. Данный метод необходим для того, чтобы учащийся самостоятельно сделал выводы о проделанной работе и осуществил анализ собственной деятельности. [23]

2. Задания на сравнения и систематизацию материала.

Большое влияние на умственное развитие учащихся оказывают задания, требующие сравнения и обобщения нескольких изученных материалов. Например, рассмотрим сходства и различия математического и пружинного маятников, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Сходства и различия математического и пружинного маятников

Общие свойства	Различия
Совершают гармонические колебания	Разные схемы моделей
Схожее математическое описание	Отличные возвращающие силы
	Математический маятник не зависит от массы, а пружинный от амплитуды

Аналогичным образом можно провести сравнение на материале других тем курса физики. Все тела при нагревании расширяются, однако температурные коэффициенты объёмного расширения различны для разных жидкостей и газов. Все тела состоят из молекул, однако расстояние между ними и характер их взаимодействия различаются в зависимости от агрегатного состояния вещества. [29]

Большое значение имеет работа по систематизации знаний учащихся, направленная на обобщение и структурирование теории изучаемого материала. Для обучающихся 9 класса целесообразно заполнить таблицу 3 (Строение атома и атомного ядра).

Таблица 3 – Характеристики частиц

Свойства частицы	Альфа-частица	Бета-частица	Гамма-частица
Масса			
Заряд			
Численность протонов и нейтронов			
Пробивная способность			

Содержание данной таблицы повышает качество знаний по изученному материалу. Систематизация превращает разрозненные сведения в функциональное знание. Учащийся не просто запоминает факты, но понимает их место в картине мира, умеет находить нужную информацию и применять её для решения задач.

3. Экспериментальные работы учащихся при изучении нового материала.

В методике преподавания физики выделяют три основные формы включения эксперимента в процесс освоения новой темы: [12]

1. Проблемный демонстрационный эксперимент с элементами соучастия. Учитель создает парадоксальную ситуацию, которая не может быть объяснена, в рамках имеющихся у учащихся знаний. Класс выполняет функцию наблюдателей-измерителей (фиксация показаний приборов, хронометраж). Например, при изучении темы «Электромагнитная индукция» демонстрируется движение магнита относительно замкнутого контура: гальванометр фиксирует ток только в момент движения. Данный факт становится отправной точкой для формулировки правила Ленца.

2. Фронтальный кратковременный лабораторный опыт (микроисследование). Учащиеся, работая в парах, самостоятельно проводят минимальный набор измерений, позволяющий индуктивным путем прийти к формуле или закону. Типичный пример — изучение закона Ома для участка цепи. Получив от учителя источники тока, резисторы с известным сопротивлением и амперметр, школьники собирают цепь, фиксируют силу тока при разных напряжениях. Построив график зависимости $I(U)$ и убедившись в его линейности, они самостоятельно выводят пропорциональность $I \sim U$ при $R = \text{const}$. Только после этого учитель вводит символическую запись закона.

3. Мысленный эксперимент с моделированием (при дефиците оборудования). В условиях невозможности реального опыта (например, релятивистские эффекты, квантовая физика) используется логико-математическое конструирование. При изучении принципа относительности Галилея учащимся предлагается смоделировать воображаемую ситуацию: «Наблюдатель в вагоне поезда, движущегося равномерно, подбрасывает мяч. Будет ли траектория мяча отличаться от траектории на платформе?». Анализ этой модели приводит к выводу об инвариантности механических явлений относительно инерциальных систем отсчета.

При объяснении нового материала возможно включение фронтальных и эвристически поставленных опытов. Данные опыты являются кратковременными и выполняются учащимися класса под руководством учителя. Такие опыты формируют у школьников навыки наблюдения и анализа явлений, что способствует развитию мышления, поскольку учащиеся отвечают на вопросы, возникающие при рассмотрении наблюдаемых явлений.

Рассмотрим, например, лабораторную работу по наблюдению теплового, химического и магнитного действий электрического тока (см. приложение 2). В процессе выполнения данной лабораторной работы у обучающихся основной школы формируется комплекс экспериментальных, аналитических и речевых навыков, необходимых для изучения физических явлений и как следствие активизируется познавательная деятельность школьников. В ходе демонстрации теплового, химического и магнитного действий электрического тока учащиеся овладевают умением целенаправленно наблюдать физические процессы: выделение вещества на одном из электродов, отклонение магнитной стрелки компаса под действием магнитного поля катушки с током, а также нагревание проводника при прохождении электрического тока. Одновременно развивается способность фиксировать и интерпретировать наблюдаемые признаки — изменение положения стрелки, появление вещества на электроде и увеличение показания термометра.

Активизация познавательной деятельности включает также анализ причинно-следственных связей между наличием тока и его внешними проявлениями, сравнение результатов при различном направлении тока и при введении ферромагнитного сердечника, а также обобщение эмпирических данных для формулировки вывода о трёх видах действия тока. Кроме того, учащиеся приобретают навык самостоятельной постановки цели работы и

структурированного оформления отчёта (перечень оборудования, ответы на вопросы, заключение).

Речевые компетенции развиваются через необходимость давать развёрнутые письменные ответы, использовать корректную физическую терминологию («электролиз», «магнитное поле», «тепловое действие тока») и приводить примеры применения изученных явлений в промышленности и быту (гальваническое покрытие, электродвигатели, нагревательные приборы). Такой межпредметный аспект выражается в формировании первоначальных представлений об электрохимии и электромагнетизме.

Регулятивные навыки проявляются в умении следовать алгоритму выполнения работы (последовательное проведение трёх опытов), а также в способности контролировать полноту и логичность изложения результатов. Таким образом, по завершению работы ученик демонстрирует владение методами наблюдения и сравнения физических явлений, способность анализировать зависимость эффектов от параметров электрической цепи и формулировать обоснованные выводы на основе серии экспериментальных данных.

Как показывает практика обучения, у учащихся при организации такой деятельности развивается логическое мышление, которое активизирует познавательную деятельность школьников.

2.2 Развитие мышления школьников в процессе решения экспериментальных задач как второе условие активизации

познавательной деятельности.

Один из главных аспектов изучения физики – является решения задач, которые позволяют учащимся развивать разные типы мышление.[19] Рассмотрим подробнее, какие типы можно развить с помощью задач:

1) Аналитические (разбор условия на элементы, выделение известных и неизвестных величин, разделение процесса на этапы)

2) Логические (построение причинно-следственных связей: «Если увеличить сопротивление резистора, то ток в цепи уменьшится, потому что...»). Обоснование каждого шага решения)

3) Алгоритмические (следование типовым алгоритмам)

4) Пространственное (необходимо для задач по механике (траектории, векторы сил), оптике (ход лучей в линзах), электричеству (топология цепей))

5) Критическое (оценка правдоподобности ответа)

6) Творческое (поиск нестандартного решения и выдвижения гипотез)

Так как физика изучает закономерности природы от формул и законы, можно с помощью задач определить результат, если менять в опытах параметры или внести другие внешние условия. К примеру, как будет меняться пружина, если добавлять грузики. Зная закон Гука, используют формулу $F_{\text{упр}} = -kx$ для нахождения растяжения пружины. Они выводят формулу от первоначальной для растяжения ($x = \frac{F(\text{упр})}{k}$), но для решения этой задачи можно использовать экспериментальный метод. Экспериментальный и вычислительный методы имеют свои преимущества и недостатки, для развития типов мышления. [2]

Экспериментальный метод используется для наглядного изменения задачи при варьировании параметров опыта (масса, сила, угол и т.д.). В рамках данного метода у учащихся развивается эвристическое мышление, поскольку они самостоятельно определяют, какой параметр изменять, какой

прибор использовать и в какой последовательности действовать. Кроме того, возникает дополнительная мотивация к самостоятельному изучению закона, что способствует его более прочному усвоению на длительный период. Однако метод имеет недостатки: выполнение опыта требует значительного времени, необходимо наличие соответствующего оборудования для решения поставленных задач, а также педагог, способный организовать работу таким образом, чтобы учащиеся пришли к правильным результатам.[24]

Рассмотрим применение экспериментального метода для группы школьников, которые интересуются физикой. Исследование (в институте физике им. Киренского Л.В) проводится при взаимодействии сверхпроводника с постоянным (неодимовым) магнитом, где определяется сила притяжения между магнитом и сверхпроводящей пластиной с захваченным магнитным потоком. Для измерения силы притяжения пластины к магниту изменяли вес груза, прикрепленного к пластине, фиксируя вес, при котором происходил отрыв пластины от магнита.[25]

Для исследования была использована сверхпроводящая лента $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ компании SuperOx. Из ленты изготавливалась пластина массой $m_{\text{пл}} = 6,523$ г и площадью $S_{\text{пл}} = 12,96$ см². Для определения грузоподъемности магнита был изготовлен подвес для грузов массой $m_{\text{под}} = 2,005$ г, в который помещались свинцово-оловянные прутки (грузики). Общая масса груза, который смог поднять магнит, составила $m_r = 82,5$ г. Общая масса груза, пластины и подвеса равна $m_1 = 90,818$ г.

Далее проверялось влияние перфорации сверхпроводящей пластины на силу притяжения к магниту. Предполагалось, что магнитный поток сможет закрепляться в отверстиях, что могло бы увеличить силу притяжения. В пластине были проделаны 16 отверстий диаметром 1,7 мм. При этом масса пластины уменьшилась ($m_{\text{пер.пл}} = 6,158$ г), а также уменьшилась эффективная площадь сверхпроводника: $S_{\text{пер.пл}} = 12,5984$ см² (сокращение на 2,8%;

площадь отверстий $S_{\text{дыр}} = 2,26 \text{ мм}^2$, или $0,0226 \text{ см}^2$). После перфорации магнит смог поднять меньшую массу: общая масса поднимаемого груза вместе с перфорированной пластиной составила $m_2 = 84,5 \text{ г}$. Поднимаемая масса уменьшилась на 7%. Таким образом, было установлено, что создание макроскопических отверстий не приводит к увеличению захваченного магнитного потока в сверхпроводнике.

В ходе поведения данного эксперимента учащиеся могут подробно рассмотреть, как взаимодействует сверхпроводник с постоянным (неодимовым) магнитом, что в итоге приводит к интересному и запоминающему изучению физики. Выше изложенный пример также является условием активизации познавательной деятельности школьников.

2.3 Организация и проведение педагогического эксперимента по проверке эффективности разработанной методики

Проблема заключается в том, что большинство лабораторных работ по физике, содержащих подробную инструкцию, не способствуют самостоятельному изучению материала, что приводит к неполноценному формированию мыслительных навыков учащихся. В таких работах ученик не реализует навык планирования эксперимента, вследствие чего у него формируется неполное понимание физического явления или закона.

Для разработки лабораторной работы, в которой ученик не следует заданному алгоритму действий, необходимо ответить на следующий вопрос: как организовать процесс обучения на основе системы лабораторных работ, чтобы эффективно формировать познавательный интерес учащихся? В первую очередь учащиеся должны выполнить работу без инструкции, которая в стандартном случае направляет их, минуя этап полноценного изучения темы. [15] При ознакомлении с содержанием работы в конце эксперимента должны быть предусмотрены вопросы, способствующие самостоятельному поиску ответов. После выполнения работы учащиеся не

только более подробно изучат тему, но и осознают, что самостоятельно открыли для себя новое явление. Для реализации данной идеи была разработана система лабораторных работ для обучающихся 9 класса в МАОУ «КУГ № 1 – Универс». В указанную систему были включены работы, которые имеют следующее содержание:

1. Подробная инструкция с заданной целью.
2. Подробная инструкция, в которой нужно самостоятельно определить цель.
3. Без инструкции, но с заданной целью.
4. Без инструкции, в которой нужно самостоятельно определить цель.

Для того чтобы лабораторные работы по физике действительно пробуждали познавательный интерес и стимулировали мыслительную активность учащихся, а не сводились к формальному выполнению действий по инструкции, их система должна отвечать ряду требований.

- 1) Должны подходить к учебному материалу;
- 2) Обучение работе с погрешностями;
- 3) Разнообразие типов работ;
- 4) Частично-поисковый и исследовательский подход;
- 5) Включение элементов творчества.

В систему лабораторных работ вошли следующие темы: “Изучение зависимости периода колебаний металлической пластины от её длины и времени затухания колебания”, “Измерение коэффициента жесткости пружины с помощью пружинного маятника”, “Прямолинейное распространение света”, “Показатель преломления стекла”.

Лабораторная работа №1
ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ
МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПЛАСТИНЫ ОТ ЕЁ ДЛИНЫ И ВРЕМЕНИ
ЗАТУХАНИЯ КОЛЕБАНИЯ

Цель:

Определить, как зависит период колебаний зажатой металлической пластины от её длины, и определить время затухания колебаний.

Задачи:

1. Измерить период колебаний металлической пластины.
2. Построить график зависимости периода колебаний от длины.
3. Определить время затухания колебательного процесса.
4. Построить график зависимости времени затухания колебаний от длины.
5. Написать вывод.

Оборудование:

1) металлическая пластина (линейка), 2) струбцина, 3) секундомер

Порядок выполнения работы.

1. Прикрепите металлическую линейку с помощью струбцины к крышке стола, так чтобы свободный конец линейки был равен 50 см.
2. Вывести линейку из положения равновесия и определить период колебания.
3. Повторите опыт еще 5 раз, уменьшая длину свободного конца линейки каждый раз на 2 см.
4. По результатам опытов заполните отчетную таблицу №1, где l – длина свободного конца линейки, N – количество колебаний, t – время нескольких колебаний, T – период колебаний.

Отчетная таблица №1

№	$l, м$	$t, с$	$N, раз$	$T, с$
1	0,50			
2	0,48			
3	0,46			
4	0,44			
5	0,42			
6	0,40			

5. По данным таблицы №1 постройте график зависимости T от l .
5. Прикрепите металлическую линейку с помощью струбцины к крышке стола, так чтобы свободный конец линейки был равен 10 см.
5. Вывести линейку из положения равновесия и определить время затухания колебаний.
5. Повторите опыт еще 5 раза, увеличивая длину свободного конца линейки каждый раз на 2 см.
5. По результатам опытов заполните отчетную таблицу №2, где l – длина свободного конца линейки, t – время затухания

Отчетная таблица №2

№	1	2	3	4	5	6
$l, см$	10	12	14	16	18	20
$t, с$						

10. По данным таблицы №2 постройте график зависимости t от l .
10. Напишите выводы.

Контрольные вопросы.

1. Какое движение называют колебательным?
2. Какие колебания называют гармоническими?
3. Какие колебания называют затухающими?
4. Почему колебания линейки затухают?
5. Что называют амплитудой колебания?

Лабораторная работа №2
ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЖЕСТКОСТИ ПРУЖИНЫ С
ПОМОЩЬЮ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА

Цель: (Определите цель самостоятельно)

Приборы и материалы:

1. штатив, 2) пружина, 3) набор грузов, 4) линейка, 5) секундомер

Краткая теория

Период колебания математического маятника будет считаться по следующей формуле:

T - период колебания (время одного колебания), m - масса груза подвешенного на этой пружине k – жесткость этой пружины. Из этой формулы можем получить выражение для жесткости пружины, где $\pi=3,14$.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \qquad k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$$

Порядок выполнения работы.

2. К пружине подвесить груз массой 50 г и установить маятник в положение равновесия.
3. Вывести маятник из положения равновесия и определить период колебания маятника, для этого найдите время нескольких колебаний t и разделите его на количество колебаний N .
4. Определите жесткость пружины.
5. Увеличивая массу груза на 50г. повторите серию измерений ещё 3 раза.
6. Поменяйте пружину и повторите все измерения еще раз.
7. Заполните таблицу, найдите случайную и относительную погрешности для жёсткости пружины.

$$\sigma_k = \frac{|(k_1 - k_{cp}) + \dots + (k_n - k_{cp})|}{n}, \quad \delta = \frac{\sigma_k}{k_{cp}} * 100\%$$

7. Постройте график зависимости коэффициента жесткости от периода колебания пружинного маятника.

7. Постройте график зависимости периода колебания маятника от массы груза.

7. Напишите вывод.

Отчётная таблица

№	m, кг	t, с	N	T, с	k, Н/м	k _{cp.} Н/м

Лабораторная работа №3

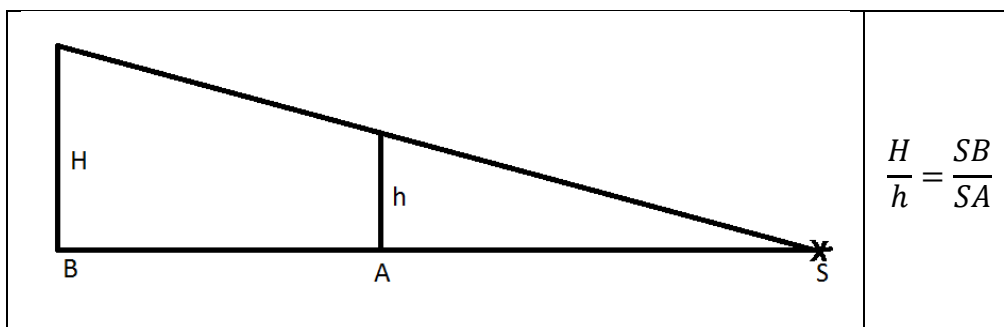
Тема: Прямолинейное распространение света

Цель работы: определите высоту объекта с помощью закона прямолинейного распространения света и геометрическим подобием треугольников.

Приборы и материалы: источник света, фигура (силуэт), линейка.

Порядок выполнения работы

В соответствии с законом прямолинейного распространения света и геометрическим подобием треугольников (смотрите рисунок) можно определять расстояния или высоту объектов используя закономерность:



Заполните таблицу:

№	<i>h, см</i>	<i>H, см</i>	<i>SA, см</i>	<i>SB, см</i>
1				
1				

2				
---	--	--	--	--

Запишите вывод о проделанной работе.

Лабораторная работа №4

Тема: «Показатель преломления стекла»

Цель: (Написать самим).

Оборудование: стеклянная пластинка, имеющая форму трапеции, источник света, экран со щелью, транспортер, коврик и булавки (4шт.), таблицы Брадиса.

Ход работы:

1) Заполните таблицу:

1. № опыта	2. Границы	3. $\sin\alpha$	4. $\sin\gamma$	5. n_c	6. $n_c(c, p)$
7. 1	8. Воздух-стекло	9.			
	Стекло-воздух				
2	Воздух-стекло				
	Стекло-воздух				

2) С помощью закона преломления света найдите показатель преломления и запишите в таблицу: (воздух-стекло: $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = \frac{n(c)}{n(\text{воз})}$ и стекло-воздух: $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = \frac{n(\text{воз})}{n(c)}$, где $n_{\text{воз}}=1$).

3) Найдите абсолютную и относительную погрешности:

4) Запишите вывод о проделанной работе. Свои результаты представьте в виде: $n=n_{\text{ср}}\pm\Delta n$, $\delta=_\%$

5) Ответьте на вопросы по проделанной работе

1. Какой луч называется падающим, преломлённым, отражённым?
2. На какой границе двух сред будет больше угол преломления?
3. Что показывает показатель преломления?
4. Как меняется угол преломления при увеличении угла падения?
5. При каком условии преломления не будет?
6. Где применяется явление преломления?

Ниже представлен пример методики в виде таблицы 4, в которой описана система лабораторных работ, направленных на активизацию познавательной деятельности учащихся основной школы (9 класс).

Таблица 4 – Методика системы лабораторных работ по активизации познавательной деятельности

Тип лабораторной работы	Тема урока	Дидактическая цель	Действия обучающихся	Приемы активизации познавательной деятельности
1. Подробная инструкция с заданной целью	Изучение зависимости периода колебаний металлической пластины от её длины и времени затухания колебания	Сформировать умение экспериментально устанавливать функциональную зависимость между физическими величинами (период колебаний — длина, время затухания — длина); развивать навыки обработки результатов (расчет периода, построение графиков) и объяснения причин затухания колебаний на основе анализа экспериментальных данных.	1. Самостоятельно изменяют длину свободного конца линейки (шаг 2 см). 2. Измеряют время нескольких колебаний и рассчитывают период. 3. Заполняют две таблицы ($T(l)$ и $t(l)$). 4. Строят два графика: $T = f(l)$ и $t = f(l)$. 5. Анализируют вид графиков (прямая/кривая, рост/спад). 6. Формулируют выводы о характере зависимости и причинах затухания. 7. Отвечают на контрольные вопросы (определения, объяснение затухания).	«Предскажи график до эксперимента» — учащимся перед выполнением работы выдается задание: на основе теоретических знаний нарисовать эскиз предполагаемого графика $T(l)$ и $t(l)$. После эксперимента они сравнивают полученные графики с предсказанными и объясняют расхождения (например, почему время затухания растет с длиной? — увеличение амплитуды и энергии).
2. Подробная инструкция, в которой нужно самостоятельно	Измерение коэффициента жесткости пружины c	Сформировать умение косвенно измерять коэффициент жесткости пружины	1. Самостоятельно формулируют цель работы (на основе понимания задачи).	«Угадай формулу по графику» — перед выполнением работы учащимся предлагается предсказать вид графика $T(m)$ (прямая, ветвь параболы, гипербола) и $k(T)$. После построения графиков они сравнивают их с

о определить цель.	помощью пружинного маятника	через период колебаний; научить применять формулу $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ для расчета k ; развивать навыки обработки результатов эксперимента с оценкой случайной и относительной погрешности, построения графиков $T(m)$ и $k(T)$ и анализа их вида.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Подвешивают грузы разной массы (50 г, затем с шагом 50 г). 3. Измеряют время нескольких колебаний, вычисляют период T. 4. По формуле рассчитывают жесткость k для каждой массы. 5. Находят среднее значение $k_{ср}$. 6. Рассчитывают случайную и относительную погрешности. 7. Строят два графика: $T(m)$ и $k(T)$. 8. Повторяют серию измерений с другой пружиной. 9. Сравнивают результаты и делают вывод (например, о независимости k от массы, о зависимости $T \sim m$, о разной жесткости пружин). 	предсказаниями и объясняют, почему k от T зависит обратно пропорционально квадрату ($k \sim \frac{1}{T^2}$), а T — пропорционально \sqrt{m} .
3. Без инструкции, но с заданной целью.	Прямолинейное распространение света	Сформировать умение применять закон прямолинейного распространения света	1. Самостоятельно формулируют цель работы (так как в тексте она задана частично —	«Проблемная задача с рисунком» — учащимся дается готовый чертеж с треугольниками. На экране возникает тень высотой H . Как, зная h и расстояния, найти H ?» Учащиеся должны самостоятельно вывести

		<p>и метод подобия треугольников для косвенного измерения высоты объекта; научить переносить геометрическую модель (пропорции) в реальный эксперимент; развивать навыки работы с источниками света, тенями и измерительными приборами.</p>	<p>«определите высоту объекта»).</p> <p>2. Знакомятся с рисунком и выводят/записывают соотношение $\frac{H}{h} = \frac{SB}{SA}$.</p> <p>3. Собирают установку: источник света, силуэт (фигура), экран/стена.</p> <p>4. Измеряют высоту силуэта h (известную или измеренную линейкой).</p> <p>5. Измеряют расстояния SA (от источника до силуэта) и SB (от источника до тени/экрана).</p> <p>6. Рассчитывают высоту объекта H по формуле пропорции.</p> <p>7. Повторяют опыт (не менее 2 раз, меняя расстояния).</p> <p>8. Заполняют таблицу.</p> <p>9. Делают вывод о применимости закона прямолинейного распространения света для измерения недоступных высот.</p>	<p>пропорцию из подобия треугольников, а затем проверить ее экспериментально.</p>
4. Без инструкции, в которой нужно	Показатель преломления стекла	Сформировать умение экспериментально определять показатель	1. Самостоятельно формулируют цель работы (так как в тексте она	«Экспериментальное предсказание с проверкой» — перед выполнением измерений учащимся предлагается нарисовать в тетради ход лучей через трапециевидную

<p>определить самостоятельно цель.</p>		<p>преломления стекла с использованием закона преломления света; научить измерять углы падения и преломления, вычислять синусы по таблицам Брадиса, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; развивать навыки работы с оптическим оборудованием (стеклянная пластина, булавки, экран со щелью) и анализа границы раздела двух сред (воздух–стекло и стекло–воздух)</p>	<p>отсутствует: «Написать самим»).</p> <p>2. Изучают устройство установки: стеклянная пластина формы трапеции, источник света, экран со щелью для получения узкого пучка.</p> <p>3. С помощью булавок фиксируют ход лучей (падающего и преломленного) на коврик.</p> <p>4. Транспортиром измеряют углы падения α и преломления γ для двух границ: воздух–стекло и стекло–воздух.</p> <p>5. По таблицам Брадиса находят $\sin\alpha$ и $\sin\gamma$.</p> <p>6. Рассчитывают показатель преломления n для каждого опыта по формуле $n = \frac{\sin\alpha}{\sin\gamma}$ (для перехода воздух–стекло, с учетом $n_{\text{воз}} = 1$).</p> <p>7. Находят среднее значение $n_{\text{ср}}$.</p> <p>8. Вычисляют абсолютную Δn и</p>	<p>пластину (вход через одну грань, выход через другую) и предсказать: — будет ли луч смещаться параллельно? — на какой границе угол преломления больше (воздух–стекло или стекло–воздух)? — что произойдет с углом преломления, если угол падения увеличить?</p> <p>Затем они выполняют эксперимент и сравнивают свои предсказания с реальными наблюдениями. Это превращает работу из «инструктивного измерения» в проверку собственных гипотез.</p>
--	--	--	--	---

			<p>относительную погрешности.</p> <p>9. Записывают результат в виде $n = n_{ср} \pm \Delta n$.</p> <p>10. Отвечают на контрольные вопросы (6 вопросов).</p> <p>11. Делают вывод о полученном значении показателя преломления и его соответствии табличному (например, для стекла $n \approx 1,5$</p>	
--	--	--	--	--

Данная разработанная методика по активизации познавательной деятельности учащихся основной школы была апробирована МАОУ «КУГ № 1 – Универс». При проведении констатирующего педагогического эксперимента, было проведено анкетирование обучающихся 9 класса. В анкетировании приняли участие два класса по 28 учеников в каждом. Респондентам были предложены несколько вопросов, касающихся лабораторных работ и предмета физики в целом.[26]

На основе анализа ответов можно определить, что нравится и не нравится учащимся в процессе изучения физики, а также выявить трудности, возникающие при выполнении лабораторных работ. Ниже представлены основные выводы по каждому вопросу.

- 1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?
(Рис.3,4).

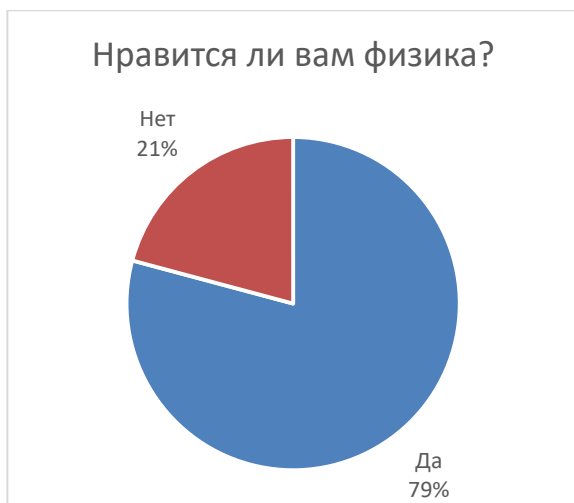


Рис.3. Ответы обучающихся на вопрос: нравится ли вам физика?

Рис 4. Ответы обучающихся на вопрос: если да, что именно нравится?

Выводы: большинство учеников нравится изучать физику из-за интересного материала. Также они отметили, что это зависит от самого учителя, который интересно рассказывает тему и демонстрирует наглядные опыты.

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул) (Рис.5, 6, 7).

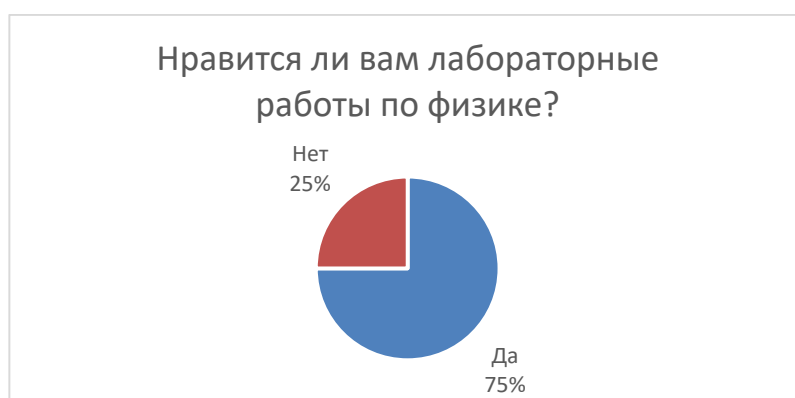


Рис.5. Ответы обучающихся на вопрос:нравится ли вам лабораторные работы по физике?

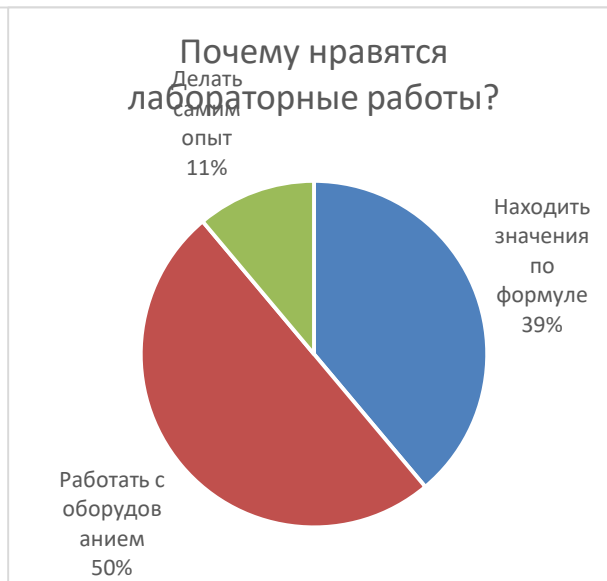
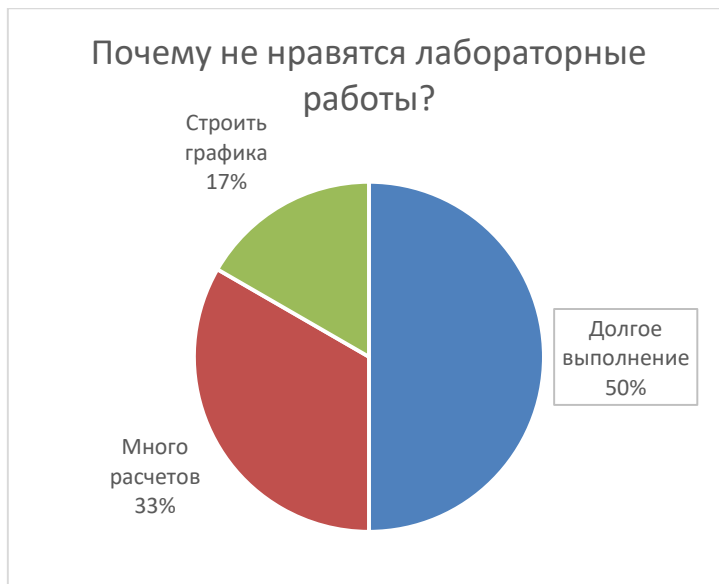


Рис.6. Ответы обучающихся на вопрос:почему не нравятся лабораторные работы?

Рис.7. Ответы обучающихся на вопрос:почему нравятся лабораторные работы?

Выводы: большинству учеников нравится выполнять лабораторные работы, потому что им нравится работать с оборудованием и самостоятельно доказывать законы физики. Но из-за того, что работы могут быть сложными, что препятствует выполнению работы, им приходится делать работу на перемене. А также они отметили, что графики и много расчетов в одной лабораторной работе сильно утомляет во время второй половины урока.

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ? (Рис.8)

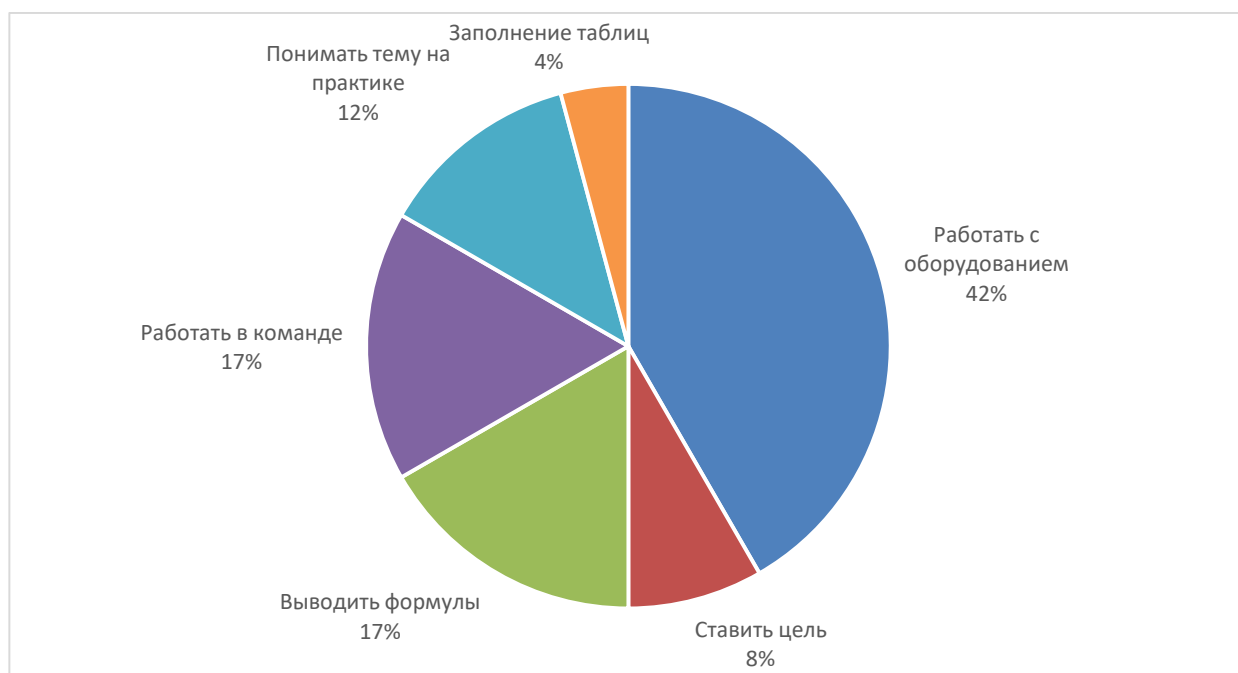


Рис.8. Ответы обучающихся на вопрос: чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

Выводы: учащимся нравится работать с новым для них оборудованием, а также использовать его для нахождения измерений физических величин (ускорение свободного падения, жесткость пружины, показателя преломления стекла и др.). Учащиеся понимают тему не по теории, а на практике, так как не все могут понять тему, читая учебник или слушая учителя. Так же учащиеся учатся работать в команде, где они распределяют роли для выполнения общей цели.

4) Какая лабораторная работа лучше: сцелью или ставить цель самому? Объясните свой ответ. (Рис.9,10)

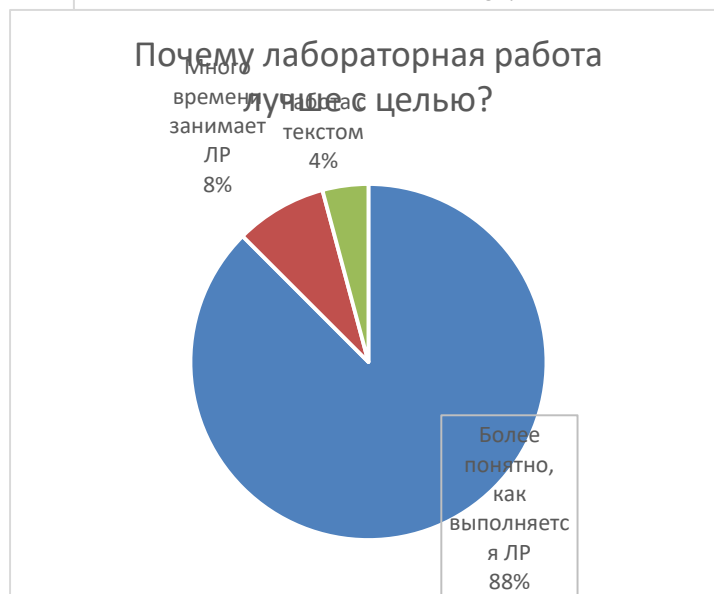
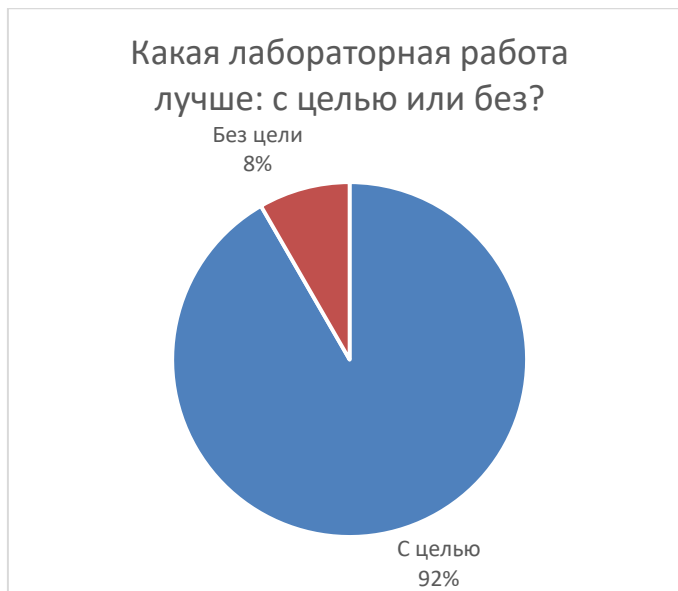


Рис.9. Ответы обучающихся на вопрос: какая лабораторная работа лучше: с целью или без?

Рис 10. Ответы обучающихся на вопрос: почему лабораторная работа лучше с целью?

лабораторная работа лучше с

целью?

Выводы: Методические пособия к лабораторным работа не всегда бывают с сформулированной целью. Поэтому ученикам легче выполнять работу, где четко прописана ее цель.

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы? (Рис.11)

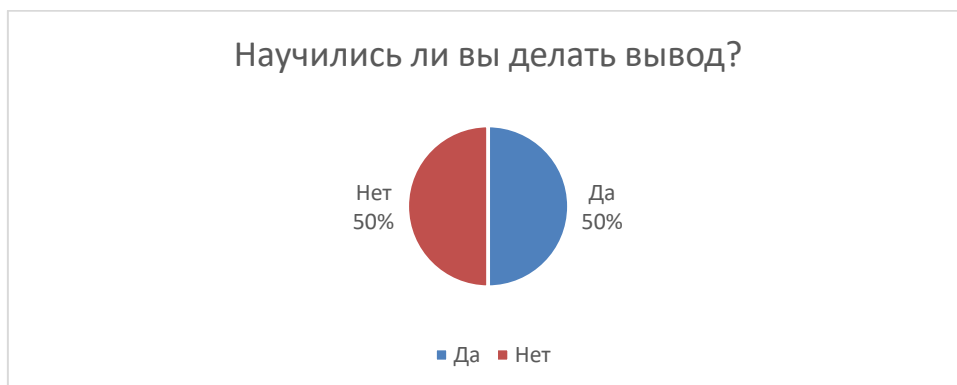


Рис.11. Ответы обучающихся на вопрос: научились ли вы делать вывод?

Вывод: на этот вопрос ученики 9 класса ответили, что они затрудняются делать выводы, к тем работам, в которых надо учитывать погрешности измерений.

Общий вывод: результаты проведенного анкетирования показали эффективность разработанной системы лабораторных работ и методики их проведения. Результаты анкетирования учащихся позволяют констатировать, что такая система лабораторных работ и методика их проведения активизирует познавательную деятельность учащихся основной школы в процессе их обучения физике.

Выводы по Главе 2

Проведенное исследование показывает, что подход к активизации познавательной деятельности учащихся на основе системы лабораторных работ, является актуальным и повышает познавательный интерес учащихся к изучению физике. Результаты работы могут быть рекомендованы к внедрению в практику общеобразовательных организаций. Вместе с тем данное исследование открывает необходимость дальнейшей разработки по повышению качества формирования познавательного интереса учащихся на основе системы лабораторных работ.

Во второй главе предлагается методика проведения педагогического эксперимента по разработанному подходу к активизации познавательной деятельности учащихся, включающий себя: систему лабораторных работ; методику организации системы.

Заключение

Работа носит практический характер по активизации познавательной деятельности у учащихся основной школы на основе системы лабораторных работ.

Результаты педагогического эксперимента подтвердили сформулированную гипотезу исследования о том, что познавательную деятельность учащихся основной школе в процессе обучения физике можно активизировать, если: разработать систему лабораторных работ, направленную на активизацию познавательной деятельности школьников и разработать специальную методику использования системы лабораторных работ в процессе обучения физике в основной школе.

Были решены следующие задачи:

1. Изучено и проанализировано состояние исследуемой проблемы в педагогике, теории и методике обучения физике.

2. Выделены условия для активизации познавательной деятельности учащихся.

3. Разработана методика обучения физике на основе системы лабораторных работ.

4. В ходе педагогического эксперимента проверена эффективность разработанной методики, направленной на активизацию познавательной деятельности учащихся основной школы на основе системы лабораторных работ.

Цель исследования выполнена, и результаты педагогического эксперимента доказывали, что предложенный подход к активизации познавательной деятельности является эффективным и требует своего дальнейшего исследования.

Список использованных источников

1. Активность личности в обучении / под ред. М.А. Данилова. – М.: Педагогика, 2018. – 280 с.

2. Андреева Н.С. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики на основе комплекса экспериментальных задач (на примере 7–9 классов): автореф. дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2018. – 26 с.

3. Бабанский Ю.К. Проблемное обучение как средство активизации учебной деятельности учащихся. – М.: Знание, 2017. – 112 с.

4. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: теоретические основы. – М.: Просвещение, 2018. – 288 с.

5. Выготский Л.С. Умственное развитие детей в процессе обучения. М.-Л., 1935.
6. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. – М.: МГУ, 2015. – 272 с.
7. Глушко Е.В. Система учебного физического эксперимента как средство развития познавательной самостоятельности школьников: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2020. – 204 с.
8. Грабовский В.И. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 2017. – 256 с.
9. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования и учебный физический эксперимент. – М.: МГПУ, 2019. – 212 с.
10. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 2016. – 544 с.
11. Демихова Л.А. Физический эксперимент как средство формирования познавательного интереса учащихся // Физика в школе. – 2020. – № 5. – С. 23–28.
12. Зильберман Г.Е. Учебный физический эксперимент: от демонстрации к исследованию. – М.: МЦНМО, 2019. – 192 с.
13. Знаменский П.А. Лабораторные занятия по физике как метод активного обучения. – Л.: Учпедгиз, 2016. – 184 с.
14. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2017. – 215 с.
15. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И. Физический эксперимент в школе: демонстрационный и лабораторный. – М.: Дрофа, 2019. – 320 с.
16. Корякин В.И. Система фронтальных опытов по физике в 7–9 классах // Физика в школе. – 2018. – № 2. – С. 14–19.
17. Лаптева М.С. Формирование исследовательских умений учащихся в процессе выполнения экспериментальных заданий по физике: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск, 2019. – 24 с.

18. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. М., 1981.
19. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 2018. – 186 с.
20. Марголис А.А. Современный учебный эксперимент по физике: цифровые лаборатории. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2020. – 256 с.
21. Мартынюк О.С., Семенова Е.В. Формирование экспериментальных умений как фактор активизации познавательной деятельности // Педагогическое образование. – 2021. – № 4. – С. 45–52.
22. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Директ-Медиа, 2017. – 282 с.
23. Перышкин А.В. Методика обучения физике. – М.: Экзамен, 2018. – 448 с.
24. Покровский А.А. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах. – М.: Просвещение, 2016. – Ч. 1–2.
25. Рогов А.Н. Исследование взаимодействия постоянного магнита и высокотемпературного сверхпроводника // Материалы XXV Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». Красноярск 2024.
26. Рогов А.Н. Формирование познавательного интереса обучающихся в процессе обучения физике на основе системы лабораторных работ// Материалы XXVII Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». Красноярск 2026.
27. Смирнов А.В., Яворский Б.М. Физический эксперимент: от демонстрации к открытию. – СПб.: Лань, 2019. – 304 с.
28. Степанова Г.Н. Домашние опыты по физике как средство активизации познавательной деятельности // Наука и школа. – 2020. – № 6. – С. 88–93.
29. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 2018. – 144 с.

30. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. – М.: Педагогика, 2017. – 208 с.

31. Шульгин А.А. Домашний физический эксперимент как средство активизации познавательной деятельности учащихся: дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2017. – 210 с.

32. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. – М.: Просвещение, 2019. – 160 с.

Приложение 1

Практическая работа

Исследование силы трения

Цель: Исследовать силу трения. Определить параметры, влияющие на силу трения.

Задачи:

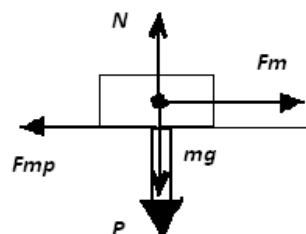
1. Определить коэффициент трения для движения груза по столу.
2. Определить погрешности для нахождения коэффициента трения.
3. Построить график зависимости силы трения и коэффициента трения от силы тяжести тела.
4. Определить коэффициент трения для разных площадей поверхности тела

Приборы и материалы:

- 1) Динамометр, 2) Набор грузов по 100гр. (3шт), 3) Линейка

Краткая теория

Разделяют три вида силы трения. Силы трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения. Сила трения покоя возникает когда на тело действует сила, но при этом тело не совершает перемещения. Сила трения покоя равна по модулю и направлена противоположно силе, приложенной к покоящемуся телу параллельно поверхности соприкосновения его с другим телом.



Сила трения качения возникает при движении идеально твёрдых тел, одно из которых катится по поверхности другого. Направление силы трения качения совпадает с направлением движения всего тела.

Сила трения скольжения возникает когда одно тело скользит относительно другого. Направление силы трения скольжения противоположно направлению движения тела. Смотрите рисунок.

$$F_{mp} = \mu \cdot N, \quad (1)$$

где μ - коэффициент пропорциональности, называемый коэффициентом трения он всегда меньше единицы, N - сила реакции опоры.

Сила реакции опоры N всегда по модулю равна весу P и направлена в противоположную сторону. В случае равномерного движения по поверхности вес равен силе тяжести тела.

$$|N| = |P| = mg \quad (2)$$

При равномерном движении, сила трения по модулю равна силе тяги в соответствии с третьим законом Ньютона. $|F_{mp}| = |F_m| \quad (3)$

Для определения коэффициента трения μ используют формулу (1). Сила трения находится через формулу (3), а сила реакции опоры через формулу (2).

Порядок выполнения работы.

1. Нарисуйте отчетную таблицу
2. Определить вес бруска при помощи динамометра, и запишите силу реакции опоры в отчетную таблицу.
3. Двигая брусок равномерно по столу, определите силу тяги с помощью динамометра.
4. На основе формулы (3) запишите силу трения в отчетную таблицу.
5. Вычислите коэффициент трения для первого опыта.
6. На брусок установите груз 100г и повторите весь опыт. Данные занесите в таблицу.
7. Повторите опыт еще 2 раза, каждый раз, добавляя по 100г.
8. Найдите среднее значение коэффициента трения μ и погрешности измерений σ и δ .
9. Постройте графики зависимости силы трения от веса и коэффициента трения от веса.
10. С помощью линейки измерьте площади поверхности бруска, которые соприкасаются со столом при движении.

$$S_1 = \quad , S_2 = \quad .$$

11. Определите силу тяги, при равномерном движении бруска сначала двигая брусок одной поверхностью, потом другой

$$F_{T1} = \quad , F_{T2} = \quad$$

12. Сделайте вывод, зависит ли сила трения от площади поверхности, от веса тела.

Отчетная таблица

№	N, Н	F _{тр} , Н	μ	μ _{ср}	μ – μ _{ср}	σ

Контрольные вопросы

1. Чем отличается сила трения покоя от силы трения скольжения и от силы трения качения?
2. Как можно уменьшить силу трения?
3. Как направлена сила трения качения?
4. От чего зависит коэффициент трения?
5. При каких обстоятельствах возникает сила трения покоя?
6. Как зависит сила трения от веса тела?

Приложение 2

Лабораторная работа(Данная работа проводится в
демонстрационном режиме.)

Тема: Наблюдение теплового, химического и магнитного действия электрического тока

Цель работы: (сформулируйте сами).

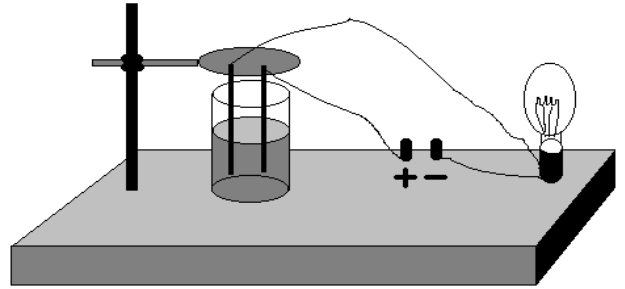
Приборы и материалы: (прописывать самостоятельно)

Порядок выполнения работы

Опыт №1 Демонстрация электролиза. Электролиз при прямом и обратном направлении тока.

Ответьте на вопросы:

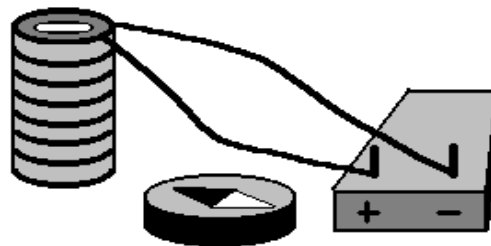
• 1. в чем заключается химическое действие тока, по каким признакам его можно определить? (приведите пример).



• 2. определите с электрода какого знака выделяется газ при прямом и обратном направлении тока.

• 3. где в промышленности и быту используется химическое действие тока?

Опыт №2 Демонстрация магнитного действия тока. К катушке без тока поднести компас. Пустить ток и посмотрите, как это повлияет на стрелку компаса. Измените направление тока, и снова поднесите компас. Вставьте металлический сердечник и наблюдайте снова за стрелкой компаса.



Ответьте на вопросы:

• 4. в чем заключается магнитное действие тока, по каким признакам его можно определить приведите примеры?

• 5. можно ли по магнитному действию тока определить направление тока?

• 6. где в промышленности и быту используется магнитное действие тока?

Опыт №3 Демонстрация теплового действия тока на примере горячей лампочки или проволочной спирали в калориметре с термометром.

Ответьте на вопросы:

- 7. чем заключается тепловое действие тока, по каким признакам его можно определить?
- 8. где в промышленности и быту используется тепловое действие тока?

Сделайте выводы.

Приложение 3

Анкетирование учащихся 9 класса

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?
нравится вычисление лабораторных

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)
нравится проводить сами опыты

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?
понимать тему на практике

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.
с целью, чтобы сразу понимать что мы должны сделать и быстрее выполнить работу вникнуть в тему

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?
научились

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?
Да, интересны предметы

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)
Нет

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?
Изучать физику

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.
с целью т.к. более понятно

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?
Да, с помощью тем

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

50/50.

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

50/50

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

что-то

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

с целью, можно не думать

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

да, научились

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

да, лабораторные работы

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

да, нравится работать с оборудованием

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

ставить цель, работать с оборудованием

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

с целью. Ставить цель самому - занимает много времени

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

да

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

Да, мне нравится тема оптики.
Но не нравится строить графики.

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

Не очень, иногда приходится слишком терпеливо.
Монотонно.

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

Быстро читать, работать с оборудованием.

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

с целью; не приходится тратить деньги, время на ее составление, легче понять суть л.р.

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

Да.

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

Да, выведение формул, работа с приборами

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

Да, работа с оборудованием, использование формул

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

выведение формул, работа с приборами

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

с целью и без цели, так как есть случаи где лучше одно, а где другое

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

Да

- 1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится? *да, интересен материал*
- 2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул) *да, нравится работать с оборудованием*
- 3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ? *работе в команде, использованию разного оборудования но его на качество*
- 4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ. *с целью, потому что кажется что нужно именно сделать*
- 5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы? *научился*

- 1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?
Мне нравится физика, мне нравится интересный материал.
- 2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)
да, мне нравится работать с оборудованием.
- 3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?
работе в команде, использованию разного оборудования но его на качество.
- 4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.
с целью, потому что кажется что нужно именно сделать
- 5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?
научился.

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

Да, нравится интересно понимать как и почему происходят разные явления

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

Нравится больше всего нравится работать с оборудованием тем проверить теорию

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

Пользоваться оборудованием и формулами

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

~~Еще~~ С целью, так как легче понимать что требуется и то нужно сделать

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

Нет наверно из-за того что трудно формулировать выводы и анализировать результаты

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

Мне нравится делать лабораторные работы, и то что там есть практика

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

Мне нравится работать с оборудованием

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

Пользоваться оборудованием и научились опыту

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

Ну мне больше когда есть цель уже, ну нас меньше

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

Да научились

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

да, это очень интересный предмет

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

50/50, находить значение с помощью формул

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

работать с оборудованием

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

с сразу поставленной целью работать легче

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

да, не видел ничего сложного

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

или не нравится физика, но или нравится лабораторные

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

или нравится работать с оборудованием

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

командной работе, работать с оборудованием

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ. лучше лабораторная работа с целью

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

да

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

Да, работать с оборудованием, вычислять и узнавать о её законах. Также, читать свои работы и то сколько

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

В лабораторных работах мне нравится работать с оборудованием и искать реальные ошибки

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

Я научился работать с оборудованием и делать выводы из проделанной работы

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

Ставить цель самому потому что это повышает мотивацию и ты работаешь с желанием

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

Да, научился делать выводы

и выработать из него и проделанной работы
да, он научился писать выводу т.к.
работы?

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог

что он не умеет писать.
ответ. Как кажется что лабораторная с целью
гораздо лучше. потому что ты сразу понимаешь

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой

кажется лучше легка

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

лучше работать.
да, как кажется лабораторная с помощью формул
оборудованием, находить значения с помощью формул

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с

Да, мне нравится работа с оборудованием.
да, мне нравится работать с оборудованием и с оборудованием
1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

- 1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?
 да, нравится изучать новые темы и делать лабораторные работы
- 2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)
 нравится, нравится работать с оборудованием
- 3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?
 самостоятельному пониманию темы
- 4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.
 без цели, нравится ставить её самому
- 5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?
 да, научились.

- 1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?
 Да, нравится
 Потому, что люблю предмет и интересные
- 2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)
 Да, нравится с оборудованием и находить значения экспериментально
 Потому, что люблю предмет и интересные
- 3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?
 Работать с оборудованием, находить значения экспериментально.
- 4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.
 Потому, что я люблю предмет и мне с удовольствием
 с целью.
- 5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?
 Да, нет

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

Да, мне еще ~~нам~~ очень нравится физика. (Ира, Настя К.)

Учитель физики, он очень понятно и интересно объясняет физику.

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

тезисно, безупречно. Мы всегда познаём, из лабораторных, что-то новое. Это увлекательный процесс для нас!!!

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

Честности, справедливости, умения работать сообща, самоорганизации, выдержке силы воли, любви.



4) Какая лабораторная работа лучше с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

Нет! Нет. ты осознаешь !!! свою жизненную цель.

Начинаешь понимать, зачем ты появился на этот свет

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

Я научилась делать выводы. Многие мне отрицанием боль и я сделала свои выводы.



1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

Да, нравится много

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

не очень, т.к. много работ в которых нет смысла

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

точно вычислять по формулам значения

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

с целью, т.к. сразу понятна задача

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

научилась

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

1) Да, теория

и интересна

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

1) Находить значения с помощью формул

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

1) Записывать таблицу

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

1) Ставить цель, так получается быстрее

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

1) Да

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

Да, больше нравятся лабораторные

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

Да, находить значение с помощью формул

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

находить сот. цель и вывод

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

лучше с целью, так легче

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

Да

1) Нравится ли вам физика? Если да, что именно нравится?

НЕТ НЕТ

2) Нравится вам лабораторные работы? Если да, что именно нравится? (Работать с оборудованием, находить значения с помощью формул)

Мне нравится собирать оборудование. Лаб. работы мне нравятся.
НЕТ

3) Чему вы научились при выполнении лабораторных работ?

Быть организованными.
Быстрее читать текст и понимать, что требуется от меня, формулирую-
весь смысл и могли корректно -

4) Какая лабораторная работа лучше: с целью или ставить цель самому? Объясните свой ответ.

С целью. Так удобнее.
С целью, так быстрее

5) Научились вы делать выводы? Если нет, то объясните, в чем сложность сделать итог работы?

Научились. Научились

