**Учебные развивающие задания – средство формирования метапредметных умений учащихся**

Кузнецова Н.В., кпн,

директор МАОУ «Лицей № 14» г.Владимира,

учитель физики

В начале XXI века обозначились тенденции смены ценностных приоритетов, определяющих вектор развития образовательных процессов в школе. Современное общество ставит перед школой задачу подготовки выпускника знающего, мыслящего, умеющего самостоятельно добывать и применять знания на практике. Процесс учения рассматривается сегодня как процесс деятельности ученика, направленный на становление его сознания и личности в целом, что определяет сущность системно - деятельностного подхода в образовании. В таких условиях нацеленность обучения на помощь школьнику в его интеллектуальном развитии и саморазвитии, в совершенствовании опыта познавательной деятельности осознается как задача первостепенной практической важности.

Основная идея системно-деятельностного подхода в обучении состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Учащиеся на уроке становятся учеными (субъектами собственной познавательной деятельности), делающими свое собственное открытие. Учителю в этой ситуации необходимо так организовать исследовательскую работу школьников, чтобы они сами «додумались» до решения проблемы урока и сами объяснили, как надо действовать в новых условиях. Подобная цель останется недостижимой, если учитель не будет планировать и решать задачи, связанные с интеллектуальным развитием школьников, формируя их познавательный опыт.

Основные результаты, которые необходимо достигнуть в процессе изучения физики в школе, определены в федеральном государственном образовательном стандарте основного и среднего (полного) общего образования [26]. Среди них выделяется не только направленность на овладение учащимися системой научных знаний, умений и способов деятельности, но и *приобретение опыта применения* научных методов познания, *развитие* умения планировать в повседневной жизни свои действия, а также *формирование собственной позиции* по отношению к физической информации, получаемой из разных источников. Достижение поставленных целей возможно при условии достижения планируемого уровня интеллектуального развития учащихся при изучении предмета как основы их успешной самореализации в дальнейшей жизни. Следует отметить, что определяя требования к результатам освоения курса физики, государственный стандарт вместе с тем не отражает *конкретных путей* формирования познавательного опыта школьников как условия их интеллектуального развития. Одним из средств, позволяющим выдвигать и успешно решать на практике задачи, связанные с интеллектуальным развитием школьников в обучении и реализации системно-деятельностного подхода, может стать, на наш взгляд, методический *комплекс учебных развивающих заданий*.

Между тем, в **педагогической практике** подход к учебному заданию как средству формирования познавательного опыта школьников в настоящее время не нашёл должного воплощения. К примеру, как показывает проведённый нами анализ содержания учебного материала школьных учебников по физике, больший объём учебных заданий, представленный в них, ориентирован преимущественно на формирование предметных умений, а не на обогащение познавательного опыта школьников. Таким образом, поиск педагогического инструментария, способного стать познавательным ресурсом реализации системно-деятельностного подхода в обучении, является актуальной проблемой современной педагогики и школьной практики.

***Теоретико-методологической основой опыта являются:***

* положения о сущности и механизмах протекания интеллектуального развития личности в условиях обучения (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.);
* идеи деятельностного подхода к пониманию процесса обучения (В.В. Давыдов, А.Н. Леонть­ев, С.Л. Рубинштейн и др.);
* положения психологических теорий, отражающие различные аспекты проблемы соотношения обучения и интеллектуального развития школьников (В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Е.Н. Кабанова-Меллер, З.И. Калмыкова, Н.А. Менчинская, Д.Б. Эльконин, М.А. Холодная и др.);
* положения, раскрывающие психологические основы формирования учебных умений (А.Н. Леонтьев, К.К. Пла­тонов, А.В. Петровский и др.);
* теоретические положения, раскрывающие дидактическую природу процесса обучения как единства его содержательной и процессуальной сторон (М.А. Данилов, В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др.);
* идеи использования учебных заданий в процессе обучения как средства интеллектуального развития личности (В.И. Загвязинский, С.Ф. Жуйков, Б.И. Коротяев, А.И. Уман и др.);
* идеи и положения, раскрывающие дидактические механизмы развивающей сущности обучения (Л.В. Занков, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, Т.И. Шамова и др.);
* дидактическая концепция развивающей функции обучения (Е.Н. Селивёрстова).

Приступая к разработке методического комплекса развивающих учебных заданий, мы определили *ряд требований (дидактических принципов)* к его составу:

* *Принцип полноты представленности уровней познавательного опыта школьников,* согласно которому выполнение комплекса учебных заданий должно обеспечивать планомерный и последовательный перевод учащихся с менее низких на более высокие уровни познавательного опыта и обусловленного ими интеллектуального развития – от уровня субъекта отдельных познавательных действий к уровню субъекта целостной познавательной деятельности уровеньи далее к уровню саморегулируемого субъекта отношений в познании [23].
* *Принцип полноты состава базовых интеллектуальных умений,* предполагающий, что учебные развивающие задания из состава рассматриваемого комплекса, выполняемые школьниками в процессе учебной деятельности, должны охватывать весь *объём базовых интеллектуальных умений* (владение операциями анализа и синтеза, абстрагирования и конкретизации, сравнения и аналогии, обобщения и дифференциации, выделения главного, определения понятий, доказательства и опровержения, классификации и систематизации и т.п.). Это обеспечивает необходимые предпосылки для количественных накоплений внутри базового уровня интеллектуального развития и темп самым создаёт возможность планируемого перевода школьников на следующие повышенные уровни интеллектуального развития.
* *Принцип видовой вариативности развивающих заданий,* выдвигающий требование удовлетворять разнообразные индивидуальные познавательные потребностей школьников, создавая основу для целенаправленного превращения познания в личностно значимую для школьников деятельность.
* *Принцип индивидуализации в отборе учебных заданий,* требующий учитывать индивидуальные особенности школьников при проектировании средств их интеллектуального развития и тем самым создавать условия для реализации индивидуальных вариантов их интеллектуального развития.
* *Принцип деятельностного подхода, связанный с ориентацией заданий на полноту состава компонентов учебной деятельности.* Данный принцип определяет необходимость такого построения комплекса учебных заданий*,* реализация которого обеспечит продуктивное освоение учащимися системы компонентов учебной деятельности от момента возникновения мотива до этапа самоконтроля и самооценки.

В данной иерархии дидактических принципов роль системообразующего выполняет *принцип полноты представленности уровней познавательного опыта школьников.*

Опираясь на уровневый подход к интеллектуальному развитию школьников в обучении, мы выделяем **три основные категории** учебных развивающих заданий:

* + учебные развивающие задания, направленные на формирование познавательного опыта школьников на уровне субъекта отдельных познавательных действий;
  + учебные развивающие задания, направленные на формирование познавательного опыта школьников на уровне субъекта целостной познавательной деятельности;
  + учебные развивающие задания, направленные на формирование познавательного опыта школьников на уровне субъекта отношения в познании.

Развивающие задания, отнесённые к каждой из выше обозначенных категорий представлены в виде широкого спектра разнообразных видов, что позволит реализовать на практике принцип видового разнообразия развивающих заданий. С другой стороны, развивающие задания конструируются таким образом, чтобы соответствующий уровень формируемого познавательного опыта выступал как планируемый результат обучения и основывался на освоении учащимися всех его компонентов: мотивационного, целевого, инструментального и рефлексивно-оценочного. Такой подход определяет разнообразие учебных развивающих заданий внутри каждой категории и позволяет выделить **четыре основных типа,** которые приобретают соответствующие модификации на каждом из трёх уровней сформированности познавательного опыта школьников:

1. задания, формирующие мотивационный компонент познавательного опыта;
2. задания, формирующие компонент целеполагания;
3. задания, формирующие инструментальный компонент познавательного опыта, обеспечивающий реализацию познавательных стратегий;
4. задания, формирующие рефлексивно-оценочный компонент познавательного опыта.

Поскольку, по мнению психологов (Д.Н. Богоявленский [4], Н.А. Менчинская[12] и др.), уровень интеллектуального развития зависит от содержательной и процессуальной сторон мышления, то задания, ориентированные на повышение уровня интеллектуального развития, предполагают наличие двух сторон: *надпредметной*, функция которой заключается в запуске механизмов, организующих интеллектуальную активность субъекта, направленную на освоение определенного компонента УПД (например, осмысление проблемы, выдвижение гипотезы, разработку плана деятельности, анализ полученных результатов), и *предметной*, организующей содержательную основу для интеллектуальной деятельности, связанную со спецификой содержания изучаемого учебного предмета. Подобный подход к построению заданий обуславливает необходимость выделения в структуре задания двух составляющих: **инвариантной** и **вариативной**. Инвариантная часть отражает процессуальную сторону познавательной деятельности и описывает некоторую принципиальную схему осуществления познавательного действия или деятельности, независимо от предметного содержания. Она нацелена на развитие *познавательных (когнитивных) структур*, которые понимаются в психологии, как *складывающиеся в обучении «относительно стабильные основы динамических процессов анализа, синтеза, абстракции и обобщения»* [31, с. 31 – 39]*.* Вариативная часть задания конкретизирует его предметное содержание и представляет собой описание ситуации, побуждающей к осуществлению познавательного действия или деятельности в рамках содержания изучаемого учебного предмета.

Рассмотрим некоторые примеры **заданий, формирующих мотивационный компонент на различных уровняхпознавательного опыта школьников.**

Поскольку в качестве источников информации в ходе познавательной деятельности достаточно широко используются учебные тексты, видеоматериалы, различные документы, статьи и т.д., то **для первого уровня интеллектуального развития** задания, мотивирующие познавательную самоорганизацию школьников на уровне отдельных познавательных действий, целесообразно строить на основе ***стимулирования осмысленного прочтения учебной информации при осуществлении отдельных познавательных действий, организуемых с помощью заданных извне ориентиров (вопросов),*** полностью определяющих программу действий школьников и способствующих осознанности и произвольности этих действий***.***Приведём пример подобного задания:

*«Познакомьтесь с содержанием учебного текста по теме «Невесомость»* [18, с. 173] *и:*

* *Укажите предложения, в которых формулируется главная проблема исследования, которое описывается в тексте.*
* *Укажите предложения, содержащие определение понятия «невесомость». Попытайтесь дать своё определение, СОСТАВИВ ОДНО ПРЕДЛОЖЕНИЕ из предложенных в тексте идей и положений.*
* *Выберите предложения, нуждающиеся в обсуждении.*
* *Отметьте предложения, отвечающие на вопрос, поставленный в первом абзаце текста.*
* *Напишите, что осталось неясным, нераскрытым в этом тексте.*

*Выполняя это здание, надо понять, как данный текст поможет вам ответить на вопросы: 1. Вес тела имеет всегда одно и тоже значение или нет? 2. Какие значения может принимать вес тела на Земле, и от чего это будет зависеть? 3. Случалось ли вам испытывать состояние невесомости? 4. Обладает ли весом тело, плавающее на поверхности воды?»*

Важно подчеркнуть, что вопросы в качестве задания предлагаются не в конце текста, а перед его прочтением. А далее следует сам учебный текст:

*«Невесомость – сложное физическое явление. Напомним, что под весом тела мы понимаем силу, с которой тело вследствие притяжения к Земле давит на опору или подвес. Представим себе такой случай: опора или подвес вместе с телом свободно падают. Каков в этом случае будет вес тела, т.е. с какой силой тело будет действовать на опору или подвес?*

*Обратимся к опыту. Возьмём пружину, к которой подвесим небольшое тело, другой конец пружины закрепим. Под действием силы тяжести тело начнёт двигаться вниз, поэтому пружина растягивается до тех пор, пока возникшая в ней сила упругости не уравновесит силу тяжести.*

*Затем отпустим пружину, она вместе с подвешенным к ней телом падает. Наблюдая за пружиной можно заметить, что растяжение её исчезло.*

*Следовательно, падающее тело не действует на падающую вместе с телом пружину. В этом случае вес тела равен нулю, но сила тяжести не рвана нулю, она по-прежнему действует на тело и заставляет его падать. Про такие тела говорят, что они находятся в невесомости».*

При таком подходе к построению задания у учащихся возникает мотивация к рефлексивному отношению к познанию на уровне субъекта отдельных познавательных действий.

К заданиям, мотивирующим учащихся к осуществлению познавательной самоорганизации на уровне отдельных познавательных действий, можно отнести также ***задания, опирающиеся на интересные факты и побуждающие к необходимости объяснения причин происходящего с помощью предоставленных подсказок.*** Например: *«Существует предание о том, как некогда люди добывали золотой песок, который нанесла быстрая река, протекавшая по Колхиде. Мудрые жители древней страны использовали для этой цели бараньи шкуры. Положат шкуры на ночь на дно реки, а утром, вынув их из воды, видят: весь ворс светится, так много оседало на нём золотого песка. Как объяснить, что ворс задерживает крупинки золота?»* [25, с. 16]*. Для поиска ответа на вопрос обратитесь к явлению «смачивание» и опишите эксперименты, иллюстрирующие это явление (см. учебник § 10, с.24* – *25)* [18, с. 24 – 25]*.* При выполнении данного задания учащимся *возникает необходимость* осуществления переноса теоретических знаний на конкретную ситуацию, что позволит им объяснить происходящее явление с точки зрения закономерностей внутреннего строения вещества.

К этому типу мы относим ***задания, привлекающие внимание к поиску обозначенного количества ошибок в тексте; задания, стимулирующие использование аналогии для выявления отношений между понятиями на основе прямых указаний к действию*** инекоторые другие(см. приложение № 1).

**На втором уровне интеллектуального развития**, необходимо использовать задания, мотивирующие школьника выступать субъектом целостной познавательной деятельности, предполагающей самоорганизацию и осуществления, начиная от определения учебной задачи до оценки полученного результата.

Примером подобных заданий являются ***задания, обеспечивающие стимулирование познавательной деятельности посредством обращения к структурно-логической схеме, отражающей внутренние закономерности и логику развёртывания познавательной деятельности***: *«Какую гипотезу о возможной природе сил, связывающих нуклоны в ядре, вы могли бы выдвинуть после заполнения недостающих компонентов в предложенной схеме ?».*

**Физические законы**

Научные факты

**Закон Кулона**

**Атомное ядро устойчивое**

>>

**F пр**

***Гипотеза:***

**Физические законы**

В данном задании структурная схема необходима для мотивации учащегося к выстраиванию познавательной стратегии по выдвижению гипотезы, для осуществления которой учащиеся должны обратиться к учебному тексту, который поможет заполнить недостающие компоненты в цепочке рассуждений [14].

Развивающая ценность данного задания заключена в том, что у ученика возникает **мотив к разработке стратегии познавательной деятельности***,* предполагающий поиск недостающей информации, установление внутренних связей между её отдельными фрагментами, а также обоснование возможной гипотезы, используя, логику учебного познания, «соответствующей движению мысли от явления к сущности» [8].

К заданиям, мотивирующим познавательную самоорганизацию школьников как субъектов целостной познавательной деятельности, мы относим ***задания на составление задач, предполагающие в явном виде разработку учеником плана деятельности***, так как они мотивируют ученика к самостоятельной разработке и реализации познавательной стратегии. Например: *«Составьте несколько абстрактных задач по теме «Электрический ток в участке цепи» и опишите план своих действий при их составлении. Примечание: абстрактной называется задача, в которой не содержится конкретных числовых данных физических величин».* Данное задание побуждает учащихся к выбору сюжета задачи, законов и формул, связывающих физические величины, уровня её сложности, так как содержит в своей формулировке конкретное указание на необходимость данной деятельности.

К заданиям, мотивирующим самоорганизацию познавательной деятельность школьников как субъектов целостной познавательной деятельности, следует отнести также ***задания, «провоцирующие» необходимость выдвижения и доказательства гипотез, основанные на обнаружении противоречий между теорией и практикой; задания, стимулирующие к выявлению причинно-следственных связей, раскрывающих единство научных знаний; задания, побуждающие к выполнению домашнего задания посредством самостоятельного составления школьниками вопросов к учебному тексту; творческие задания занимательного содержания, мотивирующие к конструированию приборов и исследованию явлений, процессов или объектов*** и др. (см. приложение № 1).

Для достижения **третьего уровня интеллектуального развития** необходимо использовать задания, мотивирующие самоорганизацию познавательной деятельности школьников как субъектов отношений в познании. К данному типу мы относим задания, направленные «на формирование у учащихся отношения к научным знаниям как к ценности, что включает осознание их важности, нужности, значимости для личности и общества, эмоциональное переживание этого, также готовность руководствоваться научным знаниями в деятельности» [16, с. 118].

Рассмотрим примеры подобных ***заданий, стимулирующих возникновение мотивации к определению собственной позиции по изучаемому вопросу и поиску соответствующих аргументов***: *«Учащимся предлагается обсудить проблему в форме дискуссии: «Научно-технический прогресс – это благо для человечества или трагические шаги к гибели?»».* Как показывает практика, при подготовке к такому уроку у учащихся возникает потребность самостоятельного знакомства с литературой и другими источниками информации, в которых освещаются положительные и отрицательные аспекты развития энергетики, реактивной и лазерной техники, машиностроения и т.д. В процессе знакомства с информацией по данному вопросу, у учащихся формируется некоторая внутренняя позиция, позволяющая выбрать одну из групп: сторонников НТП и его противников. В каждой группе выбираются специалисты по отдельным отраслям, которые подбирают соответствующие факты и несколько вопросов своим оппонентам. Результатом подобного диспута может быть коллективное обращение к учёным, выработка единого мнения по данной проблеме, сочинение по данной проблеме и т.д.

Другим примером, мотивирующим самоорганизацию познавательной деятельности школьников как субъектов отношений в познании, могут стать ***задания, вызывающие необходимость личностной оценки значимости теории, закона и т.п.****:«Почему молекулярно-кинетическую теорию называют «великой»?»* [16, с. 122]*.* При ответе на данный вопрос может быть раскрыта познавательная, производственно-технологическая, мировоззренческая значимость теории, что является основой для формирования у школьников ценностного отношение к знаниям и самому процессу познания.

К заданиям, формирующим мотивационные компоненты познавательного опыта школьников на уровне субъектов отношений в познании, мы относим также ***задания, «провоцирующие» необходимость поиска альтернативного решения и определения собственной позиции школьников по отношению к предложенной проблеме; задания, стимулирующие самостоятельный выбор школьниками ролевой группы и определение своей функции в её деятельности; ролевые задания, мотивирующие учащихся к выработке и проявлению мировоззренческой позиции*** и др. (см. приложение № 1).

**Вторым типом заданий**, выделенных нами на основе принципа полноты состава компонентов учебной деятельности, являются**задания, формирующие компонент целеполагания**.

**На первом уровне интеллектуального развития** задания подобного типа должны содержать конкретное указание на необходимость выполнения определённой мыслительной операции, позволяющей учащемуся осознать и сформулировать цель отдельного познавательного действия.

Рассмотрим пример ***задания на формулирование целей осуществлённых учителем действий, определивших ход проведения опыта:***

*«В тонкостенный стакан с водой с помощью пипетки опустили на дно несколько капель крепкого чая. Через некоторое время чай окрасит воду во всём стакане. Как вы полагаете, для каких целей могло быть осуществлено данное действие? Сформулируйте эти цели, опираясь на основные положения молекулярной теории строения вещества».*

***Задания на уточнение цели с помощью сформулированных в нём ориентирующих вопросов,*** могут предлагаться учащимся ***при выполнении лабораторных или практических работ.*** Подобные задания направлены на формирование умения выделять учебную задачу, и требуют уточнения всех необходимых условий для достижения результата [11, с. 80 – 81]. Приведём пример подобного задания.

*В 8-м классе на уроке физики при выполнении лабораторной работы «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры» в учебнике сформулирована цель: «определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене, и объяснить полученный результат»* [18, с. 169]*.Ученикам предлагается сформулировать цель работы более точно, ответив на вопросы: «Как вы считаете, сможете ли вы в ходе работы получить точное равенство между количеством теплоты, которое отдаст горячая вода (Q1), и количеством теплоты, которое примет холодная вода (Q2), при теплообмене? Какие потери теплоты мы не учитываем в ходе работы? Что на ваш взгляд будет больше Q1 или Q2?»».* После обсуждения этих вопросов учащиеся конкретизируют цель работы, предложенную в тексте учебника. У каждого ученика может быть свой вариант выдвинутой цели, которая станет основой для планирования его дальнейшей деятельности. Возможная её формулировка может быть такой: *«Определить количество теплоты, которое отдаст горячая вода (Q1), и количество теплоты, которое получит холодная вода (Q2), при их смешивании. Сравнить Q1 и Q2. Объяснить, почему Q1 больше, чем Q2 на основе закона сохранения энергии в тепловых процессах».*

К заданиям данного типа мы относим также ***задания на выбор цели этапа урока из числа предложенных учителем; задания на определение цели действий с помощью наводящих вопросов, раскрывающих несоответствие имеющихся знаний и умений условиям задачи*** (см. приложение № 2).

Умения целеполагания учащихся качественно совершенствуются и усложняются **на втором уровне интеллектуального развития**, поэтому задания данного типа должны обеспечивать освоение учеником умения осознавать и формулировать цели целостной познавательной деятельности, исходя из заданных обстоятельств.

Например, при изучении какого-либо явления, закона, теории и т.д. после объявления темы урока учитель даёт следующее ***задание на определение актуальной для учащегося цели деятельности:*** *«Что вам необходимо сегодня узнать? Сформулируйте актуальную для вас тему сегодняшнего урока»,* или *«Какие виды деятельности необходимо сегодня выполнить, чтобы лучше усвоить данную тему?».*

Другим примером подобных заданий являются ***задания, направленные на определение соответствия цели деятельности и средств её осуществления,*** которые могут разрабатываться на основе ***задач-парадоксов, содержащих ошибочную, но формально убедительную точку зрения:***

*«Аристотель, пытаясь доказать существование массы воздуха, проводил следующий эксперимент: брал кожаный мяч и взвешивал его. При этом сначала мяч не был надут, а затем взвешивали наполненный воздухом мяч. Результаты оказались неожиданными: масса мяча в обоих случаях была одинакова. Так, Аристотель сделал вывод о том, что воздух не имеет массы. Как вы полагаете, соответствовала ли цель проводимого учёным опыта выбранным им средствам? Какое требование к эксперименту было нарушено? Как вы могли бы видоизменить ход эксперимента, чтобы достигнуть поставленной цели? Какие средства проведения опыта вам понадобятся?»*

Другой пример –***задания на выделение и формулирование цели выполнения экспериментальной работы по заданной теме:***

*«Учащимся предлагается ряд приборов. Например, штатив, набор грузов по 102 г, рычаг, линейка. При этом от учащихся требуется самостоятельно сформулировать цель лабораторной работы, которую они могли бы выполнить с помощью данного оборудования».*

Большим потенциалом в плане формирования умений целеполагания и планирования познавательной деятельности учащихся на данном уровне интеллектуального развития обладают ***задания на формулирование цели проекта, исследования по предложенной теме и т.п.,*** а также ***задания на постановку цели выполнения домашней работы, адекватной заданию учителя*** (см. приложение № 2).

**На третьем уровне** интеллектуального развития, когда ученик приобретает опыт субъекта отношений в познании, задания данного типа могут быть построены на основе имитации элементов дискуссий.

Общей чертой таких ***заданий, способствующих осознанию учащимися собственных жизненных целей в процессе дискуссии***, становится личностная обращённость к ученику. Например: *«Как вы полагаете, какими целями руководствовался учёный, открывший цепную ядерную реакцию?»* или *«У вас есть друг, который любит мастерить. У него это неплохо получается, хотя он совсем не знает физики. Попробуйте вместе сформулировать цель его дальнейшей деятельности, которая помогла бы ему осознать, что научные знания ему совсем бы не помешали?»* [16, с. 124]*.* На первых уроках физики в 7 классе можно предложить учащимся ***следующее задание, направленное на определение личностно значимой цели деятельности***: *«Что ты хочешь узнать в дальнейшем на уроках физики? Что ты ждёшь от изучения этого предмета? Сформулируйте цель изучения физики в школе, актуальную для каждого из вас».*

Эти задания легко переносятся и на другое предметное содержание, не теряя своей значимости для ученика в плане формирования его ценностного отношения к познанию. Выполняя подобные задания, учащиеся *находят аргументы для обоснования своей позиции, выстраивают логику ответа, пытаются убедительно доказать свою позицию*. При этом происходит осмысление *ценности* науки и познания, а в дальнейшем принятая ценность становится средством регуляции познавательной деятельности субъекта.

К заданиям, формирующим опыт целеполагания, относим также ***задания на оценку степени выполнения поставленных целей*** (см. приложение № 2).

Следующим типом заданий, определяемых нами, исходя из принципа полноты состава компонентов познавательного опыта, являются **задания, формирующие инструментальный компонентна соответствующем уровне интеллектуального развития.**

Достижение **уровня субъекта отдельных познавательных действий** обеспечивается, к примеру, ***заданиями на реализацию познавательной стратегии по заданному плану действий***: *«Используя предложенный план действий, докажите, что движение тела является равноускоренным, если оно, двигаясь из состояния покоя, прошло за 3 секунды от начала движения 27 метров.*

*План:*

1. *Вспомните, какое движение называется равноускоренным?*
2. *Каков основной признак равноускоренного движения тела из состояния покоя?*
3. *Проверьте, выполняется ли в данном случае следующее отношение перемещений, проходимых телом за каждую секунду s1: s2: s3 = 1:3:5 ?*
4. *Сделайте вывод о том, является ли это движение равноускоренным?»*

Нацеленность на достижение **второго уровня** – уровня субъекта целостной познавательной деятельности требует модификации задания. Школьникам предлагается самостоятельно составить и реализовать план своих действий.

**На уровне субъекта отношений в познании** учащимся предлагается сравнить несколько планов деятельности по решению поставленной задачи и оценить оптимальность собственного плана.

Другим примером задания рассматриваемого **типа** является ***задание на анализ структуры и содержания текста***, которое на уровне субъекта отдельных познавательных действий конструируется на основе предоставления школьникам совокупности необходимых для анализа критериев. В частности оно может иметь следующий вид.

*Учащимся предлагается текст «Виды равновесия» и таблица, в которой имеются незаполненные ячейки*. *От нихтребуется найти в тексте признаки видов равновесия и их характеристики и полностью заполнить таблицу «СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА видов равновесия».*

*Текст «Виды равновесия»*

*В практике большую роль играет не только выполнение условия равновесия тел, но и качественная характеристика равновесия, называемая устойчивостью. Различают три вида равновесия тел: устойчивое, неустойчивое и безразличное. Равновесие называется устойчивым. Если после небольших внешних воздействий тело возвращается в исходное состояние равновесия. Это происходит, если при небольшом смещении тела в любом направлении от первоначального положения равнодействующая сил становится отличной от нуля и направлена к положению равновесия.*

*Равновесие называется неустойчивым, если при небольшом смещении тела из положения равновесия равнодействующая приложенных к нему сил отлична от нуля и направлена от положения равновесия.*

*Если при небольших смещениях тела из первоначального положения равнодействующая приложенных к нему сил остаётся равной нулю, то тело находится в положении равновесия.*

*Тело, имеющее неподвижную ость вращения, находится в устойчивом равновесии, если центр тяжести расположен ниже оси вращения и находится на вертикальной прямой, проходящей через ось вращения.*

*При небольшом отклонении от положения равновесия алгебраическая сумма моментов сил, действующих на тело, становится отличной от нуля и возникающий момент сил поворачивает тело к первоначальному положению равновесия.*

*Если же центр тяжести находится на вертикальной прямой, проходящей через ось вращения, но расположен выше оси вращения, то равновесие неустойчивое.*

*Тело находится в безразличном равновесии, когда ось вращения тела проходит через его центр тяжести»* [9, с. 33 – 34]*.*

*Таблица «СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА видов равновесия»*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Признаки для сравнения*** | ***Устойчивое***  ***равновесие*** | ***Неустойчивое равновесие*** | ***Безразличное равновесие*** |
| *Величина модуля равнодействующей (больше нуля, равна нулю)* | *Модуль равнодействующей сил, действующих на тело, больше нуля* | *2.* | *4.* |
| *Направление равнодействующей силы* | *Направлена к положению равновесия* | *3.* | *Равна нулю* |
| *Расположение центра тяжести по отношению к оси вращения (для тел, имеющих неподвижную ось вращения)* | *1.* | *Центр тяжести находится на вертикальной прямой, проходящей через ось вращения, расположен выше оси вращения.* | *5.* |

Ориентация данного задания **на первый уровень** интеллектуального развития определяется тем, что в нём содержится конкретное указание на познавательные действия, которые должен совершить ученик, чтобы получить верный результат. Учащиеся выделяют основные характеристики и признаки видов равновесия и вносят в таблицу недостающие компоненты.

Использование задания такого типа для перевода школьников на **второй уровень** интеллектуального развития требует использования таких формулировок, с помощью которых будет моделироваться ситуация, в которой школьник должен проявить себя как субъект целостной познавательной деятельности. Поэтому задание ориентирует ученика на выполнение не только отдельных познавательных действий, но и их взаимосвязанной последовательности, определяя целесообразность перехода от одного к другому. К примеру, в процессе изучения физики это задание примет следующий вид:

*«Выделите в содержании текста основные признаки видов равновесия. Каков вид равновесия шара в трёх случаях, изображённых на рисунке ? Как вы можете это доказать ?».*

При выполнении данного задания ученик самостоятельно, без какой-либо подсказки определяет признаки различных видов равновесия, приходит к выводу о необходимости выполнения чертежа для каждого случая, и только затем даёт ответ на поставленный вопрос.

Задание по данной теме, организующее познавательную активность на уровне субъекта отношений в познании и тем самым обеспечивающее перевод школьников на **высокий уровень интеллектуального развития**, выглядит следующим образом:

*«Оцените степень реальности замысла известного французского скульптора Фальконе, согласно которому известная всему миру скульптура Петра I «Медный всадник» по первоначальному проекту должна была выглядеть так: «Петр верхом на вздыбленном коне, поднимается на полном скаку по крутой скале и останавливается на вершине, на краю обрыва. И вот здесь - то скульптору пришлось обратиться к физике...». Как вы полагаете, почему Фальконе не удалось создать скульптуру в задуманном виде? Как выглядит скульптура в современном варианте?».*

Обсуждая данную проблему с одноклассниками или размышляя над ней, ученик избирательно относится к поиску необходимой информации, осознаёт проблему, опираясь на свой индивидуальный способ понимания, формулирует его на основе сложившихся личностных взглядов.

К заданиям, **обеспечивающим планирование и реализацию познавательных стратегий**, мы относим также ***задания, направленные на поиск нескольких вариантов решения задач***. Рассмотрим примеры подобных задач, соответствующих различным уровням интеллектуального развития школьников.

**На уровне субъекта отдельных познавательных действий*задание связано с поиском указанного количества способов решения и обозначенными особенностями выполнения каждого их них***:

*«Найдите два способа решения задачи, используя две различные формулы для нахождения перемещения тела при равноускоренном движении: «Чтобы оторваться от земли, самолёт должен набрать скорость 180 км/ч. На каком расстоянии от места старта произойдёт взлёт, если ускорение самолёта постоянно и равно 2,5 м/с2 ?»».*

В данном задании ученику даётся чёткое указание на количество способов решения и действие, которое нужно выполнить, чтобы получить нужный результат (в данном случае, нужно выбрать две формулы перемещения). *Учащиеся предлагают первый способ решения задачи, с помощью формул*

*t = (v – v0)/ a и s= v0t + at2/2. А второй способ решения задачи предполагает применение формулы s= (v2 - v02) / 2а. Затем учитель предлагает выбрать наиболее короткий путь решения.*

На **втором уровне интеллектуального развития**, когда ученик выступает в роли субъекта целостной познавательной деятельности, в задании рассматриваемого типа не даются ни указания на выполнение конкретных действий, ни подсказки, указывающие на особенности способов решения. Ученик должен самостоятельно их найти и применить в конкретной заданной ему ситуации. В качестве примера рассмотрим***задание, направленное на нескольких способов решения задачи***:

*«Решите задачу разными способами: «Тело массой 1 кг соскальзывает с наклонной плоскости длиной 15 м и углом наклона 300. Определите скоростьв конце наклонной плоскости, если коэффициент трения равен 0,2 ?»».*

Первый способ решения основан на применении второго закона Ньютона, а второй предполагает использование закона сохранения энергии.

***Третьему уровню интеллектуального развития школьников – уровню*** субъекта отношений в познании – соответствует задание, в котором количество вариантов решений неопределено, и необходимо высказать собственное мнение о каждом из предложенных способов.

Ещё одним видом заданий данного типа являются ***задания на сравнение объектов, понятий, явлений.*** Рассмотрим их в той же логике по соответствующим уровням интеллектуального развития.

На уровне субъекта отдельных познавательных действий ***задание на сравнение объектов, процессов, явлений выполняется по предложенному учителем плану*:**

*«Сравните электрическое и гравитационное взаимодействие по следующей памятке:*

*«Указать на различия или сходство – значит, сравнить два или больше объектов. Начинать учиться сравнивать надо с двух объектов или явлений. А что значит «сравнить»? Сравнивать можно одну силу (поле, явление) с другой, одну группу взаимодействий с другим. Можно сравнить друг с другом дома, людей, средства транспорта. Иными словами надо сравнивать однородные предметы. Нельзя, например, сравнивать устройство автомобиля с устройством лошади, хотя можно сравнить их как транспортные средства. Так и виды взаимодействий можно сравнить, потому, что это проявление физических свойств материальных объектов - электрического и гравитационного полей, у которых существуют как общие, так и различные признаки.*

*Поэтому, отвечая на этот вопрос надо указать на:*

*- различия в природе возникновения взаимодействий;*

*- различие в свойствах тел, проявляющих данные взаимодействия;*

*- различные законы, описывающие эти взаимодействия;*

*- сходные признаки (попробуйте определить их самостоятельно, обратив внимание на основные законы, описывающие данные виды взаимодействия, и свойства сил)».*

При выполнении этого задания ученики нацелены на формирование конкретного интеллектуального умения – сравнения по плану, организующему последовательность выполнения отдельных действий.

На уровне субъекта целостной познавательной деятельности***задание предполагает сравнение объектов, процессов, явлений с самостоятельной разработкой и описанием школьниками плана своей деятельности:***

*«Сравнитегазообразное, жидкое и твёрдое состояние тел с точки зрения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Опишите план своей деятельности при выполнении этого задания».* В данном случае учащимся предлагается самостоятельно выделить признаки по сопоставлению предложенных объектов, то есть осуществить познавательную деятельность с предварительной разработкой её стратегии.

**На третьем уровне** интеллектуального развития учащимся предлагается***задание на выбор оснований для сравнения объектов:***

*«Как вы полагаете, целесообразно ли сравнивать следующие объекты: А) протоны; Б) нейтроны; В) электроны; г) ионы; д) ядро атома ? Обоснуйте своё мнение».*

При выполнении данного задания учащиеся могут дать разные ответы, так как в этом ряду физических объектов основанием для сравнения могут быть наличие электрического заряда, масса, компонентный состав ядра. Выбор основания будет полностью зависеть от избирательности познавательной позиции субъекта познания – ученика, от специфики её ценностно-смыслового аспекта.

К заданиям, формирующим инструментальный компонент познавательного опыта школьников на различных уровнях интеллектуального развития, мы относим также следующие виды:

* задания на составление алгоритмов задания и обобщённых планов деятельности;
* задания на осмысление осуществляемых действий, деятельности и отношений в познании;
* задания на составления обобщающих таблиц и структурных схем;
* задания, требующие поиска решения на основе синтеза имеющихся знаний и умений;
* задания на использование метода аналогий и преобразования объектов;
* задания на составление характеристик изучаемых явлений, объектов;
* задания на составление тезисов сообщений, рецензии на статью;
* задания на систематизацию данных из нескольких источников информации;
* задания, требующие анализа, математической обработки и представления результатов, оценки погрешности или реальности результата;
* задания на сравнение точек зрения учёных, политиков и др.;
* задания по разработке и выполнению проектов и др. (см. приложение № 3).

Следует отметить, что один и тот же вид задания может быть использован как для мотивации познавательной деятельности школьников, так и для формирования опыта целеполагания, планирования интеллектуальной деятельности или реализации познавательных стратегий. Но при этом необходимо таким образом изменить формулировку задания, чтобы в нём содержалось требование, обращённое к какому-то частному аспекту формирования опыта познавательной самоорганизации школьников (мотивации, целеполаганию, планированию и реализации познавательной стратегии) или их сочетанию, ориентированному на достижение одного из трёх уровней интеллектуального развития.

Четвёртым типом заданий, выделенных нами исходя из структуры учебно-познавательной деятельности, являются **задания, формирующие рефлексивно-оценочный компонент познавательного опыта учащихся на уровне субъекта отдельных познавательных действий, целостной познавательной деятельности, субъекта отношений в познании.**

Опираясь на исследования психологов В.В. Давыдова [5, с. 10 – 21], А.В. Захаровой [7, с. 107 – 113], И.Н. Семёнова[24, с. 35 – 42], С.Ю. Степанова [24, с. 35 – 42] и др., мы рассматриваем рефлексию как *особый вид познавательной деятельности,* заключающийся в выяснении субъектом оснований своих знаний или способов действий, *позволяющий обнаружить причину успешности или неуспешности деятельности* и на основе этого выработать иной способ деятельности. К заданиям, формирующим рефлексивные умения следует отнести: задания на анализ осуществлённого действия, задания на отчётность по осуществлённому действию; задания, обучающие учащихся пользоваться средствами осуществления рефлексии; задания на использование способов фиксации знания о незнании; задания, обучающие занимать ту или иную смысловую позицию; задания на выяснение оснований собственных действий. Каждый тип при этом включает в себя широкое видовое разнообразие [2, с. 100]. Опираясь на данные виды и типы заданий, мы, в свою очередь, разработали задания, формирующие рефлексию на разных уровнях интеллектуального развития учащихся.

**На уровне субъекта отдельных познавательных действий** примером подобных заданий могут служить ***задания на выявление оснований отдельного действия посредствомустановления соответствиямежду рассматриваемым объектом и его признаками, представленными в задании.***

Например: *«Установлено соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия* [13]. *Как вы считаете, почему именно таким образом оно установлено?»*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Технические устройства*** | ***Физические явления*** |
| *А) двигатель внутреннего сгорания*  *Б) световод*  *В) электрический чайник* | *1) тепловое действие тока*  *2) расширение газа при нагревании*  *3) явление полного внутреннего отражения.* |

Другим примером задания, формирующего рефлексивно-оценочный компонент познавательного опыта учащихся, служат ***задания, направленные на выделение операций, составляющих представленное или описанное действие знакомое школьникам,*** например:

*«Изобразите все силы, действующие на брусок, движущийся вверх (а) и вниз (б) вдоль наклонной плоскости. Опишите последовательность своих действий, отвечая на вопросы:*

1. *С чего вы начали выполнять задания?*
2. *Как вы определили силы, действующие на брусок?*
3. *Как узнали точку приложения и направления сил?*
4. *Что общего и чем отличаются случаи а) и б)?*
5. *Каким может быть вид движения тела? От чего это зависит?*
6. *Что было самым простым и самым сложным для вас при выполнении этого задания?».*

**На втором уровне** интеллектуального развития, соответствующего уровню субъекта целостной познавательной деятельности, учащимся предлагаются задания, формирующие умение фиксировать совершённую последовательность действий посредством схемы, таблицы и т.п., умение анализировать основания собственной деятельности, умение зафиксировать знание о незнании в ходе анализа результатов целостного отрезка деятельности.

Рассмотрим примеры подобных заданий.

При выполнении ***задания на установление соответствия*** между формулой, описывающей физическое явление, и физической величиной, которую можно с помощью этой формулы посчитать, учащимся предлагаются три известные и одна незнакомая им на данном этапе обучения формула. Например, для ученика 9 класса незнакомой является формула F = IBl·sinα, которая носит название *сила Ампера* и описывает действие магнитного поля на проводник с током, поэтому задание может формулироваться следующим образом:

*«Установите соответствие между формулой, описывающей физическое явление, и физической величиной, которую можно с помощью этой формулы посчитать. Проверьте себя*. *Если вы справились с заданием, то ответьте на вопрос, как вы догадались, какую силу можно рассчитать с помощью формулы* F = IBl·sinα *?*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Формулы*** | ***Физические величины*** |
| *А) F=*  *Б) F = IBl·sinα*  *В) F = ma*  *С) Fx= - kx* | *1) сила тяжести*  *2) сила упругости*  *3) сила взаимодействия неподвижных электрических зарядов*  *4) сила, вызывающая ускорение тела*  *5) сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током.* |

Большим потенциалом в плане формирования умений рефлексировать свою деятельность обладают ***задания, направленные на осмысление хода и результата познавательной деятельности*** [20]. Например, *учитель предлагает учащимся решить задачу:«Нагреватель электрического чайника имеет две обмотки. При включении одной из них вода закипает через промежуток времени t1, при включении другой – через время t2. Через сколько времени закипит вода, если обе обмотки включить: а) последовательно; б) параллельно?» и ответить (возможно, письменно) на следующие вопросы:*

*1. Что вы представляли, когда читали условие задачи?*

*2. Как вы выделяли данные, представленные в условии?*

*3. Как вы поняли. Какие закономерности нужно использовать в решении? Каков был ход ваших рассуждений? Как выбирали способ решения?*

*4. Как завершили решение задачи? Как поняли, что получили верный ответ? Какой последний шаг вы сделали?*

*5. Какие ваши действия кажутся вам главными? Что вы делали, если что-то не получалось?*

*6. Какие способы и приёмы работы ты использовал при решении задачи (рисовал схему, выписывал формулы, записывал вопросы и т.д.)*

*7. Какие фрагменты задачи привлекли ваше внимание больше всего? Почему?*

*Если ученик самостоятельно не смог решить задачу, то необходимо ответить на вопросы:*

1. *Что нового в условии данной задачи?*
2. *Каких знаний не хватает, чтобы её решить?*
3. *Что необходимо ещё изучить?*

*Затем возможна организация деятельности учащегося, в результате которой ученик представляет процесс решения в виде схемы, логической цепочки, таблицы и т.д.*

Выполнение подобного задания позволяет ученику зафиксировать в той или иной форме (образно, знаково, схематично и т.п.) совершённую последовательность действий и установить наличие (или отсутствие) связей между ними.

***На уровне субъекта отношений в познании*** задания данного типа формируют у школьников умения оценивать мотивы деятельности, занимать различные смысловые позиции, отбирать средства и способы деятельности, отражающие специфику каждой смысловой позиции, сравнивать эти средства и способы между собой [3, с. 153 – 175].

В качестве примера рассмотрим следующее ***задание, направленное на формирование умений вырабатывать мнение по поводу осуществлённой деятельности:***

*«Плоский воздушный конденсатор зарядили до некоторой разности потенциалов и отключили от источника тока. Как, по Вашему мнению, изменятся перечисленные в первом столбце физические величины, если пластины конденсатора раздвинуть на некоторое расстояние?»*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ* |  | *ИХ ИЗМЕНЕНИЕ* |
| *АА* | *Заряд на обкладках конденсатора* | *11* | *увеличится* |
| *ББ* | *Электроемкость конденсатора* | *22* | *уменьшится* |
| *ВВ* | *Энергия электрического поля конденсатора* | *33* | *не изменится* |

*Проверьте полученный результат, используя данную таблицу, и ответьте на следующие вопросы:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
| 2 | 2 | 3 |

1. *Каков был ход ваших рассуждений?*
2. *Почему вы выполняли именно эти действия?*
3. *Что мешало (или помогло) вам справиться с заданием?*
4. *Что было самым простым и самым сложным для вас при выполнении этого задания?».*

К заданиям данного типа относятся ***задания, требующие рефлексии ценностно-смысловых оснований познавательной деятельности.*** Например: *«Предположим, что Вы заведуете лабораторией, в которой ведутся исследования, изменяющие генетический код человека. В ходе экспериментов выяснилось, что полученные данные могут быть использованы во зло человечеству. Опубликуете ли Вы их? Будете ли продолжать исследование? Чем вы руководствовались, принимая то или иное решение?»* [3, с. 123]. Подобное задание затрагивает ценностно-смысловую сферу личности, ориентируя школьников на рефлексию нравственных основ научной деятельности, разнообразия её мотивов, требуя от учащихся выбора и обоснования собственной позиции.

***Задания***, формирующие рефлексию, могут разрабатываться ***на основе использования возможностей ситуации выбора*** (уровня сложности контрольной работы, вида деятельности на уроке, вида и содержания домашней работы и т.д.). При этом на выбор ученика будут влиять личностно значимые мотивы его познавательной деятельности, которые должны стать специальным предметом ученического осознания.

Приведём пример подобного задания для учащихся 7 класса: *«Решите одну из предложенных задач по вашему выбору и ответьте на вопросы.*

*Задачи:*

1. *Гружёную шахтную клеть массой 10 т поднимают равномерно на высоту10 м. Какую работу совершает подъёмник?*
2. *Какую работу совершает гусеничный трактор Т-150 за 1ч?*
3. *Придумайте задачу на расчёт работы, совершаемой машиной или механизмом. Решите её.*
4. *Определите механическую работу, которую вы совершаете, когда идёте утром из дома в школу.*

*Вопросы:*

1. *Какую задачу ты выбрал?*
2. *Что повлияло на твой выбор?*
3. *Что бы ты мог порекомендовать ученику, который выбрал первую задачу?*
4. *Самостоятельно ли ты решил задачу ?*
5. *Что ты использовал при выполнении домашнего задания: рабочую тетрадь, учебник, дополнительную литературу, консультации с родителями и одноклассниками, др.».*

При выполнении ***заданий, требующих личностной оценки событий***, высказываний, какой-либо научной информации, у ученика формируется опыт избирательного отношения к изучаемому материалу, что не только вырабатывает обновлённый взгляд на решение той или иной учебной проблемы, но и формирует готовность к самоорганизации познавательной деятельности, соответствующей самому высокому уровню интеллектуального развития.

Большим потенциалом в плане формирования рефлексивных умений, характеризующих опыт познавательной самоорганизации учащихся как субъектов отношений в познании, обладают ***задания в виде вопросов, предлагаемых в конце урока или изучения темы и направленных на осознание учеником ценности приобретаемого социального опыта***, например:

* *«Какие знания, полученные на уроке, понадобятся тебе в будущем?*
* *За что бы ты себя похвалил на уроке?*
* *Что изменил бы в своих действиях на уроке?*
* *Что бы ты изменил на уроке в последующем?»* [20].

Кроме рассмотренных нами выше примеров к заданиям, формирующим рефлексивно-смысловые структуры познавательного опыта школьников, мы относим также: ***задания на осмысление и оценку познавательных стратегий, используемых в различных видах деятельности; задания на оценку границ применимости законов теорий; задания на оценку информации, практического вклада того или иного открытия в развитие науки и техники*** (см. приложение № 4).

Следует отметить, что рассмотренные виды заданий отличаются использованием особых конструктов (вопросов, обращений к школьникам, описаний исторических ситуаций и т.п.), которые организуют рефлексию операционального, деятельностного или отношенческого уровней.

Рассмотренные нами виды развивающих заданий не исчерпывают всё их многообразие. На наш взгляд, следует выделить в особую группу ***задания межпредметного характера, задания с использованием литературных текстов и задания открытого типа***. Эти задания обладают отличительной чертой – они многофункциональны, то есть объединяют в себе потенциальные возможности решения задач по формированию мотивационного, содержательно-целевого, инструментального и рефлексивно-оценочного компонентов познавательного опыта школьников на всех уровнях интеллектуального развития (см. приложение № 5).

Описанные выше виды и типы развивающих учебных заданий обобщим в таблице1.

**Учебные развивающие задания**

**Таблица1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Уровни сформированности познавательного опыта*** | ***Категории учебных развивающих заданий*** | ***Типы и виды учебных развивающих заданий*** |
| 1. Уровень субъекта отдельных познавательных действий | задания, направленные на формирование познавательного опыта школьников на уровне субъекта отдельных познавательных действий | **1)Задания, формирующие мотивационный компонент познавательного опыта:**  -задания на основестимулирования осмысленного прочтения учебной информации при осуществлении отдельных познавательных действий, организуемых с помощью заданных извне ориентиров (вопросов);  - задания, опирающиеся на интересные жизненные факты и побуждающие к необходимости объяснения причин происходящего с помощью предоставленных подсказок;  -задания, привлекающие внимание к поиску обозначенного количества ошибок в тексте;  - задания, стимулирующие использование аналогии для выявления отношений между понятиями на основе прямых указаний к действию. |
| **2) Задания, формирующие компонент целеполагания**:  -задания на формулирование целей осуществлённых учителем действий, определивших ход проведения опыта;  **-**задания на уточнение цели с помощью сформулированных в нём ориентирующих вопросов;  -задания на выбор цели этапа урока из числа предложенных учителем;  - задания на определение цели действий с помощью наводящих вопросов, раскрывающих несоответствие имеющихся знаний и умений условиям задачи. |
| **3) Задания, формирующие инструментальный компонент:**  **-** задания на реализацию познавательной стратегии по заданному плану действий;  - задания на анализ структуры и содержания текста по предложенным критериям;  - задания, связанные с поиском указанного количества способов решения и обозначенными особенностями выполнения каждого их них;  -задания с наводящими вопросами, ориентирующими в выборе стратегии решения;  - задания на сравнение объектов, процессов, явлений по предложенному учителем плану;  - задания на составление характеристик изучаемых явлений, объектов, выполняемые с использованием рекомендуемых фрагментов учебного текста. |
| **4) Задания, формирующие рефлексивно-оценочный компонент познавательного опыта:**  - задания на выявление оснований отдельного действия посредствомустановления соответствия между рассматриваемым объектом и его признаками, представленными в задании;  - задания, направленные на выделение операций, составляющих представленное или описанное действие знакомое школьникам;  - задания на определение значения операций, составляющих представленное и описанное действие. |
| 2. Уровень субъекта целостной познавательной деятельности | Задания, направленные на формирование познавательного опыта школьников на уровне субъекта целостной познавательной деятельности | **1) Задания, формирующие мотивационный компонент познавательного опыта:**  - задания, обеспечивающие стимулирование познавательной деятельности посредством обращения к структурно-логической схеме, отражающей внутренние закономерности и логику развёртывания познавательной деятельности;  -задания на составление задач, предполагающие в явном виде разработку учеником плана деятельности;  - задания, привлекающие внимание к поиску неопределённого количества ошибок в тексте, составленного в необычном жанре (фантастического рассказа, сказки, детектива);  -задания, «провоцирующие» необходимость выдвижения и доказательства гипотез, основанные на обнаружении противоречий между теорией и практикой;  - задания, стимулирующие к выявлению причинно-следственных связей, раскрывающих единство научных знаний;  - задания, побуждающие к выполнению домашнего задания посредством самостоятельного составления школьниками вопросов к учебному тексту;  - творческие задания занимательного содержания, мотивирующие к конструированию приборов и исследованию явлений, процессов или объектов. |
| **2) Задания, формирующие компонент целеполагания**:  -задания на определение актуальной для учащегося цели деятельности;  - задания, направленные на определение соответствия целей деятельности и средств её осуществления на основе задач-парадоксов, в которых предлагается ошибочная, но формально убедительная точка зрения;  - задания на выделение и формулирование цели выполнения экспериментальной работы по заданной теме;  -задания на формулирование цели проекта, исследования и т.п. по предложенной теме;  - задания на постановку цели выполнения домашней работы, адекватной заданию учителя. |
| **3) Задания, формирующие инструментальный компонент**  - задания на составление и реализацию планов деятельности;  - задания на выявление признаков явлений, опирающиеся на анализ содержания учебного текста;  - задания, направленные на поиск нескольких способов решения задач;  - задание на сравнение объектов, процессов, явлений с самостоятельной разработкой и описанием школьниками плана своей деятельности;  - задания, требующие поиска решения на основе синтеза имеющихся знаний и умений;  - задания на использование метода аналогий и преобразования объектов;  - задания на сравнение осуществляемых действий, деятельности на основе абстрактного содержания;  - задания на составление характеристик изучаемых явлений, объектов;  - задания на систематизацию данных из нескольких источников информации;  - задания, требующие анализа, математической обработки и представления результатов, оценки погрешности или реальности результата.  - задания на составление обобщающих таблиц и структурных схем. |
| **4) Задания, формирующие рефлексивно-оценочный компонент познавательного опыта:**  - задания, направленные на осмысление хода и результата познавательной деятельности;  - задания на выявление и описание используемых познавательных стратегий;  - задания на анализ степени соответствия имеющихся знаний новым условиям ситуации действия;  - задания на оценку границ применимости теорий, законов и т.п. |
| 3. Уровень субъекта отношений в познании | Задания, направленные на формирование познавательного опыта школьников на уровне субъекта отношения в познании | **1) Задания, формирующие мотивационный компонент познавательного опыта:**  - задания, стимулирующие возникновение мотивации к определению собственной позиции по изучаемому вопросу и поиску соответствующих аргументов;  -задания, вызывающие необходимость личностной оценки значимости теории, закона и т.п.;  - задания, «провоцирующие» необходимость поиска альтернативного решения и определения собственной позиции школьников по отношению к предложенной проблеме;  - задания, стимулирующие самостоятельный выбор школьниками ролевой группы и определение своей функции в её деятельности;  - ролевые задания, мотивирующие учащихся к выработке и проявлению мировоззренческой позиции. |
| **2) Задания, формирующие компонент целеполагания**:  **-** задания, способствующие осознанию учащимися собственных жизненных целей в процессе дискуссии;  **-** задания, направленные на определение личностно значимой цели деятельности;  **-** задания на оценку степени выполнения поставленных целей. |
| **3) Задания, формирующие инструментальный компонент:**  **-** задания на оценку и самооценку планов деятельности;  - задания, связанные с оценкой произведений искусств, технических устройств и т.п. с позиций предметного знания;  - задания на личностную оценку способов решения задачи;  - задания на выбор оснований для сравнения объектов, понятий, явлений;  - задания на осмысление осуществляемых действий, деятельности и отношений;  - задания, предполагающие составление тезисов сообщений, рецензии на статью, фильм, книгу и т.п.;  - задания на сравнение точек зрения учёных, политиков и др.;  - задания по выполнению проектов. |
| **4) Задания, формирующие рефлексивно-оценочный компонент познавательного опыта:**  - задания, направленные на формирование умений вырабатывать мнение по поводу осуществлённой деятельности;  - задания, требующие рефлексии ценностно-смысловых оснований познавательной деятельности;  - задания, требующие личностной оценки событий;  -задания на основе использования возможностей ситуации выбора;  - задания на осмысление и оценку использованных познавательных стратегий в процессе осуществления различных видов деятельности;  -задания в виде вопросов, предлагаемых в конце урока или изучения темы и направленных на осознание учеником ценности приобретаемого социального опыта;  - задания на личностную оценку информации, практического вклада того или иного открытия в развитие науки и техники. |

Итак, применительно к содержанию учебного предмета «Физика» мы представили методический комплекс учебных развивающих заданий, который был построен на основе разработанного в исследовании представления о дидактических принципах функционирования комплекса учебных развивающих заданий, а также их видового разнообразия.

Следует подчеркнуть, что данный методический комплекс учебных развивающих заданий был апробирован в процессе опытно-экспериментальной работы.

На протяжении всего обучающего эксперимента осуществлялось тесное взаимодействие педагогов с психологической службой школы, которое позволило в максимальной степени реализовать принцип индивидуализации в отборе учебных развивающих заданий и учесть индивидуальные особенности учащихся, в том числе особенности восприятия информации (зрительное, слуховое, кинестетическое), памяти (ведущий вид, быстрота запоминания, прочность сохранения), внимания (объём, устойчивость, переключаемость, избирательность).

В течение эксперимента мы трижды проводили диагностику с целью определения стартового, промежуточного и конечного уровня сформированности познавательного опыта школьников на момент окончания средней или основной школы. Для проведения диагностики нами были определены критерии оценки динамики познавательного опыта и соответствующие показатели.

**Критерием**, позволяющим оценить действенность разработанных дидактических средств, является зафиксированная **динамика познавательного опыта школьников**, рассматриваемая как поступательное движение от базового к повышенному и далее к высшему уровням сформированности познавательного опыта, что обеспечивает повышение уровней интеллектуального развития школьников (см. схему 1).

***Схема 1***

***Динамика познавательного опыта школьников в обучении***

**Базовый уровень интеллектуального развития – опыт субъекта отдельных познавательных действий**

**Повышенный уровень интеллектуального развития – опытсубъекта целостной познавательной деятельности**

**Высший уровень интеллектуального развития – опыт субъекта отношений в познании**

Применительно к данному критерию, мы выделяем как количественные, так и качественные показатели.

**Количественным показателем** является процент учащихся класса, достигших базового, повышенного или высшего уровня сформированности познавательного опыта. Уровень считался достигнутым в том случае, если ученик успешно выполнял не мене двух заданий различного типа (задания, формирующие мотивационный компонент познавательного опыта; задания, организующие целеполагание в познавательной деятельности; задания, организующие реализацию познавательных стратегий; задания, организующие рефлексивно-оценочный компонент познавательного опыта), соответствующих данному уровню познавательного опыта, то есть 50 % и более заданий предложенного уровня. Данный подход к оценке выполнения заданий основывается на рекомендациях разработчиков контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по физике, согласно которому «ученик считается усвоившим тот или иной элемент знаний или умений, если средний процент выполнения заданий с кратким и развёрнутым ответом составляет не менее 50%» [21, с. 21].Далее мы использовали ***методику подсчёта процента выполнения*** учащимися заданий по формуле: (n:N)·100%, где n – число учащихся, достигнувших определённого уровня интеллектуального развития, N – общее количество учащихся в классе.

**Качественным показателем** динамики познавательного опыта учащихся в обучении являлась характеристика способов самоорганизации познавательной деятельности школьников, определяющая динамику усложнения познавательных структур внутри каждого из выделенных уровней, «внутренне связанных друг с другом логикой усиления субъектных начал познавательного опыта школьников: «субъект отдельных действий – субъект целостной деятельности – субъект отношений»» [22]. Для определения данного показателя нами использовалось ***наблюдение*** за процессом выполнения заданий в ходе обучения и на контрольных срезах. В процессе наблюдения за особенностями самоорганизации познавательной деятельности мы отмечали:

*1.Самостоятельность выполнения заданий учащимся*: ученик полностью самостоятелен; обращается с единичными вопросами к учителю; постоянно задаёт вопросы учителю и одноклассникам.

*2. Сосредоточенность* на протяжении всего времени выполнения заданий: удерживает внимание на выполнении задания; отвлекается на посторонние дела; отвлекает других учащихся.

*3. Целесообразность выбора средств*, необходимых для выполнения задания: средства отобраны в соответствии с целью задания; испытывает трудности в выборе необходимых средств.

*4.Полнота выполнения задания*: выполнено полностью и получен результат; выполнено частично; ученик приступил к выполнению, но не завершил его; не справился с заданием.

*5.* Какие *эмоции* испытывает учащийся *при выполнении задания*: радость, интерес, раздражение, равнодушие и т.п.

Приведём в качестве примера результаты количественной оценки динамики познавательного опыта школьников в течение обучающего эксперимента. Напомним, что данные показатели мы использовали в каждом экспериментальном и контрольном классе трижды: в начале обучающего эксперимента, на промежуточном этапе и на его завершающем этапе.

Результаты количественной оценки динамики познавательного опыта школьников по экспериментальным и контрольным классам приведены в таблице 2:

**Таблица 2.**

***Сравнение уровней сформированности познавательного опыта в контрольных и экспериментальных классах.***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Уровни сформированности познавательного опыта** | **7г (25 ч)**  **Экспер.** | **7б (23 ч)**  **Контр.** | | | **8г (26ч)**  **Экспер.** | | | | **8в**  **(25 ч)**  **Контр.** | | **9г**  **(28 ч)**  **Экспер.** | | **9в (27ч)**  **Контр.** |
| Процент учащихся, достигнувших данного уровня сформированности познавательного опыта развития, от общего количества учащихся в классе | | | | | | | | | | | | |
| **2007-2008 учебный год** | Уровень субъекта отдельных познавательных действий | **88 %** | **83 %** | | | **66,5 %** | | **68 %** | | | **75 %** | | **67 %** | |
| Уровень субъекта целостной познавательной деятельности | **8 %** | **13 %** | | | **23 %** | | **20 %** | | | **18 %** | | **22 %** | |
| Уровень субъекта отношений в познании | **4 %** | **4 %** | | | **11,5 %** | | **12 %** | | | **7 %** | | **11 %** | |
| **2009-2010 учебный год** |  | **9г**  **(25 ч)**  **Экспер.** | **9б**  **(23 ч)**  **Контр.** | | | **10а (26ч)**  **Экспер.** | | **10г**  **(25 ч)**  **Контр.** | | | **11а**  **(28 ч)**  **Экспер.** | | **11г (27ч)**  **Контр.** | |
| Уровень субъекта отдельных познавательных действий | **64 %** | **79%** | | | **54%** | | **64%** | | | **43%** | | **63%** | |
| Уровень субъекта целостной познавательной деятельности | **24%** | **17%** | | | **31%** | | **24%** | | | **39%** | | **22%** | |
| Уровень субъекта отношений в познании | **12%** | **4%** | | | **15%** | | **12%** | | | **18%** | | **15%** | |
|  | **На момент окончания средней школы** | **11а**  **(25 ч)**  **Экспер.** | **11г**  **(23 ч)**  **Контр.** | | **11а (26ч)**  **Экспер.** | | | | **11г**  **(25 ч)**  **Контр.** | |  | | | |
| **2011-2012уч.год** | | | **2010-2011уч.год** | | | | | |
| Уровень субъекта отдельных познавательных действий | **20%** | | **48 %** | **17%** | | **52%** | | | |
| Уровень субъекта целостной познавательной деятельности | **56%** | | **39 %** | **56%** | | **32%** | | | |
| Уровень субъекта отношений в познании | **24%** | | **13%** | **27%** | | **16%** | | | |

Как видно из приведённых данных, более 80% учащихся 7-х классов и более 65% учащихся 8,9-х классов на начальном этапе обучающего эксперимента находились на первом уровне сформированности познавательного опыта, при этом разница в возрасте испытуемых не повлияла существенно на результаты. В большей степени сыграл свою роль общий уровень личностного развития школьников. Поэтому в 8-х классах результаты оказались даже выше, чем в 9-х. При этом в контрольных 7-х и 8-х классах выделилась бóльшая (по сравнению с экспериментальными классами) группа детей, справившихся с заданиями второго и третьего уровня.

Рассматривая данный показатель в динамике, мы отмечаем следующие моменты: на протяжении пяти лет экспериментального обучения процент учащихся экспериментальных классов, переходящих на более высокие уровни сформированности познавательного опыта, стабильно увеличивался (соответственно, снижалось количество учащихся на базовом уровне). Так в параллели седьмых классов наблюдается следующая картина: за первые три года эксперимента в экспериментальном классе процент учащихся, достигших второго уровня сформированности познавательного опыта, увеличился на 16 %, а достигших высшего уровня – на 8%, тогда как в контрольном классе увеличение составило соответственно 4% и 0%; следующие два года экспериментального обучения позволили повысить процент учащихся экспериментального класса, перешедших на второй уровень интеллектуального развития, на 32 %, достигших высшего уровня – на 12 %, соответственно в контрольном классе – на 22% и на 9%. Таким образом, мы наблюдаем в экспериментальном классе стабильный рост количества учащихся, переходящих на более высокие уровни сформированности познавательного опыта, который происходит гораздо более высокими темпами, чем в контрольном. Причём данная картина наблюдается во всех классах, участвовавших в опытно-экспериментальной работе.

Таким образом, на основании результатов опытно-экспериментальной работы можно сделать вывод о том, что применение комплексов учебных развивающих заданий в процессе обучения делает формирование познавательного опыта, обеспечивающего динамику интеллектуального развития школьников, закономерным результатом обучения. Следовательно, учебные развивающие задания являются действенным познавательным ресурсом реализации системно-деятельностного подхода в обучении.

**Практическая значимость представленного опыта**состоит в том, что:

* использование выявленной совокупности дидактических средств построения комплексов учебных развивающих заданий авторами учебников, составителями сборников заданий будет способствовать повышению развивающего потенциала содержания этих учебных пособий за счет его направленности на формирование познавательного опыта учащихся;
* использование выводов и результатов исследования в практике обучения будет способствовать повышению уровня научной обоснованности деятельности учителя по отбору содержания учебного материала, направленного на формирование познавательного опыта школьников, и, как следствие, – более эффективному решению задач их интеллектуального развития в обучении;
* применение авторского методического комплекса учебных развивающих заданий, представленного в данном опыте, обусловит большую эффективность учебного процесса в отношении формирования познавательного опыта школьников на уроках физики.

Список литературы:

Абульханова-Славская, К.А. Рубинштейновская категория субъекта и её различные методологические значения // Психология индивидуального и группового субъекта / под ред. Брушлинского – М., 2002.

1. Артюшина, Л.А. Дидактические средства включения рефлексивных умений школьников в содержание образования, диссертация на соискание учёной степени кпн – Владимир. – 2008.
2. Богин, В.Г. Обучение рефлексии как способ формирования творческой личности // Современная дидактика: теория-практике / под ред. И.Я. Лернера, И.К. Журавлева. – М.: ИТПиМИО РАО, 1993.
3. Богоявленский, Д.Н. Формирование приёмов умственной работы учащихся как путь развития мышления и активизации учения // Вопросы психологии. – 1962. – № 4.

Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического иэкспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1992.

1. Давыдов, В.В. Содержание и структура учебной деятельности школьников // Формирование учебной деятельности школьников / Под ред. В.В. Давыдова, И. Ломпшера, А.К. Марковой. – М.: Педагогика, 1982.
2. Захарова, А.В. Особенности рефлексии как психического новообразования в учебной деятельности школьников // Формирование учебной деятельности школьников / под ред. В.В. Давыдова, И. Ломпшера, А.К. Марковой.- М.: Педагогика, 1982.
3. Зорина, Л.Я. Программа-учебник-учитель – М.: Знание, 1989. – 80с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Педагогика и психология»; № 1).
4. Кабардин, О.Ф. Физика: Справочные материалы: Учебное пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1988.

Ланге, В.Н. Физические парадоксы и софизмы: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1978.

1. Лебедева, М. Н., Дидактические средства проектирования опыта целеполагания как составляющей содержания образования, диссертация на соискание учёной степени кпн. – Владимир, – 2004.
2. Менчинская, Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника: избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989.
3. Монастырский, Л.М., Богатин, А.С. Физика. 9 класс. Подготовка к итоговой аттестации. – Ростов на Дону: Легион, 2008.
4. Мякишев, Г.Я. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 кл. : учеб.для углублённого изучения физики. – М.: Дрофа, 2006.

Обществознание. Практикум. 11 класс: пособие для общеобразоват. учреждений: профил. уровень / под ред. Л.Н. Боголюбова. – М.: Просвещение, 2008.

1. Осмоловская, И.М. Современная дидактика: теория – практике / Под научной редакцией И.Я. Лернера, И.К.Журавлёва. – М.: изд. ИТПиМИО РАО, 1993.

Пёрышкин, А.В. Физика. 7 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. 6-е изд., стереотип. / А.В.Пёрышкин. – М.: Дрофа, 2002. – 192 с.

1. Пёрышкин, А.В. Физика. 8кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2009.
2. Пёрышкин, А.В. Физика. 8кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2009.
3. Плигин, А.А. Познавательные стратегии школьников (Монография). – М.: Профит Стайл, 2007.
4. Результаты единого государственного экзамена по физике. Сборник результатов и методических рекомендаций по ЕГЭ. – Владимир. Изд-во ГУВО «центр экспертизы образовательной деятельности и обработки информации единого государственного экзамена (ЕГЭ)». 2008.
5. Селивёрстова, Е.Н. Дидактическая концепция развивающей функции обучения: Автореф. дис. …докт. пед.наук. – М., 2006.
6. Селивёрстова, Е.Н. Развивающая функция обучения: опыт дидактической концептуализации: монография. – Владимир: ВГПУ, 2006.
7. Семёнов, И.Н., Рефлексия в организации творческого мышления и саморазвития личности // Вопросы психологии – 1983. – № 2.
8. Тульчинский, М.Е. Качественные задачи по физике в 6-7 классах. Пособие для учителей– М: Просвещение, 1976.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего и среднего (полного) общего образования.- [http://standart.edu.ru](http://standart.edu.ru/)

Физика. 9-11 классы: проектная деятельность учащихся / авт.-сост. Н.А. Лымарева. – Волгоград: Учитель. 2008.

Физика: Сб. заданий для проведения экзамена в 9кл.: кн. для учителя / А.А. Фадеева, Е.М. Гутник, Е.В. Шаронина, Г.Г. Никифоров / под ред. А.А. Фадеевой. – М.: Просвещение, 2006.

1. Холодная, М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования / М.А. Холодная. – СПб и др.: Питер, 2002.
2. Хуторской, А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. – М.: Изд-во МГУ, 2003.
3. Чуприкова, Н.И. Принцип дифференциации когнитивных структур в умственном развитии, обучение и интеллект // Вопросы психологии, 1990. – № 5.

Юфанова И.Л. Занимательные вечера по физике в средней школе: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990.

Приложение № 1

**Задания, формирующие мотивационный компонент познавательного опыта**

***1. Задания, привлекающие внимание к поиску заранее обозначенного количества ошибок в тексте*** (уровень субъекта отдельных познавательных действий).

*«Выберите номера двух предложений, в которых допущены ошибки:*

*1. Механическое движение - самое распространенное движение в мире. 2. Одной из главных особенностей механического движения является относительность. 3. Законы классической механики универсальны. 4. Область применения классической механики очень обширна. 5. Законы Ньютона могут применяться при движении тел с любыми скоростями».*

Ошибки допущены в предложениях № 3 и №5.

***2. Задания, мотивирующие к поиску неопределённого количества ошибок в тексте*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

*«Познакомьтесь с необычным текстом в жанре фантастического рассказа. Найдите и исправьте ошибки, допущенные в тексте, обоснуйте свой выбор:*

* «Репортаж с космического корабля»

«Уже несколько дней наш корабль находится в поле тяготения звезды Р-14 обладающей планетной системой Мы на 7-ой планете. На ней нет атмосферы.

Проснувшись с восходом солнца, я посмотрел на себя в зеркало. С *его поверхности* на меня смотрело мужественное лицо. После завтрака мы начали осматривать планету. Над нами сняло небо *удивительной голубизны*, только *красная кромка ограничивала горизонт*.

Собрав ряд образцов, я взглянул на контрольный термометр и обнаружил, что мой скафандр нагрелся. Я тут же поспешил в пещеру. Свет проникал в неё лишь через небольшое отверстие, послужившее мне входом. *Внутри царила приятная прохлада, и было полутемно*.

Сделав несколько шагов, я наскочил на какой-то невидимый предмет и решил, что он состоит из вещества, *показатель преломления которого близок к нулю.* Мне удалось отломить от него кусочек. Оказалось, что это вещество хорошо разлагает белый свет на несколько *разноцветных полос равной толщины*. Я подумал, что из этого вещества после некоторой огранки могут получиться *бриллианты огромного размера,* и обрадовался удивительно ценной находке. Мелькнула мысль: а не сообщить ли о ней на Землю по радио. Но эту мысль тут же сменило соображение, что в данный момент это не имеет смысла: корабль сейчас быстро полетит к земле и *мы обгоним своё сообщение*» [32].

Все предложения с ошибками выделены в тексте курсивом.

***3. Задания, вызывающие необходимость личностной оценки изучаемого материла*** (уровень субъекта отношений в познании).

*«Какое из приведённых ниже суждений об этике науки представляется вам в большей мере отражающим существо проблемы? Почему? Какое из приведённых суждений об этике науки представляется вам слишком упрощённо трактующим существо проблемы? Почему? Дайте развёрнутый ответ:*

1. *ЭТИКА НАУКИ – система этических оценок деятельности учёных в обществе и отношений, существующих между ними как представителями разных сфер знания и научно-практических интересов.*
2. *Этические нормы науки:*
3. *«Не укради» (уважение интеллектуальной собственности и отказ от плагиата).*
4. *«Не лги» (требование бескомпромиссности, научного поиска и научной честности).*
5. *Отстаивание истины как этическая норма («Платон мне друг, но истина дороже»).*
6. *Социальная ответственность учёного.*
7. *ЭТИКА НАУКИ – система представлений, отражающих содержание и значение этической составляющей науки»* [15]*.*

***4. Задания, стимулирующие использование аналогии для выявления отношений между понятиями на основе прямых указаний к действию*** (уровень субъекта отдельных познавательных действий):

*«Используя аналогию между инертными свойствами тела и индуктивностью катушки, продолжите фразу*: *«Масса так относится к скорости как индуктивность к ….?»*

*масса : скорость = индуктивность: \_\_\_\_\_\_\_\_ ?*

*А) сопротивление Б) сила тока*

*В) магнитный поток г) индукция».*

***5. Задания, «провоцирующие» необходимость моделирования, построения и доказательства гипотезы, основанные на противоречии между теорией и практикой, комфортом и необходимостью сохранить здоровье и т.п.*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

«*Согласно закону Ома для металлических проводников U прямо пропорционально I, то есть графиком такой зависимости должна быть прямая (1). При проведении экспериментального исследования график данной зависимости получился иной (2).* *Предложите свою гипотезу для решения данной проблемы и её доказательство».*

**U**

1

2

I

*Гипотеза*: сопротивление металлического проводника не является постоянной величиной. Очевидно, что сопротивление возрастает с течением времени. Это может быть вызвано нагреванием металлического проводника. Следовательно, сопротивление проводника зависит от изменения его температуры.

*Доказательство:* необходимо провести эксперимент. Например, можно нагревать какой-либо проводника в электрической цепи, включив его последовательно с реостатом и амперметром. При этом увидим, что сила тока уменьшается с ростом температуры. Другой вариант: определить сопротивление нити накала электролампы при различной яркости её свечения, т.е. при различной температуре. Далее определяются необходимые материалы и приборы, разрабатывается план для проведения опыта.

***6. Задания, «провоцирующие» необходимость поиска альтернативного решения и определения собственной позиции по отношению к предложенной проблеме*** (уровень субъекта отношений в познании):

*«Всем известно, что двигатели внутреннего сгорания сильно загрязняют окружающую среду. В некоторых городах, таких как Токио, Нью-Йорк, Рио-де-Жанейро, на улицах устанавливают кислородные будки, чтобы жители, почувствовав себя плохо, могли глотнуть кислорода. Ситуация усугубляется с каждым годом. И теперь даже жители маленьких городов страдают от пробок на дорогах и загазованности.* *Какой выход из создавшейся ситуации вы могли бы предложить? Быть может стоит отказаться от применения ДВС и турбин? Не слишком ли высока цена прогресса?»*

***7. Задания, стимулирующие выявление причинно-следственных связей, раскрывающих единство научных знаний* (**уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

*«Составьте структурную схему, отражающую закономерности и внутренние связи между величинами, характеризующими постоянный электрический ток. В центр схемы поместите закон Ома для участка цепи постоянного тока».* Структура такой схемы может быть следующая:

I = q/t

U=A/t

1/R = 1/R1+ 1/R2+ ....

R = ρ·l/ s

A=IUt . P=IU. Q= I2Rt.

***8. Задания,***  ***побуждающие к выполнению домашнего задания посредством самостоятельного составления школьниками вопросов к учебному тексту*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

*«Составьте 5-6 вопросов к теме, отличные от тех, которые представлены в конце параграфа».* На следующем уроке проводится взаимный опрос или вопросы оформляются на отдельном листе и сдаются на проверку.

Например: "Каким образом зубная паста "Колгейт" укрепляет зубную эмаль?"

Не у всех учащихся сразу формируется умение составлять вопросы. Это требует творческого подхода и основательного знания материала. Но очень скоро ребята понимают, что на уроках физики приветствуются вопросы - рассужде­ния, начинающиеся со слов: "Почему ... ", "Можно ли ... ", "Что произойдет, если ... "и т.д.

***9. Творческие задания занимательного содержания, мотивирующие к конструированию приборов и исследованию каких-либо процессов или объектов*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

*1) «Предложите способ определения веса автомобиля (массы дерева и т.п.), не взвешивая его?»*

*2) «Оцените, насколько дальше спортсмен бросит гранату, если будет бросать её с разбега?»*

*3) «Исследуйте все возможные физические свойства металлического шара любого размера, используя подручные средства (в том числе и имеющиеся в лаборатории). Запишите наиболее примечательные факты, которые вы обнаружили, поставленные вами вопросы и версии своих ответов на них». 4) «Предложите способ конструирования прибора (акселерометра) для измерения ускорения тележки, движущейся по горизонтальной поверхности стола».*

***10. Задания, стимулирующие самостоятельный выбор ролевой группы и определение своей функции в её деятельности*** (уровень субъекта отношений в познании):

Например, изучение в 10-м классе электростатики может осуществляться в форме групповой работы*: «Познакомьтесь с предлагаемыми зданиями; выберете ту группу, в деятельности которой вы хотели бы участвовать; определите свою роль в деятельности группы; оцените свой вклад в достижении поставленной перед группой задачи».*

Задания группам.

*Первая группа.* Подготовить сообщение о законе Кулона, используя план рассказа о законе. Можно использовать для подготовки любые источники информации.

*Вторая группа*. Рассказать об особенностях решения задач на закон Кулона. Для этого проанализировать решение соответствующих задач из учебников, сборников задач и сделать вывод. Возможно, подготовить презентацию.

*Третья группа.* Сравнить гравитационное и электростатическое взаимодействия. Результаты сравнения занести в таблицу.

*Четвёртая группа.* Подобрать и проделать опыты по электризации тел.

*Пятая группа.* Подготовить рассказ о развитии взглядов на природу взаимодействия между зараженными телами.

***11. Ролевые задания, мотивирующие учащихся к выработке и определению мировоззренческой позиции*** (уровень субъекта отношений в познании):

*«Выберите для себя какую-либо роль (учителя, научного деятеля, диктора и т.п.) и с позиции этой роли расскажите о каком-либо явлении ученикам младших классов, убедив их в необходимости изучения физики (или иного предмета)»*. Данное задание может выглядеть как презентация, реклама и т.д.

Приложение № 2

**Задания, формирующие компонент целеполагания в познавательном опыте**

***1. Задания на выбор цели этапа урока из числа предложенных учителем*** (уровень субъекта отдельных познавательных действий).

После изучения теоретического материала на уроке (например, по теме «Закон сохранения импульса») *учащимся предлагается выбрать цель следующего этапа урока и обосновать свой выбор:*

*1) Рассмотреть примеры решений типовых задач на применение закона сохранения импульса.*

*2) Научиться решать типовые задачи на применение закона сохранения импульса.*

*3) Составить обобщённый алгоритм решения задач с использованием закона сохранения импульса.*

***2. Задания на определение цели действий с помощью наводящих вопросов, раскрывающих несоответствие имеющихся знаний и умений условиям задачи*** (уровень субъекта отдельных познавательных действий).

*«В каюте движущегося теплохода висит на нити маятник. Относительно теплохода он не движется, так как сила тяжести и сила натяжения нити уравновешивают друг друга. Вдруг, находящийся рядом наблюдатель замечает, что маятник отклонился от положения равновесия и пришёл в колебательное движение. Нарушается ли в этом случае первый закон Ньютона? Попробуйте сформулировать ответ, опираясь на вопросы:*

1. *Какие силы действовали на маятник, когда он находился в покое?*
2. *Что могло бы стать причиной его отклонения? Изменились ли силы, действующие на него?*
3. *Можно ли назвать систему отсчёта, связанную с теплоходом, инерциальной ?*

*4. Какую цель мы можем сегодня поставить, чтобы решить данную проблему?».*

***3. Задания на формулирование цели проекта, исследования и т.п.*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

*Учащимся предлагается сформулировать цель своего учебного проекта, которую они считают актуальной для себя.* Например, темы проекта - «Редкие события в астрономии», «Физика в живой природе», «История открытия одного закона» и т.п. Цели проектов могут быть сформулированы учащимися следующим образом:

- Рассмотреть историю открытия кометы Галлея.

- Выяснить, что называется «парадом планет» и как часто это явление можно наблюдать.

- Объяснить, каким образом животные могут предсказывать землетрясения.

- Выяснить, каковы особенности зрения кошек и собак.

- Изучить историю открытия закона всемирного тяготения и т.д.

***4.*** ***Задания на постановку цели выполнения домашней работы, адекватной заданию учителя*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

В конце урока, задавая домашнее задание, учитель предлагает учащимся не просто формально записать его в дневник, но и ответить на вопрос: *«Сформулируйте цель своей домашней работы? Зачем вы будете её выполнять?».* Далее рекомендуется обсудить ответы учащихся.

***5. Задания на оценку степени выполнения поставленных целей*** (уровень субъекта отношений в познании):

После изучения некоторой учебной темы учитель на уроке обобщения материала напоминает учащимся цели, которые были поставлены вначале, и предлагает к обсуждению следующий вопрос: *«Как вы полагаете, мы достигли или не достигли тех целей, которые выдвигали в начале изучения данной темы? Лично вы довольны своим учебным результатом? Что помешало (помогло) вам достигнуть этих целей? Что необходимо ещё сделать для полного их достижения?»*

Приложение № 3

**Задания, формирующие инструментальный компонент познавательного опыта**

***1. Задания на составление и реализацию планов деятельности*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

1.1. *«На основе решения предложенных ниже задач по кинематике составьте общий алгоритм решения расчётных задач по теме «Кинематика»*. *Для этого необходимо выделить общие этапы в решении предложенных задач, а также некоторые специфические действия, которые могут стать необходимыми этапами при решении задач по данной теме и апробировать полученный алгоритм на любой задаче из сборника.*

1. *Тело, двигаясь по прямой со скоростью 10 м/с, начинает торможение и через 5 с останавливается. Определите, с каким ускорением двигалось тело, и какой путь оно прошло до остановки?*
2. *Тело брошено с земли вертикальной вверх с начальной скоростью 40 м/с. Какой путь пройдёт тело за 3 с? 4 с? 5 с?*
3. *Тело брошено под углом 300 к горизонту с начальной скоростью 5 м/с. Определите дальность полёта и максимальную высоту подъёма тела».*

В общем виде разработанный школьниками алгоритм может выглядеть следующим образом:

1. Прочитать условие, уяснить физический смысл задачи и записать «Дано».
2. Перевести единицы измерений физических величин в СИ.
3. Выбрать систему отсчёта и выполнить чертёж, указав на нём направление скорости, ускорения, перемещения.
4. Записать уравнение перемещения в общем виде.
5. Найти проекции векторных величин на оси координат.
6. Записать уравнение перемещения с учётом знаков проекций.
7. Если неизвестных больше одного, то записать уравнение скорости в общем виде и с учётом знаков проекций.
8. Решить систему уравнений.
9. Выполнить действия над наименованиями.
10. Оценить достоверность результата.

1.2. *«Два тела движутся навстречу друг другу таким образом, что проекции их скоростей изменяются по закону v1x=8t, v2x=20-2t. Определите графическим способом время встречи (место встречи) данных тел. Предложите аналитический способ решения данной задачи. Составьте общий алгоритм решения графических задач по теме «Кинематика»».* Так как в данной теме встречаются задачи с использованием, как графиков скорости, так и графиков перемещения тел (а так же ускорения, пути, траектории), то и алгоритмов может быть несколько. Например, алгоритм 1 в общем виде выглядит следующим образом:

1. Определить вид движения тела.
2. Построить систему координат vx (t), задать единичный отрезок.
3. Задать два значения времени и определить по ним значения скорости для первого тела, а затем для второго тела.
4. Построить графики скорости и найти точку их пересечения.
5. Опустить перпендикуляры на ось времени и скорости и определить значения времени встречи.

Алгоритм 2:

1. Записать уравнения перемещения и скорости в общем виде.
2. Определить значения начальной скорости и ускорения, сопоставив данные уравнения и уравнения скорости в общем виде.
3. Подставить полученные значения начальной скорости и ускорения в уравнения перемещения. Получить уравнения движения для первого и второго тела.
4. Построить систему координат s (t), выбрать единичный отрезок.
5. Задать систему точек для построения, выбрав произвольные значения времени.
6. Построить графики перемещения для двух тел и найти точку их пересечения.
7. Опустить перпендикуляры на оси и определить значения места и времени встречи.

***2. Задания с наводящими вопросами, ориентирующими в выборе стратегии решения*** (уровень субъекта отдельных познавательных действий)***.***

*«Деревянный брусок начал двигаться вниз по наклонной плоскости. Сделайте чертёж и укажите все силы действующие на брусок. Для этого ответьте на вопросы: с какими телами взаимодействует брусок? Что влияет на его движение? Составьте план своих действий».*

***3. Задания на сравнение осуществляемых учеником действий (деятельности) в процессе решения задач абстрактного содержания с планом, предложенным учителем*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

*«Предложите способ определения коэффициента трения бруска о наклонную плоскость, составляющую угол α с горизонтальной поверхностью. Какие приборы вам для этого понадобятся? Составьте план своей деятельности и сравните его с предложенным:*

*1. Установите брусок на середине горизонтально расположенной наклонной плоскости.*

*2. Медленно поднимайте один край наклонной плоскости.*

*3. Зафиксируйте тот момент, когда брусок начнёт скользить вниз.*

*4. Повторите эксперимент несколько раз и измерьте среднее значение угла наклона α с горизонтальной поверхностью.*

*5. Используя первый закон Ньютона, зависимость силы трения от коэффициента трения и силы нормального давления, получите формулу для расчёта коэффициента трения бруска о наклонную плоскость µ=tg α.*

*Какой план действий, на ваш взгляд, наиболее оптимальный? Обоснуйте своё мнение».*

***4. Задачи, связанные с оценкой технической проблемы*** (уровень субъекта отношений в познании):

*«Оцените, при каком наибольшем угле наклона плоскости брусок, лежащий на её поверхности, ещё будет находиться в покое? Как вы считаете, в каких случаях необходимо учитывать полученную вами зависимость? Насколько актуально решение данной задачи в практике на ваш взгляд».*

***5. Задания на составление обобщающих таблиц.***

Учащимся *предлагается составить обобщающую таблицу, используя материал учебника, по предложенным учителем основаниям*. Например:

А) обобщение знаний по изопроцессам.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название процесса, постоянный параметр | График процесса | Первый закон термодинамики | Формулы для расчёта ∆ U, A, Q. | Физический смысл первого закона термодинамики |
|  |  |  |  |  |

Б) Обобщение знаний о тепловых двигателях.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название двиг-ателя | Вид топлива | Рабочее тело | Нагре-ватель | Холодильник | КПД | Достоинства | Недостатки | Применение | Перспективы использования |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

В) Обобщение знаний по кинематике.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид движения | Скорость | ускорение | Перемещение | График vx(t) | График  x (t) |
|  |  |  |  |  |  |

На более высоком уровне интеллектуального развития *учащиеся могут самостоятельно предложить признаки, на основании которых он будут проводить обобщение и обосновать их.*

***6. Задания, основанные на использовании метода аналогий и преобразования объектов.***

6.1. *Преобразуйте предложенную схему соединения конденсаторов в более привычную и решите задачу: « Четыре одинаковые металлические пластины расположены в воздухе на равных расстояниях d друг от друга. Площадь каждой пластины S. Пластина 1 соединена с пластиной 3 проводом, а к пластинам 2 и 4 подведено напряжение. Определите ёмкость батареи?».*

+

**-**

2

1

4

3

**   **

Данная задача может быть решена методом преобразования. Если представить данные пластины в виде соединения конденсаторов, то их общая ёмкость находится как

2

2

1

3

1,3

4

Собщ = 2/3 С

6.2. *Используя аналогию с колебанием тела под действием силы упругости, определите массу однородного цилиндр площадью поперечного сечения 0,01 м2, если он плавает на границе несмешивающихся жидкостей плотностью 800 кг/м3 и 1000 кг/м3, период его малых вертикальных колебаний π/3 с. Сопротивлением жидкостей пренебречь.*



ρ1

ρ2

Решение: (Fупр)х= - к·х

Поскольку возвращающей силой в данном случае является равнодействующая выталкивающих сил, то Fх= - (ρ2- ρ1)gSx, тогда

к = (ρ2- ρ1)gS.

Поскольку Т= 2π√m/k, тогда

Т= 2π√m/ (ρ2- ρ1)gS => m = 0,2 кг

1. ***Задания на составление характеристик изучаемых явлений, объектов.***

7.1. Задание на уровне субъекта отдельных познавательных действий:

*Заполните таблицу (схему) характеристик звука, используя текст учебника*

|  |  |
| --- | --- |
| Субъективные характеристики звука | Объективные характеристики звука |
| Громкость |  |
| Высота тона |  |
| Тембр |  |

* 1. Задание на уровне субъекта целостной познавательной деятельности:

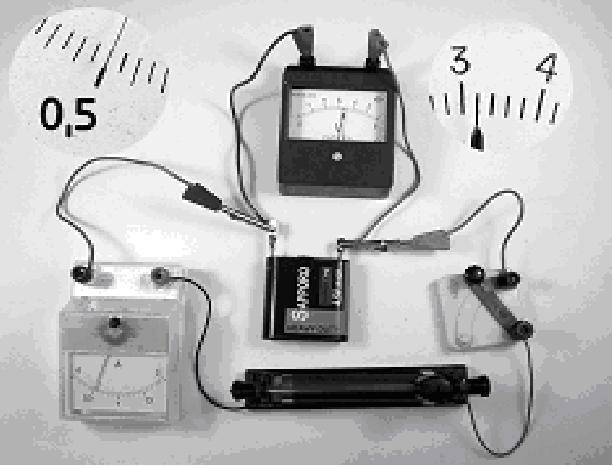
*Дайте характеристику следующим физическим величинам: скорость, плотность, сила, мощность. Составьте общий алгоритм для характеристики физической величины.*

План характеристики физической величины:

1. Какое свойство тел характеризует данная величина?
2. По какой формуле её можно вычислить?
3. Определение величины, раскрывающее ей физический смысл.
4. Каковы единицы измерения и их физический смысл?
5. Каким способом можно измерить данную величину?
6. Каково её значение в практике и применение в технике?

***8. Задания, требующие анализа, математической обработки и представления результатов, оценки погрешности или реальности результата при проведении эксперимента*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

Учащимся необходимо по предложенной ситуации *провести математическую обработку результатов и оценить погрешность измерений.* Например: *«Ученик собрал электрическую цепь, состоящую из гальванического элемента (1), реостата (2), ключа (3), амперметра (4) и вольтметра (5). После этого он провел измерения напряжения на полюсах и силы тока в цепи при различных сопротивлениях внешней цепи (см. фотографии). Предложите способ определения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Проведите измерения. Совпадают ли полученное значение ЭДС с номинальным значением на гальваническом элементе? Вычислите погрешность измерений и сделайте соответствующий вывод»*



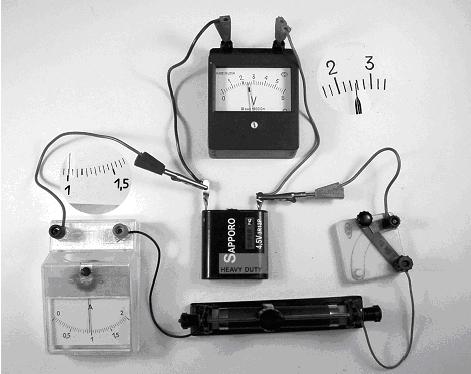
**4**

**5**

**1**

**2**

**3**



**3**

**2**

**1**

**4**

**5**

***9. Задания на сравнение точек зрения учёных, политиков и др.*** (уровень субъекта отношений в познании).

*Учащимся предлагается**занять точку зрения одного из учёных и обосновать свою позицию.* Например:

***Чтобы скорость тела была неизменной***

***Аристотель:*** ***«Нужно толкать!»***

***Галилей:*** ***« Не нужно тормозить!»***

*Как вы думаете, кто из учёных прав?*

***10. Задания на разработку проектов*** (уровень субъекта отношений в познании).

*«Из предложенного набора проектов по теме «Сила трения» (см. ниже) выберите для выполнения такой проект, который в наибольшей степени соответствует Вашим интересам:*

1. Роль силы трения в природе и технике.
2. О пользе и вреде силы трения.
3. Природа трения и его закономерности.
4. Жидкое трение.
5. История развития научных взглядов по исследованию и применению трения.
6. Экспериментальное подтверждение закономерностей трения**.**

*Обоснуйте свой выбор. Что заинтересовало вас в данной теме? Разработайте план выполнения проекта, который на ваш взгляд позволит наиболее полно раскрыть выбранную вами тему».*

При желании учащийся может выполнить и защитить свой проект, так как сам процесс выполнения позволяет учащемуся проявить самостоятельность как в постановке целей и задач, так и при построении стратегии его реализации. Особенно важным в процессе выполнения проекта является заключительный этап, на котором учащимся предлагается оценить значимость полученных результатов для общества, науки и лично для себя.

Приложение № 4

**Задания, формирующие рефлексивно-оценочный компонент познавательного опыта**

***1. Задания, направленные на осмысление хода и результата познавательной деятельности*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

*Учащимся предлагается прочитать и решить качественную задачу: «Почему лёд не сразу начинает таять, если его внести в натопленную комнату?», а затем ответить на вопросы:*

*Осмысление мотивации деятельности и постановки целей.*

*1. Что побудило тебя взяться за решение этой задачи?*

*2. К какому результату ты стремился, когда приступал к решению?*

*3. Как ты понял, что можешь решить задачу?*

*4. Что происходило во время чтения текста?*

*Осмысление самоорганизованной деятельности.*

*1. Из каких этапов состояло решение задачи ?*

*2. Как ты решал задачу? Что делал во-первых; во-вторых; в третьих…*

*3. Как ты размышлял? Какие вопросы (устно, письменно) задавал себе, чтобы постепенно продвигаться к ответу.*

*4. Что во внутреннем плане действия тебе помогало искать решение.*

*5. Ты что-то представлял? Вспоминал? Рисовал? Проговаривал внутри себя?*

*6. Что ты делал особенное?*

*7. Как родилось решение?*

*Осмысление результатов деятельности.*

1. *Как ты понял, что решил задачу?*
2. *Как ты завершил решение задачи?*
3. *Какой последний шаг ты сделал?*
4. *Как ты понял, что решение верное?*

***3. Задания на оценку границ применимости законов, теорий и т.п.*** (уровень субъекта целостной познавательной деятельности):

3.1. *«На покоящееся тело массой 1 кг действует сила 100 Н. Найдите скорость тела через 100 часов после начала действия силы. Оцените достоверность полученного результата. Какие выходы из создавшейся ситуации вы можете предложить? Какие знания вам для этого необходимы?»*

Результат противоречит действительности, так как превышает скорость света 300 000 км/с.Полученное противоречие позволяет обсудить границы применимости классической механики и законы релятивистской механики*.*

3.2. *«Камень массой 100 г брошен вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью 10 м/с и при падении на Землю углубился в песок на 10 см вертикально вниз. Сравните две позиции:* *1) закон сохранения механической энергии нарушается; 2) закон сохранения механической энергии не нарушается. Какая позиция, по-вашему мнению, верна? Обоснуйте своё мнение»*

Наиболее полным решением будет такое выполнение задания, при котором будет обоснована справедливость закона сохранения энергии в целом, согласно которому часть кинетической энергии при падении превратилась в тепловую.Если выбрать за нулевой уровень потенциальной энергии поверхность Земли, то закон сохранения энергии запишется следующим образом:

mv2/2 = -mgh + Q,

Q= mv2/2+ mgh=5,1 Дж.

***3. Задания на личностную оценку информации, практического вклада того или иного открытия в развитие науки и техники*** (уровень субъекта отношений в познании):

Диспуты, дискуссии, диалоги по различным проблемам. Например:

1. *Всегда ли полезна диффузия ?*
2. *ДВС и экологические проблемы.*
3. *Ядерная энергетика: нужна ли она?.*
4. *Нанотехнологии и их последствия т.д.*

Например, проблема урока может быть сформулирована следующим образом *«Научно-технический прогресс – это благо для человечества или трагические шаги к гибели?»* На этом уроке может рассматриваться спектр проблем и оформлена таблица или схема (см. таблицу), которая поможет учащемуся занять ту или иную позицию, а возможно и изменить её. Для подготовки к уроку ученики самостоятельно знакомятся с литературой и другими источниками информации, в которых освещаются положительные и отрицательные аспекты развития энергетики, реактивной и лазерной техники, машиностроения и т.д., дают оценку этой информации. Учащиеся самостоятельно разделяются на две группы: сторонников НТП и его противников, готовят аргументы и вопросы своим оппонентам. В каждой группе выбираются также специалисты по отдельным отраслям. Результатом подобного диспута может быть обращение к учёным, единое мнение по данной проблеме, сочинение по данной проблеме и т.д.

*Таблица.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Достижение** | **Результат достижения** | |
| **положительный** | **отрицательный** |
| Создание мощной землеобрабатывающей техники | Быстрая и высокопроизводительная обработка почвы | Вредные воздействия на почву высоких давлений и как следствие её эрозия |
| Строительство ГЭС-гигантов | Большая выработка электроэнергии, необходимой для развития промышленности | Затопление огромных сельскохозяйственных и пастбищных территорий, разрушение природных ландшафтов, вредные экологические последствия. |
| Сооружение АЭС | Удовлетворение всё возрастающих потребностей в электроэнергии | Угрожающая жизни радиационная опасность с случае аварии, нерешённая проблема безопасного получения, транспортирования и захоронения отходов. |
| Космические исследования | Создание спутников связи и метеоспутников, обеспечивающих всемерную радио- и телесвязь, прогнозы погоды, интернет и мобильная связь. | Отрицательное воздействие на озоновый слой атмосферы, большие денежные затраты. |
| Изучение атома и его ядра | Разработка нанотехнологий, создание новых материалов, лекарств, необходимых человечеству. | Создание новых видов оружия, способного уничтожить всё живое на Земле; огромные материальные затраты. |
| Конструирование реактивных двигателей и ракет | Запуск ИСЗ, появление реактивных самолётов – скоростных пассажирских воздушных лайнеров. | Создание современного ракетного вооружения с неограниченным радиусом действия. |
| Конструирование механических машин, станков, инструментов | Производство различных нужных человечеству товаров и материалов, облегчение трудовых операций | Вредное влияние на здоровье человека шумов, загрязнение окружающей среды. |
| Изучение оптического когерентного излучения | Создание лазеров и их использование в медицине, строительстве, для обработки сверхтвёрдых материалов. | Создание всепроникающего смертоносного лазерного оружия. |

Приложение № 5

**Задания межпредметного характера**

**Пример №1.** *«Длина наружного слухового канала уха человека (следовательно, длина резонирующего в нём столба воздуха) составляет 2,7 см. Предложите способ определения частоты звука, при которой слышимость будет наилучшей? Как можно использовать это знание?»*

**Пример №2.** *«Определите валентность элементов и укажите, какие из следующих примесей – фосфор, углерод, алюминий, мышьяк, сурьма, галлий, бор, кремний – придают германиевому полупроводнику электронную, а какие – дырочную проводимость. Составьте задачу подобного типа для другого химического элемента и предложите обобщённый план её решения».*

***Задания с использованием литературных текстов***

**Пример №1.** Н.В.Гоголь, «Старосветские помещики».

*«Но самое замечательное в доме были поющие двери. Как только наставало утро, пение дверей раздавалось по всему дому. Я не могу сказать от чего они пели: перержавевшие ли петли были тому виною, или сам механик, делавший их, скрыл в них какой-нибудь секрет, но замечательно, что каждая дверь имела свой собственный голос».*

*Как можно объяснить, что «каждая дверь имела свой собственный голос»? Какие знания вам необходимы для этого? Сформулируйте цель урока, которая поможет вам ответить на этот вопрос?*

**Пример №2.** К.С. Причард, «Золотые мили».

*«Дня через два мне стало довольно худо, и температура подскочила почти до 104 градусов - считается, что это многовато…».*

*Может ли быть у человека такая температура? Приведите аргументы, подтверждающие ваше мнение. Сформулируйте задание на основе данного отрывка, выполнение которого приведёт к ответу на поставленный вопрос.*

**Пример №з.** К.Г.Паустовский, «Подарок».

*«Лесничий-мужик хитрый, он, когда в Москве жил, так, говорят, на электрическом току пищу себе готовил. Может это быть или нет?*

*-Может,- ответил Рувим.*

*-Может, может! – передразнил его дед. - А ты этот электрический ток видал? Как же ты его видал, когда он видимости не имеет, вроде как воздух!»*

Задания к данному тексту могут быть следующими:

1*.«Как бы вы доказали деду факт существования электрического тока?».*

В такой формулировке задание выполняет мотивирующую функцию, так как необычная для урока физики, занимательная ситуация побуждает учащихся к поиску доказательств существования электрического тока.

2. *«С какими действиями электрического тока вы уже знакомы? Приведите как можно больше примеров, иллюстрирующих действия тока».* При выполнении этого задания учащиеся приобретают опыт организации познавательной деятельности, направленной на установление причинно-следственных связей.

3. «*С какими действиями электрического тока вы хотели бы познакомиться?».* В этом случае задание направлено на формирование личностного отношения к процессу познания.

Обратимся к примеру ***открытого задания:*** «*Опишите гипотетическую ситуацию на тему: «Если бы тепло от более холодных тел самопроизвольно переходило к более нагретым…». Каков мог бы быть механизм такого процесса? Чтобы произошло с человечеством в этом случае?»* [30, с. 79].

При выполнении этого задания актуальными становятся все компоненты познавательной деятельности от возникновения мотива до рефлексии, так как оно затрагивает эмоциональную сферу учащихся, воздействует на воображение, заставляет увидеть необычное в известном.

***Задания открытого типа***

**Пример №1.** *Приведите как можно больше физических законов, которые относятся к такому объекту, как книга. Дайте краткие пояснения каждому случаю[[1]](#footnote-1).*

Ответ: 1 – по анализу радиоактивного изотопа углерода можно определить возраст этой книги.

2 – все законы классической механики.

3 – представим, что книга – это излучение по теории Луи де Бройля. Найдем длину волны такого излучения:

λ = h/ mv m = 0,22 кг v= 5,5 м/с

λ = 5,48·10-34 м

υ= v / λ =1,004·1034 Гц . Никаким приборам эту волну не засечь (принцип неопределенности Гейзенберга). Книга – это тело, состоящее из частиц.

**Пример №2.** *Перечислите как можно больше физических явлений, которые относятся к такому объекту как окно. Дайте краткие пояснения* (для 8 класса).

Аналогично, для СD-rom – диска для 11 класса.

**Пример № 3.** *В физике существует понятие силы тяжести. А могла бы существовать «сила легкости»? Какие физические явления она тогда характеризовала бы? С какими другими физическими величинами она была бы связана?* *Составьте и обоснуйте формулу, связывающую «силу легкости» с другими величинами.*

Ответ: пусть сила легкости – сила, противоположная силе тяжести. Противопоставим другие силы друг другу: сила давления – сила реакции опоры, сила тяги – сила трения, то есть противопоставляемые силы уже есть А значит «сила легкости» - это второе название уже известной силы, так как силе тяжести противоположна Fa, то она и есть сила легкости.

**Пример № 4.** *Придумайте игрушку, принцип действия которой основан на законе Ома (или Паскаля). Опишите ее принцип действия*.

**Пример №5.** *Луч света имеет особенности прохождения через собирающую линзу. Что может быть собирающей линзой для звука? Предложите и опишите конструкцию такой линзы. Приведите примеры ее возможного применения.*

**Пример № 6.** *Мысленно увеличивается или уменьшается объект познания*, *его отдельные части или качества*. Новые свойства объекта приводят иногда к необычным идеям и решениям задачи.

*1) Что произойдет, если скорость звука станет больше скорости света?*

*2) Что произойдёт, если исчезнет сила трения, тяготения и т.д., если материалы станут сверхпроводниками при нормальной температуре?*

**Пример № 7.** *Как известно, для электричества существуют силы притяжения и отталкивания. Могут ли существовать силы отталкивания для гравитации? Ответ обоснуйте.*

Ответ: известно, что Fпр ~ m тела. Но если следовать законам физики, то должна существовать Fот, причем Fот + Fпр = 0. Сила отталкивания должна быть пропорциональна антимассе. Но если гравитационное поле ~ энергии тела, то отталкивающее поле должно энергию поглощать. Может быть это ЧЕРНАЯ ДЫРА?

**Пример №8.** *Найдите общие черты и различия между понятиями «общественный резонанс» и «звуковой резонанс».*

1. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов с ответами. – М: АРКТИ,2001. – 192 с.: илл. (Метод.биб-ка). – 191 с. – С.78-82. – ISBN 5-89415-146-5 [↑](#footnote-ref-1)