

Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, технологии и информатики
Кафедра физики, технологии и методики обучения физике и технологии

**Формирование научного мировоззрения школьников на основе
преодоления познавательных барьеров при обучении физике**

Выпускная квалификационная работа

Допущено к защите
Зав. кафедрой

дата

подпись

Исполнитель:
Абакшин Семён Валерьевич
Обучающийся Фи-1931 гр.

подпись

Научный руководитель:
Усольцев А. П., доктор
педагогических наук, профессор,
зав. каф. физики, технологии и
методики обучения физике и
технологии УрГПУ

подпись

Екатеринбург 2024

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Мироззрение в научно-методической литературе	5
1.1. Понятие мироззрения.....	5
1.2. Пути формирования научного мироззрения.....	7
1.3. Понятие познавательного барьера.....	13
Глава 2. Методика формирования мироззрения учащихся путем преодоления познавательных барьеров	18
2.1. Методика выявления и преодоления познавательных барьеров в обучении физике.....	18
2.2. Использование познавательного барьера при формировании научного мироззрения	29
2.3. Научный стендап как форма организации преодоления познавательного барьера и мисskonцепций.....	34
Глава 3. Организация и проведение опытно-поисковой работы.....	38
3.1. Разработка заданий для диагностики познавательных барьеров при обучении физике у учащихся 9-х классов	38
3.2. Результаты проведения опытно-поисковой работы	45
Заключение.....	46
Список источников и литературы.....	47

Введение

Современное образование ставит перед собой задачу формирования личности, способной к саморазвитию, активной творческой деятельности и успешной адаптации в постоянно меняющемся мире. Одним из ключевых аспектов этого процесса является формирование научного мировоззрения, которое представляет собой систему взглядов на мир, основанную на научном познании.

Актуальность темы данной дипломной работы обусловлена необходимостью формирования научного мировоззрения современных школьников. Научный подход к познанию мира позволяет учащимся более глубоко и полно понять окружающую действительность, а также развить критическое мышление и способность к анализу. В условиях модернизации образования особую актуальность приобретает проблема преодоления познавательных барьеров, которые могут возникать у учащихся при изучении различных дисциплин, в частности, физики. Преодоление таких барьеров является важным условием успешного формирования научного мировоззрения школьников, поскольку позволяет им глубже понять изучаемый материал и применять полученные знания на практике.

Аналитический обзор академических трудов, посвященных разным аспектам становления научного мировоззрения, свидетельствует о неизменной актуальности задачи привлечения учащихся к основам научного мировоззрения в педагогической теории и практике. Исследователи, включая П. Алексеева, В. С. Буянова, Е.К. Быстрицкого, Н.К. Гончарова, Б. Кедрова, В. Платонова, систематически изучали методологические основы формирования научного мировоззрения. Философы и ученые великого прошлого, включая Платона, Аристотеля, Декарта, Канта, Гегеля и Спинозу, а также современные мыслители, такие как И. Вернадский, М. Хайдеггер и Е. Фром, анализировали роль и значение мировоззрения в жизни человека, общества, истории и науке. Проблемы формирования научного мировоззрения и научной картины мира индивида в контексте методологии познания исследовались философами,

такими как П. Алексеев, В. Андрущенко, В. Архипкин, Л. Губерский, И. Добронравова и С. Кириленко.

Исследования отечественных ученых, таких как А. Бугаев, М. Головкин, С. Гончаренко, Л. Зорина, К. Капица, Н. В. Шаронова и других, занимались формированием научного мировоззрения обучающихся. Несмотря на обширное количество работ в этой области, мировоззренческая проблематика остается чрезвычайно актуальной. Быстро меняющийся мир требует от нас не только поверхностного понимания его, но и развитых на уровне мировоззрения механизмов адаптации к нему человека.

Цель данной дипломной работы заключается в исследовании и разработке методики формирования научного мировоззрения школьников на основе преодоления познавательных барьеров при обучении физике. Объектом исследования является процесс формирования научного мировоззрения учащихся. Методы преодоления познавательных барьеров в процессе изучения физики в данной работе будет являться предметом.

Для успешного достижения поставленной цели необходимо решить несколько задач:

- 1) проанализировать теоретические аспекты формирования научного мировоззрения;
- 2) выявить основные познавательные барьеры, возникающие у учащихся при обучении физике;
- 3) составить карточку заданий для диагностики познавательных барьеров при обучении физике.

Гипотеза: Формирование научного мировоззрения будет успешным, если в учебном процессе использовать задания для выявления и преодоления познавательных барьеров.

Глава 1. Мироззрение в научно-методической литературе

1.1. Понятие мироззрения

Отвечая на вопрос «что такое научное мироззрение?» прежде всего стоит дать определение понятию «мироззрение». На данный момент существует разнообразие концепций мироззрения, каждая из которых предлагает свое видение того, какое значение имеет мироззрение в жизни человека.

Рассмотрим и проанализируем несколько из них с точки зрения философии. С философской перспективы, мироззрение представляет собой совокупность взглядов, оценок и принципов, которые определяют общее понимание мира, места человека в нем и их жизненные позиции и программы поведения. Мироззрение является важной составляющей человеческого сознания, представляя собой сложное взаимодействие различных аспектов знаний, убеждений, мыслей, чувств, стремлений и надежд. Объединяясь в мироззрении, эти "блоки" формируют целостное понимание мира и себя. В мироззрении совмещаются познавательная, ценностная и поведенческая сферы, отражая их взаимную связь.

Так А. А. Львов пишет «Мироззрение – не что иное, как то, каким образом мы понимаем мир, видим его и ориентируемся в нем согласно нашим убеждениям и образу мысли. Ключевое слово здесь – "ориентируемся"; мы именно пытаемся подобрать нужное слово для выражения, по существу, своего мнения, точки зрения, своего видения положения дел. "Воззрение на мир" – взгляд на мир с определенной позиции по отношению к нему, "с высоты птичьего полета", "с вершины". Мы взираем на то, что предстает перед нами, но и одновременно указываем на наше место наблюдателя» [16].

Н. В. Шаронова в своей работе приводит следующее определение мироззрения: «Мироззрение представляет систему обобщенных взглядов о мире, о месте человека в нем. Объект отражения для мироззрения – это весь мир – и материальный, и духовный. Это значит, что мироззрение

отражает и природу, и общество, и самого человека, и познание человеком природы, общества и самого себя. Специфика мировоззрения состоит в том, что отражение происходит в форме обобщенных знаний, имеющих философский характер, взглядов, убеждений, идеалов и принципов» [24, с.6].

Из приведенных определений можно сделать вывод, что мировоззрение играет определяющую роль в жизни индивида, формируя его взгляды на окружающий мир и самосознание.

Существуют различные виды мировоззрения, такие как научное, религиозное, философское, эстетическое и другие. Религиозное мировоззрение базируется на вере в сверхъестественные силы и божественное происхождение мира, а философское - на абстрактных идеях и принципах, таких как истина, добро, красота и справедливость.

Научное мировоззрение же основывается на принципах объективности, доказательности и проверяемости, и предполагает, что все знания должны быть подтверждены экспериментами и логическими аргументами.

Научным мировоззрение делает несколько факторов:

1. **Объективность:** научное мировоззрение не зависит от личных убеждений или предпочтений. Оно основано на фактах и доказательствах, которые могут быть проверены и подтверждены другими учеными;
2. **Доказательность:** научные теории должны быть основаны на фактах и экспериментах, которые можно повторить и получить те же результаты;
3. **Проверяемость:** научные утверждения должны быть доступны для проверки другими учеными, используя те же методы и оборудование;
4. **Логичность:** научные теории и гипотезы должны быть логичными и последовательными, без противоречий или необъяснимых явлений.

В. О. Вернадский пишет так: «Научное мировоззрение есть создание и выражение человеческого духа; наравне с ним проявлением той же работы служат религиозное мировоззрение, искусство, общественная и личная этика,

социальная жизнь, философская мысль или созерцание. Подобно этим крупным отражениям человеческой личности, и научное мировоззрение меняется в разные эпохи у разных народов, имеет свои законы изменения и определенные ясные формы проявления» [28].

Научное парадигматическое мировоззрение обнаруживается в поведении индивидуума и формируется через адекватное поглощение научных концепций, законов и теорий, а также искренней готовностью отстаивать собственные идеалы и взгляды. Эта уверенность проявляется в ежедневных поступках и профессиональной деятельности. Его определяющую роль в поведении человека отмечал Сухомлинский: «Убеждение - это не только осознание человеком истинности мировоззренческих и нравственных понятий, но и личная его готовность действовать в соответствии с этими правилами и понятиями. Убежденность мы наблюдаем тогда, когда деятельность человека мотивируется мировоззрением, когда истинность того или иного понятия не только не вызывает у человека сомнений, но и формирует ее субъективное состояние, ее личное отношение к истине».

Символизирующей научное мировоззрение является адекватное осознание истории и современности мира, глубокое понимание его научно-технической полноты. Научное представление о мире представляет собой комплекс убеждений о общих законах структуры и эволюции Вселенной и ее компонентов. Это понимание в определенной степени составляет основу мировоззрения человека, поскольку каждый обладает определенным видением о том, "как возник мир" и "как зародилась жизнь на Земле". Отталкиваясь от научных данных об тенденциях в развитии природных или технических явлений, возможно прогнозировать их будущее развитие.

1.2. Пути формирования научного мировоззрения

Процесс формирования мировоззрения представляет собой многоаспектный и сложный процесс, который продолжается на протяжении

всего жизненного пути индивида. Мировоззрение представляет собой систему ценностей, убеждений, знаний и представлений о мире, которая влияет на восприятие и понимание окружающей действительности. Рассмотрим основные факторы, которые влияют на формирование мировоззрения.

В основе стратегий педагогического решения задачи формирования мировоззрения у молодежи закладывается творческое наследие выдающихся образовательных деятелей, среди которых А. Макаренко, К. Ушинский, В. Сухомлинский и другие. Перечисленные педагоги подчеркивали сущностную значимость формирования мировоззренческих концепций в контексте развития индивидуальности, базирующихся на принципах демократизма и гуманизма.

Е. В. Яковлева считает, что хотя дисциплина «Физика» остается в значительной степени классической, несмотря на значительные научные достижения последних лет, она представляет широкие перспективы для формирования мировоззренческих убеждений среди обучающихся. Приобретение физических знаний способствует развитию представлений об особой роли физической науки в стратегическом развитии, основанному на научных знаниях и принципах ресурсосбережения и энергоэффективности, реализуемых через оптимизацию технологических процессов в различных областях производства и зарождении новых теорий. Физическое образование оказывает влияние не только на развитие научно-технической мысли, но также неразрывно связано с запросами современного общественного производства, уровнями развития постиндустриального общества и мировоззрением своих создателей [27].

Существует точка зрения, согласно которой в начальной стадии обучения стоит нацелиться на более глубокое понимание общих законов, описывающих движение и развитие, а не ограничиваться лишь накоплением фактов. Учащиеся начальных классов могут активно изучать идеи, которые лежат в основе этих законов и имеют широкое применение в природе и обществе, что имеет существенное значение для формирования

мировоззренческих убеждений. Некоторые фундаментальные концепции, такие как смена времен года в природе, объединение материала мира и его стабильное развитие, состоятельности социальных противоречий и т.д., доступны для понимания даже на уровне начальной школы. При систематическом изучении курсов, основ наук, юные исследователи проводят более глубокий анализ объектов и явлений окружающего мира, обнаруживая их сходства и различия, взаимосвязи и причинную связь. Они смогут выявить закономерности и движущие силы исторических процессов, сформулировать индивидуальные мировоззренческие выводы и обобщения [2].

Ключевыми компонентами учебных достижений учащихся являются не только уровень усвоения учебной информации и ее повторение, но и способности находить, анализировать и применять нужные данные в обычных и нетривиальных ситуациях в рамках образовательных стандартов. Основопологающим элементом формирования у учащихся концепций мировоззрения служит признание объективного существования материи независимо от человеческого сознания. Для закрепления таких концепций методическим средством выступает экспериментальное обоснование понятий, законов и теорий, связанных с движением вещества и полями. Учащихся следует научить, что разные виды движения материи описываются соответствующими физическими теориями: от механики и молекулярной физики до электродинамики, атомной и ядерной физики. Особое внимание следует уделять ученикам начальной школы, так как их мышление часто подвержено механистическим подходам, что может создать определенные сложности при освоении тем молекулярной физики, электродинамики и ядерной физики. Также важно обратить внимание на недостаток знаний учащихся начальной школы о наличии универсальных понятий, величин и законов в физике, а также о проявлениях материального единства природы в этом контексте. Процесс направленного формирования мировоззрения учащихся представляет собой сложный и многоаспектный процесс теоретической, практической и познавательной деятельности субъекта

обучения. В учебном процессе школы основное внимание уделяется формированию научного мировоззрения учащихся, приобретенные знания принимают характер индивидуального и мировоззренческого развития только если они получены через критическую мыслительную деятельность, проверены на практике и становятся принципом действия [5].

Формирование общей культуры учащихся невозможно без постепенного и систематического усвоения ими фундаментальных физических знаний, направленных на развитие научного мировоззрения и формирование правильных философских взглядов. Физика не только представляет определенный объем информации, но также способствует общему улучшению мышления.

Н. В. Шаронова в курсе физики проводит условное разделение системы мировоззренческих знаний на различные составляющие [26].

Первый компонент — материальность мира. Она включает понятие о материи и ее видах, рассматривает физические формы ее движения (механическая, тепловая, электрическая, волновая, ядерная и др.), философские принципы (принцип развития, материального единства мира, познаваемости мира и др.)

Второй компонент — диалектическая сущность процессов и явлений в мире. Проявляется во взаимосвязи и взаимообусловленности явлений природы, причинной зависимости физических закономерностей, выполнении законов диалектики при протекании физических процессов и явлений.

Третий компонент — познаваемость мира. Включает в себя такие понятия как: категория истины, абсолютность и относительность истины, объективность физических знаний, определяет значение наблюдения и эксперимента в познавательном процессе, физическую сущность гипотез и построение физических моделей.

При формировании мировоззренческих убеждений обучающихся, преподаватель должен интегрировать отдельные мировоззренческие концепции в каждую тему в образовательном процессе, что позволит

учащимся осознать их за определенный период обучения. Одновременно важно строить целенаправленную работу по формированию мировоззрения таким образом, чтобы подача информации мировоззренческого содержания происходила параллельно с изучением учебного материала, сохраняя его логическую последовательность.

Шаронова Н. В., определяя структуру изложения материала, выделяет факторы деятельности учителя физики, которые помогают в формировании научного мировоззрения [26].

- Методологическая корректность речь учителя физики. Так выходит, что учителю физики непозволительно допускать методологические неточности в речи, так как это может привести к появлению у учащихся неправильных представлений о физических явлениях и процессах, проходящих в природе. Например, использование таких выражений без соответствующих разъяснений со стороны учителя “Под действием тепла атомы переходят в возбужденное состояние...” и “количество теплоты, выделяющиеся в проводнике...” может создать понимание тепла как некой субстанции;
- Анализ мировоззренческого содержания учебного материала по физике. При подготовке материала к уроку стоит учитывать возрастные особенности учащихся, содержание учебного физического материала, при изучении физики научнообразные закономерности формирования разнообразных философских обобщений.
- Постановка мировоззренческих целей уроков;
- Подбор содержания материала к уроку выбор методов, форм и средств достижения целей уроков;
- Анализ результатов работы по формированию мировоззрения при обучении физике.

Мировоззрение развивается за счет поэтапной реализации набора педагогических методик, включающих нравственное, экологическое, эстетическое, трудовое и прочие аспекты воспитания. Одновременно научное

мировоззрение служит фундаментальной базой для успешного решения всех воспитательных задач. Данные задачи должны быть направлены на компоненты формирования научного мировоззрения, которые выделила Н. В. Шаронова.

I. Материальность мира:

- 1) Объективность окружающего мира; категории материи, движения и взаимодействия;
- 2) Многообразие и своеобразие форм движения материи;
- 3) Неисчерпаемость материи и движения;
- 4) Взаимосвязь материи и движения;
- 5) Несотворимость и неуничтожимость материи и движения;
- 6) Пространственно - временное существование материи.

II. Диалектика природы:

- 1) Взаимосвязь и взаимообусловленность явлений природы;
- 2) Основные законы диалектики и их взаимосвязь;
- 3) Единство материального мира.

III. Диалектико-материалистический характер процесса познания:

- 1) Категория истины (источник и критерий, объективность, конкретность, абсолютность и относительность истины);
- 2) Познаваемость мира;
- 3) Основные закономерности процесса познания.

Деление философских обобщений на указанные три группы весьма условно, поскольку все обобщения тесно связаны друг с другом [26].

Не касаясь частных, неувязка выработки миросозерцания натаскивающихся при обучении физики всегда еще является раскручивающиеся методичной проблемой. На сегодняшний период обозначается надобность в разработке технологий по организации дискуссий по многообразным мировоззренческим вопросам.

Таким образом, методы формирования научного мировоззрения в процессе изучения физики являются разнообразными и эффективными. Они

позволяют обучающимся получить глубокие знания о законах природы, развить критическое мышление и адаптацию в современном обществе. В целом, изучение физики предоставляет широкие возможности для формирования научного мировоззрения, так как оно охватывает все аспекты окружающего мира и позволяет учащимся применять свои знания на практике.

1.3. Понятие познавательного барьера

Естественные науки, особенно физика, традиционно признаны наиболее сложными для освоения учащимися. Подобная сложность частично обусловлена особенностями усвоения сущности физической науки, что даже провоцировало создание понятия "физическое понимание", на которое ссылались выдающиеся физики. Так Э. Ферми считал, что «в физике нет места для путаных мыслей, и физическая суть действительно понимаемого вопроса может быть объяснена без помощи сложных формул». Проникновение в сущность физического мира тесно связано с умением адекватно интерпретировать математическую модель физических феноменов, даже без прямого решения уравнений. И хотя физическое понимание расценивается как нечеткое, неопределенное и независимое от математики, оно остается ключевым элементом для ученых. Большинство ученых согласны, что высший уровень физического понимания проявляется в способности качественного предсказания поведения реальных процессов без глубоких математических манипуляций.

В процессе обучения физике учителя сталкиваются с возникновением у школьников индивидуальных затруднений - познавательных барьеров. Познавательный барьер – смысловое препятствие, возникающие в познавательной деятельности субъекта в образовательном процессе [3].

А. И. Пилипенко провел одно из первых систематических исследований, посвященных изучению препятствий в познании в области физического образования. В своей работе автор описывает данные препятствия как психолого-познавательные барьеры, которые возникают в контексте

определенных психологических трудностей, и предлагает классификацию следующего вида: [13; 19].

1. барьеры общего типа, связанные с недостатками в среднем образовании
2. барьеры исходных когнитивных моделей;
3. барьеры, формируемые житейской практикой познавательной деятельности;
4. барьеры исторического типа, возникающие из-за наличия устойчивых заблуждений и ложных идей о тех или иных исторических событиях, фигурах;
5. барьеры языкового учебного сознания и барьеры периферии языкового учебного сознания;
6. барьеры, связанные с логической культурой мышления студентов

В исследовании Л. А. Ларченковой выделяется три типа познавательных барьеров 1

- Исходного ментального опыта (выражается в отсутствии сформированных на должном уровне мыслительных операций; неосознаваемых логических трудностях);
- Языкового сознания (выражается в том, что традиционное повседневное значение слов не соответствует научному смыслу; возникает иллюзия понимания слов, так как их значение может зависеть не только от звучания, но и от контекста речи, от интонации; имеет место неадекватное восприятие речи);
- Формируемого ментального опыта (выражается в приверженности технологическому стилю мышления; в побочных эффектах свертывания мыслительных операций; в ситуативном характере усвоения информации; в монологичности мышления).

Появление барьеров исходного познавательного опыта обусловлено уровнем знаний, которые приобретает обучающийся до момента, когда требуется проявить полученные умения и навыки. Эти барьеры могут возникнуть в любой момент обучения, проявляясь непредсказуемым образом.

Следовательно, последующее учебное развитие в значительной степени зависит от изначального арсенала мыслительных операций, полученного учеником с момента начала школьного обучения и до этого, а также во время всего периода обучения.

Говоря о познавательных барьерах языкового сознания, нужно понимать, что речь является основным инструментом передачи информации, и как учитель преподносит материал, а ученик его воспринимает, оказывает влияние на понимание преподаваемого материала. Если рассматривать устную и письменную речь, могут возникнуть сложности у обучающихся из-за некорректной интерпретации информации: например, слишком быстрое темп чтения учителя может затруднить восприятие учащимися, использование неопределенной информации, неправильная организация материала (неверное расположение слов в предложении, неподходящая интонация для конкретной ситуации), различный уровень лексического запаса участников образовательного процесса, недостаточное умение внимательно слушать и анализировать собеседника, разнообразные интерпретации отдельных слов. Все эти аспекты могут вызывать трудности в учебном процессе при использовании языка для передачи информации.

Познавательные барьеры третьей категории лежат в основе человеческого сознания с самого начала, однако, для того чтобы проявить их негативное воздействие, необходимо внешнее воздействие, такое как процесс обучения. Барьеры формируемого ментального опыта проявляются в том, что студенты в своем мышлении стремятся к простым моделям, искать прямые связи между изучаемым материалом и конкретной ситуацией, выполнять действия по алгоритму, неспособные применять переносные операции. Также к барьеру данного типа можно отнести ситуацию, когда обучающемуся нужно решить задачу, которая включает в себя законы из нескольких разделов физики. Данное затруднение возникает из-за недостаточного опыта в решении таких задач.

А. Н. Крушельницкий, В. В. Лаптев и Л. А. Ларченкова представили исчерпывающий обзор зарубежных исследований, выделив среди разнообразных терминов понятие *misconceptions*. «Смысл термина близок по значению к понятиям «неверное понимание», «неверное представление», «заблуждение», неверная интерпретация, подсознательная ошибка» [7]. Авторы отмечают, что в данной сфере научные исследования чаще сосредоточены на выявлении специфических заблуждений учащихся и их преодолении, а не на общем обобщении и классификации *misconceptions* в широкие категории. Они также проводят аналогию между зарубежными и отечественными исследованиями, отмечая универсальность проявления и характера ошибок. Обычно зарубежные исследователи опираются на причины возникновения заблуждений учащихся, выделяя пять основных типов в основу классификации когнитивных барьеров [1].

1. *Preconceived notions* или представления, взятые из повседневного опыта учащихся. Например, что температура деревянной столешницы и железной ножки стола разная, ведь ножка нам кажется холоднее, если мы к ней прикоснемся.

2. *Nonscientific beliefs* или представления, взятые из ненаучных источников – веры, мифологии и т. п.

3. *Conceptual misunderstandings* возникают, когда учащимся преподают научную информацию таким образом, чтобы учащиеся не сталкивались с парадоксами и конфликтами, возникающими из предвзятых представлений и ненаучных убеждений учащихся. В итоге учащиеся создают ошибочные модели, оказываются не уверены в правильности своих рассуждений. Примером такого типа *misconceptions* может служить вера учащихся в то, что источником энергии, выделяющейся при делении ядер, является потеря массы или разрушение вещества.

4. *Vernacular misconceptions* возникают из-за использования слов, которые означают одно в повседневной жизни и другое – в научном контексте (например, слово «работа»).

5. Factual misconceptions – это ложные представления, которые часто усваиваются в раннем возрасте и остаются неизменными в зрелости. Примером такого Например, идея о том, что молния никогда не ударяет дважды в одно и то же место.

Таким образом, изучение мировоззрения в научно-методической литературе позволяет понять важность и влияние философских и мировоззренческих представлений на образ мышления и деятельности человека. Анализ рассмотренных источников показывает, что понимание мировоззрения необходимо для успешной работы в различных областях знания и профессиональной деятельности. Исследование данной темы призвано обогатить понимание читателя о влиянии мировоззрения на образ мышления и поведение человека, а также предостеречь от негативных последствий неправильного понимания и принятия мировоззренческих убеждений.

Глава 2. Методика формирования мировоззрения учащихся путем преодоления познавательных барьеров

2.1. Методика выявления и преодоления познавательных барьеров в обучении физике

Для выявления познавательных барьеров по физике существует несколько методик, которые помогают педагогам и учителям определить слабые места учащихся и помочь им преодолеть трудности. Одним из таких методов является диагностика уровня знаний и умений учащихся с помощью проверочных работ, тестов и заданий.

Имеется методология, предложенная Т. С. Добродий, предназначенная для выявления потенциальных познавательных барьеров. С использованием данного образца методики представим этапы, посредством которых можно выявить познавательные барьеры обучающихся на различных стадиях обучения [10].

1. Выбираем возможную ошибку. Можно при выборе учитывать возможные причины возникновения познавательных барьеров при обучении физике, или собственный опыт и наблюдения за данным коллективом, то есть учитывать внешние проявления;

2. Выбираем задание, при решении которого обучаемые могут допустить ошибку;

3. Подбираем задания (вопросы), для того чтобы уточнить, какое затруднение проявилось при решении исходной задачи у конкретного учащегося. Следующие шаги позволяют провести работу по преодолению познавательного барьера;

4. Проводим работу по преодолению познавательного барьера, состоящую из повторения материала, решения дополнительных заданий на отработку возникшего затруднения и т. п;

5. Предлагаем обучаемым решить «контрольное» задание, чтобы проверить успешность преодоления затруднения.

С путем применения вышеописанных процедур разработаем алгоритм, который учитывает различные потенциальные трудности, возникающие при решении задач по теме "Архимедова сила".

1. По какой формуле можно вычислить подъемную силу шара?

- a) mg ;
- b) $F_A - F_{тяж}$;
- c) $\rho_{ж} g V_T$;
- d) кх.

2. В стакане, наполненном до краёв водой, плавает кусок льда. Перельётся ли вода через край, когда лёд растает? Что произойдёт, если в стакане находится не вода?

- A) жидкость более плотная (например, очень солёная вода);
- B) жидкость менее плотная (например, керосин).

3. Три одинаковых сосуда до краёв наполнены водой (см. рисунок 1). В одном плавает кусок дерева, а в другом лежит металлический брусок такого же объёма. В каком сосуде наибольшее количество воды, а в каком — наименьшее? Объясните ответ.

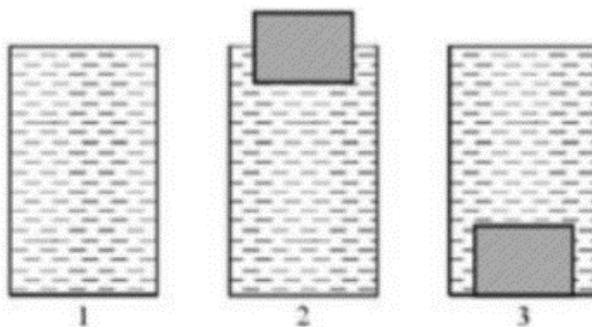


Рис. 1.

4. В воду погружены медный и алюминиевые шары одинакового объёма.

Выталкивающая сила:

- a) на алюминиевый шар меньше;
- b) на медный шар меньше;
- c) одинакова для обоих брусков.

5. Стакан с водой стоит на весах. Подошел Петя и опустил палец в воду, не касаясь стенок. Изменились ли показания весов?

6. Внимательно посмотрите на картинку (Рис. 2.). Левая рыбка выпустила воздух и всплывает, а правая набрала воздух и тонет. Если есть ошибка, то напишите и объясните ее.

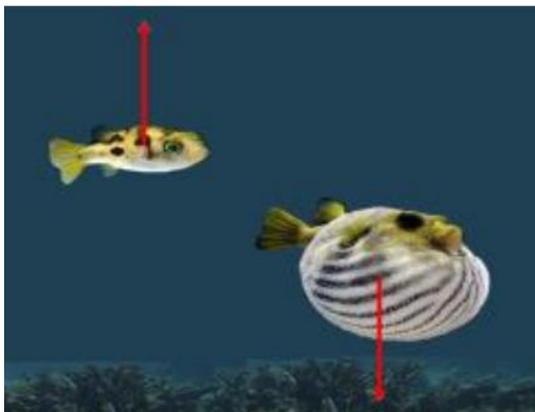


Рис. 2.

7. На рисунке (Рис. 3) изображен опыт «Картезианский водолаз». Объясните почему пипетка тонет при нажатии закрытой пластиковой бутылки с водой.

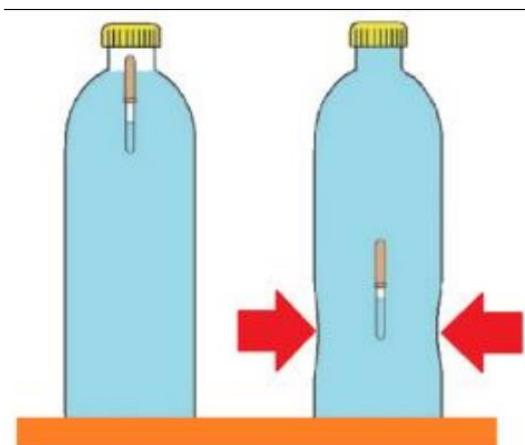


Рис. 3.

8. Каков объем мраморной плиты, если в воде на нее действует выталкивающая сила 8000 Н? Изменится ли ответ, если плита будет из железа?

9. Вес тела в воздухе равен 25 кН, а в воде — 15 кН. Каков объем тела?

10. Медный шар в воздухе весит 1,96 Н, а в воде 1,47 Н. Сплошной этот шар или полый?

Разнообразие развития когнитивной ситуации позволяет предложить различные подходы к последующему обучению, выбор которых будет определяться особенностями обучающихся, их предварительной подготовкой по данной теме и предпочтениями преподавателя. И как раз в данном алгоритме представлены две ветви (два возможных пути прохождения алгоритма).

Задания были разработаны и отобраны с учетом трех основных типов когнитивных барьеров: барьеры исходного познавательного опыта (1 и 4 задачи), барьеры языкового понимания (2 и 5 задачи), барьеры формирующегося познавательного опыта (3 и 6 задачи). Рекомендуется использовать по две задачи различной сложности для каждого из типов барьеров, а также дополнительные задачи для индивидуальной корректировки обучающихся.

Для диагностики когнитивных барьеров предпочтительнее проводить индивидуальные работы в очном формате, однако при ограниченном времени можно использовать дистанционный формат. Один из вариантов организации работы включает в себя отправку учащимся готовых карточек, выполнение задач в кратчайшие сроки с последующей обратной отправкой работ, дополнительные задания для более точного определения типа когнитивного барьера, а затем проведение работы в очном формате по преодолению обнаруженных познавательных ограничений. Эффективность процесса можно повысить с помощью программ для создания онлайн тестов, где неправильный ответ учащегося перенаправляет на раздел с соответствующей информацией или на дополнительное задание, что способствует формированию условий для адаптивного обучения.

Главное понимать, что выявление познавательных барьеров – это лишь первый шаг к их преодолению. После определение проблем, необходимо разработать индивидуальные стратегии обучения, которые помогут учащимся лучше усваивать материал и развивать интерес к физике.

Таким образом, методика выявления познавательных барьеров по физике играет важную роль в успешном обучении обучающихся. Значимость обращения внимания педагогов и преподавателей на вышеупомянутые проблемы неоспорима, поскольку помощь учащимся в преодолении трудностей является ключевым фактором в достижении эффективности и интересности учебного процесса. Представленные комплексы задач и алгоритмы предоставляют возможность выявления когнитивных барьеров на основе выявления типичных ошибок. Инновационная концепция применения цепочки заданий для точной диагностики обнаруженных затруднений может быть применена и для преодоления когнитивного барьера. Процесс решения дополнительных задач в сотрудничестве учащихся и преподавателя позволяет уделить внимание и решить проблему (провести повторение материала, отработать навыки и прочее).

Считаем, что основой преодоления познавательных барьеров в решении физических задач является системный подход к изучению предмета. Важно учитывать все факторы, влияющие на задачу, и взаимосвязи между ними. Также необходимо учитывать различные методы решения задач и пробовать их на практике, чтобы лучше понять принципы и законы физики.

Для успешного решения физических задач также важно иметь хорошие знания основ физики, математики и других наук. При этом необходимо уметь применять полученные знания на практике, а не только иметь теоретические знания без понимания их практического применения. Важно уметь абстрагироваться от повседневной жизни и рассматривать задачу с научной точки зрения. Это позволит более глубоко понять физические процессы, происходящие в задаче, и найти наиболее эффективный способ решения.

В процессе академической деятельности информация может либо быть усвоена, либо по различным причинам остаться неувоенной. Кроме того, существует вероятность неправильной интерпретации или искажения информации в ходе ее обработки. В результате этих процессов формируются отрицательные явления в мыслительной деятельности студентов, которые

можно определить как познавательные барьеры — набор факторов, негативно влияющих на способности обучающегося к познанию. В реальных условиях уровень интеллектуальной готовности обучающихся к усвоению учебного материала служит показателем проявления таких барьеров. После выявления указанной готовности можно точно определить наличие познавательных препятствий, с которыми обучающихся сталкиваются в учебном процессе.

Таким образом, диагностика познавательных барьеров в физике требует индивидуального подхода к каждому ученику и постоянного анализа проблемных областей в процессе обучения.

В свою очередь познавательные барьеры в решении физических задач могут быть вызваны несколькими причинами:

1. Неполное понимание теории: учащиеся могут не иметь достаточных знаний о теории, необходимой для понимания физических явлений, что затрудняет понимание задачи;
2. Отсутствие опыта: решение физических задач требует определенного опыта и практики в обращении с физическими величинами и их преобразованиями;
3. Недостаточное умение анализировать: учащиеся могут иметь трудности с анализом и разбором задачи на отдельные элементы, что затрудняет ее решение;
4. Недостаточная логическая связность: учащиеся могут иметь трудности с построением логически связных решений, что приводит к ошибкам при решении задач;
5. Ограничения восприятия: некоторые учащиеся могут иметь проблемы с восприятием сложных диаграмм, графиков и формул, что затрудняет понимание задачи.

В целом, познавательные барьеры могут возникать из-за различных факторов, но чаще всего это связано с отсутствием надлежащего знания и практики в решении физических задач.

Рассмотрим процесс, в котором выделим затруднения, решения школьником ключевой физической задачи по теме «Давление жидкостей и газов» из учебника «Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7-9 классы. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М.» [9]. Ученику задача предстает, как описания некоторого физического события (совокупность зашифрованных явлений) через условие. Читая условие, ученик должен идентифицировать зашифрованные физические явления и все связанные с ними физические явления, понятия, законы и формулы. Связи между ними необходимо учитывать для выстраивания последовательности действий, называемой ходом решения.

Каково давление воды на дно в точках: А, В, С (см. рис.4)? Атмосферное давление не учитывайте.

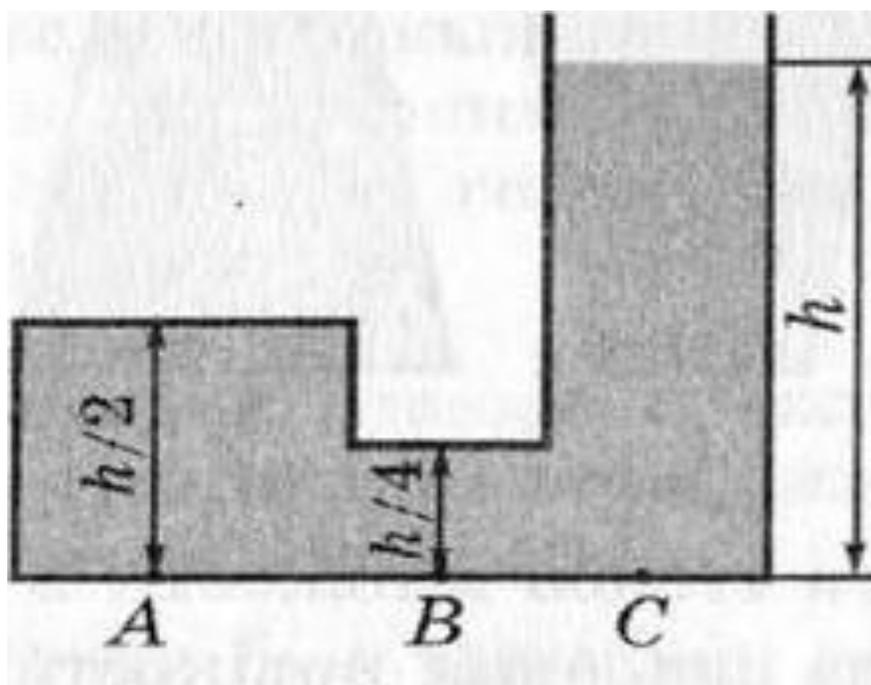


Рис. 4. Сосуд

Решение. (Главной трудностью здесь будет понимание того, что когда жидкость покоится, давление во всех точках, лежащих на одном уровне, одинаково: разность давлений вызвала бы перетекание жидкости. Следовательно, $p_a = p_b = p_c$). В точке же С давление воды $p_c = \rho gh$, где ρ — плотность воды. При вычислении давления жидкости глубину следует отсчитывать от свободной поверхности этой жидкости. Иначе аквалангист,

заплывший на стометровой глубине в низкую подводную пещеру, мог бы «спрятаться» от давления воды. *(При решении таких задач часто допускают ошибку: например, считают, что $p_a < p_c$, поскольку над точкой А слой воды имеет толщину, меньшую h).*

Многие заблуждения в физике связаны с неправильной интерпретацией опыта и моделей. Часто мы используем простые и наглядные модели, которые не могут объяснить все явления. Эти представления являются распространенными среди учеников и могут являться причиной неправильных ответов на экзаменах и исполнения заданий по физике. Образовательные программы должны нацелиться на помощь ученикам в правильном понимании материала, чтобы помочь им разобраться в основных концепциях и заблуждениях физики.

Не менее важным является постоянное обучение и самосовершенствование. Чтение научных статей, участие в научных конференциях и семинарах, а также регулярные тренировки и практические занятия помогут преодолеть познавательные барьеры и достичь больших успехов в решении физических задач.

Однако существует проблема недостаточности отведенного времени на изучение определенных тематических блоков. Необходимо отметить, что внесение изменений в данную ситуацию осложнено, поскольку увеличение часов, отводимых на изучение определенного раздела физики, приведет к снижению качества освоения других тем, из которых будут изъяты указанные часы. Решение такой сложной ситуации предлагает Т. С. Добродий. В своей работе автор утверждает, что преподавателю для выбора хороших задач по одной теме нужно, использовать разнообразные источники информации, не ограничиваясь одними только учебниками на протяжении процесса обучения. По мнению Т.С. Добродий, для разрешения возникшей проблемы со сложностью выполнения задач по данной теме может быть принято следующее решение:

1. Увеличение количества решаемых заданий по данной теме. Для этого на каждом уроке можно использовать карточки с заранее подготовленными заданиями;

2. Проговаривание ответа к заданию вместе с обучаемыми устно (и письменно) [10].

Расширение массива задач имеет потенциал способствовать обобщению у учащихся различных примеров, а частое аудирование ответов - цельному пониманию задания и соответствующего ответа. В случае возникновения трудностей, у обучающихся при формулировании ответа, целесообразно задавать ему провокационные вопросы.

Полезным признать практику наставления обучающихся говорить ответы вслух, дабы обучаемый мог проследить за логикой своих мыслей и последующих действий. Согласно высказыванию Л. С. Выготского, ключевое понимание приходит через устную формулировку, поскольку при осознанном использовании правила учащийся способен описать свои шаги словами. Кроме того, предполагается благоприятным требовать от обучаемых записывать ответы в виде развернутых предложений [22].

По большому счету для преодоления заблуждений, возникающих по вышеперечисленным причинам, можно определить несколько путей:

- Показ опытов и демонстраций;
- Использование логических рассуждений;
- Уточнение терминологии;
- Научный стендап.

Приведем несколько распространенных заблуждений и как их развеять.

№ 1. Тяжелые предметы падают быстрее.

Мнение Аристотеля об ускоренном падении тяжелых тел, а также о необходимости приложения силы для сохранения постоянной скорости движения, доминировало научное сообщество в течение более 1500 лет до того, как Галилей и Ньютон опровергли эти мифы. Фактически, скорость падения объектов в атмосфере Земли определяется силой аэродинамического

сопротивления и не зависит от их массы. В условиях вакуума как перо, так и молоток падают с одинаковым ускорением и достигают поверхности одновременно.

№2. Вес и масса это одно и то же.

Справедливо отметить, что вес представляет собой реакцию опоры или подвеса на тело и может изменяться в зависимости от окружающих условий. Например, человек на поверхности Луны будет испытывать вес, в разы меньший, чем на Земле, хотя его масса останется постоянной. Величина веса измеряется в ньютонах, в то время как масса выражается в килограммах.

№4. Летом тепло, так как Земля ближе к Солнцу.

Научное объяснение смены времён года заключается в наклоне земной оси, что приводит к тому, что в течение полугода северное полушарие получает более интенсивное тепло, в то время как в следующие полгода южное захватывает инициативу. Интересно, что, например, зимой на северном полушарии Земля находится ближе к Солнцу, нежели летом.

№5. Частицы представляют собой шарики, движущиеся по волнообразным траекториям.

Частицам обладают свойством корпускулярно-волнового дуализма, то есть они одновременно проявляют себя и как микроскопические твердые объекты, и как волны. Чаще всего в своем воображении мы рисуем такую картинку: маленький шарик, который колеблется в пространстве. Но на самом деле, как именно выглядит траектория частицы сказать довольно сложно, и о том, насколько электроны и протоны действительно похожи на шарики, нам тоже неизвестно. Понятие корпускулярно-волнового дуализма отражает тот факт, частицы в одних явлениях ведут себя подобно волнам, а в других – подобно частицам. Так, например, электроны могут интерферировать – при наложении двух пучков друг на друга появляется интерференционная картина, чередование максимумов и минимумов, вместо простого сложения интенсивностей. А фотоны, в свою очередь, участвуют в эффекте Комптона –

сталкиваясь с электронами, они, словно два бильярдных шара, обмениваются энергией. За счет этого фотон теряет энергию, а длина его волны изменяется.

№6. Микроволновые печи облучают и вызывают рак.

Само название «микроволновые печи» говорит о том, что печи нагревают еду за счет испускания так называемых СВЧ-волн, или волн сверхвысокой частоты, имеющих длину в диапазоне от сантиметра до десяти сантиметров. Точно такие же волны, но меньшей интенсивности, используются в рациях, сотовых телефонах, технологиях WiFi и Bluetooth, а на самом деле они окружают нас повсюду, далеко не только при нахождении около микроволновых печей. Действительно опасно для человеческого организма ионизирующее излучение, в рентгеновском и гамма-диапазонах, способное приводить к мутациям — и его «микроволновки» не производят.

№7. Теория флогистона.

В химии 17 века ученые стремились разъяснить процессы горения, и в то время наиболее распространенной концепцией являлось существование флогистона — таинственного элемента, который, согласно предположениям, выделялся из всех горючих материалов во время горения. Ошибочно некоторые простые вещества считались сложными, и наоборот. В начале 18 века ведущие химики приверженцы теории флогистона стремились найти его присутствие в различных газах, в том числе водороде. Популярность теории о флогистоне в химии сохранилась около ста лет, пока не была открыта кислородная теория горения, основывающаяся на взаимодействии кислорода с горючими материалами.

№8. Сопротивление- это то же самое, что и трение.

Это заблуждение возникает часто при изучении электрических цепей. Многие считают, что сопротивление проводника - это то же самое, что и трение между движущимися телами.

2.2. Использование познавательного барьера при формировании научного мировоззрения

У учителя физики есть отличная возможность целенаправленно влиять на формирование мировоззрения обучающихся так, как процесс систематического изучения курса физики основной школы формирует общенаучные понятия: вещество, поле, движение, взаимодействие, энергия являющиеся основой для последующего синтеза знаний в физическую картину мира.

Поскольку каждый преодоленный познавательный барьер открывает перед учащимся новую область знаний о мире, то учителю нужно помочь преодолеть этот барьер. Важно отметить, что избыточное вмешательство преподавателя может лишить обучающегося возможности испытать необходимые трудности и препятствия, которые способствуют развитию его познавательных способностей. Это может привести к механическому выполнению задач без реального понимания процесса, лишая учащегося возможности критического мышления и творческого подхода к решению проблем.

Все вышеприведенное свидетельствует о том, что грамотно спроектированные задания, представленные в письменной или устной форме, являются важным инструментом для выявления познавательных барьеров или неправильных представлений (*misconceptions*) у обучающихся и помогают последующему успешному их преодолению.

Такие задания должны быть органично встроены в учебный процесс по физике. Они должны составлять систему, соответствующую всему курсу физики, и включать подсистемы заданий для отдельных разделов и тем курса. В работе Н. В. Шароновой были сформулированы требования к подобной системе заданий: [26]

1. Система должна включать подсистемы, соответствующие трем компонентам формирования мировоззрения;

2. Система заданий может ограничиваться рассмотрением вопросов в рамках естественно-научного и отдельных элементов гносеологического аспектов мировоззрения в соответствии с тем, как был определен вклад школьного курса физики в решение задачи формирования научного мировоззрения учащихся;
3. В систему должны войти задания, охватывающие три группы философских обобщений;
4. Подсистемы в рамках различных компонентов формирования мировоззрения учащихся должны быть трехуровневыми в соответствии с выделенными уровнями сформированности мировоззренческих знаний, взглядов и убеждений, понимания диалектических противоречий.

Приведем примеры заданий подобных заданий.

- Какие две причины обеспечивают плавание тела в жидкости? Что произойдет, если одна из причин “исчезнет“?
- Верно ли выражение: “В шубе тепло, потому что она не пропускает холод к телу человека”?
- Электрический ток в металле – это, упорядоченное, движение электронов. Откуда мы знаем об этом, ведь движения электронов мы не видим?

Особенно интересным с практической точки зрения является вопрос о методах оценки заданий подобного характера. В одном из возможных методов Н. В. Шаронова предлагает применение метода поэлементного анализа эталонного ответа на поставленный вопрос. Суть данного подхода заключается в том, что при проверке письменного или устного ответа ученика на философский вопрос, преподаватель в уме формирует "идеальный" ответ согласно своим ожиданиям, который можно считать эталоном. В этом эталонном ответе педагог надеется увидеть определенные элементы знания. Под элементами знания понимается определенное утверждение, которое может быть как верным, так и ложным. Эти элементы знания в ответе ученика

могут присутствовать не в том порядке, который ожидал преподаватель, и каждый элемент может быть развернут с разной степенью полноты, глубины и точности. Учитель способен отметить, какой элемент знания отражен в ответе ученика - это оценивается, например, как "плюс", "плюс — минус", "минус - плюс, "минус". По общему числу плюсов, плюс - минусов, минус - плюсов и минусов в ответе ученика учитель может выставить общую оценку, например, по привычной для нас ранговой пятибальной шкале.

При этом, естественно, вклад истинных и ложных элементов знаний в общую оценку будет различным. Рассмотрим вариант поэлементного анализа эталонного ответа на один из возможных вопросов для оценки сформированности научного мировоззрения. Вопрос звучит так:

Куда направлена и к чему приложена сила, действующая по третьему закону Ньютона со стороны проводника с током в магнитном поле?

Какие идеи нам хотелось бы "увидеть" в ответе ученика. Итак, на вопрос можно будет считать удовлетворительным, если в нем в той или иной форме и с определенной полнотой элементы знаний: будут представлены следующие:

1) Со стороны магнитного поля на проводник с током действует сила Ампера;

2) Казалось бы, что со стороны проводника с током на магнитное поле тоже должна действовать сила (по третьему закону Ньютона);

3) Но здесь третий закон Ньютона не применим;

4) Третий закон динамики применим только в рамках концепции дальнего действия, когда не учитывается существование такого вида материи, как поле, и рассматривается взаимодействие;

5) "Вещественный объект - вещественный объект"; на этот вопрос ответить нельзя.

Существенным аспектом является наличие элементов знаний в возможных вариантах ответов, которые позволят оценить наличие знаний и убеждений учащихся. Полученная оценка в результате проверки знаний не должна негативно сказаться на мотивацию учащегося. Воспитательное

значение использования заданий мировоззренческого типа столь велико поэтому в любом случае обучающийся не должен получить низкую оценку (два или три), поскольку вопросы мировоззренческого характера не имеют отношения к итоговым оценкам по физике. Поддержание интереса учащихся к анализу противоречивых и неоднозначных философских проблем является ключевым в данном контексте, поэтому мы не должны лишать учащихся этой возможности только ради традиционной системы оценивания.

Итак, для проверки сформированности научного мировоззрения у обучающихся основным средством являются качественные вопросы и задания, на которые школьники должны дать устные или письменные ответы.

Приведем примеры таких заданий.

Задача о двух яйцах

Держа в руках яйцо, вы ударяете по нему другим. Оба яйца одинаково прочны и сталкиваются одинаковыми частями. Которое из них должно разбиться: ударяемое или ударяющее?

- Ударяющее. Ответ поясните.
- Ударяемое. Ответ поясните.
- Свой вариант.

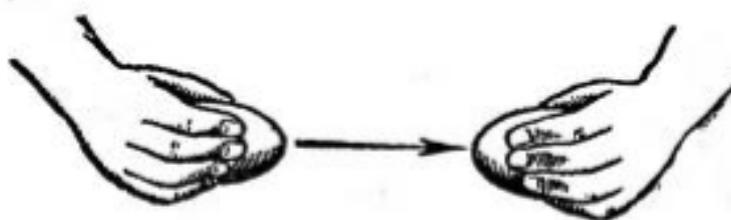


Рис.5.

Чья пуля раньше достигнет противника?

На палубе равномерно и прямолинейно движущегося судна два стрелка, направивших друг в друга свое оружие. Поставлены ли оба противника в строго одинаковые условия? Не вправе ли стрелок, стоящий спиной к носу корабля, жаловаться на то, что пущенная им пуля летит медленнее, чем пуля противника?

- Оба противника поставлены в строго одинаковые условия. Обе пули достигнут своих мишеней одновременно.
- Противники находятся в неравных условиях. Стрелок 1 имеет преимущество т.к. стрелок 2 движется навстречу.

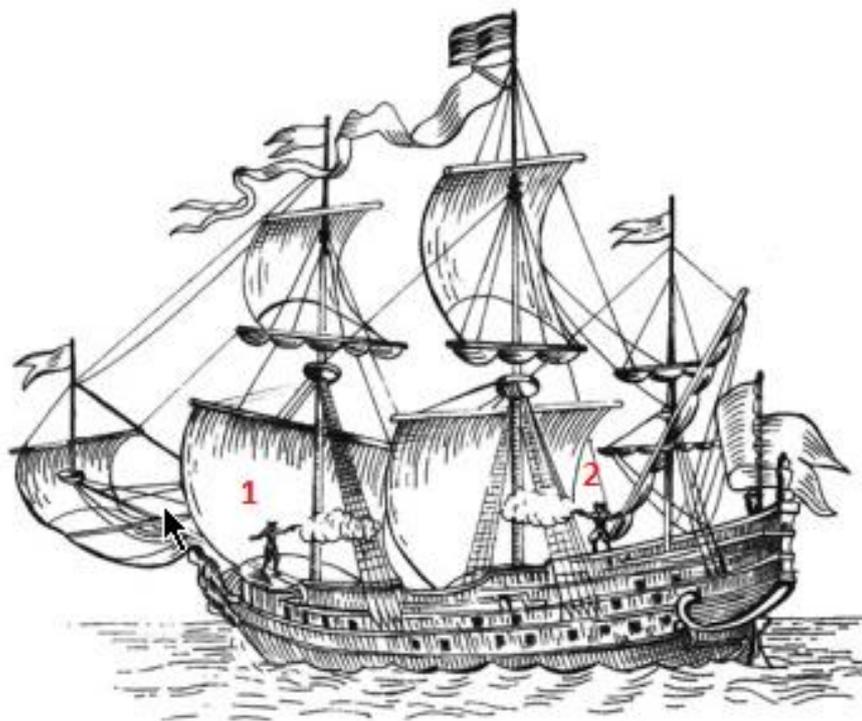


Рис. 6.

Задача о двух кофейниках

Перед вами два кофейника одинаковой ширины: один высокий, другой — низкий. Какой из них вместительнее? Ответ поясните.

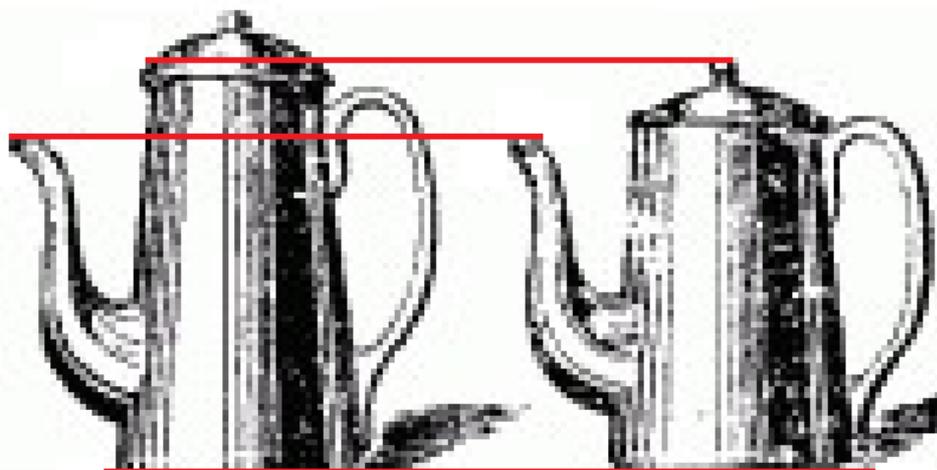


Рис. 7.

Считаем, что качественные вопросы и задания, на которые школьники должны дать устные или письменные ответы, являются основным средством, которое позволяет судить о сформированности фундамента научного мировоззрения.

2.3. Научный стендап как форма организации преодоления познавательного барьера и мисskonцепций

Научный стендап – это форма развлекательного выступления, в котором наука сочетается с юмором и сатирой. Эта нестандартная форма презентации научной информации позволяет не только привлечь внимание широкой аудитории, но и помогает преодолеть познавательный барьер и разрушить научные заблуждения.

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются ученые, является сложность доступного и понятного объяснения научной информации людям, неспециализирующимся в данной области. Научный стендап помогает преодолеть этот барьер, используя язык повседневной жизни, смешные аналогии и сложные концепции, представленные в простой и занимательной форме. Это делает науку более доступной и интересной для широкой аудитории, в том числе для тех, кто ранее мог испытывать неудовлетворенность или страх перед научными знаниями.

Кроме того, научный стендап помогает бороться с научными заблуждениями, так как позволяет представить факты и данные в нестандартной и запоминающейся форме, которая легче запоминается и усваивается аудиторией. Путем использования юмора и сатиры научные стендаперы могут разоблачить мифы и стереотипы, которые окружают определенные научные темы или явления, и помочь аудитории понять истинную суть вопроса.

Научный комедийный стендап играет важную роль в разрушении научных мифов путем представления научной информации в доступной и понятной форме. Через использование юмора и комедийных приемов артисты

могут привлечь внимание аудитории к серьезным научным темам, делая их более запоминающимися и понятными. Присутствие элементов стендап-комедии в научных выступлениях помогает снять напряжение и устранить барьеры между учеными и обычными людьми, что позволяет эффективнее бороться с научными мифами и заблуждениями.

Примером научного стендапа, который помог разрушить научные мифы и заблуждения, может быть выступление Нил Деграсс Тайсона "Наука в комедии" (Science in Comedy). В своих шоу он экспонирует различные научные темы через юмор и некоторые стендап-комедийные элементы, что помогает сделать науку доступной широкой аудитории и развенчать мифы, окружающие различные научные темы. Другим примером может быть выступление Салли Лейн "Зачем нам нужны пчелы?" (Why Do We Need Bees?), где она через юмор и шутки делает популярную научную информацию о важности пчел доступной и понятной для всех, развенчивая при этом мифы и заблуждения, связанные с этой темой.

Научный комедийный стендап помогает сделать науку более привлекательной для общества, так как через использование юмора и сатиры артисты могут привлечь внимание к научным темам и сделать их более доступными и интересными для широкой аудитории. Комбинирование научных фактов с юмористическими элементами позволяет свести к минимуму барьеры между учеными и обычными людьми, а также помогает лучше усвоить информацию и запомнить ее. Такой подход способствует увеличению интереса к науке и стимулирует людей изучать новые знания и исследования.

Использование научного комедийного стендапа для популяризации науки среди широкой аудитории имеет большое значение. Этот подход позволяет сделать научные знания более доступными, интересными и запоминающимися для людей всех возрастов и образовательных уровней. Он помогает разрушить стереотипы о науке как о скучной и сложной области, а также делает ее более близкой и понятной для широкой аудитории. Научный

комедийный стендап способствует увеличению общественного интереса к науке, что в свою очередь может привести к большему финансированию научных исследований, развитию новых технологий и открытий. Кроме того, такой подход может стимулировать молодое поколение быть более заинтересованным в изучении науки и выборе карьеры в этой области.

Научный комедийный стендап имеет потенциал изменить общественное восприятие науки и ученых. Зачастую общество воспринимает науку как нечто скучное, сложное и отдаленное от повседневной жизни. Однако комедийный подход позволяет преломить научные темы через призму юмора, делая их более привлекательными, понятными и доступными для широкой публики. Такой формат общения может сделать науку менее страшной и чуждой, а ученых - более близкими и заинтересованными в общении с обществом. Помимо этого, научные комедийные выступления способны вызывать улыбку и улучшить настроение зрителей, а также заставить задуматься над важными научными вопросами. В результате такой подход может способствовать формированию позитивного отношения к науке и ученым, а также способствовать распространению научной грамотности среди широкой аудитории.

Преимущества использования комедийного подхода при популяризации науки включают:

1. Привлечение внимания широкой аудитории: комедийные выступления могут заинтересовать людей, которые обычно не обращают внимание на научные темы.

2. Улучшение запоминаемости информации: шутки и приколы могут помочь запомнить сложные научные концепции и факты.

3. Смягчение серьезных тем: комедийный подход позволяет подойти к серьезным научным вопросам с юмором, что делает их более доступными и не такими ужасающими.

4. Повышение интереса к науке: через комедийный формат люди могут открывать для себя увлекательные и интересные стороны научных исследований.

Некоторые недостатки комедийного подхода в популяризации науки могут включать:

1. Искажение информации: в погоне за юмором и зрелищностью могут быть упрощены или искажены научные факты или исследования.

2. Ограничение аудитории: не все люди могут ценить комедийный стиль подачи информации и отнестись к науке серьезно, что может оттолкнуть определенную часть зрителей.

Для комбинирования комедийного подхода с достоверной научной информацией важно найти баланс между юмором и серьезным подходом к передаче информации. Один из способов – использовать юмористические элементы для смягчения сложных научных концепций или делать шутки на тему научных фактов. Также можно приводить примеры из реальной жизни, где научные данные приводят к забавным или неожиданным ситуациям. Для успешного сочетания комедии и науки важно помнить, что главная цель – все-таки передача достоверной информации. Юмор должен быть интегрирован таким образом, чтобы не умалять серьезности и важности научных данных, а, наоборот, помогать им запоминаться и усваиваться аудиторией.

Таким образом, научный стендап представляет собой не только форму развлечения, но и эффективный инструмент в popular science – научной популяризации и популяризации научной культуры. Он позволяет преодолеть познавательный барьер и научные заблуждения, делая науку более доступной и понятной для широкого круга людей.

Глава 3. Организация и проведение опытно-поисковой работы

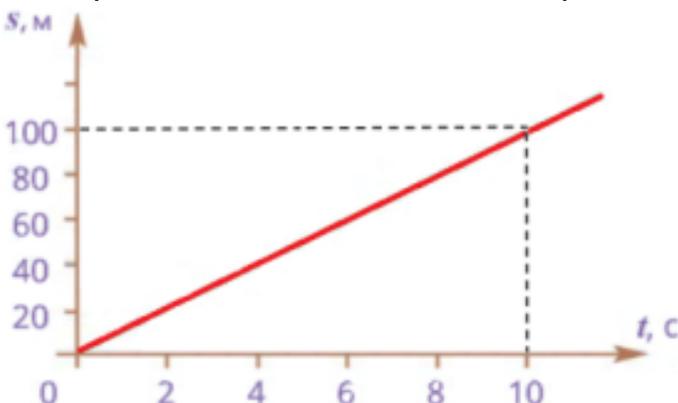
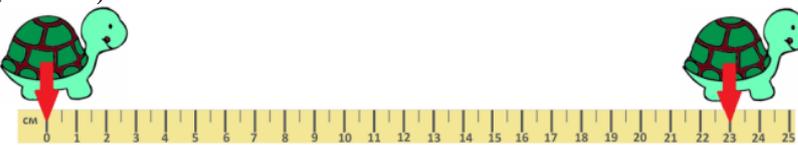
3.1. Разработка заданий для диагностики познавательных барьеров при обучении физике у учащихся 9-х классов

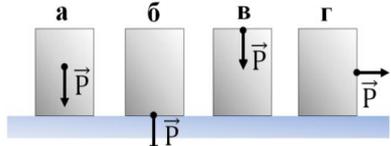
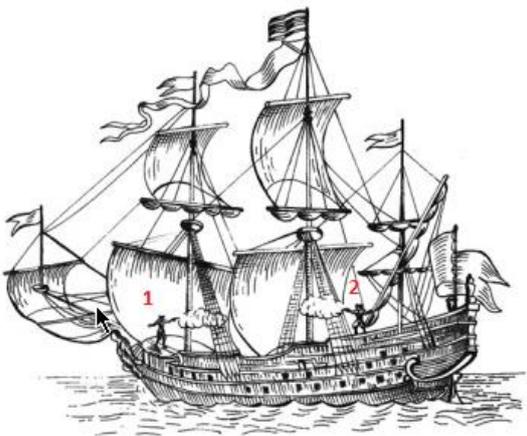
Требования к системе заданий:

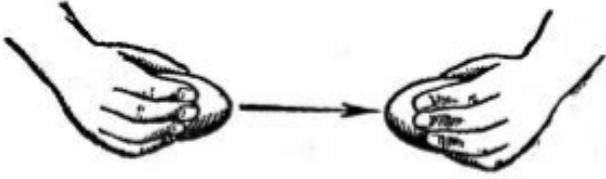
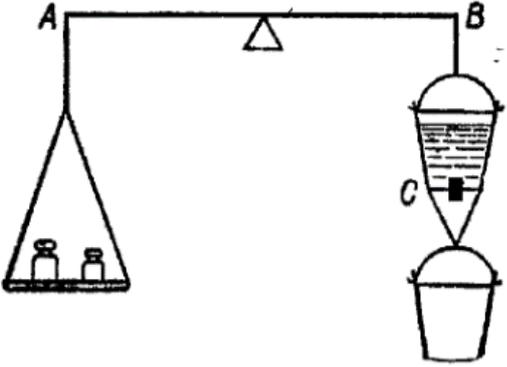
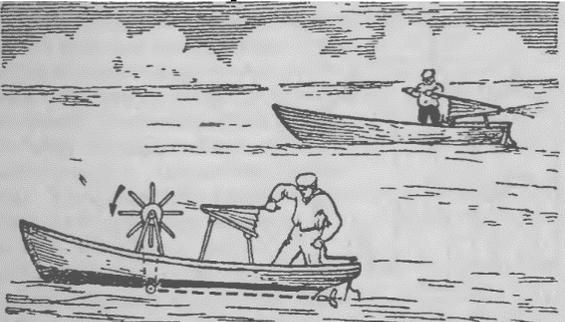
1. Система заданий должны включать подсистемы соответствующие трем компонентам формирования мировоззрения, т.е. включать задания, направленные на выявление мировоззренческих знаний, взглядов и убеждений и диалектических черт мышления;
2. Задания должны быть направлены на выявление познавательных барьеров;
3. Задания могут составлять систему в рамках всего курса физики
4. Система заданий может ограничиваться рассмотрением вопросов в рамках школьного курса физики;
5. Задания должны проверять знания на уровне применения их к анализу физических явлений на уровне уверенности в истинности своих знаний и готовности и умения отстаивать свою точку зрения.

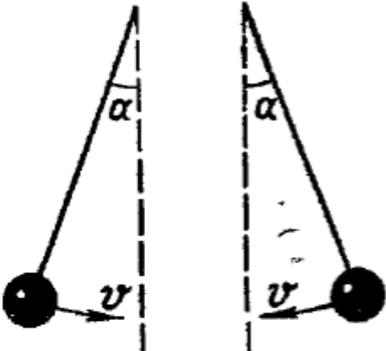
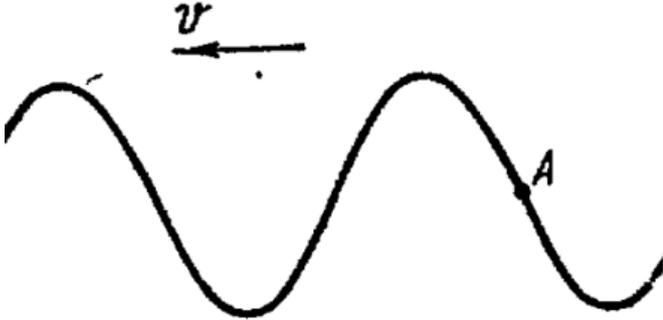
На основе этих критерий и на основе предложенных алгоритмов в современной научной литературе был составлена карточка заданий для диагностики и преодоления познавательных барьеров при обучении физике. В карточку включены качественные задачи ведь именно они в ходе анализа научной литературы позволяют судить о сформированности фундамента научного мировоззрения, о наличии взглядов и убеждений учащихся. Задания составлены для 9-х классов и разделены по разделам согласно федеральной рабочей программы основного общего образования по физике базового уровня. Задания на карточках были разработаны и отобраны согласно трём основным типам познавательных барьеров: барьеры исходного познавательного опыта (1 и 4 задачи), барьеры языкового сознания (2 и 5 задачи), барьеры формируемого познавательного опыта (3 и 6 задачи).

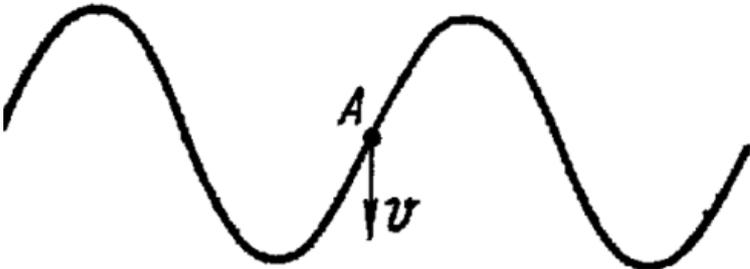
Задания для диагностики познавательных барьеров при обучении физике у учащихся 9-х классов

Раздел 1. Механические явления		
Механическое движение и способы его описания	1	<p>«Мотоциклист едет прямо по дороге. Какая из линий представляет движение кнопки, воткнувшейся в шину колеса мотоцикла?»</p> 
	2	<p>Какие слова пропущены в определениях? Механическим движением тела называют изменение положения тела в пространстве с течением времени. Движение называют равномерным, если тело за любые промежутки времени проходит равные пути.</p>
	3	<p>На рисунке изображен график зависимости пути от времени при равномерном движении тела. Найдите скорость тела?</p> 
	4	<p>Черепашка продела путь (см. рисунок). Этот путь, выраженный в единицах СИ с учетом погрешности (погрешность измерений прими равной половине цены деления)</p>  <p>a) (23 ± 1) мм b) $(0,230 \pm 0,005)$ м c) $(0,23 \pm 0,5)$ м d) $(2,3 \pm 0,5)$ м</p>
	5	<p>При маневре автобуса пассажиры вдруг отклонились влево. Какой маневр совершил водитель автобуса? Какое явление объясняет отклонение пассажиров?</p>
	6	<p>Мальчик спрыгивает с неподвижного скейтборда со скоростью 1 м/с. С какой скоростью и в каком направлении начнет двигаться скейтборд, если масса мальчика в 10 раз больше массы скейтборда?</p>

<p>Взаимодействие тел</p>	<p>1</p>	<p>1. Определите, на каком из рисунков (а, б, в, г) дано правильное изображение веса тела.</p> 
	<p>2</p>	<p>Верно ли утверждение: тело всегда движется туда, куда направлена приложенная к нему сила?</p>
	<p>3</p>	<p>Сравните силы, с которыми взаимодействуют Земля и мяч, падающий на Землю</p>
	<p>4</p>	<p>Две лошади растягивают пружины весы с силой 100 кг каждая. Что показывает стрелка весов?</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 100 кг 2. 200 кг 3. 50 кг
	<p>5</p>	<p>На палубе равномерно и прямолинейно движущегося судна два стрелка, направивших друг в друга свое оружие. Поставлены ли оба противника в строго одинаковые условия? Не вправе ли стрелок, стоящий спиной к носу корабля, жаловаться на то, что пущенная им пуля летит медленнее, чем пуля противника?</p>  <p>Рис. 2. Чья пуля раньше достигнет противника?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Противники находятся в неравных условиях. Стрелок 1 имеет преимущество т.к. стрелок 2 движется навстречу. 2. Оба противника поставлены в строго одинаковые условия. Обе пули достигнут своих мишеней одновременно.
	<p>6</p>	<p>Держа в руках яйцо, вы ударяете по нему другим. Оба яйца одинаково прочны и сталкиваются одинаковыми частями.</p>

		<p>Которое из них должно разбиться: ударяемое или ударяющее?</p> 
<p>Законы сохранения</p>	1	<p>Сможет ли человек, стоящий на идеально гладкой горизонтальной (ледяной) площадке, сдвинуться с места, не упиравшись острыми предметами в лед?</p>
	2	<p>Герой книги Э. Распе барон Мюнхаузен рассказывает: “Схватив себя за косичку, я изо всех сил дернул вверх и без большого труда вытащил из болота и себя и своего коня, которого крепко сжал обеими ногами, как щипцами.” Можно ли таким образом поднять себя и почему?</p>
	3	<p>В автомобиле к полу привязан воздушный шарик, наполненный гелием и находится в полете. При нажатии на педаль газа машина едет вперед. В какую сторону отклониться шарик?</p>
	4	<p>Почему пуля, вылетевшая из ружья, не разбивает оконное стекло на осколки, а образует в нем круглое отверстие?</p>
	5	<p>На весах АВ уравновешены два подвешенные друг к другу ведерка. В верхнем находится вода и в доньшке имеется отверстие С, закрытое пробкой. Импульс системы равен нулю. Если открыть пробку, равновесие нарушается - импульс системы изменяется. Выходит, закон сохранения импульса нарушается. В чем ошибка рассуждений?</p> 
	6	<p>Какой из этих способов (верхний или нижний) двигает лодку действеннее? Почему?</p> 

Раздел 2. Механические колебания и волны		
Механические колебания	1	Как будут идти часы с секундным маятником, установленными для Москвы, на полюсе и на экваторе?
	2	Изменится ли период колебаний качелей, если вместо одного человека на качели сядут двое?
	3	В каких фазах колеблются маятники, изображенные на рисунке? 
	4	Как изменится период колебаний маятника, если его перемести из воздуха в воду или в вязкое масло?
	5	Сохранятся ли период колебаний часов-ходов, если их с Земли перенести на Луну?
	6	Два одинаковых полых шара заполнены один водой, другой песком и подвешены на нитях одинаковой длины. Шары отклонены на одинаковые углы. Будут ли у них одинаковыми периоды колебаний? Одинаково ли долго будут они колебаться в сосуде, из которого откачан воздух? Одинаково ли долго будут они колебаться в воздухе?
Механические волны. Звук	1	Как распространяется звук в различных средах: воздух, металл, вода (расставьте их в порядке возрастания скорости звука) 
	2	Поперечная волна движется влево. Определите направление движения точки А. 
	3	В воду погружен вибратор, мембрана которого создает музыкальные звуки. Будет ли находящийся под водой пловец слышать мелодию такой же, какой он слышал бы её на поверхности земли?

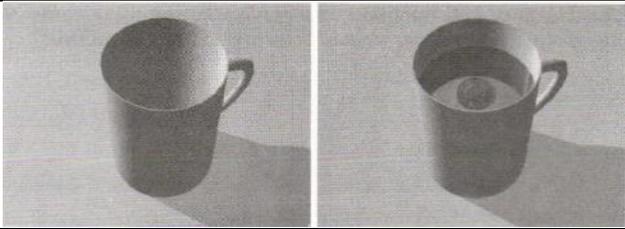
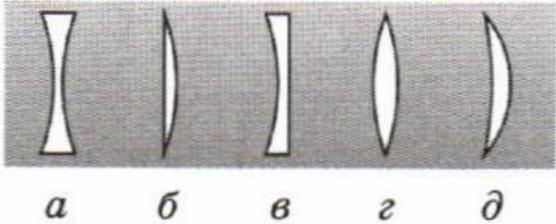
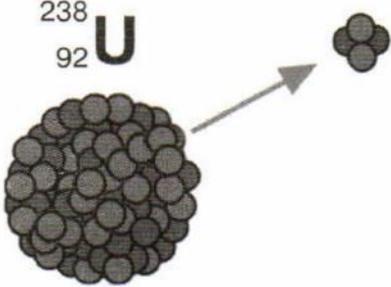
	4	Почему при выстреле из ружья снаряд вылетает со свистом, а брошенная рукой летит бесшумно?
	5	В бегущей поперечной волне частица А имеет направление скорости, указанное на рисунке. В каком направлении движется точка А? 
	6	Некоторые насекомые часто издаю жужжащие звуки, хотя у в большинстве случаев у них вовсе не имеется для этого никаких особых органов. Почему насекомые “жужжат?”

Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны

Электромагнитное поле и электромагнитные волны	1	Какой(-ие) из перечисленных материалов не может(-гут) использоваться для изготовления корпуса компаса: алюминий, пластмасса, железо? Ответ поясните.
	2	У русского поэта И.А. Бунина в стихотворении “Компас” есть такие строки: Но откуда б, в ветре и тумане, Ни швыряло пеной через борт, Верю - он опять поймает Nord. Крепко сплю, мотаясь на диване. Не собьет с пути меня никто, Некий Nord моей душою правит, Он меня в скитаньях не оставит, Он мне скажет, если что: не то! В каких случаях стрелка компаса не показывает на север?
	3	Почему скорость электромагнитных волн равна скорости света?
	4	Благодаря чему различные радиостанции могут работать не мешая друг друга?
	5	Пассажиры автобуса слушают по радио концерт. Какие преобразования испытывают звуковые колебания “на пути” от концертного зала до салона автобуса?
	6	Электрический ток в металле - это упорядоченное движение электронов. Откуда мы знаем об этом, ведь движения электронов мы не видим?

Раздел 4. Световые явления

Законы распространения света.	1	Можно ли видеть зеркало?
	2	На дне чашки лежит монета. Почему эта монета “приподнимается”, когда в чашку наливают воду? Обоснуйте свой ответ с помощью схематического рисунка.

<p>Линзы и оптические приборы.</p>	
<p>3</p> <p>Что такое свет?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электромагнитная волна; 2. Поток частиц - фотонов; 3. И то, и другое; 4. Ни то, ни другое; 5. Другой ответ. 	<p>4</p> <p>Каким пятном ночью лужа кажется водителю на неосвещенной дороге в свете фар автомобиля?</p>
<p>5</p> <p>На рисунке ниже показаны стеклянные линзы, расположенные в воздухе. Какие из этих линз являются собирающими?</p>  <p style="text-align: center;">a б в г д</p>	<p>6</p> <p>Как добыть огонь с помощью льда?</p>
<p>Раздел 5. Квантовые явления</p>	
<p>1</p>	<p>Каковы отличия ядерных реакций от химических?</p>
<p>2</p>	<p>Опишите α-распад изображенный на рисунке.</p> 
<p>3</p>	<p>Какие частицы использовал Резерфорд для исследования строения атома? Каковы их свойства?</p>
<p>4</p>	<p>Являются ли самопроизвольное деление ядра ядерной реакцией?</p>
<p>5</p>	<p>Какие ядерный реакции являются основным источником энергии звезд?</p>
<p>6</p>	<p>Какими силами - притяжения или отталкивания- являются ядерные силы?</p>

3.2. Результаты проведения опытно-поисковой работы

Далее обучающимся 9-го класса (20 учащихся) была предложена данная карточка с заданиями. Приведем полученные результаты диагностики познавательных барьеров, полученные при использовании разработанной карточки заданий.

На диаграмме изображено распределение учащихся по результатам решения задач соответствии с тремя основными типами познавательных барьеров: барьеры исходного познавательного опыта (1 и 4 задачи), барьеры языкового сознания (2 и 5 задачи), барьеры формируемого познавательного опыта (3 и 6 задачи). Из диаграммы видно, что с барьерами исходного познавательного опыта и языкового сознания учащиеся справились более успешнее, чем с заданиями направленные на барьеры формируемого познавательного опыта.



Рис. 5. Ответы на задания

Полученные результаты говорят о том, что данная тема, действительно, актуальна и требует дальнейшей работы над ней.

Заключение

В ходе выполнения данной дипломной работы были проанализированы причины возникновения познавательных барьеров у школьников при изучении физики, а также предложены способы и методы их преодоления. Результаты исследования показали, что формирование научного мировоззрения учащихся является важным аспектом образовательного процесса, который способствует не только улучшению знаний по физике, но и развитию научного мировоззрения, логического мышления, аналитических способностей. Можно отметить, что познавательные барьеры в решении физических задач являются серьезным вызовом для научного сообщества. Однако, благодаря развитию науки и технологий, мы можем преодолевать эти барьеры и расширять наше понимание физических явлений и процессов.

Научные исследования подчеркивают, что неверные представления, называемые «познавательными барьерами», имеют глубокое воздействие на учебный процесс по естественным наукам, действуя как препятствия, затрудняющие усвоение учебного материала. Эти неправильные убеждения, однажды укоренившись в памяти учащихся, остаются там на длительный срок, что свидетельствует о их стойкости и сложности устранения. Обучающиеся воспринимают новые знания сквозь призму своих заблуждений, что зачастую приводит к неверному пониманию информации, которую старается передать им педагог.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее эффективным способом формирования научного мировоззрения путем преодоления познавательных барьеров является систематическая практика в решении качественных задач, использование анализа ошибок и постоянное улучшение методов преподавания.

Список источников и литературы

1. Misconceptions при изучении физики как вид познавательных барьеров. Ларченкова Л. А., Крушельницкий А. Н.
2. Аканова Р.А. Формирование ценностных ориентаций школьников к знаниям по физике на современном уровне : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Р.А. Аканова. – М., 1987. – 16 с.
3. Алгоритм определения и преодоления познавательных барьеров при изучении физики Т. С. Добродий, А. И. Ходанович, Л. А. Ларченкова.
4. Ангерер Э. Техника физического эксперимента М. 2013.
5. Астафьев А.К. Естествознание и гуманитаристика возможна ли интеграция? / А.К. Астафьев // Естественно-научное и социогуманитарное знание. Методологические аспекты взаимодействия. – Л. Из-во ЛГУ, 1990. – С. 24-40.
6. Введение в философию: Учеб. пособие для вузов / Авт. колл.: Фролов И. Т. и др. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Республика, 2003. - 623 с.
7. Взгляды и классификации когнитивных барьеров студентов и заблуждения в физике А.Н. Крушельницкий, В.В. Лаптев, Л.А. Ларченкова.
8. Выготский Л. С. Мышление и речь / Л. С. Выготский; собрание сочинений в 6-ти т. – Том 2. – Москва: Педагогика, 1982. – 159 с.
9. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М “Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7-9 классы”.
10. Добродий Т.С. Диагностика и преодоление познавательных барьеров при обучении физики.
11. Иванова Н. Г. Проект «Милосердие»: формирование нравственных качеств личности, 2011. №10. С. 10 - 13.
12. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе: кн. для учителя
13. Кротов. В. М К вопросу о сложности (трудности) физических задач– 1999.

14. Ларченкова Л.А. Решение физических задач как средство диагностики и преодоления психолого-познавательных барьеров при обучении физике/ Физическое образование в вузах. Министерство образования и науки РФ.- М.: 2012.- Т. 18, №2.— с.58-7.
15. Ларченкова, Л. А. Методическая система обучения решению физических задач в средней школе : монография / Л. А. Ларченкова. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – 156 с.
16. Львов, А.А. Формирование понятия мировоззрения в немецкой классической философии / А.А. Львов // Вестник Мурманского государственного технического университета. — 2014. — № 4. — С. 693-697. — ISSN 1560-9278. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.—URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/293026> (дата обращения: 13.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.).
17. Мясников С.П., Осанова Т.Н. Пособие по физике: Учеб. пособие для подгот. отделений вузов. — 5-е изд., испр. и перераб. — М.: Высш. шк. 1988. — 399 с.
18. Одинцова В.И. Физика. Практический курс подготовки к экзаменам, зачётам / В.И. Одинцова, Н.Е. Кургаева. – М.: ЗАО «РОСМЭНПРЕСС», 2006. – 228 с.
19. Оспенников, А.А., Оспенников, Н.А. Виды задач по физике и их разнообразие в традиционных и цифровых учебных пособиях по предмету // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2010.
20. Пилипенко А. И. Познавательные барьеры в обучении физике и методические принципы их преодоления: дис. ... д-ра пед. наук. Курск. 1997. 242 с.
21. Пилипенко А. И., Дихтияр В. И. Появление новых психолого-познавательных барьеров в обучении // Вопросы экономики и права. 2015. № 12 (90). С. 128–132.

22. Представления и классификации когнитивных барьеров и заблуждений учащихся в области физики. А.Н. Крушельницкий, В.В. Лаптев, Л.А. Ларченкова.
23. Решение ключ. зад. по физике для осн. школы. 7-9кл_Генденштейн Л.Э. и др_2013 -208с.
24. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В. Усова, А.А. Бобров. – М. П – 112 с.
25. Физика. Задачник-практикум для поступающих в вузы: учебно-методическое пособие / В.А. Макаров, С.С. Чесноков. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 363 с. : ил. — (ВМК МГУ — школе).
26. Шаронова, Н. В. Методика формирования научного мировоззрения учащихся при обучении физике.
27. Яковлева, Е.В. Формирование научного мировоззрения студентов на лабораторных занятиях по физике в вузе / Е.В. Яковлева // Бюллетень науки и практики. — 2019. — № 4. — С. 398-404. — ISSN 2414-2948.— Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310550> (дата обращения: 22.01.2024).