



Лесосибирский педагогический институт — филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» (ЛПИ — филиал СФУ)

Н.Ф. Романцова, С.А. Осяк



ФОРМАЛИЗМ В ЗНАНИЯХ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ И МЕТОДЫ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ

Монография

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

Н.Ф. Романцова
С.А. Осяк

Формализм в знаниях студентов педагогических вузов и методы его
преодоления

Монография

Красноярск, Лесосибирск
2014

УДК 378

ББК 74.489.0

Р 69

Рецензенты:

А.Н. Втюрин, д-р физ.-мат. наук, профессор;

В.И. Семенов, канд. пед.наук, профессор

Р69 Романцова Н.Ф. Формализм в знаниях студентов педагогических вузов и методы его преодоления: монография / Н.Ф. Романцова, С.А. Осяк. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. – 160 с.

ISBN 978-5-7638-3120-7

В монографии дано определение формализма, рассмотрен исторический аспект преодоления формализма в знаниях учащихся, проведен психолого-педагогический анализ причин появления формализма в знаниях студентов педагогического вуза и намечены пути его преодоления, рассмотрены экспериментальные задачи как одно из средств преодоления формализма и формирование познавательного интереса как потребности в преодолении формализма в знаниях студентов педвуза.

Для преподавателей и студентов педагогических вузов.

ББК 74.489.0

Р 69

ISBN 978-5-7638-3120-7

@ Лесосибирский педагогический
Институт-филиал СФУ, 2014

Оглавление

Введение	4
Глава 1 Формализм в знаниях студентов педагогических вузов	
1.1 Исторический аспект преодоления формализма в знаниях обучающихся	6
1.2 Сущность формализма в знаниях	16
1.3 Психолого-педагогический анализ причин появления формализма в знаниях студентов педвуза	23
Глава 2 Экспериментальные задачи как средство преодоления формализма в знаниях студентов педвуза	
2.1 Психолого-педагогическое обеспечение применения экспериментальных задач как средства преодоления формализма в знаниях студентов педвуза	44
2.2 Использование экспериментальных задач в процессе обучения	50
Глава 3 Теоретические основы формирования познавательного интереса к предмету физика у учащихся, как средства преодоления формализма знаний	
3.1 Понятие познавательного интереса в педагогике и дидактике	77
3.2 Критерии и уровни сформированности познавательного интереса	81
3.3 Состояние проблемы познавательного интереса к физике в школьной практике	83
3.4 Теория стимулирования познавательного интереса	100
3.5 Реализация учителем отдельных методических средств формирования и развития познавательного интереса учащихся, направленных на преодоление формализма знаний по физике (на примере раздела «Механика» школьного курса физики)	139
Заключение	150
Список литературы	152

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование высшего и среднего образования неизбежно выводит нас на необходимость углубления теоретических знаний при обучении специалистов широкого профиля, на создание условий для самообразования, саморазвития и самореализации. Проблема борьбы с формализмом в обучении как в педагогической теории, так и в практике обучения не нова. Сторонником сочетания заучивания с осмыслением материала были в свое время Я.А. Коменский, Ж.Ж. Руссо, Н.И. Пирогов, И.Г. Песталоцци, А. Дистервег и др. В начале 50-х гг. XX в. в связи со все более отчетливым осознанием отрыва нашей школы от жизни проблема формализма в знаниях учащихся стала особенно актуальной. Работы Б.П. Есипова, М.Н. Скаткина, Р.М. Лемберга, М.А. Данилова, В.В. Давыдова и других акцентировали внимание на слабом использовании в учебном процессе при формировании понятий, раскрытии закономерностей окружающей действительности практики, фактического материала.

Теоретическому осмыслению проблемы, выявления природы и понимания путей преодоления формализма способствовал анализ теории организации умственной деятельности, развита Л.И. Божович, П.Я. Гальпериним, С.Л. Рубинштейном, Н.Ф. Талызиной и др.; психолого-педагогической теории деятельности (В.И. Загвязинский, А.К. Маркова, В.А. Сластенин и др.); теории развития личности (Л.И. Божович, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев и др.); теории личностно-ориентированного подхода в учебно-воспитательном процессе (Е.В. Бондаревская, И.С. Якиманская и др.); работы по теории и методике педагогических исследований (Ю.К. Бабанский, М.Н. Скаткин, Д.Б. Эльконин и др.).

В связи с рассматриваемой проблемой заслуживают внимания многочисленные и разносторонние работы по таким направлениям, как: учебно-творческая деятельность (В.И. Андреев, И.Я. Лернер, Ю.В. Сенько и др.); развитие творческих возможностей мышления (А.М. Матушкин, Н.В. Кузьмина и др.); проблемная ситуация (Ю.К. Бабанский, М.И. Махмутов и др.). В настоящее время проблема борьбы с формализмом в знаниях школьников и студентов еще более обострилась, приобрела более глубокий характер, поскольку формализм в знаниях в современных условиях стал одним из звеньев общей системы формализма в обучении. Этой проблеме сегодня посвящены работы Е.Д. Денисовой, Т.В. Никитиной, Е.И. Кудашовой, Н.Н. Быбина, Н.В. Клишковой, А.А. Сеина и др.

ГЛАВА 1. ФОРМАЛИЗМ В ЗНАНИЯХ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

1.1. Исторический аспект преодоления формализма в знаниях учащихся

Исторический анализ школьного обучения показывает, что в Средние века имело место ярко выраженное авторитарное обучение. Оно всецело покоилось на слепом подчинении авторитету Священного писания и его толкователя – учителя. В обучении не допускались никакие искажения и творчество ученика.

"Преподавание состояло из списывания и заучивания наизусть того, что предлагалось учителем", – так характеризует содержание средневекового образования профессор Е.Н. Медынский [35].

В своем бессмертном произведении "Гаргантюа и Пантагрюэль" Рабле дал блестящую сатиру на схоластику того времени: "Обучение Гаргантюа сводилось к бессмысленной механической зубрежке схоластических книг. Он выучил их так хорошо, что при испытании мог пересказать все это не только наизусть, но даже наоборот. Отец его заметил, что от этого сын его становится все бестолковее, задумчивее и страннее и в результате чего лишь отупел» [57, с. 81-89].

Истинное достоинство «усвоения» заключалось в том, чтобы ответ школьника полностью совпадал со словами книги, навыки чтения и письма достигались путем бесконечных упражнений в бессмысленном буквосослагательстве и произношении слов, о которых учащиеся получали крайне смутное представление. Наблюдения учащихся совершенно не применялись, знания не были связаны с окружающей действительностью, непосредственное чувственное восприятие предметов действительности было исключено из обучения, но, «...оторвавшись от мира чувственных вещей, оно потеряло в сознании детей свое реальное значение, свое конкретное содержание и превратилось в пустую форму» [Там же, с.14]. Формализм знаний – это и есть отрыв словесной формы выражения от содержания знаний, отсутствие понимания истинного значения слов. Запоминаемые и произносимые детьми словесные формулировки не вызвали в их сознании соответствующих образов, понятий, которые отражали бы действительность.

Против схоластической науки Средневековья, тратившей все свои силы на комментирование небольшого числа признанных церковью сочинений, выступал Мишель Монтень, который был сторонником развивающего образования, которое не загружает память механически заученными сведениями, а способствует выработке самостоятельности мышления, приучает к критическому анализу.

..."Кто же спрашивает ученика о его мнении относительно риторики и грамматики, о том или ином изречении Цицерона? Их вколачивают в

нашу память в совершенно готовом виде, как некие оракулы, в которых буквы и слоги заменяют сущность вещей. Но знать наизусть еще вовсе не значит знать; это только держать в памяти то, что ей дали на хранение. ... ученость чисто книжного происхождения - жалкая ученость!" [41, с. 191].

"Пусть учитель спрашивает с ученика не только слова затверженного урока, но смысл и самую суть его, и судит о пользе, которую он принес, не по показаниям памяти своего питомца, а по его жизни. И пусть, объясняя что-либо ученику, он покажет ему это с сотни разных сторон и проверит, понял ли ученик как следует и в какой мере усвоил это" [Там же, с.192]. На известной ступени развития общества формализм в знаниях выгоден для господствующих классов.

Однако при дальнейшем развитии производительных сил общество выдвинуло новые требования к подготовке подрастающих поколений. Люди, получавшие формальные знания, были мало пригодны для полезной деятельности в изменявшейся обстановке. То, что было полезным для господствующих классов на предшествующей ступени развития, стало вредным.

Против бессмысленной зубрежки выступал великий чешский педагог Я.А. Коменский: "Школы учат словам ранее вещей. Между тем как вещь есть сущность, а слово – нечто случайное, вещь – это тело, а слово – одежда, вещь – зерно, а слово – кора и шелуха" [23, с.152].

На протяжении всей своей дидактики Коменский неоднократно борется с этим книжным, чисто словесным, вербальным знанием. Главнейшим пороком старой школы Коменский считает поверхностность в образовании, т.е. приобретения знания слов, а не вещей. Такие знания он считает вредными и бесполезными. " И в самом деле, – пишет Коменский, – неудобства неправильного в этой части метода и даже его вредные стороны очевидны. Они состоят, во-первых, в том, что образование весьма многих, если не большинства, заключается в чистой номенклатуре, т.е. в том, что они, правда, могут назвать термины и правила искусств, но воспользоваться ими настоящим образом не могут; во-вторых, в том, что ни у кого образование не является целостной совокупностью знаний, которые друг друга поддерживают, подкрепляют и обогащают, но заключает в себе нечто искусственно связанное: кусок отсюда, кусок оттуда, нечто такое, что нигде достаточно не связано и не принесет никакого основательного плода" [Там же, с. 277].

Критикуя в "Великой дидактике" формализм словесных знаний, он напоминает о другом источнике знаний – непосредственном чувственном восприятии вещей: "... начало познания, необходимо, всегда вытекает из ощущений (ведь нет ничего в уме, чего ранее не было в ощущениях). А потому следовало бы начинать обучение не со словесного толкования о вещах, но с реального наблюдения над ними"

[Там же, с. 207].

"Слово нужно преподавать и думать не иначе, как вместе с вещами... Нужно показывать вещи, которые обозначаются словами, с другой стороны, нужно учить выражать словами все, что видишь, к чему прикасаешься, что ешь, чтобы речь и мысль шли бы параллельно и развивались бы, следовательно, вместе нужно поэтому взять за правило: пусть каждый приучается выражать словами все, что понимает, и, наоборот, что он выражает словами, пусть научится понимать" [Там же, с. 201].

«...Нужно учить так, чтобы люди, насколько это возможно, приобретали знания не из книг, но из неба и земли, из дубов и буков, т.е. знали и изучали самые вещи, а не чужие только наблюдения и свидетельства о вещах» [23,с.179].

На построение учебного процесса оказывали большое влияние традиции старой школы с ее догматизмом, словесным методом и тенденцией к отрыву обучения от жизни, так что и после появления «Великой дидактики» Коменского формализм в школе продолжал господствовать. На это обращает внимание Руссо, который констатирует, что школа обучает своих питомцев только словам. "Вещей, вещей давайте! – восклицает он. – Я не перестану повторять, что мы слишком много значения придаем словам, своим болтливым воспитанием мы создаем лишь болтунов" [24, с. 242.] "Чтение – бич детства" [Там же, с. 136].

"Я ненавижу книги, они лишь учат говорить о том, чего не знаешь" [Там же, с. 250].

Стремление положить в основу обучения непосредственное чувственное восприятие вещей, конечно, обогащает содержание понятий и является одним из средств преодоления формализма в знаниях. Однако, как это часто случается, люди из одной крайности впадают в другую. Превознося чувственное восприятие вещей, Руссо объявляет его единственным источником получения знаний в школе. "Преобразуем ощущения свои в идеи, но не будем сразу перескакивать от предметов чувственно-воспринимаемых к предметам умственным, с помощью первых мы и должны дойти до вторых. При первоначальной работе ума чувства пусть будут всегда нашими руководителями: не нужно иной книги, кроме мира; не нужно иного наставления, кроме фактов. Читающий ребенок не думает, он только и делает, что читает, он не учится, а учит слова" [Там же, с. 250].

Этим самым Руссо чрезвычайно суживает возможности обучения, отбрасывая слово, книги, содержащие обобщенный и систематизированный опыт всех предшествующих поколений. На смену фетишизму слова пришел фетишизм вещи.

В течение многих последующих лет различные ученые-педагоги обращались к вопросу сознательного усвоения изучаемого материала

(И.Ф. Гербарт, А. Дистервег, Н.А. Добролюбов, И.Г. Песталоцци, Н.И. Пирогов, К.Д. Ушинский, Н.Г. Чернышевский), способствуя этим борьбе против схоластического обучения.

Например, идея элементарного обучения, это великое открытие И.Г. Песталоцци начала XIX в., составила особый этап в развитии европейской педагогики. Этот этап означал конец средневековой системы механического школьного обучения, системы вдалбливания и зубрежки, и начало нового периода в работе школы, когда на первый план выдвигается задача последовательного и систематического развития умственных способностей ребенка. Согласно И.Г. Песталоцци, – писал К. Д. Ушинский, "цель народной школы состоит не в том, чтобы внести в головы детей известное количество определенных знаний, которые они потом забудут, и сообщить им технический навык чтения и письма, которыми они не воспользуются, но в том, чтобы школьным занятием развить способности детей, естественным путем раскрыть в них разумный взгляд на окружающую их природу и общественные отношения и сделать их способными к самостоятельной разумной жизни и деятельности" [76, с. 273]. Это достигается не тем, что ребенка с первого же года сажают за изучение наук, для понимания которых он не подготовлен, но разработкой для первых лет обучения особого подготовительного курса из элементарных знаний. "Элементарное знание должно предшествовать всякому изучению в различных отраслях знаний. Элементарная школа должна сделать человека способным к образованию" [Там же, с. 273].

Но проблема формализма в школе остается. Об этом мы можем судить по тем важнейшим вопросам, которые были выдвинуты русской прогрессивной педагогией 60-х гг. XIX в. Вот только небольшой перечень этих вопросов: борьба против догматизма и схоластики, зубрежки и муштры, уважение к личности ребенка, разработка на прогрессивных началах дидактических вопросов и др.

Одним из педагогов того времени, боровшимся против схоластики и мертвенности в обучении, был Н.И. Пирогов – виднейший хирург, крупный общественный деятель и знаменитый русский педагог-гуманист.

Н.И. Пирогов был крайним противником всякого неглубокого и непрочного усвоения знаний. Те занятия, которые не обеспечивают основательных и прочных знаний, он расценивал не только как бесполезные, но и как вредные для дела воспитания. Он говорил, что такие занятия способствуют развитию верхоглядства и легкомысленного отношения к науке и к делу вообще. По мнению Н.И. Пирогова, гораздо лучше, если учащиеся усвоят меньше, но хорошо и, что очень важно, почувствуют в процессе обучения вкус, влечение к науке и приобретут хоть какой-нибудь навык в самостоятельной работе. Чтобы обеспечить это, необходимы, с его точки зрения, два главных условия: доступность излагаемого материала и высокое искусство преподавания. Основой

методического искусства Н.И. Пирогов считал умелое сочетание наглядности и слова. Он утверждал, что допускает грубейшую ошибку тот, кто думает основать все школьное воспитание на одной только наглядности или только на слове.

"Наглядность, – писал Н.И. Пирогов, – имея главной целью воздействие на внешние чувства, может оставить внимательность ребенка к своим более глубоким внутренним ощущениям и движениям нетронутой или мало развитой. Слово, проникая также извне, действует своими членораздельными звуками на самую главную, самую существенную способность человека петь по этим врожденным нотам, т.е. мыслить" [55, с.12]. Развивая эту мысль, он говорил, что " конечно, молча никто не будет учить и наглядностью, но внимательность ребенка, при одном наглядном учении, обратиться исключительно на внешние предметы, смысл и значение которых для него легче постигнуть, чем смысл слова; мышление его делается более, так сказать, объективным, связанным с представлениями формы предметов, а не с внутренним их значением и смыслом" [Там же, с. 121-122] .

В своих циркулярах по учебному округу Н.И. Пирогов обращал внимание учителей на необходимость отбросить старые, догматические способы преподавания и применять новые методы. Нужно будить мысль учащихся, развивать их умственные способности, прививать навыки самостоятельной работы. " Мне в настоящее время было бы желательно, чтобы преподаватели занялись серьезно обсуждением не того, что преподается, а как они преподают – практически – педагогические приемы для лучшего и сознательного восприятия учащимися сообщаемого им учителями. ... Вот именно то было бы мне желательно, чтобы учителя, собираясь в педагогическом совете, сообщали друг другу, какие они употребляют педагогические приемы для развития восприимчивости учеников, их внимательности и понимания, словом, какие они употребляют средства к возбуждению умственно-самостоятельной деятельности учеников" [Там же, с. 633].

По мнению Н.И. Пирогова, для того, чтобы обучение было успешным, учитель должен возбудить внимание учащихся и развить у них интерес к сообщаемому учебному материалу.

Рассмотрение этих и других вопросов сыграло, несомненно, немаловажную роль в улучшении качества учебно-воспитательной работы. Но несмотря на все попытки, которые предпринимались учеными-педагогами того времени, в школе продолжал господствовать сухой схоластицизм, подавляющий всякое живое движение мысли своим формализмом. Царское правительство, особенно при Николае I, всеми мерами противодействовало широкому развитию школ и прогрессивной педагогической теории. Школ было очень мало, учили в школах плохо.

Вот как характеризует начальное обучение в те годы, к которым

относится начало педагогической деятельности К.Д. Ушинского, Д.И.Тихомиров: " В то время не было у нас педагогической литературы, не было и мысли о необходимости педагогической подготовки для учителя: каждый учил точно так же, как и сам когда-то учился, а на первой ступени считал себя вправе учить и всякий грамотей до отставного солдата и дьячка включительно – учили как учились испокон веков, чуть ли не со времен Владимира Святого"[71].

"По своему содержанию все учение тогда носило узко и формально-практический характер, – свидетельствует Д.И. Тихомиров, – одних оно готовило в писаря, других – в чиновники и офицеры. Живое слово, живая мысль, живое и доброе чувство неведомы были такому учению, как никому не приходило в мысль, что ребенок - человек, живущий и развивающийся по законам своей природы, которому предстоит впереди личная самостоятельность, личная человеческая жизнь. Ученик был так же безответен и бесправен перед лицом своего учителя, как и взрослый перед лицом своего господина или начальника" [Там же].

Вопросы народного образования приобрели поистине актуальнейшее значение. Предстояло, как это прекрасно понимали передовые деятели, колоссальную страну с многочисленным крестьянским населением направить по пути прогресса и просвещения. Предстояло открыть огромное количество школ для народа и школы для учителей, необходимо было создать и обосновать учение, способное обеспечить успешную и разумную постановку обучения в школах.

Большую роль в решении этих вопросов сыграл К.Д. Ушинский.

Необходимо было преодолеть не только традиции реакционной схоластической учебы, но и мнимо прогрессивные идеи так называемой филантропической школы, превращавшей дело обучения в развлечение. Эту довольно популярную среди передовых русских педагогов школу Ушинский так же отрицал, как и схоластику в преподавании. " Нет сомнения, что прежняя схоластическая метода учения губительно действовала на ум; но причина этого лежала не в серьезности занятия, а в его бессмыслии. Но если зубрение часослова и псалтыря действовала вредно на умственное развитие, то шутовская, потешающая детей педагогика разрушает характер человека в самом зародыше. Ученье есть труд и должно остаться трудом, но трудом, полным мысли, так чтобы самый интерес учения зависел от серьезной мысли, а не от каких-нибудь не идущих к делу прикрас" [77, с. 79] .

К.Д. Ушинский раскрыл вред односторонности формального и материального образования, показав невозможность развития умственных способностей в отрыве от фактического материала и бесполезность простого натаскивания конкретными знаниями, не развивающими умственных способностей ученика. "Психический анализ показывает ясно, что формальное развитие рассудка в том виде, как его

прежде понимали, есть несущественный призрак, что рассудок развивается только в действительных реальных знаниях, что его нельзя наломать, как какую-нибудь стальную пружину, и что самый ум есть не что иное, как организованное знание"[76, с. 468].

К.Д. Ушинский настаивал на сочетании материального и формального образования в едином процессе обучения. Он правильно определил соотношение в процессе обучения личного опыта ребенка и обобщенного опыта человечества, соотношения слова и понятия, понятия и непосредственного чувственного восприятия вещей, явлений, тем самым предотвратив возможность возникновения формализма в знаниях.

Ребенок приходит в школу, имея уже те или иные наблюдения, некоторый опыт, запас слов и т.п. С чего следует начать обучение, чтобы вызвать активность школьника и возбудить работу его сознания? К.Д. Ушинский отвечает: "Должно сначала приучить детей отдавать себе отчет о тех мыслях, которые уже есть в их головах, правильно думать и выражаться о тех предметах, с которыми они более или менее знакомы. Понятий, мыслей и познаний слов и выражений в голове десятилетнего ребенка уже весьма много, более, может быть, чем он приобретает их во все последующее свое учение. Но эти понятия и мысли, познания, слова и фразы вливались в детскую голову разновременно, случайно, в беспорядке, безотчетно, часто перемешиваясь с множеством ошибок. Лучшее начало учения состоит именно в том, чтобы привести в порядок, уяснить то, что уже собрано в детскую голову, превратить безотчетные знания в сознательные и тем самым пробудить деятельность сознания и преподать ребенку ту самостоятельность, при которой только учение и становится полезным" [76, с. 228]. Таким путем обеспечивается преемственность между познавательной деятельностью ребенка до школы, протекающей стихийно, и процессом обучения в школе.

К.Д. Ушинский правильно поставил вопрос о сочетании механического и логического запоминания, предостерегая при этом от недооценки механического заучивания в процессе обучения, которое, однако, строится на сознательности, развитии логического мышления, на "рассудочности", по его выражению. "Жалким бы существом был человек, если бы его развитие не пошло далее механической памяти, но жалок был бы человек и тогда, если бы он лишился вдруг этой памяти [76, с.416]. К.Д. Ушинский протестовал против такого преподавания, при котором голова учащегося набивается, как мешок, фактами, плохо усвоенными, и идеями, плохо переваренными; те и другие должны как бы вырастать органически из немногих зерен, глубоко посаженных в душу. Горячий сторонник системности знаний, Ушинский выступает против "схоластической системы разделения знаний", в особенности в начальной школе: "Не науки должны схоластически укладываться в голове ученика, а знания и идеи, сообщаемые какими бы то ни было

науками, должны органически строиться в светлый и, по возможности, обширный взгляд на мир и его жизнь" [Там же, с. 178]. Вот почему этот великий русский педагог считает существование отдельных предметов, между которыми нет связей, опасной болезнью школы.

Другим ярким ученым того времени, тонко понимавшим проблемы педагогики и сделавшим многое в борьбе против схоластических знаний, мертвечины и скуки в школе, был Н.А. Добролюбов. Педагогические высказывания Н.А. Добролюбова имели выдающееся историческое значение. Его критика казенной школы отличалась большой смелостью и мужеством и имела несомненный революционный смысл.

Н.А. Добролюбов подвергает суровой критике всю постановку учебной работы современной ему школы, которая, по его словам, хлопочет не о развитии, не об образованности, а о "выставке, об экзамене, о призе". "Именно хорошей-то методы и нет у нас до сих пор" [16, с.184] – говорит Н.А. Добролюбов. В школе господствует "схоластика, формализм, сухость и мертвенность в обучении" [Там же, с.185]. "Самые живые, интересные науки так преподаются, что в них не представляется ничего, что бы говорило сердцу или увлекало воображение. Учащимся приходится заучивать одни только слова, цифры, схоластические определения" [Там же]. Бичуя схоластику, формализм, фельдфебельский подход к ребенку в школах, Н.А. Добролюбов вскрыл одно из главных зол такого воспитания – слепое преклонение перед авторитетами, ведущее к тому, что предрассудки и заблуждения старого поколения насильно вкореняются во впечатлительную душу ребенка. Способности ребенка к разумному рассуждению, критическому мышлению заглушаются, чувство правды в нем угасает. Авторитарное воспитание отражается на обществе в целом, ведя к застою, неподвижности в нем, так как оно дает обществу людей дряхлых, ограниченных, без твердых принципиальных устоев. Н.А. Добролюбов и Н.Г. Чернышевский резко критиковали среднюю школу за то, что в ней не существует настоящей науки, а господствует "чопорное тупоумие невежд". Казенная министерская педагогика настолько сковывала творческую инициативу учительства, что преподавание превращалось в "сухое, безнадежное педанство", в "школьную пустую скуку". При такой постановке дела у учащихся убивается интерес к живым, увлекательным наукам. "Давно пора бы нам понять, что наши географические учебники, – писал Н.А. Добролюбов, – отнимают всякую возможность чему-нибудь выучиться. Десятки собственных имен попадают на каждой странице, и все их надобно запомнить, и, что особенно замечательно, запомнить, не связывая с ними никакого смысла!.. Исчисляй себе австралийские острова, германские княжества, русские уездные города... Нам кажется, что обыкновенный наш способ обучения географии доселе совершенно равнялся тому, как если бы мы вздумали учить детей иностранному

языку по лексикону" [17, с. 377-378]. На уроках же грамматики, указывает Н.А. Добролюбов, ум учащихся забивается "формами склонений и спряжений, и вместо живой речи и здравого смысла дают кучу грамматических формул и исключений да мертвых схоластических терминов" [Там же, с. 241]. В другом месте Добролюбов пишет: "Заставить дитя, находящееся на первой ступени развития, заучивать собственные имена, числа, таблицы, общие определения, сущность которых ему непонятна, – значит навсегда испортить нормальное развитие способностей дитяти, притушить в нем и чувство, и воображение, и силу рассудка" [Там же, с. 305]. Такая школа насаждает умственную отсталость, неприязнь к науке, отвращение к учению.

Н.А. Добролюбов и особенно Н.Г. Чернышевский указывали на неравенство в области образования в классовом обществе. Господствующие классы никогда не допустят, чтобы трудящиеся массы одинаково с ними пользовались плодами науки, культуры и просвещения. Не имея возможности из-за тяжелых цензурных условий говорить об этом прямо, Чернышевский в аллегорической форме писал: "... брамины и кшатрии никак не допустят серьезных забот о просвещении парий, потому что все привилегии браминов и кшатрий, все выгоды, ими извлекаемые из касты парий, основываются не невежестве парий" [84, с. 84].

Революционные демократы были убеждены, что только революция сможет разрешить проблему просвещения для народа. Настоящая свобода немыслима без просвещения, заявлял Чернышевский, и, наоборот, настоящее реальное, подлинно демократическое просвещение немыслимо без свободы: "Свобода и просвещение – это кислород и водород, которые... не могут существовать в природе независимым, самостоятельным образом..." [Там же, с. 17].

Педагоги давно заметили, что успешность обучения существенно зависит от отношения учеников к учебной деятельности. Так, еще Я.А. Коменский в "Великой дидактике" писал, что "если едят без аппетита, вводя при этом все-таки в желудок пищу, то в результате это вызовет только тошноту и рвоту и, по меньшей мере, плохое пищеварение, нездоровье. Напротив, если еда вводится в желудок под влиянием чувства голода, то он воспринимает ее с удовольствием, хорошо переваривает и успешно обращает в сок и кровь..." [23, с. 163].

Это, по мысли Я.А. Коменского, относится и к приему умственной пищи. Поэтому, писал он, "всеми возможными способами нужно воспламенять в детях горячее стремление к знанию и учению" [Там же].

Н.А. Добролюбов указывал, что "когда занимаются с охотой, то дело идет несравненно легче и успешнее, чем при занятиях по необходимости, из-под палки" [17, с. 163].

К.Д. Ушинский писал, что "учение, лишённое всякого интереса и взятое только силой принуждения, ... убивает в ученике охоту к учению,

без которой он далеко не уйдет" [77, с. 429].

Великий русский писатель Л.Н. Толстой начинает одну из своих педагогических статей такими словами: «Для того чтобы ученик учился хорошо, нужно, чтобы он учился охотно» [72, с. 296].

В этих высказываниях подмечена связь педагогических явлений, которая находит объяснение в объективных законах высшей нервной деятельности и психики человека. И.П. Павлов экспериментально доказал огромную роль эмоций для продуктивной работы коры больших полушарий головного мозга: положительные эмоции тонизируют ее работу, а отрицательные – тормозят, угнетают. Психологи считают положительные эмоции могучими побудителями и вдохновителями любой человеческой деятельности, как физической, так и умственной.

Дидактика допускает большую ошибку, когда рассматривает учение только как интеллектуальный процесс. Для учителя не безразлично, как ученик относится к учению, какое место занимает учение в его жизни, к каким целям он стремится, каковы побуждения, которые заставляют его трудиться так, а не иначе.

В дидактике эта проблема долгое время игнорировалась или получала одностороннее освещение, сводилась к интересу. Положение изменилось к лучшему, когда психологи провели ряд исследований, посвященных мотивам учения (Л.И. Божович, Н.Ф. Добрынин, А.Н. Леонтьев, Л.С. Славина, Г.И. Щукина и др.), которые показали, что кроме широких социальных мотивов большую роль играют мотивы, непосредственно связанные с самой учебной деятельностью, формирующиеся в самом процессе учения и прямо зависящие от ближайших задач, содержания, методов и организации обучения (познавательные интересы, удовольствие, получаемое от умственного напряжения, от коллективного поиска решения проблемы, радость трудового усилия и т. п.).

Учение не забава, а труд, требующий большого напряжения всех сил. Откуда же человек черпает силы для преодоления трудностей? Психология утверждает, что отношение человека к деятельности, а следовательно, и то, как он выполняет ее, в сильной мере определяется тем, насколько далеко видит он перспективу стоящих перед ним задач, т.е. одной из таких сил является осознанная цель деятельности человека, которая, "... как закон определяет способ и характер его действий и которой он должен подчинить свою волю " [63, с. 40].

О значении перспективы, ясно осознанной цели много и хорошо писал А.С. Макаренко, считавший " завтрашнюю радость" истинным стимулом человеческой жизни". Он показал пути организации и развития этой радости от простейшего примитивного удовлетворения до глубочайшего чувства долга.

Действительно, дело, значение которого непонятно, не может увлечь человека. Поэтому очень важно добиваться, чтобы школьники

хорошо и правильно осознавали цель и смысл учения; для этого необходимо объяснять детям в простой и доступной форме, какую роль играет изучаемый предмет в жизни, почему его нужно знать каждому культурному, образованному человеку.

1.2 Сущность формализма в знаниях

Для того чтобы успешно бороться с формализмом, следует, прежде всего, хорошо понять сущность этого явления.

Что же такое формализм в знаниях учащихся?

В общем виде под формализмом понимается "... отрыв формы от содержания, придание форме самостоятельного существования и значения" [68].

«Формализм в обучении, - говорится в педагогической энциклопедии, заключается в механическом заучивании учебного материала без достаточного понимания его содержания, сущности изучаемых вопросов» [87, с. 535].

В педагогической психологии под формализмом понимают не просто поверхностные отрывочные знания, а особую структуру знаний, возникающую при наличии у школьников неправильной узко-учебной установки.

Анализируя приведенные определения формализма, мы приходим к выводу о том, что для уяснения сущности формализма нужно рассмотреть вопрос о том, что такое знание, что называется содержанием и формой знаний и какова взаимосвязь формы и содержания.

Понятие «знания» не имеет четкого определения в науке. Как утверждает И.Я.Лернер, знания могут рассматриваться в двух планах: а) общественно-фиксированной знаковой системой, данной личностью не усвоенной, и б) знаковой системой, усвоенной личностью. Для первого, философского плана знания – это продукт деятельности познания, зафиксированное отражение действительности. Для второго, педагогического плана важны знания и в процессе учебного познания [30].

Характеризуя знание как научное постижение сущности познаваемых природных и общественных явлений, философ П.В. Копнин писал: «Знание – это совокупность идей человека, в которых выражено теоретическое овладение им предметом» [26].

В этом значении понятие «знание» в полной мере относится и к учебному познанию. Его результатом также является теоретическое овладение обучающимися изучаемыми предметами. Но это овладение носит специфический характер и выражается не в открытии новых теоретических идей, а в познании того, что уже добыто в науке и что нужно понять, сохранять в памяти, уметь воспроизводить и применять на практике, т.е. сделать индивидуальным достоянием каждого

обучающегося.

В каждом учебном предмете знания выражены в фактах, понятиях, законах и научных теориях (содержание знаний), изложенных в определенной системе, отражают реальные предметы, процессы, явления материального мира.

«Содержание знаний, накопленных человечеством, облекается в форму слов (речи), символов, графических изображений и т.д. и в этих формах передается от поколения к поколению» [82, с. 535].

Соотношение между словом и содержанием мысли определяет М.Н. Скаткин, который пишет, что «слово настолько тесно связано с мыслью, что само мышление обычно протекает в словесной форме: размышляя, мы часто произносим про себя отдельные слова и целые фразы. Все это невольно дает повод думать, что достаточно ученику овладеть словом, чтобы тем самым овладеть и содержанием мысли. Многие учителя глубоко убеждены, что если ученик бойко отвечает на вопросы учителя или передает содержание текста учебника, то это является неоспоримым доказательством наличия у него полноценных знаний. Но это далеко не всегда так. Хотя слово и мысль чрезвычайно тесно, органически связаны между собой, слово еще не мысль: они связаны, но не тождественны. А раз это так, то возможны случаи, когда знание словесных формулировок, бойкие ответы ученика вовсе не свидетельствуют о наличии в сознании соответствующих мыслей, т.е. правильного отражения действительности [68, с.7].

Мысль может выражаться не только в словесной форме, но и в виде различных формул (например, в математике, физике, химии), чертежей, схем, диаграмм.

«Во всех случаях, когда ученики механически запоминают лишь форму выражения мысли, а содержание мысли не усваивают, знания носят формальный характер» [Там же, с. 8].

К формализму часто относят всевозможные недостатки, наблюдающиеся в учебной работе: непрочность или отсутствие элементарных знаний, плохую, неразвитую устную и письменную речь учащихся, забывчивость или случаи, когда учащийся отвечает на вопрос лишь с помощью наводящих и дополнительных вопросов. Ничего общего все эти недостатки с формализмом не имеют, а свидетельствуют лишь об отсутствии элементарных знаний.

Проявления формализма в различных учебных предметах разнообразны. При изучении русского языка "формализм чаще всего выражается в усвоении грамматических категорий и форм в отрыве от смыслового содержания речи, что ведет к механическому запоминанию правил и неумению сознательно применять их".

В математике формализм проявляется, как отметил А.Я. Хинчин, в неправомерном доминировании в сознании и памяти учащихся "привычного внешнего (словесного, символического и образного)

выражения математического факта над содержанием этого факта" [82, с. 9].

Он объяснил сущность формализма в математических знаниях " как нарушения связи между определенными "ступенями" математики. Отрыв теории от практики означает отрыв математического исследования от его живого источника – материальной действительности. Явление формализма есть отрыв орудия исследования (совокупности используемых математикой средств выражения) от предмета исследования, от содержательных математических понятий" [Там же, с. 204].

Приведем несколько примеров формальных знаний в математике:

1) учащиеся, легко решившие систему уравнений, в которых неизвестные обозначены буквами x и y , затрудняются решить аналогичную систему, где неизвестные обозначены буквами a и b ;

2) учащиеся, построившие график функции, которая выражена уравнением $y=kx$, не в состоянии построить график функции, выраженной уравнением $xu=k$, т. е. той же функции, представленной лишь в иной форме;

3) учащиеся доказывают теорему о средней линии треугольника, когда чертеж расположен так, что средняя линия оказывается в горизонтальном положении, но затрудняются выполнить доказательство при другом ее положении;

4) учащиеся построили график логарифмической функции, но не могут найти с помощью этого графика приближенное значение логарифма данного числа или числа по данному значению его логарифма [Там же, с. 68].

В каждом из приведенных примеров усматривается признак формальных знаний, определенный отрыв внешней формы (языка, чертежа) от выраженного в ней содержания, запоминание формы и непонимание содержания. Такие "знания" учащиеся не в состоянии применять в новых конкретных ситуациях, когда то же содержание облечено в новую форму, и часто ошибаются, когда различные содержания имеют сходную форму.

В биологии формализм выражается в оперировании абстрактными понятиями при отсутствии конкретных знаний об отдельных растениях и животных.

В физике и химии формализм наиболее часто виден в том, что за формулами и уравнениями учащиеся перестают видеть явления природы, а это приводит к механическому оперированию символикой и неумению понять сущность изучаемых явлений, что, в свою очередь, проявляется в неумении применять знания на практике для объяснений природы, в неумении решать задачи, в отсутствии простейших экспериментальных умений, в неумении словесно расшифровывать формулы, в неумении анализировать графики и, что очень важно для

педагога, в отсутствии навыков наглядного изображения в виде простейших рисунков и схем.

Например, ученики правильно излагают устройство предохранителя, рассказывают о зависимости сопротивления от материала, длины и площади сечения проводника, но не могут начертить схемы включения предохранителя в цепь. Ученик, зная формулировку закона Архимеда, не в состоянии объяснить условия подводного плавания, хотя оно очевидное следствие применения именно этого закона.

Учащийся бойко рассказывает о свойствах аммиака, констатируя, что этот газ легче воздуха, а, подготовив прибор для получения аммиака, укрепляет пробирку для сбора этого газа вниз дном, т.е. не учитывает относительную плотность по воздуху.

Рассказывая о структуре периодической системы элементов Д.И. Менделеева, практически все правильно отмечают закономерности в изменении металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах. Вместе с тем многие учащиеся дают ошибочный ответ на вопрос о том, какой из этих элементов в большей мере проявляет металлические свойства: а) натрий, калий или медь; б) хлор, марганец или бром.

Всем учащимся начальной школы понятно, как проверяется гласная в безударном слоге, но, тем не менее, даже старшеклассники делают ошибки на безударные гласные. Другой пример: все виды обособлений в синтаксисе усваиваются без особого труда, а наиболее частой ошибкой в сочинениях старшеклассников является отсутствие знаков препинания при обособлениях.

Из этих примеров видно, что учащиеся имеют необходимые знания, но не используют их даже в известной им ситуации.

Все приведенные примеры свидетельствуют о том, что формальные знания суть знания; их нельзя назвать незнанием или неверными знаниями. Это особый вид знаний, когда учащиеся усваивают только форму, не наполняя ее конкретным содержанием, т. е. в их сознании отсутствует соответствующее отражение действительности.

Рассуждать о том, где кончается незнание и начинается "формальное знание" и где формальное знание переходит в реальное, было бы пустой тратой времени. Высшим критерием знания является практика. Если ученик знает материал, но не умеет пользоваться им (причем степень "неуменья" может быть крайне различной), значит, его знания носят формальный характер.

"Формализм знаний со всей силой обнаруживается в тех случаях, когда полученные знания надо применить на практике. Если ученик усвоил лишь внешнюю форму выражений знаний, но не понимает самой сути дела, если в его сознании отсутствует правильное отражение действительности, он оказывается бессильным разрешить

поставленную перед ним практическую задачу. Вот почему учащиеся, получившие в школе формальные знания, оказываются плохо подготовленными к жизни, практической деятельности" [68, с. 18].

До сих пор, рассуждая о формализме знаний, мы имели в виду содержание знаний, но, ведя борьбу с формализмом, не следует пренебрегать и формой выражения знаний. С предельной ясностью определил взаимосвязь внешней формы и содержания М.Н. Скаткин. «Очень плохо, - пишет он, когда ученики усваивают форму знаний в отрыве от содержания, но не менее плохо, если они, сознательно овладевая содержанием, не могут его выразить в правильной форме.... Чаще всего неточность словесной формы зависит от неясности самой мысли. ...Поэтому необходимо добиваться точности и ясности словесных описаний, определений, выводов, т. к. тем самым мы побуждаем учащихся более внимательно приглядываться к изучаемым предметам и явлениям, ведем их мысль к более глубокому пониманию сущности этих явлений» [68, с.19].

"Речь не просто внешняя одежда мысли, которую она сбрасывает или надевает, не изменяя этим своего существа. Речь, слово служит не только для того, чтобы выразить, вынести вовне, передать другому уже готовую без речи мысль. В речи мы формулируем мысль, но, формулируя ее, мы сплошь и рядом ее формируем. Речь здесь нечто больше, чем внешнее орудие мысли; она включается в самый процесс мышления как форма, связанная с его содержанием, формируя свою речевую форму, мышление само формируется" [Там же].

Значит, работая над точностью и ясностью формы выражения мысли, мы в то же время приводим в большую ясность самые мысли, знания учащихся.

Когда работа над формой выражения знаний проходит в органическом единстве с сознательным усвоением содержания учебного материала, ученик приобретает полноценные знания: в его сознании правильно отражается действительность, и это отражение он выражает в правильной, четкой и ясной форме. Такова взаимосвязь внешней формы и содержания.

В заключение разведем два таких понятия, как формализм знаний, т.е. формальный характер конечного продукта усвоения, и формализм самого усвоения знаний. Первое характеризует, как отмечает Л.И. Божович [7, с. 286], результат обучения – знания мертвенные, застывшие в своем движении, лишённые для ученика подлинного познавательного смысла. Второе характеризует известный этап усвоения учеником новой для него системы научных понятий, на основе которой происходит перестройка его прежних представлений, способов мышления, всего мировоззрения.

Процесс усвоения, как считает автор, обязательно предполагает постепенный переход чего-то с самого начала неизвестного и чуждого

ученику в известное, понятное и близкое. Знания (если они не ограничиваются только фактическими сведениями, а они ими не ограничиваются) становятся убеждениями лишь в процессе усвоения, а не являются ими с самого начала.

Следовательно, все дело заключается в том, чтобы поставить ученика (студента) в такое отношение к учению, при котором оно приобретает для него познавательный смысл и, таким образом, обеспечивает движение процесса усвоения, необходимый для подлинного усвоения переход знаний в убеждение, в способ понимания действительности.

Наше исследование показывает, что отсутствие познавательного отношения к знанию приводит к тому, что процесс усвоения как бы обрывается на полпути и, не будучи завершенным, дает в качестве результата недоработанный, недоброкачественный продукт, а именно формальные знания.

Общепринято, что при традиционном экзамене в значительной мере проверяется память студентов, а не степень овладения определенным уровнем знаний, умений и навыков.

Нередко за знания принимается только то, что обучаемый сообщает преподавателю. Остается невыясненным, в каких пределах находятся эти знания, насколько они превратились в понимание и какова степень готовности студентов к самостоятельному применению знаний для усвоения новой учебной информации и в практической деятельности.

Знания, подлежащие контролю, имеют сложную и гибкую структуру, поэтому оценка их сводится к проверке способностей обучаемых к разного рода трансформации – пониманию, интерпретации, использованию в нестандартных ситуациях.

В фундаментальных исследованиях анализируются разные параметры знаний и соответствующие им диагностические приемы: уровневый подход к анализу знаний (В.П. Беспалько, И.Я. Лернер, В.И. Тесленко и др.), поэлементный и пооперационный (В.М. Полонский, А.В. Усова и др.), собственно качественный (В.В. Давыдов, М.Н. Скаткин, С.А. Шапоринский и др.).

При уровневом подходе качество усвоения понятий, законов, теоретических положений, оценивается исходя из способности студентов выполнять по отношению к ним деятельность репродуктивного, продуктивного и творческого характера. Это дифференцирует степень познавательной самостоятельности студентов, выводит их на творческий уровень развития.

Поэлементный и пооперационный анализ основан на установлении количественного соответствия знаний, умений студентов научному познанию учебных дисциплин: числу установленных фактов, явлений, признаков, правил и способов их применения.

Этот подход строится на детальном изучении структуры научного

знания; будучи количественным в своей основе, он эмпиричен в установлении качественных изменений в структуре развивающегося знания.

Собственно качественный подход к анализу знаний студентов основан на разделении отдельных показателей – полноты, обобщенности, системности и др. Раскрытие качественного описания научного уровня знаний идет по линии раскрытия особенности учебного материала, который определяет структуру учебной деятельности студентов по их усвоению.

При анализе процесса преодоления формализма в знаниях необходимо определить степень овладения студентами содержания обучения, которая (степень) задается и измеряется уровнем преодоления формализма, поэтому при диагностике формальных знаний мы использовали уровневый подход к его анализу.

Исследования Л.И. Божович показали, что понятие «формальные знания» охватывают не однородные по психологическому содержанию явления и факты. Усвоение знаний в школе (вузе) – это процесс, имеющий свои этапы, и на различных уровнях усвоения, при определенных условиях обучения, могут возникать и возникают хотя и однородные по своей исходной психологической характеристике, но различные по конкретному содержанию виды формализма.

Опираясь на исследования Л.И. Божович, мы выделяем три уровня формализма в знаниях: высокий, средний и низкий.

1-й уровень (высокий) – репродуктивный – заучивание без достаточного понимания. Здесь, как правило, имеется знание формы, лишенной для ученика (студента) ее действительного содержания, вербализм, пристрастие к штампам в речи и мысли.

2-й уровень (средний) – алгоритмический – осуществление действий или логических операций по образцу. Здесь учащийся (студент) знает правила и законы, он не только их помнит, но и понимает их теоретическое содержание, но не умеет использовать полученные знания для объяснения явлений действительности и, как следствие, способен решать только тренировочные задачи, условия которых прямо указывают на то, какие правила или законы нужно применить, чтобы решить данную задачу.

3-й уровень (низкий) – эвристический – умение объяснять явления действительности; определение связей, нахождение аналогий, умение обобщать и систематизировать.

По-настоящему глубокие знания приобретаются с творческой деятельностью обучаемых, со способностью применять знания в соответствии с конкретными условиями практики и нестандартными ситуациями. Поэтому умение решать творческие задачи, условие которых не подсказывают студенту, какие правила или законы следует применить для решения, говорит о том, что они сознательно и прочно

овладели материалом, что их знания не формальны.

Каждый из названных уровней формализма диагностируется с помощью специальных педагогических тестов, представляющих собой « систему педагогических заданий определенного содержания, возрастающей трудности, специфической формы, позволяющей качественно оценивать структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков и представлений» обучаемых [7, с. 34].

1.3 Психолого-педагогический анализ причин появления формализма в знаниях студентов педагогического вуза.

Рассмотрим причины, породившие формализм в знаниях студентов, и пути его преодоления.

Главными причинами формализма в знаниях учащихся являются, как отмечает М.Н. Скаткин "абстрактность в преподавании, изложение учебного материала вне связи с жизнью, с практикой, недостаточное использование в обучении дидактических принципов наглядности, сознательности и активности" [68, с. 53] .

Однако было бы неверным считать эти причины единственными существующими в обучении. Мы считаем, что формализм связан не только с педагогическими явлениями, но и социальными. Более того, формализм распространялся и закреплялся в силу причин профессионального и нравственного характера. Рассмотрим эти причины более подробно.

Одной из причин, на наш взгляд, является такая система образования, когда знания преподносятся чаще всего без их глубокого обоснования, без рассмотрения альтернативных положений. Это наблюдается и в литературе, и в истории, и в естественных науках.

С другой стороны, педагогу гораздо легче дать, а ученику – получить формальные знания при условии, если ни первый, ни второй по-настоящему не заинтересован в овладении прочными знаниями.

Причиной формализма может стать отношение студента к вузу. Вуз с его жесткой регламентацией, с отсутствием дифференциации в обучении, со слабым учетом интереса и потребности личности студента может оказаться чужим для обучаемого, предстать перед ним лишь как учреждение, обеспечивающее для него определенный социальный статус, чуждый его сегодняшним запросам.

Эти формализованные внешние стороны вузовской жизни усугубляются и рядом чисто дидактических трудностей, закрепляющих и порождающих формализм в обучении:

1) большой объем учебного материала не дает возможности преподавателю организовать тщательное его изучение. Отдельные его курсы предлагаются лишь для поверхностного ознакомления с ним, без организации разнообразной и более длительной его проработки

студентами, поэтому изучение этих курсов может быть только поверхностным;

2) слабость материальной базы школы, вуза: без систематического привлечения эксперимента изучение физики как в школе, так и в вузе может быть только формальным, так как знания, не опирающиеся на наблюдения опытов, становятся книжными, оторванными от жизни. За словами и формулировками, которые заучивают обучаемые, в этом случае не стоят конкретные жизненные представления. Чтобы избежать этого, необходимо изложение этих предметов на экспериментальной основе.

Причиной может служить недостаточно продуманная программа прохождения некоторых курсов физики, химии и т.д. Как отмечают ряд исследователей, программы составляются без учета специфики школы и вуза, фактического знания материала студентами, закономерностей развития личности, профессионально-педагогической направленности, не обеспечивающих школьнику (студенту) возможности овладеть знаниями с учетом индивидуальной избирательности к содержанию, виду и форме программного материала, поэтому некоторые разделы не могут усваиваться учащимися (студентами) и воспринимаются формально.

И.С. Якиманская считает, что "в основу учебных программ должны быть заложены все необходимые условия для овладения теми видами деятельности, которые дают ученику широкую ориентацию в системе субъектно-объектных отношений, где ученик выступает как активный творец этих отношений, а не только их созерцатель" [90, с.73].

Реализация такой задачи требует не только иного подхода к предметному обучению (не как к замкнутому в своем содержании набору отдельных предметов), к выделению и моделированию видов деятельности, через которые осуществляется активное отношение ученика к миру, но и совершенствование, обновление содержания образования, преодоление той многопредметности и перегрузки учебных планов и программ, когда "студентам приходится изучать одновременно до десяти и более самостоятельных научных дисциплин, плохо связанных друг с другом, иногда дублирующих одна другую" [Там же].

В настоящее время в России идет становление новой системы образования, ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство. Содержание образования обогащается новыми процессуальными умениями, развитием способностей обучаемых оперировать информацией, творческим решением проблем науки и рыночной практики с акцентом на индивидуализацию образовательных программ.

Обновление образования происходит на основе изменения его цели, в качестве которой выступает не совокупность знаний, а свободное развитие личности.

Знания, умения и навыки являются средством достижения цели. Исходный приоритет при определении целей образования –воспитание свободной и ответственной личности, способной успешно разбираться в проблемных ситуациях.

Важнейшей составляющей педагогического процесса становится личностно-ориентированное взаимодействие педагога и студента, обеспечивающее последнему успешность учения.

Рассуждая далее о причинах формализма в обучении, нельзя не сказать о том, что осмысленность и натренированность в применении изучаемого материала на практике должны выступать в неразрывном единстве. К сожалению, эта теоретическая закономерность часто нарушается. Формализм в данном случае выражается в том, что преподаватель нередко видит, что он не добился осмысления и усвоения материала студентами, прочитанного на лекции (или изученного самостоятельно), и тем не менее переходит к упражнениям в применении знаний на практике. Но поскольку знаний как таковых у обучаемого нет, тренировочная работа, по существу, оказывается бесполезной.

Правда, бывают случаи, когда процесс упражнений помогает обучаемому глубже осмыслить то, что не было понято при первичном восприятии нового материала и таким образом не препятствует успешности тренировочной работы. Однако в основном без предварительного и основательного понимания теории тренировочные упражнения не дают эффекта.

Следующая причина, как мы считаем, - отсталая методика работы со студентами, когда, как отмечает А.Ф. Эсаулов, "... преподаватель, сам того не замечая, является стимулятором пассивности студентов" [88, с. 36].

Трудно не согласиться с этим мнением, т.к. большинство лекторов вузов читают лекции в традиционной форме преподавания, при которой основную информацию студент получает от лектора, со слов лектора, в переработанном лектором виде, зачастую адаптированного содержания. Студенты находятся как бы на иждивении лектора, который трудится над учебником, выискивает наиболее доступное изложение материала, предусматривает затруднения студентов и разъясняет их недоумения. Изучая, таким образом, материал, студент не учится самостоятельно добывать знания, читать книги, размышлять над прочитанным. В связи с этим отметим психологический фактор, заключающийся в том, что знания, приобретенные учащимися со слов педагога, без самостоятельной работы, оказываются формальными. По выражению доктора психологических наук, профессора Н.А. Менчинской: "Знания,

приобретенные без самостоятельной работы обучаемых, проскакивают мимо сознания " [38, с. 135].

Общеизвестно, что самостоятельная работа по применению знаний на практике способствует более глубокому, осознанному их усвоению и более прочному запоминанию. " Для того чтобы изучение было наиболее эффективным, учащийся должен самостоятельно открыть настолько большую часть изучаемого материала, насколько это в данных обстоятельствах возможно" [8]. Только путем самостоятельной работы могут быть сформированы у обучающихся практические умения и навыки, поэтому исключительно важное значение для успешной работы в вузе имеет правильная организация самообразовательной работы студентов по расширению и углублению своих знаний, поскольку "индивидуальный поиск знаний – самая характерная черта работы студентов вуза" [8, с. 17].

Учебные занятия в вузе, и в частности лекции, имеют по отношению к процессу усвоения знаний установочный, ориентирующий характер. Основная дидактическая цель лекции заключается не в том, чтобы сообщить весь объем научной информации, подлежащей усвоению, а в том, чтобы создать у студентов ориентировочную основу для последующего усвоения учебной информации, т.е. обеспечить восприятие ими учебного материала, его первичное осмысление и формирование начальных представлений об изучаемом предмете.

Иными словами, лекция играет роль фактора, направляющего самостоятельную творческую деятельность студентов, и ее нельзя рассматривать в качестве основного источника знаний. Вот почему студентам нельзя ограничиваться изучением только конспектов лекций. Им необходимо самим активно приобретать знания самыми различными путями: работать с учебником, дополнительной литературой, научными первоисточниками и т.д.

"Самые интересные, содержательные лекции, не подкрепленные трудом студента – чтением книг, выполнением как можно большего числа упражнений, – не готовят специалиста. В сущности, студент учится постольку, поскольку учит себя сам и поскольку воспитатели сумели организовать его самостоятельную работу. Образование – это, в конце концов, самообразование", – говорил А.В. Луначарский.

Однако, к сожалению, таких навыков будущие студенты в школе не получают или получают недостаточно, что сказывается на неумении большинства выпускников самостоятельно работать над углублением расширением своих знаний, поэтому "организация самообразовательной работы студентов должна находить отражение в процессе обучения их технологии самостоятельного приобретения знаний. В него следует включать раскрытие психолого-педагогических основ и методики этой работы" [8, с. 31] .

Таким образом, без правильно организованной и регулярной

самостоятельной работы студентов вузовское образование не может быть успешным. Вот почему в документах о перестройке высшего и среднего специального образования подчеркнута необходимость значительного расширения самостоятельной учебной работы студентов и существенного улучшения руководства ею со стороны преподавателей: "... следует уменьшить загрузку студентов обязательными аудиторными занятиями, совершенствовать организацию самостоятельной работы, обеспечив методическую помощь и контроль со стороны преподавателей" [8].

Отсталая методика работы со студентами касается не только лекций, семинаров, но и фронтальных лабораторных работ, во время которых студенты привыкают пользоваться готовыми рекомендациями, предлагаемыми в методической литературе, и испытывают большие затруднения при малейшем изменении условий постановки эксперимента (необходимость использовать другой прибор, заменить его и т.д.).

Выход из создавшегося положения возможен только при творческом подходе к делу. Творческие качества учителя следует развивать уже в условиях вуза. Мы в своей работе большое внимание уделяем самостоятельной работе студентов по определенной системе творческих заданий, выполняемых во время учебных занятий и при подготовке к ним, предназначенных для формирования у будущих учителей опыта творческой деятельности в решении профессионально-педагогических задач и преодоления, таким образом, формализма в знаниях по школьному физическому эксперименту. В.Г. Разумовский отмечает: "Творческая деятельность ученого, характеризующаяся объективной новизной, и творческая деятельность учащегося, делающего новое открытие лишь для себя, имеют много общего" [58, с. 34]. Поэтому, говоря о творчестве студентов во время учебной работы, следует иметь в виду не научное творчество как деятельность человека, который создает новые материальные духовные ценности, обладающие общественной значимостью, а творчество субъективное, при котором студенты "открывают" нечто новое для себя. Л.С. Выготский считал, что "творчество на деле существует не только там, где оно создает великие исторические произведения, но и везде, где человек воображает, комбинирует, изменяет и создает что-либо новое, какой-бы крупницей ни оказалось это новое по сравнению с созданием гениев" [11, с. 6].

Одной из наиболее серьезных причин возникновения формализма в знаниях является подача изучаемого материала в "препарированном", упрощенном виде, когда в результате разного рода методических обработок и "сглаживаний" оказывается искаженной или даже вовсе утраченной суть изучаемого вопроса.

Как известно, язык, на котором формируются основные физические законы, – это математика. Молчаливо, а иногда и открыто

провозглашается, что содержание физических законов сводится к определенным математическим формулам или уравнениям. Это зачастую служит причиной возникновения серьезных и очень глубоких физических и методических ошибок при изложении материала.

На опасность заблуждения подобного рода указывает Р. Фейнман. По его словам, "математики или люди с математическим складом ума часто при изучении физики теряют физику из виду и впадают в заблуждение. Они говорят: "Физический закон – это уравнение; сами физики признают, что нет ничего, что бы не содержалось в этом уравнении. Если я разберусь в нем математически, я разберусь и в физике. Но ничего из этого не выходит. Их постигает неудача от того, что настоящие физические ситуации реального мира так запутаны, что нужно обладать гораздо более широким пониманием уравнений" [79].

Истинное понимание уравнений, выражающих физические законы, заключается в умении объяснить сущность вопроса на "пальцах". По мнению одного из величайших физиков современности Э. Ферми, в физике нет места для путанных мыслей, и физическая сущность действительно понимаемого вопроса может быть объяснена без помощи сложных формул.

Знаменитый физик П. Дирак писал: " Я считаю, что понял смысл уравнения, если в состоянии представить себе общий вид его решения, не решая его непосредственно. Значит, если у вас есть способ узнать, что случится в данных условиях, не решая уравнения непосредственно, мы "понимаем" уравнения в применении к этим условиям. Физическое понимание - это нечто неточное, неопределенное и абсолютно не математическое, но для физика оно совершенно необходимо" [15].

Основное положение, определяющее ситуацию в физике, заключается в том, что содержание и смысл физических законов не сводится к математическим формулировкам, которые, в лучшем случае, отражают только количественный аспект исследуемого физического вопроса. Исключительно поучительный урок преподнесла здесь квантовая теория, в которой оказалось возможным формулировать основные законы в рамках математических схем. Важность второго, качественного аспекта физических законов подчеркивалась В.А. Фоком, который указывал, что начинать изложение необходимо "... именно с этих гносеологических аспектов. Поэтому, переходя к математическому аппарату, мы будем иметь возможность сразу же указывать физический смысл вводимых математических понятий" [80].

Подводя итог, можно сказать, что физика немислима без математики и математических понятий, но не сводится к ним. Главное в физике не формулы, а их интерпретация, понимание, именно оно питает интуицию. Физика развивается не с помощью математической логики, а с помощью физической интуиции. Как отмечает А.Б. Мигдал: "Одним из важнейших эвристических принципов, помогающих

отыскивать истину в физике, как, впрочем, и в других науках, - служит понятие красоты теории, закона, концепции. Несмотря на субъективность термина "красота", само понятие достаточно объективно и редко вызывает разногласия в оценках" [40].

Наиболее опасен в обучении при неправильном использовании словесных методов вербализм (разновидность формализма в знаниях учащихся), когда ученики запоминают новые слова без правильного и конкретного представления о явлениях и предметах, обозначенных ими.

Для преодоления формализма в знаниях школьников и студентов важно учитывать, что в современной психологии различают два вида представлений: представления памяти (образы предметов и явления, сложившиеся ранее в живом созерцании и воссоздаваемые в отсутствие их источников) и представления воображения (образы предметов, которые не воспринимались человеком непосредственно, а созданы его воображением).

Чтобы достигнуть формирования представлений и понятий, не допуская вербализма, "...необходимо устное изложение строить на основе представлений, приобретенных путем чувственного созерцания веществ и химических реакций" (в химии) или предметов и явлений (в физике), т.е. представлений памяти.

Одна из существенных причин формализма в знаниях студентов – отсутствие диалога на занятиях, когда нарушается отношение "преподавание - учение", процесс взаимного влияния объектов друг на друга. При этом не создаются условия, необходимые для восприятия и понимания студентами предмета изучения, т.к. "процесс усвоения протекает в социальном взаимодействии между обучающими и обучаемыми, а также между самими обучаемыми" [66, с. 68].

Чтобы обеспечить понимание, педагогу необходимо раскрыть не только значение того или иного элемента содержания образования, но и его смысл в контексте с другими элементами социального опыта – знаниями, умениями и навыками, опытом творческой деятельности, опытом эмоционально-ценностных отношений. Контекстуальные же смыслы "существуют лишь в сфере субъективных отношений, т.е. в диалоге" [Там же].

В научных исследованиях диалогу в обучении в той или иной мере уделялось и уделяется пристальное внимание со стороны как отечественных, так и зарубежных ученых-теоретиков и ученых-практиков (М.А. Амонашвили, М.М. Бахтин, В.С. Библер, В.В. Давыдов, Е.Н. Ильин, Л. Клигберг, Х.И. Лийметс, И.Ф. Михайлов, Ю.В. Сенько, Э. Стоунс, В.Ф. Шаталов).

С предельной ясностью определил значение диалога в обучении Ю.В. Сенько: "Обучение является одним из видов коммуникации, а преподаватель и студент выступают коммуникантами диалогического по своей природе отношения "преподавание-учение". Господство монолога

на занятиях в вузе следует отнести к их существенному недостатку. Монологическое изложение учебного материала преподавателем при пассивном, "вежливом" его восприятии студентами, монологи отвечающих опять же при пассивном присутствии студенческой группы – такова типичная ситуация в аудитории. В этом в значительной мере и кроются причины не удовлетворяющей требованиям сегодняшнего дня эффективности учебно-воспитательной работы на учебных занятиях, формализма в их построении и проведении. И как раз на основе диалога можно успешно создавать условия, при которых студент прожил бы обучение, а не отбыл бы его" [Там же, с. 35-40].

Далее Ю.В. Сенько говорит: "Вся жизнь учебного занятия должна быть пронизана диалогическим отношением. Вследствие своей универсальности диалог в обучении не сюжет, не фрагмент урока, семинарского занятия, т.к. не кончается с той или иной учебно-познавательной ситуацией в классе и за его пределами. Диалог охватывает не только названные, но и другие формы обучения в школе и всегда "всесюжетен", от той или иной ситуации на учебном занятии независим, хотя ею и подготовлен" [Там же, с. 29].

Несмотря на то, что диалогическое отношение пронизывает весь процесс обучения, умением вести диалог обладают лишь некоторые преподаватели, т.к. задача вооружения их умением вести диалог даже не выдвигается.

Добавим к этому, что диалог на семинарских занятиях можно создавать при проблемном способе ведения семинаров, целью которых является включение студентов посредством его собственной деятельности в процессе открытия знания для себя.

В педагогической литературе понятию "проблемная ситуация" посвящены работы педагогов и психологов: Т.В. Кудрявцева, И.Я. Лернера, А.М. Матюшкина, М.И. Махмутова и др. Проблемные ситуации возникают при затруднении в целенаправленной деятельности. Отражением проблемной ситуации служит осознание субъектности незнания "знания". Начало поиска приводит к разрешению проблемной ситуации, вследствие этого возникает новая, которую можно назвать творческой.

И.Я. Лернер считает, что в процессе усвоения опыта творческой деятельности происходит сдвиг в умственном развитии обучаемых, выражающийся в творческом преобразовании знаний, умений и навыков, готовности и способности добывать новые в соответствии с возникшей проблемой. Этому же мнению придерживается и Г.Д. Кириллова, которая полагает, что успешный мыслительный процесс берет свое начало в проблемной ситуации, которая "предопределяет умственную активность обучаемого".

С.И. Рубинштейн рассматривал проблемную ситуацию в русле более широкой постановки вопроса о сущности умственной

деятельности. Исходя из того, что мыслительный процесс в успешном учении представляет собой единство анализа и синтеза, он считал, что основной нерв всей мыслительной деятельности заключен в анализе через синтез. Благодаря этому "объект в процессе мышления включается во все новые связи и в силу этого выступает во все новых качествах, которые функционируют в новых понятиях; из объекта, таким образом, как бы вычерпывается все новое содержание; он как бы поворачивается каждый раз другой своей стороной; в нем выявляются все новые свойства» [63, с. 98-99]. Динамика мыслительного процесса объясняется и его структурой.

В успешном учении развитие умственной деятельности представлено этапом, который в целом может быть охарактеризован как аналитический и связан с продвижением от нерасчлененного конкретного целого к абстрактному; и этапом, который в целом может быть охарактеризован как синтетический: путь от абстракции к конкретному. На первом этапе осуществляется анализ, им управляет синтез; в силу этого осуществляется выделение существенных признаков и связей. Но происходит не просто анализ, а анализ через синтез, в результате чего продуктом данного этапа становится обобщение, понятие. И чем шире и глубже синтез, тем успешнее анализ конкретного объекта, тем шире сфера применения обобщения и успешнее процесс учения.

Мыслительный процесс в своем развитии каждый раз как бы повернут одной стороной ради другой: анализ конкретного объекта во имя абстракции, синтеза обобщения; синтез с целью познания и преобразования конкретной реальности. Отсюда анализ непрерывно переходит в синтез и наоборот.

Разрешая вопрос о влиянии коммуникативных отношений на понимание партнерами смысла их высказываний, мы остановились на рассмотрении двух основных стилей руководства: авторитарном и демократическом, описанных в литературе.

Под воздействием авторитарного стиля руководства у учащихся развиваются такие отрицательные свойства, как пассивность, подавленность, неуверенность в себе, агрессивность, озлобленность.

Педагоги и психологи в своих исследованиях подчеркивают положительное влияние успеха на становление личности обучаемых, на развитие мотивов учения, стимулирующих учебную деятельность. Нам кажется актуальным и злободневным применение их выводов и для сегодняшнего учения студентов. "Уровень приспособления личности к деятельности тем выше, - пишет В.С. Мерлин, - чем она успешнее, ... чем больше деятельность удовлетворяет личность и способствует ее развитию" [36, с.10].

Стимулирующую роль успеха в изменении отношения к учению раскрывает в своем исследовании Г.И. Щукина. Она рассматривает

успех как важный стимул развития познавательного интереса, который может выступать своеобразным толчком, "взрывом" в перестройке прежних отношений. "Чувство глубокого удовлетворения школьника (студента), вызванное успешной учебной работой, подкрепленной положительной оценкой учителя (преподавателя), при воспроизведении подобных ситуаций содействует тому, что учебная деятельность школьника (студента) протекает с большим напряжением всех его познавательных сил и в свою очередь приобретает положительную эмоциональную окраску» [86, с. 93].

Интересным представляется исследование А.П. Архипова, в котором экспериментально выясняется влияние успешности на формирование положительного отношения к учебному труду, устанавливаются некоторые средства воплощения этого принципа в педагогической деятельности, рассматриваются приемы, обеспечивающие успешный результат учения. Он подчеркивает, что успех будет побуждать к интенсивной учебной деятельности, если преподаватель знает причины неудач и учитывает индивидуальные особенности каждого [2].

Проектирование развитие личности предполагает включение студентов в такую систему деятельности и отношений, которая обогащает их положительный опыт, укрепляет нравственно ценную позицию. Подводя итоги деятельности, необходимо заострять внимание на успехе, показывать рост личности; в необходимых случаях – "авансировать" успех.

Как отмечают исследователи, чрезмерно интенсивная активность учителя нередко приводит к пресыщению общением, при этом у учащихся возникают отрицательные эмоции от взаимодействия с учителем.

Подчеркивая значимость воспитательно-дидактических функций педагогического общения, А.А. Леонтьев отмечает: "Оптимальное педагогическое общение – такое общение учителя (и шире – педагогического коллектива) со школьниками в процессе обучения, которое создает наилучшие условия для развития мотивации учащихся и творческого характера учебной деятельности, для правильного формирования личности школьника, обеспечивает благоприятный эмоциональный климат обучения (в частности, препятствует возникновению "психологического барьера") обеспечивает управление социально-психологическими процессами в детском коллективе и позволяет максимально использовать в учебном процессе личностные особенности учителя" [29, с.18].

Как полагают исследователи, стиль руководства влияет на взаимопонимание и личностный контакт между учителем и учащимися, потеря которых "выливается в содержательную неадекватность реплик диалога".

Ухудшение и потеря взаимопонимания между партнерами приводит к возникновению ситуации "смысловых ножниц", когда партнеры неправильно интерпретируют воспринимаемую информацию.

Потеря личностного контакта, конфликтность отношений может приводить к возникновению так называемого смыслового барьера, когда появляется не только резко негативное отношение к партнеру, но и активное неприятие всей той информации, которая от него исходит, что сказывается на понимании учащимися материала.

Многочисленные опросы педагогов с различным педагогическим стажем убеждают, что многие из них не осознают коммуникативную задачу как необходимый элемент педагогического процесса, даже реализуя ее в деятельности. При этом практически все педагоги осознают такие компоненты, как педагогическая задача, система методов обучения и воспитания, избранных для решения задач, само педагогическое воздействие.

Если педагог осознает коммуникативные задачи как инструментальные компоненты своей деятельности, для него яснее становится модель предстоящего воздействия, а само воздействие – более выразительным, ярким, точным. Вышеизложенное дает нам право сделать вывод: педагог должен знать закон педагогического общения, обладать коммуникативной культурой.

Говоря о формализме в знаниях, нельзя обойти стороной и вопрос об учебниках и учебных пособиях.

Учебное пособие органически включается в общий учебный процесс, и работа студентов с ним связана с различными формами их самостоятельной деятельности. Кроме того, учебное пособие служит базой для подготовки к лекциям преподавателя. Ясно, что оно должно быть написано на современном научном уровне и в то же время быть доступным для понимания студентами.

Каким же должно быть учебное пособие? Большинство учебников и учебных пособий написано в повествовательной форме. Читателю сообщается некоторая информация, смысл которой после знакомства с книгой должен стать ему ясным. Поэтому главной целью студентов, знакомящихся с материалом учебного пособия, является запоминание и умение воспроизвести его содержание (чаще всего именно это и требуется от них при проверке знаний). Естественно, что такая работа с учебником порождает формальные знания.

Мы считаем, что учебное пособие (и учебники тоже) должно быть таким, чтобы не только учить запоминанию готового материала – фактов, формул, доказательств, но и прививать навыки творчества, развивать четкость, логичность мышления, способность делать самостоятельные выводы, обобщения, умение применять изученные методы к решению конкретных задач, задавать вопросы и ставить проблемы.

Нужно осознать зависимость между способом общения и качественным уровнем знаний. Учебники должны быть личностно-ориентированными, неформальными, необходимо отказаться от монологической культурной традиции, сменить ее на культуру диалогического общения, активно осваиваемую сегодня.

Следующая причина формальных знаний - недостаточная работа с языком наук - заложена в формализованном характере наук математики, физики, химии.

Формализм в знаниях чаще всего встречается в обучении математике. Это объясняется спецификой математических методов, в частности широким использованием формализованного языка, что создает возможность отрывать в обучении форму, язык от выраженного в нем содержания вследствие неправильного, одностороннего изучения этого языка. Такой отрыв и есть источник формализма в знаниях.

Поэтому необходимым компонентом обучения, не порождающим формализма, служит правильное изучение математического языка (терминологии и символики), достигающее понимание его семантики.

Одна из причин формальных знаний по химии кроется в природе самой символики. Являясь абстрактной, краткой и емкой формой химических знаний, химическая символика обзорно выражает существенные признаки и отношения веществ, частиц, реакций, которые не всегда могут "извлекаться" учащимися из эксперимента и наблюдений.

Та же самая проблема существует и при изучении физики. По-видимому, предпосылки этого заложены в формализованном характере самой науки физики. «Формализация – представление какой-либо содержательной области (рассуждений, доказательств, процедур классификаций, поиска информации, научной теории) в виде формальной системы или исчисления...формализация предполагает усиление роли формальной логики как основы теоретических наук» [86]. Прежде всего, формализация осуществляется на основе искусственного, символического языка – языка физики, химии, математики. Слова – это средства замещения реальных объектов, выделяющие в них только некоторые из сторон, признаваемых существенными. В то же время, говоря о слове, следует различать его значение, которое должно быть одинаковым для всех, и тот смысл, который пытается вложить в него говорящий. Уже здесь лежат истоки формального понимания физических терминов. Ложные представления о значении терминов делают невозможным понимание физического (химического) текста.

Несомненно, что борьба с формализмом в знаниях – это борьба с теми последствиями, которые могут возникнуть (и возникают) при введении искусственного символического языка.

Без преувеличения можно сказать, что знать по-настоящему физику – это, прежде всего, понимать язык и смысл физических величин. Между тем именно в знаниях учащихся о физических величинах обнаруживается ряд существенных недостатков, многие из которых обусловлены недостатками в трактовке физических величин в учебниках и учебных пособиях по физике. Игнорирование в учебниках и в методике преподавания физики проблемы ознакомления учащихся с особенностями физического языка приводит к тому, что они, не приученные к соотношению языка физических величин с физической реальностью, не понимают роли и специфики физического языка и после поспешного введения целого ряда физических величин вскоре перестают понимать, о чем говорит преподаватель. За символами и терминами "идеальный газ", "силы межмолекулярного взаимодействия", "температура", "напряженность", "потенциал", "электрическая емкость", "ЭДС" и т.п. учащийся перестает видеть реальный мир, природу, и в его сознании складываются два мира: привычный и знакомый мир природы и "мир физики", закодированный малопонятными символами и формулами. Учащийся усваивает название символов, связывающие их формулы, но он не ощущает, что под этими символами кроется в самой природе, как этот язык величин перевести на обычный разговорный язык, рассказывающий о природе.

Возникает то, что принято называть формализмом в знаниях. Из этих рассуждений ясно, что работа над словом должна стать для учителя одной из важнейших проблем в обучении физике.

Рассмотрим причины формализма в обучении с точки зрения психологии.

Студенческие аудитории заполняют люди, очень несхожие по типологическим особенностям нервной системы, с разными целями, установками, уровнями развития и обучаемости. Между тем в высшей школе прочно утвердился некий усредненный общий темп изучения материала и единый жестко определяемый учебными программами объем знаний, который навязывается всем студентам без учета скорости протекания мыслительных процессов, способностей, склонностей и интересов студентов. По-видимому, обучение не может рассчитывать на успех, если оно не учитывает индивидуальных различий студентов.

Мы считаем, что в успешном учении учет индивидуальности означает максимальное развитие каждого студента, исходя из признания уникальности и неповторимости его психических возможностей. При этом успешное учение представляет собой органическую часть его сознательной деятельности, является выражением его личности.

Программа личностного развития генетически задана каждому человеку, но ее реализация, к сожалению, не предусмотрена нынешней

системой образования. Поэтому вхождение студентов в систему персонифицированного, личностно-ориентированного обучения будет являться началом их профилированной профессиональной подготовки и условием успешного учения.

Благоприятные условия для раскрытия творческой индивидуальности студентов создает индивидуализация процесса обучения. "И если высшая школа, - писал А.И.Берг, - будет иметь действительно научную методiku, отражающую самый современный уровень развития знания, учитывающую индивидуальность каждого обучающегося, - можно быть уверенным в высоком качестве всех выпускников» [4].

Адаптивное обучение открывает огромные возможности для того, чтобы каждый специалист мог в течение всей жизни пополнять и обновлять свои знания. В наше время это насущная необходимость".

К этому уместно добавить, что важно не только учитывать, но и культивировать индивидуальность, в частности индивидуальный стиль самостоятельной учебной деятельности студентов.

Хотя проблема индивидуального стиля деятельности в контексте профессионально-педагогической подготовки учителя еще не подвергалась специальному изучению, к настоящему времени накоплен известный научный фонд, который позволяет подвергнуть теоретическому анализу сложившийся опыт и наметить возможные пути формирования у студентов индивидуального стиля самостоятельной учебной деятельности.

Следующая причина, влияющая на качество обучения студентов в вузе, – это отсутствие преемственности системы средней и высшей школ. Рассмотрим особенности вузовского обучения, которые обуславливают необходимость перестройки у студентов сложившихся в школе стереотипов учебной работы и вооружения их новыми умениями и навыками учебно-познавательной деятельности. "Высшая школа, - отмечал в этой связи С.И. Зиновьев, - отличается от средней не только специализацией подготовки, степенью сложности и большим объемом учебного материала, но, пожалуй, главным образом методикой учебной работы, в которой заложено творческое начало, и степенью самостоятельности студентов" [19,с. 84].

Практика показывает, что переход вчерашних школьников от классно-урочной системы обучения к преимущественно самостоятельным занятиям нередко осуществляется довольно болезненно, а зачастую и с большими осложнениями. Не все из них справляются с преодолением этих трудностей и быстро перестраивают привычные формы учебной работы, многие из них не умеют правильно организовать свою учебно-познавательную деятельность, не успевают понять, как нужно учиться в вузе.

Неумение студентов самостоятельно перестроить способы учебно-

познавательной деятельности в соответствии с новыми условиями обучения вызывает у них чувство растерянности, неудовлетворенности, влечет за собой негативное отношение к учению в целом. "У некоторых студентов первого курса, - отмечает А.М. Колесова, - процесс адаптации к новым требованиям и выработка оптимальных моделей успешной учебной деятельности в вузе протекает очень медленно и, таким образом, создаются условия для угасания выработанной в школе привычки ответственного отношения к учению" [22,с. 70].

Кроме того, трудности приспособления к новым формам обучения значительно снижают умственную работоспособность студентов. "Психологическая неподготовленность к вузовским формам обучения, - пишет В.П. Кондратова, - может способствовать постепенному накоплению умственного, психологического утомления, что отрицательно сказывается на общем самочувствии студентов, ослабляет его внимание, память, волю, без оптимального состояния которых невозможна успешная учебная деятельность" [25, с. 117-118].

Многие студенты первого курса не осознают специфики вузовского обучения, следовательно, не в состоянии самостоятельно разобраться, что следует изменить и усовершенствовать в усвоенном ими стиле познавательной деятельности, какие умения и навыки учебного труда нужно приобрести.

Сложившиеся за годы школьного обучения стереотипы учебной работы требуют перестройки.

Рассуждая далее о причинах формализма в обучении, мы приходим к мысли, что формализм выступает в сущности в качестве следствия и видимой стороны тех многообразных внутренних трудностей, с которыми связано осуществление педагогического процесса, следовательно, и бороться с формализмом нужно не с помощью лишь внешних мер воздействия, а путем преодоления тех глубинных внутренних причин, которые его порождают.

Одной из таких причин, на наш взгляд, является отсутствие научно обоснованной организации познавательной деятельности студентов по овладению изучаемым материалом.

Известно, что эффективность обучения зависит от органического сочетания двух его сторон - высокого качества обучающей работы учителя (преподавания) и активной учебно-познавательной деятельности обучающегося (учения). Поэтому совершенствование учебного процесса в вузе должно осуществляться как путем повышения качества обучающей работы преподавателей, так и путем стимулирования активной учебно-познавательной деятельности студентов, рациональной организации их внеаудиторных самостоятельных занятий. Необходимо обстоятельное осмысление глубинных механизмов познавательной деятельности студентов по овладению изучаемым материалом. При этом решающее значение

имеет организация учебной деятельности студентов. Согласно теории А.Н. Леонтьева, П.Я. Гальперина, знания, подлежащие усвоению, как пишет Н.Ф. Талызина, "не могут быть переданы в готовом виде, путем простого сообщения или показа. Они могут быть усвоены только в результате определенной деятельности учащихся, т.е. в результате выполнения определенной системы действий" [70, с. 41].

Большое значение для получения качественных знаний играет умение студентов самостоятельно контролировать и оценивать результаты своей учебной работы и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. "Без умения осуществлять самоконтроль, без сознательной оценки своих действий, без умения регулировать на этой основе свою деятельность наилучшим образом, - подчеркивает В.А. Вадюшин, - невозможно добиться всестороннего развития личности молодого специалиста»[10].

Самоконтроль – необходимый элемент учебного труда прежде всего потому, что он способствует глубокому и прочному овладению знаниями. Существенное значение в данном случае имеют закономерности самого процесса познания.

Из этого положения следует, что учебный труд студентов должен быть организован таким образом, чтобы они глубоко осмысливали, прочно усваивали изучаемый материал. Проверая, оценивая свои знания и выявляя в них пробелы, студент по необходимости повторно обращается к той или иной теме. При этом обеспечивается обстоятельное осмысливание изучаемого материала, а познавательная деятельность действительно приобретает спиралеобразный, рассредоточенный характер. Именно через контроль происходит так называемое органическое усвоение знаний, о котором в свое время писал П.П. Блонский. Он отмечал, что "усвоение без проверки – простая, безотчетно происходящая работа памяти, усвоение, контролируемое самопроверкой, - память, работающая под контролем мышления".

Использование самоконтроля в учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых приемов и методов умственного труда и на этой основе проводить необходимую его коррекцию. При этом студенты не только "исправляют допущенные ошибки, но и вносят усовершенствования в организацию своей работы, способы ее выполнения... Рационализация является одним из средств самоконтроля и в то же время стимулом к нему".

И наконец, следует отметить большое воспитательное значение самоконтроля как оценочно-результативного компонента учебной деятельности. Он ведет к рефлексии относительно своих возможностей выполнения познавательной деятельности и к самовоспитанию на этой основе личности в целом.

Овладение умениям самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания,

памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей.

Но, как показала практика, многие студенты не только не владеют приемами самоконтроля, но и не понимают их сущности и назначения. Все это свидетельствует о том, насколько остро стоит задача формирования у студентов стремления к самоконтролю. Думаем, что в этом смысле существенное значение имеет усиление текущего контроля за учебной работой студентов, регулярная оценка их знаний по изучаемым предметам, использование на практических занятиях не только индивидуальной, но и фронтальной проверки качества успеваемости.

Усилению контроля за учебной работой студентов способствует также использование на практических занятиях и такой его формы, как взаимоконтроль. Применение взаимного контроля наряду с индивидуальной, фронтальной проверкой знаний студентов активизирует их учебную работу и в значительной степени стимулирует развитие самоконтроля.

"Взаимный контроль, - подчеркивает А.С. Лында, - позволяет углублять знания и умения учащихся, способствует развитию внимания и ответственного отношения к делу, формированию навыков самоконтроля. Это более высокая форма контроля действий, представляющая собой средство обучения учащихся самоконтролю" [31, с. 29].

Из вышесказанного следует, что необходима организация специальной работы студентов по овладению умениями и навыками самоконтроля. Основная ее цель заключается в том, чтобы раскрыть сущность и значение самоконтроля для успешной работы, а также обогатить студентов разнообразными приемами проверки качества усвоения изучаемого материала.

Прочное и сознательное усвоение знаний, воспитание самостоятельно мыслящей творческой личности, формирование научного мировоззрения невозможны без повышения методологического уровня преподавания дисциплин естественно-научного цикла.

Л.Я. Зориной убедительно показано, что это требует включения в содержание образования по основам наук, кроме предметных знаний, комплекса методологических знаний. "Осознанность применительно к обучению означает, что предметом сознания учащихся должны быть не только знания, но и природа данного знания, а также способы собственной деятельности по приобретению изложению знаний; не только решение задач, но и способы их решения; не только умение выделять в тексте главное и существенное, но понимание, почему это является главным и существенным" [20, с. 38].

Например, если решается задача на опознание понятий, то деятельность учащихся может считаться сознательной или знания

сознательно усвоенными в том случае, если ученик не только опознает понятия, т.е. достигает правильного результата, но и понимает, каким способом он это делает: каким признаком он пользуется и как он его применяет для опознания понятия.

Это значит, что если ученик употребляет термины «закон», «правило», «эксперимент», «теория» и т.д., то знания ученика можно считать сознательными лишь тогда, когда он сознает, что значит каждый из этих терминов и почему он пользуется тем или иным термином в каждом конкретном случае. На этот факт обращалось внимание разными исследователями в разные годы. Так, например, Р.Г. Лемберг в своей статье "Требования к знаниям учащихся средней школы" пишет о том, что от ученика требуется определять понятие, хотя ученику никогда не объясняли, "что это значит "определять", в чем сущность этой трудной логической операции - "Выведи правило". Но ученик не отдает себе отчета, в чем разница между любым обобщением и "правилом". И бывает, что до конца школьного обучения учащийся, безошибочно формулируя десятки законов даже доказывая их, так и не знает, что такое закон. Производя умело и даже ловко ряд школьных "опытов", ученик не понимает, что такое эксперимент и какова его роль в научном познании"[27].

Важно отметить, что, несмотря на то, что с тех пор, как написаны эти строки, прошло более 45 лет, изучение исследований различными учеными в разное время (Л.А. Симоновой, Л.Я. Зориной) и наших показали что лишь немногие школьники и студенты употребляют общенаучные термины с пониманием их смысла. Но общенаучные термины входят в язык науки. Следовательно, одним из обязательных условий сознательного усвоения знаний признано ознакомление учащихся с элементами языка науки.

К сожалению, учащиеся в школах, а студенты в институтах знакомятся с методологическими знаниями стихийно. Неизбежная стихийность такого ознакомления связана с тем, что оно не предусмотрено школьными программами, в педагогических вузах не делается акцента на необходимость включения этих знаний в содержание образования, в большинстве методических пособий, наиболее распространенных, методологическим знаниям не уделяется внимания совсем или крайне мало. Вполне естественно поэтому, что эта часть содержания знаний не стала неременным компонентом процесса обучения.

Крупной единицей методологического знания является научный стиль мышления, необходимость которого в процессе обучения осознана в современной дидактике, методике и педагогической психологии (Л.Я. Зорина, В.Н. Мощанский, В.В. Мултановский, В.Г. Разумовский, Ю.В. Сенько).

Считая необходимым проводить специальную работу по

формированию научного стиля мышления учащихся, Ю.В. Сенько отмечает, что "в ходе учебного познания, рассматриваемого в "достаточно широком смысле", должен формироваться научный подход к самому процессу познания и его результатам, предполагается целенаправленное воздействие на сознание, чувства, поведение учащихся. ... Сегодня уже недостаточно, например, вооружать учащихся знаниями, умениями и навыками - необходимо сознательно и планомерно воспитывать в ходе обучения и ценностное отношение к этим элементам социального опыта.

С другой стороны, вследствие быстрого морального старения знаний (не случайно в связи с этим в педагогической печати обсуждаются проблемы непрерывного, перманентного образования) продуктивным и перспективным является приобщение учащихся к наиболее стабильной составляющей науки. Таким инвариантным ее компонентом является формирующийся на основе предметного содержания научный стиль мышления" [67, с.7-8].

В.Н. Мощанский считает, что актуальность формирования у учащихся научного способа мышления очевидна, если учитывать, что успешной может быть лишь та деятельность, которая осуществляется с позиций научного мышления (что, к сожалению, не всегда имеет место) [43].

Порождает формализм в знаниях сама традиционная система обучения в том смысле, что она не ориентирована на личностные характеристики обучаемого, который, вне зависимости от возраста, прежде всего проявляется как развивающаяся личность. Поэтому взрослые должны быть обращены именно к личностным особенностям, а через это формируется и то, что называется знаниями, умениями, навыками, т.е. социально индивидуальные особенности. Это достигается посредством признания субъективной свободы как педагога, так и, конечно, воспитанника.

Достижения субъективной свободы - ключевое понятие для педагогики ненасилия в целом и характеристики ненасильственного взаимодействия.

В рамках гуманистической психологии подчеркивается необходимость предоставления человеку определенной свободы и независимости, являющихся условиями для самоактуализации личности. Отмечается, что индивид сам должен строить свой жизненный путь, приобретая способность при этом понимать и принимать других и самого себя. В силу этого педагогика должна быть ориентирована не столько на передачу подрастающему поколению общественно-исторического опыта, сколько на создание условий для личностного роста и развития, что в свою очередь будет способствовать и более глубокому, продуманному критическому усвоению знаний и формированию умений и навыков.

В отличие от традиционной системы обучения педагогика ненасилия совсем иначе трактует педагогическое взаимодействие. Принципиальное значение для понимания своеобразия ненасильственного взаимодействия имеет понятие самопостроения личности, которое позволяет рассматривать само взаимодействие как процесс совмещения так называемых индивидуальных творческих систем учителя и учащихся, не нарушая их свободы и независимости.

В книге "Педагогика ненасилия" авторы В.А. Ситаров, В.Г. Маралов [52] отмечают, что самопостроение - это процесс, равный человеческой жизни, осуществляемый через непрерывные акты самопостроения в конкретной ситуации. Центральное место здесь занимает понятие реального "Я". Реальное "Я" не статическое образование, время его существования равно времени протекания ситуации, а поскольку время непрерывно, то и реальное "Я" существует в своей непрерывности вплоть до смерти человека. Реальное "Я" способно за счет механизмов самопрогнозирования проецировать себя в будущее, создавать модель реального Я. Такая модель выступает в качестве проекта личности, причем не только желаемого, но и нежелаемого.

С точки зрения концепции самопостроения по-иному можно рассмотреть сам процесс педагогического взаимодействия, процесс воспитания и формирования личности. В свое время известный отечественный психолог С.Л. Рубинштейн выдвинул положение, что «внешние причины (внешние воздействия) всегда действуют лишь опосредованно через внутренние условия» [63, с. 241]. В качестве важнейшего такого внутреннего условия выступают акты самопостроения личности как педагога, так и ребенка.

Традиционную педагогику не интересует процесс самопостроения ни личности ребенка, ни личности педагога. Ее интересует лишь результативная сторона учения и воспитания: достигнута ли поставленная цель, воспроизводят ли дети то, что они должны усвоить, и т. п. Такая педагогика так или иначе оказывает влияние на самопостроение, однако она создает предпосылки не для актуализации модели реального "Я", а для актуализации "Я – глазами других", т.е. нормативного "Я". Она ориентирована на мотивацию, но на мотивацию должного, которая не всегда обретает смысл в рамках модели реального "Я". В силу этого педагогическое воздействие сознательно или подсознательно воспроизводится детьми как навязанное, как принуждение, отсюда деятельность побуждается отрицательной мотивацией. Это, в свою очередь, выступает в качестве причины агрессивного поведения в одних случаях, высокой тревожности - в других, пассивности - в третьих. Кроме того, усваиваемые знания, навыки, нормы поведения приобретают элементы формализма.

Педагогика ненасилия в отличие от традиционной педагогики призвана создавать условия для актуализации механизмов построения

модели реального "Я", где значительный потенциал принадлежит совести, посредством придания смысла мотивам, составляющим ядро такой модели. На внешнем психологическом уровне взаимодействия это достигается путем обеспечения свободы в выборе средств, форм и методов обучения, воспитания со стороны педагога, форм и методов деятельности со стороны детей, а также посредством создания атмосферы доверия, сотрудничества, взаимопомощи на внутреннем психологическом уровне посредством актуализации механизмов самопостроения личности педагога.

Действительно, практика преподавания показывает, что человек только тогда активно и с желанием включается в деятельность, когда воспринимает ее не как навязанную, а как значимую и интересную, выбранную им самим. Отсюда деятельность побуждается положительной мотивацией, что положительно сказывается на усвоении знаний.

Рассмотрим социальные явления, с которыми связан формализм.

Сейчас в какой-то мере понижен престиж педагогического образования, поэтому многие школьники поступают в педагогические вузы не по призванию, а для того, чтобы:

- 1) получить диплом о высшем образовании;
- 2) избежать армии (юноши).

Некоторая часть студентов, пришедших в педагогический вуз по призванию, все-таки не собирается работать в школе из-за бесправного и нищенского положения учительства.

Естественно, что обозначенная группа студентов не видит смысла в приобретении качественных знаний.

Кроме того, на учебную деятельность оказывают влияние различные социальные факторы: статус студента в коллективе, домашние и другие внешние причины.

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПРЕОДОЛЕНИЯ ФОРМАЛИЗМА В ЗНАНИЯХ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗА

2.1. Психолого-педагогическое обеспечение применения экспериментальных задач как средства преодоления формализма в знаниях студентов педвуза.

Современная психология и дидактика раскрыли большую роль задач в обучении как одного из важнейших факторов возбуждения и повышения познавательной и практической активности учащихся. "Решение задач, - говорится в педагогической энциклопедии, - всегда требует от учащихся не простого воспроизведения усвоенного в той форме, в какой оно использовалось в предшествующем опыте, а того или иного изменения его содержания или способа оперирования им"[87]. Постановка задач является необходимым условием стимулирования мышления учащихся. "Начальным моментом мыслительного процесса обычно является проблемная ситуация. Мыслить человек начинает, когда у него появляется потребность что-то понять" [Там же].

Большое значение учебным задачам придавали такие крупнейшие ученые, как Н. Бор, П.Л. Капица, Б.М. Кедров Э. Резерфорд, А. Эйнштейн и др. Все они подчеркивали, что задачи должны не только и не столько способствовать закреплению знаний, тренировке в применении изучаемых законов, сколько формировать сам исследовательский стиль умственной деятельности, метод подхода к изучаемым явлениям.

Учебные задачи проходят через весь воспитательно-образовательный процесс, выполняя в нем самые различные функции: активизируют и мотивируют учащихся, побуждают их к учебной деятельности, удерживают ход процесса учения, служат инструментом для выявления результатов учения. Посредством учебных задач объективные данные, содержащиеся в изложении учителя, в учебниках, наблюдаемые при опытах и практических занятиях, самостоятельно выведенные при решении проблемных ситуаций, преобразуются в субъективные знания обучаемых. От учебных задач зависит и качество знаний, их постоянность, уровень обобщенности, возможность трансфера, практическая применимость и т.д.

Исследования ученых разных стран показали, что учением можно управлять не только "пост фактум" - после того, как появятся учебные результаты, но и "анте фактум" - до того, как они появятся. Это потому, что существуют механизмы, позволяющие учебные результаты предусматривать, предвидеть.

Управление путем обратной связи не единственный вид управления, с помощью которого можно влиять на овладение человеком умений. Учебные действия можно заранее проектировать путем оперирования с условиями учения, которые затем с большей или

меньшей вероятностью "не позволяют", чтобы учебные действия "двигались" иным путем и в другую сторону. Одним из факторов, которые дают возможность осуществлять именно это проектирование учебных действий, являются учебные задачи.

Если учитель на уроке должен планомерно управлять учебными действиями учащихся, если хочет, чтобы учащийся воспроизводил, сопоставлял, абстрагировал и т.д., ему необходимо создать для этого такие условия, чтобы эти действия появились в обучении. Тем, что вызывает активные учебные действия, становятся учебные задачи.

Решение задач как основной метод обучения, как метод приобретения учащимися новых знаний - таков, на наш взгляд, путь решения проблемы развития учащихся. В области дидактики эта мысль получила воплощение в виде так называемого проблемного обучения, в основу которого и положено решение задач проблем учащимися. Многие психологические исследования обосновывают правомерность такого подхода. Так, Д.Н. Богоявленский пишет: "Любое содержание становится предметом обучения лишь тогда, когда оно принимает для учения вид определенной задачи, направляющей и стимулирующей учебную деятельность» [6]. К этому же выводу пришел и В.В. Репкин: "... стать предметом деятельности материал может лишь в том случае, если он включен в контекст задачи... Задача является той всеобщей и обязательной формой изложения материала, в которой он только и может быть включен процесс обучения" [61].

Многочисленные исследования, проведенные психологами и дидактами, показали, что решение задач служит одним из средств овладения системой знаний по тому или иному учебному предмету.

Многие педагоги отмечают важность формирования у учащихся системных знаний: «Знания учащихся могут быть осознанными и истинными, если они не усвоены отрывочно, не как сумма хоть и верных, но не связанных между собой положений, а как система логически связанных между собой фактов, понятий и теорий» [20].

«Достижение глубины и прочности знаний требует, чтобы их системность создавалась в сознании ученика. Это достигается путем установления связей в представлениях и понятиях, усваиваемых учеником и отражающих определенные связи, существующие в предметах и явлениях, в самой действительности» [74].

Рассматривая решение задач в свете теории деятельности, мы придерживаемся определения понятия "учебной задачи", данной А.В. Усовой: "Физическая учебная задача - это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе использования законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике, умениями применять их на практике и развитие мышления" [74, с. 6].

Центральная мысль, выделенная в данном определении понятия

действия, выполнение которого по теории поэтапного формирования умственных действий приводит ученика к новым знаниям и умениям. "Условимся называть учением, - пишет П.Я.Гальперин, - всякую деятельность, поскольку в результате у ее исполнителя формируются новые знания и умения или прежние знания и умения приобретают новые качества" [12].

Однако не при всех условиях задача развивает творческое мышление. Если она решается по готовому образцу, приведенному учителем или автором учебника, решение ее не требует от ученика самостоятельного творческого мышления. Деятельность его приобретает в этом случае воспроизводящий характер. Как отмечает А.Ф. Эсаулов: " Такими задачами не только будет выхолащиваться инициативность и любознательность учащихся, но и сознательно планируется воспитание формализма в их знаниях" [89, с. 43-44].

Иное дело, когда школьнику не дается готовый образец и он должен сам найти путь решения. В этом случае требуется самостоятельная работа мысли, которая способствует развитию творческого мышления. Нужны задачи, которые нельзя решить формально. Таким требованиям, на наш взгляд, отвечают экспериментальные задачи, которые в системе обучения физике и химии занимают особое место. Большое значение экспериментальным задачам придавали такие крупные методисты, как А.И. Бугаев, В.А. Зибер, П.А. Знаменский, И.И. Соколов, А.В. Усова, С.Г. Шаповаленко, К.Н. Элизаров.

В данной работе под названием "экспериментальная задача" понимаются такие задачи, решение которых связано с экспериментом вполне определенным образом, т.е. задача должна ставиться и разрешаться при помощи эксперимента и в связи с ним, что и делает ее экспериментальной. Экспериментальной задачей мы будем называть такую задачу, "данные" для решения которой получаются экспериментально, непосредственно на глазах учащихся или самими учащимися. Причем в понятие эксперимента включаются и различного рода измерения, наблюдения физических и химических процессов и конкретных физических и химических установок.

Одним из существенных условий повышения у учащихся качества знаний является реализация в процессе преподавания принципа единства теории и практики.

При изучении курса физики, химии, математики обучаемым приходится мало встречаться с использованием изученных ими различных закономерностей для решения практических вопросов.

Между тем, непосредственная связь с практикой, связь с жизнью помогает осознанно овладевать знаниями.

Одним из путей осуществления связи теории с практикой служит постановка экспериментальных задач, решение которых показывает учащимся законы в действии, выявляет объективность законов природы,

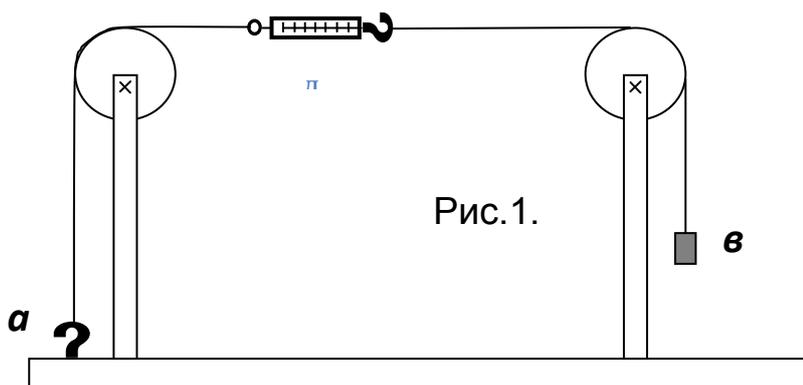
их обязательное выполнение, показывает использование людьми знаний законов природы для предвидения явлений и управления ими, важность их изучения для достижения конкретных, практических целей. Особенно ценным нужно признать такие экспериментальные задачи, данные для решения которых берутся из опыта, протекающего на глазах учащихся, а правильность решения проверяется опытом или контрольным прибором. В этом случае теоретические положения, изучаемые в курсе физики, приобретают особую жизненность и значимость в глазах учащихся. Одно дело - путем рассуждений и эксперимента прийти к некоторым выводам и их математическому оформлению, т.е. к формуле, которую нужно будет заучивать и уметь выводить, и этим ограничиться, другое дело - на базе этих выводов и формул уметь ими управлять.

Решение экспериментальных задач помогает учащимся глубже и полнее осмыслить и понять изученную закономерность, т.к. показывает ее в действии в совершенно конкретной обстановке, где каждая из величин, входящих в закономерность, выступает перед учениками вполне реально и в реально действующих взаимосвязях.

Постановка экспериментальных задач помогает вскрывать недопонятое, ошибочно представляемое учащимися, причем задача может быть очень простой, но заставляющей учащихся выявить их внутреннее понимание вопроса, а не формальное знание его.

Так, например, обучаемые быстро и без труда усваивают положение, что действие одного тела на другое всегда вызывает равное и противоположно направленное противодействие, т.е. идею 3-го закона Ньютона, но стоит поставить вопрос о противодействующей силе на конкретной установке, как это усвоение оказывается в значительной мере формальным.

Рассмотрим, как с помощью экспериментальной задачи можно добиться понимания 3-го закона Ньютона. Для этого собираем установку, состоящую из двух кусков шнура, привязанных к противоположным крючкам динамометра Д и перекинутых через два неподвижных блока (рис. 1).



Свободный конец одного из шнуров а прикрепляется к основанию прибора, а к концу другого шнура в подвешивается груз, например гиря массой 2 кг.

Гиря посредством нити действует на подставку прибора с силой в 20 Н. Собрав установку, спрашивают у студентов, что показывает динамометр, и всегда слышится единодушный ответ, что динамометр показывает 20 Н. В основе этого суждения лежит опыт их жизни, это для них самоочевидно и естественно, и в свете этого самый вопрос кажется нелепым, т.к. что же еще кроме 20 Н может показывать динамометр в данных условиях, и это, конечно, верно.

Опираясь на третий закон Ньютона, мы утверждаем, что и основание прибора действует на нить с силой в 20 Н. Это утверждение можно проверить опытом, отцепив конец шнура от основания прибора и вместо этого подвесить к нему гирю в 2 кг. Но прежде чем делать это, динамометр закрывается листом бумаги так, чтобы его шкала не была видна студентам.

Подвесив к концу шнура а гирю в 2 кг, убеждаемся, что ее действие на нить вполне заменит действие основания прибора, что и подтверждает справедливость 3-го закона Ньютона.

И после этого вновь ставим перед студентами вопрос о величине показания динамометра D , и всегда оказывается, что уже нет прежнего единодушия в их решении. Теперь часть студентов колеблется, а некоторые убеждены, что динамометр показывает уже не 20, а 40 Н.

Казалось бы, что все должно быть ясно, никаких изменений в натяжении шнура мы не производили и только противодействие основания прибора заменили весом гири; но для некоторых студентов это уже совсем не то, что было раньше, теперь уже две гири висят на концах шнуров, а не одна, и следовательно, с их точки зрения, это должно сказаться на показании динамометра. Ошибка в суждении возникает потому, что студент ищет ответа, пытаясь опираться на свой жизненный опыт, а не на изученную закономерность, а жизненный опыт в этом случае не помогает, т.к. в жизни обычно динамометр за один из своих крючков бывает к чему-нибудь подвешен, а к обоим его крючкам подвешены грузы.

Получается, что, легко и полностью соглашаясь с положением, что каждому действию соответствует определенное противодействие, эти студенты не считали противодействие, в свою очередь, активно действующим на другие тела. В их представлении на динамометр, висящий на крюке, вбитом в потолок действует все-таки только одна сила, это вес груза, висящего на нижнем крючке динамометра, а противодействие крюка и потолка только удерживает динамометр. Ими

еще не осознано, что противодействие – такая же сила, как и действие, что эти силы равноправны и что нельзя растянуть пружину, прикладывая силу только к одному из ее концов.

Данная задача, и именно экспериментально поставленная, где истина проявляет себя зримо, величиной растяжения пружины динамометра, очень много дает обучаемым для понимания 3-го закона Ньютона.

При экспериментальной постановке задач, и особенно качественных, играет большую роль то обстоятельство, что ожидаемое явление должно вот сейчас, вот здесь произойти и нужно немедленно решить: что будет?

Это вызывает интерес к задаче, вызывает чувство ответственности за ее решение и на первых шагах даже чувство беспокойства и тревоги за свои возможности вообще принимать решения, связанные с реальными событиями. Все это заставляет обучаемого мыслить напряженно и сосредоточенно, стараться использовать свои теоретические знания и, тем самым, невольно преодолевать имеющиеся в них элементы формализма.

Повышенный интерес при решении экспериментальных задач можно наблюдать при постановке любой экспериментальной задачи. И этот интерес отнюдь не развлекательного характера, не отвлекающий учащихся от содержания занятия, а, наоборот, направляющий их внимание в нужную сторону и обеспечивающий лучшее усвоение разбираемого на занятии материала. Многие исследователи (Л.И. Божович, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, А.К. Маркова, В.С. Мерлин, Г.И. Щукина и др.) показали, что "движущим" мотивом учебной деятельности является познавательный интерес – мощный побудитель активности личности, под его влиянием все психические процессы протекают особенно интенсивно и напряженно, а деятельность становится увлекательной и продуктивной. Сущность познавательного интереса – в стремлении школьника проникнуть в познаваемую область более глубоко и основательно, в постоянном побуждении заниматься предметом своего интереса. Как отмечает А.К. Маркова: "...интерес к предмету нередко возникает у школьников, находящихся на уровне активного применения знаний и их оценивания" [18, с. 33].

Особенно волнует учащихся проверка практикой результатов теоретического решения задачи, но это волнение творческого характера, т.к. вызывается беспокойством за свои знания, за свои умения, за свое понимание явлений природы.

Волнение учащихся за результаты решения экспериментальной задачи свидетельствует о том, что их внимание было полностью сосредоточено на материале урока, а это и есть залог осознанных и прочных знаний.

Существенным отличием экспериментальных задач от текстовых,

как говорилось выше, служит их постановка. В случае текстовой задачи учащимся уже указаны те величины, которыми следует оперировать, чтобы разрешить поставленную задачу, что до некоторой степени предопределяет путь решения. Простые, односложные текстовые задачи вообще позволяют заменять сознательное решение формальной подстановкой готовых чисел в известную формулу.

В случае экспериментальной задачи этого сделать нельзя, т.к. нет никаких готовых чисел и, следовательно, подставлять в формулы просто нечего. Нужно сначала осмыслить физический процесс, о котором идет речь в данной задаче, чтобы установить, какие величины нужно знать для решения задачи, как эти величины найти, какие для этого следует поставить опыты, произвести измерения, а уже потом переходить к математическим расчетам. Это отличие – еще одно значительное достоинство экспериментальных задач.

При решении экспериментальных задач формируются обобщенные экспериментальные умения. А.В. Усовой сделан вывод, что для ускорения темпов развития познавательных способностей и повышения качества знаний учащихся необходимо формирование у них обобщенных умений и навыков, прежде всего таких, как обобщенные умения и навыки, позволяющие в условиях осуществления межпредметных связей, решать широкий круг познавательных задач, в том числе выполнять самостоятельные работы творческого характера с элементами исследования при изучении предметов естественно-научного цикла [34, с. 8].

Деятельность учащихся при решении экспериментальных задач направляется на раскрытие основных структурных элементов эксперимента. Ключевым моментом в выполнении всего эксперимента служит умение самостоятельно формулировать и обосновывать гипотезу, т.к. формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является гипотеза. Более того, в теории обучения гипотеза – психолого-дидактическая категория. На практике она служит учителю средством активизации мыслительной деятельности ученика, для ученика она – прием творческого воображения и принцип решения учебной проблемы.

2.2. Использование экспериментальных задач в процессе обучения.

Такие задачи могут быть использованы в любой части урока, но при этом цели применения, методика, а соответственно, и содержание задач будут несколько различны.

1. Содержание экспериментальной задачи является темой данного урока. В ходе ее решения происходит усвоение новых понятий, закономерностей и зависимостей. Например, закон Ома для участка цепи можно объяснить, решая такие задачи: «Проверить, зависит ли (и

если да, то как) сила тока в данной спирали от напряжения на ее клеммах?»; «Проверить, зависит ли (и если да, то как) сила тока в данной цепи от изменения сопротивления магазина, включенного в эту цепь, при постоянном напряжении на его клеммах?».

В этом случае необходимо, чтобы постановка вопроса вызывала у учащихся желание познать новые закономерности. Одним из средств создания стимула к восприятию нового материала служит постановка проблемы, в качестве которой может быть подобрана подходящая экспериментальная задача. Условие задачи должно удовлетворять таким требованиям: а) все приборы, применяемые в задаче, знакомы ученикам, все сопутствующие явления им понятны. Они затрудняются решить задачу только из-за незнания какого-то одного понятия или явления, которое и есть цель данного урока; б) содержание задачи не должно подсказывать решение проблемы, которую ученики разрешат в ходе урока; в) постановка вопроса должна вызывать у учащихся некоторое удивление, возбудить желание решить его. Например, перед введением понятия «атмосферное давление» можно поставить такую задачу: «Дан полный стакан воды, накрытый куском картона. Выльется вода из стакана, если его быстро перевернуть вверх дном?». После обсуждения показывают опыт. Вода не выливается. А объяснить почему, ученики пока не могут, хотя и очень стараются – ведь явление протекало у них на глазах. Тогда учитель и вводит новое понятие, которое объясняет опыт.

2. Использование задач в качестве иллюстраций, подтверждающих правильность и важность сделанных теоретических выводов. Например, после выяснения вопроса о связи скорости движения молекул с температурой тела можно решить такую задачу: «В стаканы с холодной и горячей водой бросили одинаковые кусочки марганцовки. В каком из них вода окрасится быстрее по всем у объему?». В результате решения этой задачи ученики убеждаются в правильности сделанного теоретического вывода.

3. Применение задач для проверки степени понимания учениками изучаемого на уроке материала, для его закрепления. Решение задач в этом случае способствует углублению и уточнению нового материала.

4. Использование экспериментальных задач при опросе дает возможность выяснить, насколько правильно, глубоко и сознательно ученик усвоил ранее пройденный материал. Вызванному ученику дается карточка с текстом задачи и все необходимые приборы. Иногда полезно ученику выдавать не все приборы, нужные для решения задачи, или давать их больше, чем требует решение. Тогда ему приходится самостоятельно либо устанавливать, каких приборов не хватает, либо выбирать необходимые из числа данных.

5. Весьма полезны 15-20 - минутные классные упражнения учащихся по решению экспериментальных задач с последующим разбором и

выяснением причин допущенных ошибок. Их можно давать как перед изучением новых понятий, так и при закреплении материала.

6. Один-два раза в учебном году можно проводить контрольные работы по решению экспериментальных задач.

7. Особый интерес у учащихся вызывает решение экспериментальных задач в качестве домашнего задания, которые могут быть как общими, одинаковыми для всех, так и индивидуальными. В любом случае учитель должен быть уверен, что для домашних опытов ученики найдут нужные приборы и предметы.

Классификация задач

Имеющиеся в пособии экспериментальные задачи делятся на качественные и количественные. В решении качественных задач отсутствуют числовые данные и математические расчеты. В этих задачах от ученика требуется или предвидеть явление, или самому воспроизвести физическое явление с помощью данных приборов.

При решении количественных задач сначала производят необходимые измерения, а затем, используя полученные данные, вычисляют с помощью математических формул ответ задачи.

По месту эксперимента, по степени его участия в решении приведенные экспериментальные задачи можно разделить на несколько групп:

1. Задачи, в которых для получения ответа приходится либо измерять необходимые физические величины, либо использовать паспортные данные приборов (реостатов, ламп, электроплиток и т.д.), либо экспериментально проверять эти данные.

2. Задачи, в которых ученики самостоятельно устанавливают зависимость и взаимосвязь между конкретными физическими величинами.

3. Задачи, в условии которых дано описание опыта, а ученик должен предсказать его результат. Такие задачи способствуют воспитанию у учащихся критического подхода к своим умозрительным выводам.

4. Задачи, в которых ученик должен с помощью данных ему приборов и принадлежностей показать конкретное физическое явление без указаний на то, как это сделать, или собрать электрическую цепь, сконструировать установку из готовых деталей в соответствии с условиями задачи. Решение таких задач требует от учащихся творческого мышления, смекалки.

5. Задачи на глазомерное определение физических величин с последующей проверкой правильности ответа.

Такие задачи помогают ученику предварительно оценивать результаты измерений и тем самым правильно выбирать нужные для опыта приборы и инструменты.

6. Задачи с производственным содержанием, в которых решаются конкретные практические вопросы. Такие задачи можно разбирать во время экскурсий, работы в учебных мастерских, а также на уроках,

используя для этого различные инструменты, приборы и технические модели. Примеры таких задач:

1. К концам легкой однородной деревянной рейки подвешены гири разной массы. Используя масштабную линейку, найти точку подвеса рейки-рычага при его равновесии. Ответ проверить, подвесив рейку в выбранной точке к штативу.

2. Подобрать такой наклон данной доски, чтобы при равномерном подъеме тележки по этой доске можно было получить выигрыш в силе в три раза (имеется масштабная линейка). Проверить опытом, используя динамометр. Трение не учитывать.

Проверка правильности решения задач

Проверка правильности решения может быть осуществлена разными способами в зависимости от типа и содержания задач.

1. Решение большинства количественных задач проверяется путем непосредственного измерения искомой величины с помощью соответствующих приборов. Для уменьшения погрешности при измерениях необходимо использовать приборы нужной точности. При отсутствии точных измерительных приборов следует изменять формулировку вопроса так, чтобы проверку решения задачи можно было осуществить, либо используя тела больших размеров, большей массы, мощности и т.п., либо качественно.

Например: «Используя весы и разновес, определить объем данного стального болта. Ответ проверить с помощью мензурки». Пусть объем этого болта – 20 см^3 . Имеющейся мензуркой с ценой деления 25 см^3 проверить такой объем нельзя. Лучше переделать задание: «Определить объем десяти одинаковых стальных болтов, ответ проверить с помощью мензурки».

«Определить выталкивающую силу при погружении в воду чугунной гири массой 500 г». Проверить ответ этой задачи при наличии только демонстрационного динамометра с круглым циферблатом нельзя. А вот сформулировав задачу так: «Одинаков ли будет вес гири в воздухе и в воде?», можно осуществить качественную проверку ответа и с помощью этого динамометра.

2. Решение некоторых количественных задач проверяется с помощью другого контрольного опыта, т.е. измерение искомой величины производится другим способом и другими приборами. Например, в задаче найдено сопротивление куска проволоки по его размерам и удельному сопротивлению. Полученный ответ можно проверить, определив сопротивление этого куска проволоки с помощью амперметра и вольтметра на основании закона Ома.

3. Решение части количественных задач проверяется по таблицам или паспортным данным, указанным на приборах. Однако следует помнить, что многие табличные данные колеблются в широких пределах

(например, плотность кирпича 1,4-1,6 г/см³, стекла 2,5-2,7 г/см³, дерева (сосна) 0,4-0,7 г/см³), кроме того, не всегда точно известно, из какого материала изготовлено исследуемое тело (например, удельное сопротивление очень зависит от примесей в металле), а точность числовых данных, указанных на приборе, иногда бывает недостаточна для проверки решения (например, это относится к сопротивлению реостатов, резисторов, магазинов сопротивлений, мощности лампочек, массе грузов в наборах и т.д.). Поэтому перед использованием тела, предмета или прибора в качестве объекта экспериментальной задачи необходимо тщательно проверить на опыте все нужные данные и записать их на этикетке прибора или внести в специальную таблицу.

4. Имеются такие качественные задачи, решение которых контрольным опытом проверить в школьных условиях невозможно (например, задачи на определение коэффициента полезного действия, потерь тепла и др.). При решении таких задач полезно обсудить с учениками влияние различных условий на результат опыта.

5. Решение качественных задач проверяется, как правило, с помощью постановки контрольного опыта. Например, в задаче дано описание опыта, требуется предсказать его результаты. Контрольный эксперимент, выполненный учеником, либо подтвердит его опыт, либо опровергнет. Частичного совпадения логического решения и опыта здесь не должно быть, поэтому необходимо свести к минимуму все побочные факторы, отрицательно влияющие на результат эксперимента.

Методические указания и рекомендации

Основные этапы решения экспериментальной задачи сходны с решением любой физической задачи, но имеются некоторые особенности. Для решения таких задач характерна работа по отысканию нужных для решения данных, а также способов получения этих данных. Поэтому при анализе задачи и составлении плана решения существенным моментом является поиск ответов на такие вопросы: какие данные необходимы для решения? Как их получить, используя опыт? В каких единицах они должны быть выражены? Какие измерения и с какой точностью необходимо произвести? Поскольку эта работа учащихся носит творческий характер, этот этап решения должен быть разработан наиболее тщательно.

Готовя экспериментальную задачу, следует не только отобрать необходимое оборудование, но и предварительно опробовать его. Ибо в условии обычной текстовой задачи можно сделать оговорку об идеализации физического явления или процесса, например трение не учитывать, напряжение источника тока постоянно, сопротивление амперметра в расчет не принимать (считать идеальным) и т.д. В экспериментальной задаче такая идеализация не всегда возможна и с

влиянием сопутствующих факторов приходится считаться, их нужно заранее выявить и по возможности устранить. Например, тела, объем которых определяют через линейные размеры, должны быть строго правильной геометрической формы; кусок дерева, объем которого определяют с помощью мензурки, нужно покрыть парафином и т.п.

При коллективном решении задач к экспериментальной части предъявляются такие же требования, как к демонстрационному эксперименту. Опыты должны быть убедительными, выразительными, хорошо видны со всех мест класса. Поэтому в таких задачах используют только демонстрационные приборы.

Отбирая задачи для урока, учитель должен помнить:

1. В условиях некоторых задач не указаны конкретные размеры и масса тела, длина и сечение проволоки, объем жидкости и т.п. Это означает, что он должен сам выбрать необходимое оборудование к задаче в зависимости от наличия его в физическом кабинете.

2. В отдельных задачах не сказано, какие измерительные приборы нужно взять: демонстрационные или лабораторные. Выбор приборов зависит от того, как решается данная задача: на уроке перед всем классом или самостоятельно учеником.

3. Все известные в задачах данные должны быть четко написаны на этикетке соответствующего прибора (тела), чтобы ученик мог их хорошо видеть.

4. Во многих экспериментальных задачах требуется постоянство напряжения у источника тока во время опыта. Это в некоторых пределах выполнимо, если внутреннее сопротивление источника мало по сравнению с сопротивлением внешней цепи. Если это требование не выполняется, то необходимо:

а) последовательно с источником тока включать реостат и с его помощью поддерживать падение напряжения (на источнике вместе с реостатом) постоянным в течение всего опыта;

б) применять в качестве источников тока выпрямители или трансформаторы достаточной мощности;

в) применять в электрических цепях малую силу тока, увеличивая соответственно сопротивление цепи. Например, вместо спиралей с сопротивлением 1,2,5 Ом использовать спирали в 10, 20, 50 Ом. А для измерения силы тока в таких цепях применять миллиамперметр.

5. При выполнении экспериментальной части задач ученики должны соблюдать элементарные правила по технике безопасности:

а) перед включением электроизмерительных приборов в цепь выяснить, соответствуют ли пределы измерения этих приборов значениям силы тока и напряжений в данной цепи;

б) источник тока включать в цепь последним, после визуальной проверки цепи;

в) применять в качестве соединительных проводов только

- изолированную проволоку и провода с исправной изоляцией;
- г) не производить переключения в цепи под напряжением;
 - д) горючие жидкости располагать дальше от горячей спиртовки или включенной электроплитки;
 - е) при использовании в опытах тяжелых грузов применять подставки и прочные нити.

Ниже приведены экспериментальные задачи из различных разделов физики.

Строение вещества

1. Используя масштабную линейку, определить объем пяти кусков сахара-рафинада. Положить сахар в мензурку с водой и полностью растворить. Сравнить, на сколько делений должна была подняться и поднялась фактически вода. Объяснить разницу. (Ответ: объем раствора сахара будет несколько меньше суммы объемов сахара и воды до растворения за счет промежутков между молекулами воды и наличия пор в сахаре).
2. Как нужно изменить форму стиральной резинки, чтобы расстояние между молекулами в одном месте увеличилось, в другом – уменьшилось? Показать. (Ответ: взяв резинку в обе руки, изогнуть ее. На внешней стороне резинки расстояния между молекулами увеличатся, на внутренней – уменьшатся).
3. Имеются учебные весы, чистый металлический кружок с крючком в центре и блюдце с водой. Показать на опыте, что между молекулами воды и металла существуют силы сцепления. (Ответ: к чашке весов подвесить кружок и уравновесить его гирями. Снизу поднести блюдце до соприкосновения кружка с поверхностью воды, затем это блюдце опускать; равновесие весов нарушается из-за наличия сил сцепления.)
4. Имеются два стакана с одинаковым количеством в одном горячей, в другом холодной воды. Если в стаканы бросить одинаковые по размеру кусочки марганцовки, то постепенно без перемешивания вся вода в стаканах окрасится. В каком стакане вода окрасится быстрее? Почему? Проверить опытом.
5. Нашатырный спирт содержит газ аммиак, который окрашивает лакмус. Аммиак легче воздуха и потому поднимается вверх. Если на дно стакана положить лакмусовую бумагу, а сверху стакан накрыть промокательной бумагой, смоченной нашатырным спиртом, то через некоторое время лакмусовая бумага окрасится. Показать на опыте и объяснить явления.
6. Взять сырую картофелину и разрезать ее пополам. В центре среза поместить кусочек марганцовки и соединить обе половины, через некоторое время разъединить их. Назвать наблюдаемое явление и объяснить его. (Ответ: марганцовка, растворяясь, будет окрашивать картофелину. Здесь имеет место явление диффузии.)
7. Показать на опыте, что сухие листы бумаги не прилипают друг к другу, а смоченные водой прилипают. Как объяснить это?

8. Как проверить, что воздух занимает весь предоставленный ему объем, имея накачанную и ненакачанную волейбольные камеры? Показать опыт. (Патрубок накачанной камеры закрыт зажимом, и в него вставлен кусок стеклянной трубки.) (Ответ: необходимо соединить обе камеры с помощью стеклянной трубки и открыть зажим. Вторая камера наполнится воздухом при незначительном уменьшении объема первой камеры).
9. Как, имея стакан с водой, показать, что в резиновой груше (в стеклянной колбе) есть воздух? Прodelать опыт. (Ответ: нужно наконечник груши опустить в воду и сжимать ее стенки, тогда воздух с шумом будет выходить наружу. То же произойдет, если горлышко колбы опустить в воду, а стенки ее нагревать.)
10. Имеется масштабная линейка, укрепленная в штативе вертикально, и велосипедный насос с хорошо подогнанным поршнем. Отверстие для шланга закрыто. Поставить насос на стол вертикально и с возможно большей силой нажать на ручку поршня. Определить, во сколько раз уменьшится объем воздуха под поршнем. Как объяснить это явление? Что произойдет с поршнем, если убрать руку с ручки? Почему?
11. Как, имея дощечку, молоток, два гвоздя, спиртовку и пинцет, показать, что при нагревании размеры пятикопеечной монеты увеличиваются? Прodelать опыт. Объяснить наблюдаемое явление.
12. Имеется колба, закрытая пробкой с пропущенной через нее трубкой, стакан с водой, спиртовка, штатив с лапкой, мензурка. Как с помощью данных приборов показать, что воздух при нагревании расширяется? Как определить объем, на который увеличился воздух в колбе при этом нагревании? (Ответ: опустить горлышко колбы в стакан с водой, нагревать колбу пламенем спиртовки. Воздух расширится, и часть его в виде пузырей выйдет наружу. При охлаждении объем воздуха в колбе будет уменьшаться. В колбу зайдет столько воды, сколько воздуха из нее вышло при нагревании.)
13. В пробирку с водой насыпать смесь мелкого и крупного песка и взболтать. Какие крупинки осядут на дно быстрее? Сделать опыт и объяснить его.

Масса тела. Плотность тела.

1. Имеется небольшой кусок голой проволоки и масштабная линейка. Определить диаметр данной проволоки.
2. Из проволоки делается моток в несколько витков. Диаметр мотка – 30 см. Для удобства работы моток обвязывается в нескольких местах кусками веревки. Определить длину проволоки, не разматывая мотка. Используем мерную ленту.
3. На столе весы, разновес, мензурка и кусок однородного вещества такой формы, чтобы его объем не мог быть определен путем измерений линейных размеров тела. Определить плотность тела.

4. На столе бутылка с глицерином, весы, разновес, мензурка и химический стакан. Определить плотность глицерина.
5. На столе весы, разновес, насос, круглодонная колба с резиновой пробкой, сквозь которую проходит стеклянная трубка с краном, банка с водой, мензурка. Определить плотность воздуха.
6. Определить весовое количество воздуха, заполняющего наш класс.
7. На столе бутылка со скипидаром, мензурка и пустой химический стакан. Отлить из бутылки в стакан 100 г скипидара.
8. На столе пустой чайный стакан, весы Беранже, разновес. Определить емкость стакана.
9. На столе большая стеклянная пробка, имеющая внутри полость, весы, разновес, отливной стакан, мензурка. Определить объем полости внутри стеклянной пробки.
10. На столе небольшая бутылочка с пробкой, наполненная глицерином, весы, разновес, отливной стакан, мензурка. Определить, не вынимая пробки, количество находящегося в бутылочке глицерина.
11. На столе моток медной проволоки, микрометр, весы, разновес. Определить длину этого проводника, не разматывая его.
12. Реостат, нить, линейка. Определить длину и диаметр проволоки реостата, не ломая реостата.
13. На столе сообщающиеся сосуды (U-образная трубка), вода, керосин и масштабная линейка. Определить плотность керосина.
14. Даны кусок проволоки, измерительная линейка, кусачки и весы с разновесами. Как отрезать два куска проволоки (с точностью до одного мм), чтобы получить самодельные разновески массами 2 и 5 г? (Кроме оставшегося куска проволоки отходов не должно быть.)
15. Вам даны кастрюля емкостью 2 л, ведро с водой и чайник, в который необходимо как можно точнее отлить воду объемом 1 л. Как это можно сделать?
16. Определить емкость данного флакона с водой, используя только весы и разновес.
17. Определить плотность данной жидкости. Нужные для решения приборы подобрать самим.
18. Имея весы, разновес и коробку с дробью, определить среднюю массу одной дробинки. Подсчитать, сколько дробинок будет в 20 г. Ответ проверить опытом.
19. Определить среднюю плотность сухого песка. Приборы для решения задачи подобрать самим.

Закон Архимеда

1. На столе штатив с подвешенным к нему за центр тяжести стержнем или коромыслом от аптекарских весов. К концам стержня подвешены две гири одинакового веса, но одна металлическая, а другая фарфоровая. Две банки с водой или один широкий сосуд.

Нарушается или нет равновесие стержня, если обе гири погрузить в воду?

2. На столе штатив с подвешенным к нему за центр тяжести стержнем или коромыслом от аптекарских весов. К концам стержня подвешены два тела одинакового веса и объема. Под телами стоят банки – одна с водой, другая с керосином (соленая вода).

Что произойдет, если тела одновременно погрузить – одно в воду, другое в керосин?

3. На столе весы Беранже, на которых уравновешен сосуд с жидкостью известной плотности; штатив, к которому на нитке подвешено тело известного объема; разновес. Тело, не касаясь дна и стенок, помещается в сосуд с жидкостью, и равновесие весов нарушается. Какой груз нужно положить на другую чашку весов, чтобы восстановить их равновесие?

4. На столе деревянный прямоугольный брусок, утяжеленный введенным в него грузом, сосуд с водой, демонстрационный динамометр, нитки для подвеса бруска к динамометру. Определить объем данного бруска.

5. На столе крупный металлический шарик с припаянным ушком, нитки, динамометр, сосуд с керосином или спиртом. Определить объем шарика.

6. На столе аптекарские весы, к чашкам которых подвешены две гири одинакового веса, разновес, две банки – одна с водой, другая с керосином или иной жидкостью. При опускании гирь в банки с разной жидкостью равновесие весов нарушается.

Какой груз нужно добавить на одну из чашек весов, чтобы восстановить их равновесие?

7. Определить плотность раствора и металла. На столе сосуды с раствором поваренной соли, кусок металла, динамометр.

8. Дан стальной шар с полостью. Определить объем полости. Плотность стали и воды известна.

9. Кусок пробки плавает в керосине. Какая часть пробки плавает в керосине? Плотность пробки и керосина известна. Произвести расчет и проверить опытным путем.

10. На столе пробирка и мензурка с водой. Определить массу стекла, из которого сделана эта пробирка.

11. На столе сосуд с жидкостью неизвестной плотности, весы для гидростатического взвешивания, разновес, тело известной плотности. Определить плотность жидкости.

Механика. Кинематика.

Равномерное движение. Скорость

1. С помощью ручного секундомера установить такую длину нитяного маятника, чтобы время одного колебания было равно 1с. Пользуясь

этим маятником, измерить время движения шарика по наклонному желобу.

2. Пользуясь масштабной линейкой и секундомером, определить скорость движения алюминиевого цилиндра в стеклянной трубке с водой или маслом при вертикальном и наклонном положениях трубки. Как убедиться, что движение цилиндра в трубке равномерное? Прodelать опыт.

3. Установить длинный желоб с таким наклоном, чтобы шарик по нему катился равномерно. Как, имея метроном и масштабную линейку, проверить, что шарик движется равномерно? Показать это. (Ответ: наклон желоба в сторону движения нужен, чтобы компенсировать силу трения. Для проверки равномерности движения шарика по желобу под стук метронома ставят метки для обозначения путей, пройденных шариком за равные промежутки времени. Затем сравнивают расстояния между метками.)

Неравномерное движение. Средняя скорость

1. Определить на опыте среднюю скорость движения шарика по длинному наклонному желобу, используя для этого метроном и измерительную ленту.

2. Используя рулетку и секундомер, определить среднюю скорость движения ученика вдоль класса.

3. Имеются длинный наклонный желоб, секундомер и измерительная линейка. На середине желоба поставлена метка. Определить средние скорости шарика при скатывании его с наибольшей высоты отдельно на каждой половине желоба и на всем желобе. Сравнить полученные скорости.

Динамика

1. На столе деревянная доска, небольшая деревянная дощечка с кольцом для привязывания шнура, динамометр. Определить коэффициент трения для данных двух поверхностей.

2. На столе груз (гиря в 2 кг), деревянная доска, на ней дощечка, коэффициент трения для которых определяется в предыдущей задаче. Какую силу нужно будет приложить, чтобы везти этот груз, положив его на дощечку.

3. На столе гиря 5 кг и метровая линейка. Переместить гирю так, чтобы произвести работы в 1 Дж.

4. На столе динамометр и метровая линейка, около стола на полу мешочек с песком. Какую работу нужно произвести, чтобы этот мешочек поднять с пола на стол?

5. На столе кирпич, масштабная линейка, подъемный столик. Какую работу нужно совершить, чтобы поднять кирпич на эту подставку?

6. На столе мешочек с песком, динамометр, метровая линейка, тележка. Какую работу следует произвести, чтобы этот мешочек протащить волоком от одного края стола до другого?
Какую работу нужно произвести на тележке от одного края стола до другого?
7. На столе груз, динамометр, секундомер и метровая линейка. Подсчитать мощность, развиваемую учеником, при равномерном передвижении груза от одного края стола до другого.
8. На столе гиря и метровая линейка. Определить величину потенциальной энергии гири относительно уровня пола.
9. Используя масштабную линейку, определить давление кирпича на горизонтальную поверхность стола для каждого из трех положений. Плотность кирпича 1500 кг/м^3 .
10. Какую силу следует приложить, чтобы данную тележку известного веса равномерно поднимать по данной наклонной плоскости (имеется масштабная линейка)? Ответ проверить с помощью динамометра.
11. Подобрать такой наклон данной доски, чтобы при равномерном подъеме тележки по этой доске можно было получить выигрыш в силе в три раза (имеется масштабная линейка). Проверить опытом, используя динамометр. Трение не учитывать.
12. Имеются блок на стержне и блок с крючком, динамометр, масштабная линейка и бечевка. Определить к.п.д. при подъеме данного груза отдельно с помощью неподвижного и подвижного блоков. Как объяснить разницу в полученных значениях к.п.д.? Зависит ли к.п.д. данного блока от веса поднимаемого груза? Проверить опытом.
13. На подъемном столике лежат различные предметы. Имеются динамометр и масштабная линейка. Определить потенциальную энергию каждого предмета относительно поверхности стола и пола.
14. Как нужно положить на стол кирпич, чтобы он имел наибольшую потенциальную энергию относительно поверхности стола? наименьшую? Показать опыты.

Электростатика

1. На столе электрометр Брауна, шелковая тряпочка, линейка из пластмассы и эбонитовая палочка, про которую известно, что она, при натирании ее шелковой тряпочкой, электризуется отрицательно. Определить, какого знака возникает заряд на испытуемом теле при его электризации.
2. На столе электрометр Брауна, эбонитовая палочка, шелковая тряпочка. Зарядить электрометр разноименно с данным телом.
3. Убедиться на опыте, что при ударе или трении эбонитовой палочки о резиновую трубку оба тела электризуются разноименными зарядами. Для этого использовать два электрометра, стеклянную палочку и шелк.

4. Имеются два одинаковых разноименно заряженных металлических шара на изолирующих штативах, электромметр, разрядник, эбонитовая палочка, шерсть. Проверить опытом, какого знака заряд на каждом шаре и где величина заряда больше. Объяснить свои действия.
5. Имея эбонитовую палочку и мех, проверить, заряжены ли и какими по знаку зарядами два легких шарика, подвешенные на шелковых нитях.
6. Показать на опыте, как зарядить электромметр, пользуясь только эбонитовой палочкой. Показать, как можно увеличить заряд на электромметре.
7. Наэлектризовать эбонитовую палочку ударом о резиновую трубку. Отклонится ли стрелка электромметра с полым шаром на стержне, если:
а) палочку и трубку внести внутрь шара вместе; б) палочку убрать, трубку оставить в полости шара. Ответы проверить опытами и дать им объяснение.
8. Пользуясь двумя электромметрами, эбонитовой палочкой и мехом, проверить, какие из данных предметов (шпагат, нитки, проволока, деревянная палочка и др.) являются проводниками, (плохими проводниками) и изоляторами. Выполнить это задание, пользуясь лишь одним электромметром. Проверить, будет ли проводить электричество стеклянная палочка (резиновая трубка, нитка и др.), если по ее поверхности провести сырой тряпкой.
9. Можно ли и как (показать) наэлектризовать концы эбонитовой палочки зарядами разных знаков? Можно ли сделать то же самое с латунной трубкой на изолирующей ручке? Ответ проверить и объяснить.
10. Как будут взаимодействовать две гильзы, подвешенные на тонких проволоках к одному заряженному кондуктору электрофорной машины? к двум? Проверить опыт и объяснить явление.
11. Проверить с помощью легкой сухой деревянной рейки, подвешенной на тонкой нити, что около заряженного шара на изолирующем штативе существует электрическое поле. Показать, как зависит действие электрических сил на рейку от расстояния до заряженного шара.
12. Показать, как уменьшить величину заряда на металлическом шаре, одетом на стержень электромметра, в два раза, используя другой, таких же размеров незаряженный шар из металла. Можно ли выполнить это задание, если шары будут из стекла?
13. Как зарядить электромметр отрицательным электричеством, используя палочку из оргстекла и мех. Объяснить опыт электронной теорией. Изменится ли показание электромметра, если к его стержню поднести, не касаясь, руку? Объяснить, почему и проверить на опыте.
14. Определить на опыте, которая из двух эбонитовых палочек, подвешенных на изолирующих штативах, заряжена, если ничего другого в распоряжении нет.
15. На столе на изолирующей подставке металлический шар, штангенциркуль и масштабная линейка. Найти потенциал и

напряженность электрического поля внутри шара, на поверхности шара и в точке, удаленной на 10 см от его поверхности, если известно, что шару сообщен заряд в 10^{-8} Кл.

16. На столе электромметр Брауна, установленный на изоляционной подставке, электрофорная машина, проводники. Корпус электромметра соединяется с одним из кондукторов электрофорной машины. Отклонится или нет стрелка электромметра, если электрофорную машину привести в действие?

17. На столе электромметр Брауна, электрофорная машина и проводники. Стержень в корпусе электромметра соединяются с одним из кондукторов электрофорной машины. Отклонится или нет стрелка электромметра, если электрофорную машину привести в действие?

18. На столе проводник в форме шара: полый и сплошной, штангенциркуль, масштабная линейка. Сравнить электроемкость данных проводников.

19. На столе проводник в форме шара на изолирующей подставке, штангенциркуль, масштабная линейка. До какого потенциала зарядится этот проводник, если ему сообщить заряд в 10^{-9} Кл? Ответ выразить в вольтах.

20. На столе школьный раздвижной конденсатор и масштабная линейка. Диски конденсатора устанавливаются на некотором расстоянии друг от друга, диэлектриком служит воздух. Определить электроемкость данного конденсатора.

21. На столе технический конденсатор переменной емкости с воздушным диэлектриком и масштабная линейка. Определить максимальную электроемкость данного конденсатора.

22. На столе школьный раздвижной конденсатор. Между пластинами конденсатора помещается кусок стекла. Конденсатор заряжается, и в нем накапливается некоторое количество энергии. Увеличить энергию конденсатора, не изменяя на нем количества электричества.

23. На столе свеча в подсвечнике, катушка ниток. В опыте принимают участие только три тела: вы, свеча, катушка ниток. Докажите, что одно из этих тел может быть наэлектризовано и электризация может быть доказана экспериментально с помощью двух других тел.

24. На столе свеча в подсвечнике, газета. Докажите с помощью только свечи и газеты, что вещество свечи является изолятором, а не проводником.

25. На столе две бумажные полоски от тетрадного листа шириной 1 см, пластмассовая ручка, тетрадь. Докажите, что разноименно заряженные тела притягиваются, а одноименные заряженные – отталкиваются.

26. Зарядить электромметры:

а) равными по модулю, но противоположными по знаку зарядами.

б) равными по модулю и равными по знаку зарядами.

Электрическая цепь. Последовательное и параллельное соединение проводников

1. Собрать гальванический элемент, вставив железную и цинковую пластинки в сырую картофелину. С помощью гальванометра определить знаки полюсов элемента. Проверить, как зависит угол отклонения стрелки гальванометра от глубины погружения пластин.
2. Собрать цепь из элемента Вольта, ключа, одновольтной лампы. Проверить, как зависит накал лампы от глубины погружения пластин. Объяснить эту зависимость. Превращение каких видов энергии здесь происходит?
3. Собрать цепь из аккумулятора, ключа, лампы и начертить схему этой цепи с указанием направления тока. Изменится ли накал лампы, если выключатель перенести в другое место цепи? Ответ подтвердить опытом.
4. Прodelать следующие опыты и рассказать, какие действия тока при этом наблюдаются: а) в очищенную сырую картофелину воткнуть два оголенных конца провода, соединенных с батареей аккумуляторов; б) собрать цепь из батареи аккумуляторов, ключа и звонка, стрелку компаса расположить рядом с катушкой звонка, цепь замкнуть. Изменить направление тока в цепи; в) вместо звонка включить в цепь тонкую железную проволоку диаметром 0,3 мм, длиной 20-30 см, натянутую на дощечке между двумя гвоздями.
5. Собрать цепь из источника, однополюсного рубильника-переключателя, лампы и звонка так, чтобы при одном положении переключателя загоралась лампа, при другом – работал звонок. Начертить схему цепи.
6. Начертить схему цепи, состоящую из лампы, двух рубильников-переключателей и источника тока, так, чтобы можно было включать и выключать лампу из двух разных мест. Собрать цепь по данной схеме. Где на практике можно применить такую схему цепи?
7. На столе электрическая цепь, собранная по схеме, изображенная на рис. 2. Участок цепи R представляет собой штепсельный реостат. Амперметр закрыт экраном. Определить показание амперметра.

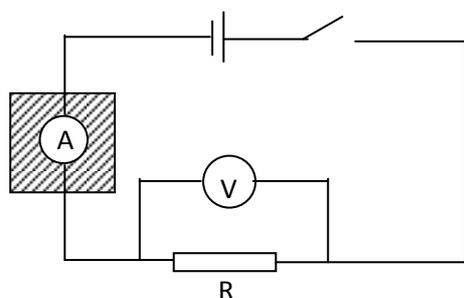


Рис.2

8. На столе электрическая цепь, собранная по схеме, изображенной на рис. 3, вольтметр и соединительные провода. Участок цепи R представляет собой штепсельный реостат. Определить силу тока, проходящего через электрическую лампочку.

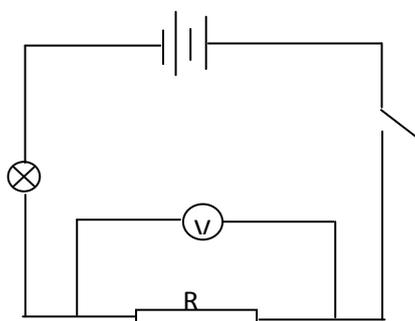


Рис.3

9. На столе электрическая цепь, собранная по схеме на рис.4. Один из вольтметров закрыт экраном. Необходимо подобрать такие вольтметры, чтобы сумма показаний вольтметров, измеряющих напряжение на отдельных участках внешней части цепи, была равна показанию вольтметра, подключенного к зажимам источников тока.

Определить величину показаний закрытого вольтметра.

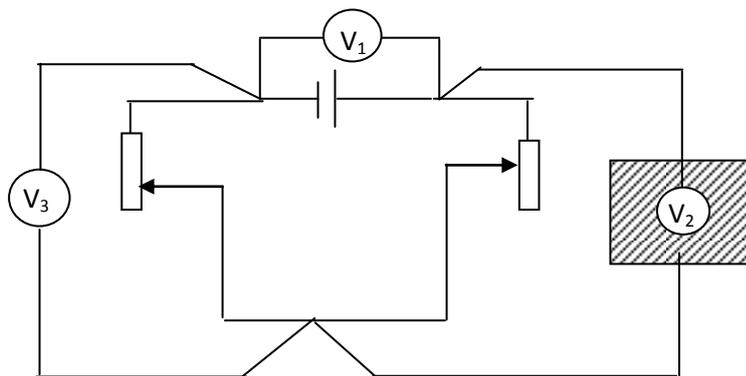


Рис.4

10. На столе электрическая цепь, собранная по схеме на рис.5. Оба вольтметра открыты, и внимание учащихся обращается на величины показаний вольтметров. После этого шкалы вольтметров закрываются экраном и величина одного из сопротивлений изменяется. Увеличим сопротивление R_2 . Изменились или нет, показания вольтметров и если изменились, то как?

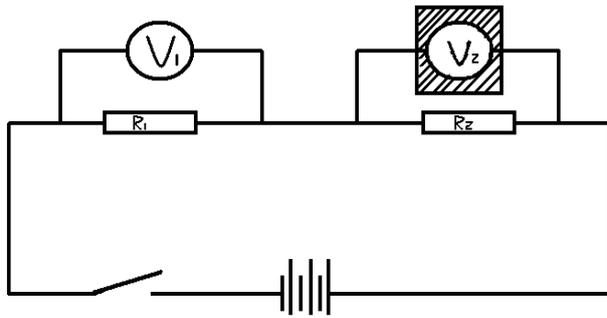


Рис.5

11. На столе установка, изображенная на рис.6. Участок цепи, в который включена третья лампа, разомкнут. Все лампы взяты одинаковой мощности и рассчитаны на одинаковое напряжение. К концам цепи приложено напряжение, равное напряжению, нужному для нормального накала одной, поэтому лампы 1 и 2 горят с неполным накалом. Как изменится накал ламп, если замкнут участок цепи с лампой 3?

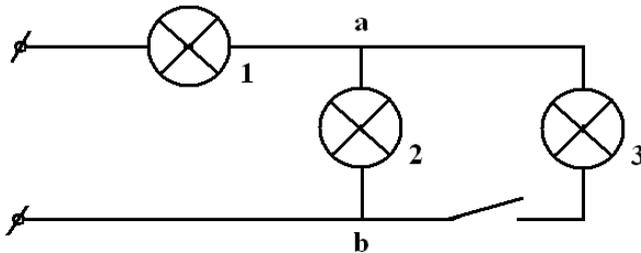


Рис.6

12. На столе установка, изображенная на рис.7. К зажимам ab подведено напряжение в 220 В, а лампы рассчитаны на напряжение 127 В, причем их мощности различны. Цепь разомкнута. Каков будет накал ламп, если цепь замкнуть?

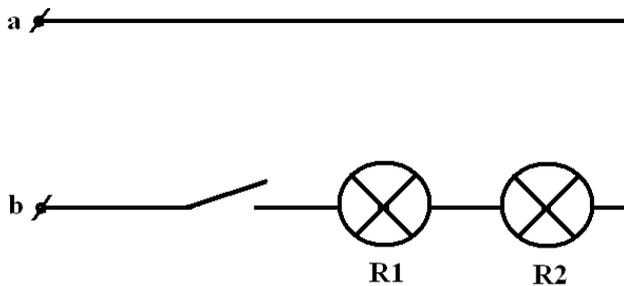


Рис.7

13. На столе кусок проводника известного материала, микрометр и масштабная линейка. Рассчитать сопротивление данного проводника.

14. На столе катушка с проволокой известного материала, микрометр, масштабная линейка, кусачки. Отрезать кусок проводника с сопротивлением в один Ом.
15. Выполнить следующие задания, имея различные амперметры, миллиамперметры, микроамперметры, шкалы с подвижными стрелками: а) определить цену деления и предел измерения каждого прибора; б) с какой точностью можно измерить силу тока данными приборами; в) поставить подвижную стрелку на середину шкалы и рассчитать, сколько кулонов проходит через амперметр за 5 с при таком значении тока; г) какой из данных приборов следует взять, чтобы точнее измерить силу тока в лампе, на цоколе которой написано 0,28 А; д) нарисовать шкалу амперметра с пределом измерения 3 А и ценой деления 0,2 А.
16. Измерить напряжение на клеммах источника напряжением 10-12 В, имея два вольтметра с пределами измерения до 6 В.
17. Начертить схему цепи для проверки правильности надписи на резисторе. Подобрать нужные приборы и произвести необходимые измерения и вычисления.
18. Имея амперметр, миллиамперметр, аккумулятор, вольтметр, определить сопротивление всей спирали от электроплитки. Выпрямить конец спирали длиной 20-30 см и определить сопротивление этого участка проволоки. Рассчитать с помощью этих данных и масштабной линейки длину всей спирали, не растягивая ее.
19. Выбрать из имеющихся такой реостат, с помощью которого можно было бы плавно изменить накал лампы на 3,5 В, включенной в цепь аккумуляторов на 6 В. Собрать цепь и показать действие реостата. Какую роль он играет в данной цепи?
20. Имеются миллиамперметр на 5 мА, лабораторный вольтметр, источник питания, провода, ключ. Определить сопротивление вольтметра, не используя дополнительных приборов.
21. Поставить стрелку демонстрационного вольтметра на середину шкалы и через двухполюсный переключатель-рубильник подключить к источнику тока так, чтобы при перекидывании рубильника вправо или влево стрелка вольтметра отклонялась тоже вправо или влево.
22. Используя авометр или омметр и масштабную линейку, составить паспорт на данный реостат, если известно, что для провода сечением 1 мм² допустима сила тока 15 А.
23. На столе кусок проводника, микрометр, масштабная линейка, источник тока, амперметр, вольтметр, реостат, ключ, соединительные провода. Определить удельное сопротивление вещества, из которого сделан проводник.
24. На столе катушка изолированного медного звонкого проводника, микрометр, источник тока, амперметр, вольтметр, ключ и соединительные провода. Определить длину звонкого провода, не разматывая его.

25. На столе собрана цепь (рис.8). Как будут изменяться показания амперметра и вольтметра при перемещении движка реостата в ту или иную сторону? Почему?

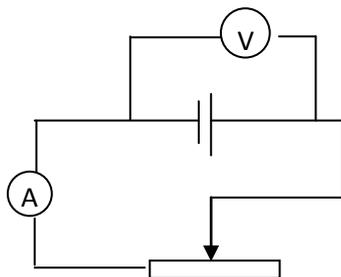


Рис. 8

26. На столе собрана цепь. В качестве источника тока берется батарейка для карманного фонарика. Определить Э.Д.С источника тока.

27. На столе школьный гальванометр, на котором указаны его сопротивление и «цена» деления шкалы, и шунты к нему. Определить сопротивление данных шунтов.

28. Используя масштабную линейку, амперметр, вольтметр и аккумулятор, определить сечение данной проволоки. Ответ проверить с помощью микрометра.

29. Имеются две проволочные спирали с известным сопротивлением. Рассчитать сопротивление при параллельном соединении спиралей. Результат проверить, используя амперметр и вольтметр. Предварительно начертить схему цепи.

30. Начертить схему и собрать цепь так, чтобы четыре шестивольтовые лампы горели нормальным накалом от источника тока напряжением 12 В. Проверить на опыте.

31. Собрать цепь из трех ламп так, чтобы одним ключом можно было выключать сразу две лампы, причем перегорание одной из них не влияло бы на работу другой, вторым – одну. Предварительно начертить схему цепи.

32. Собрать цепь из аккумулятора, миллиамперметра на 500 мА, двух последовательно соединенных спиралей по 4 Ом и ключа. Замкнуть цепь и записать показание прибора. Рассчитать силу тока в цепи, когда данные спирали будут соединены между собой параллельно. Ответ проверить опытом.

33. Используя омметр и масштабную линейку, определить, сколько метров данной никелиновой проволоки нужно для намотки реостата на 200 Ом.

Работа и мощность электрического тока.

1. Имея аккумулятор, амперметр, ключ и две спирали на 2 и 4 Ом, на опыте определить работу тока в обеих спиралях за 2 мин; рассчитать, в какой из них работа тока больше, во сколько раз и чему равна работа по

перемещению 1 Кл по каждой спирали, когда спирали соединены: а) последовательно; б) параллельно.

2. Начертить схему цепи для определения мощности данной лампы. Подобрать нужные приборы, собрать цепь и определить мощность лампы.

3. Имея амперметр, аккумулятор, ключ, определить мощность тока в спирали на 4 Ом. Как изменится эта мощность, если взять два одинаковых аккумулятора, соединенных последовательно? Ответ проверить на опыте.

4. Проверить, одинакова ли мощность тока в двух спиралях по 10 Ом при их последовательном и параллельном соединении, используя вольтметр и источник тока с постоянным напряжением. Ответ подтвердить расчетом.

5. Имеются лампа, звонок, учебный электродвигатель и источник тока с известным напряжением. Зная паспорта этих потребителей, подобрать необходимые измерительные приборы (если нужно, реостат) и на опыте определить мощность тока в каждом приборе при нормальной их работе.

6. Как нужно соединить три лампы: 40, 40 и 82 Вт, рассчитанные каждая на 110 В, чтобы при включении их в сеть 220 В они горели полным накалом? Ответ проверить опытом.

7. Включить электроплитку в сеть. Как изменится накал спирали, если четвертую часть ее на короткое время замкнуть медной проволокой? Объяснить ответ. Проверить на опыте. У какой плитки одинаковой мощности спираль толще: рассчитанной на 127 или 220 В? Почему?

8. Имеются электроплитка с нихромовой спиралью и микрометр. Какой длины нужно взять никелиновую проволоку для изготовления спирали к электроплитке такой же мощности и на такое же напряжение? Почему спирали у электроплиток не делают из железа?

9. По паспортным данным рассчитать сопротивление нити лампы на 220 В. Используя вольтметр, миллиамперметр и аккумулятор, определить на опыте сопротивление нити этой же лампы. Объяснить разницу полученных результатов.

10. Будет ли нагреваться водопроводная вода, являясь участком цепи с током? Ответ проверить, включив в сеть два медных электрода, помещенных в стакан с водой. Можно ли таким способом нагреть дистиллированную воду? Почему?

11. Имеются различные непроволочные резисторы с хорошо видимыми данными. Определить, на какую силу тока рассчитан каждый из них. Как нужно соединить два резистора по 100 кОм и 1 Вт, чтобы получить резистор 50 кОм, 2 Вт? Что означает мощность, указанная на резисторе?

12. Используя паспортные данные всех потребителей электрической энергии в вашей квартире, определить, на какую силу тока должны быть

рассчитаны плавкие предохранители, если все потребители будут включены одновременно. Сопротивление подводящих проводов не учитывать.

Магнитное поле прямого и кругового тока. Постоянные магниты. Проводник с током в магнитном поле

1. На столе магнитная стрелка и завернутый в бумагу полосовой магнит. Определить полюсы магнита.
2. На столе магнитная стрелка и железный гвоздь. Узнать, намагничен гвоздь или нет.
3. На столе собрана установка (рис. 9). Определить направление магнитного поля вокруг проводника *ab*



Рис. 9

4. На столе установка (рис. 10) и магнитная стрелка. Обозначение полюсов на батарее закрыто. Определить направление электрического тока в проводнике *ab*.

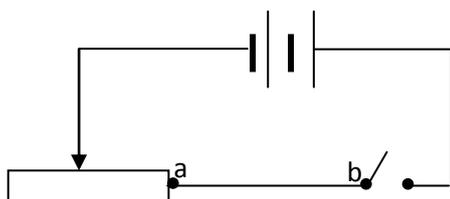


Рис. 10

5. На столе собрана установка (рис. 11), но вместо проводника *ab* включен соленоид. Определить полюсы соленоида.

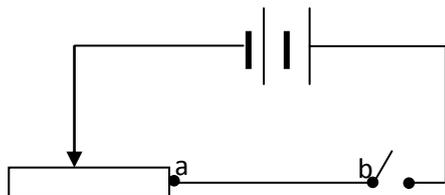


Рис. 11

6. На столе соленоид, соединенный со школьным универсальным гальванометром, и полосовой магнит. Соленоид представляет собой достаточно плотно навитую на полый цилиндр катушку. Направление отклонения стрелки гальванометра в зависимости от направления проходящего через него электрического тока, известно. В каком направлении будет отклоняться стрелка гальванометра, если к данному концу соленоида приближать магнит северным (южным) полюсом?
7. Собрать цепь из электромагнита, ключа, аккумулятора и проверить, какие из данных предметов (бритва, ножовочное полотно и др.) обладают остаточным магнетизмом. Как их размагнитить? Показать на опыте.
8. Собрать цепь из звонка, ключа, лампы 1,5 В, 0,16 А и батареи, замкнуть ее и объяснить, почему при работе звонка лампа мигает. Проверить, изменится ли действие звонка, если изменить направление тока. Ответы пояснить.
9. Как использовать демонстрационный электрозвонок в качестве электромагнитного реле для выключения лампы на 220 В из сети? Начертить схему и собрать цепь, имея ключ и батарею. Что нужно сделать, чтобы при замыкании цепи звонка цепь лампы на 220 В замыкалась? Показать.
10. Имея электромагнит, батарею, стальную линейку, укрепленную в штативе, ключ, изолирующий штатив с вставленным металлическим стержнем, собрать электромагнитное реле, с помощью которого можно было бы включать (выключать) осветительную лампу в сеть 220 В. Показать действие такого реле.
11. С помощью прямого магнита намагнитить пилку от лобзика, ножовочное полотно. Северные полюса намагниченных предметов зачертить мелом. Правильность определения полюсов проверить компасом. Показать, как намагнитить ножовочное полотно, чтобы оба его конца имели одноименные полюса, объяснить свои действия.
12. Выяснить с помощью компаса, намагничено ли данное бритвенное лезвие, и если да, то определить его полюса. Размагнитить лезвие, имея пинцет и спиртовку. На опыте убедиться, что оно размагничено.
13. Как проверить с помощью компаса, что данный предмет сделан из обычной или нержавеющей стали? Показать опыт.
14. С помощью компаса определить полюса магнита, завернутого в бумагу.
15. Имеются только два одинаковых ножовочных полотна, одно из которых намагничено. На опыте определить, которое из полотен намагничено.
16. Что будем наблюдать, если к двум рядом висящим швейным иглам поднести полюс магнита? Ответ объяснить и проверить опытом.
17. Проверить, будет ли магнит притягивать мелкие гвозди через картон, стекло, жезл, листовой алюминий. Сделать вывод из опытов. Можно ли

с помощью компаса определить полюса магнита, если он лежит в закрытой картонной коробке, в железной коробке, в подкрашенной воде, в песке? Ответ объяснить и проверить опытом.

18. Используя парафиновую бумагу и железные опилки, получить спектр магнитного поля прямого и подковообразного магнита.

Электромагнитная индукция

1. На столе прибор для демонстрации правила Ленца (рис. 12). Против замкнутого кольца прибора установлена катушка с железным сердечником, соединенная с источником тока. Что произойдет, если замкнуть цепь катушки?

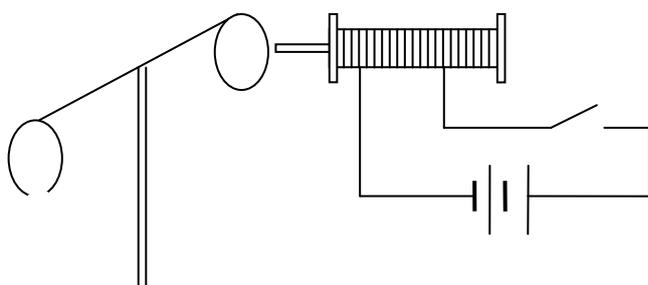


Рис. 12

2. На столе установка (рис. 13), где А – подковообразный магнит, В – моток провода, концы которого выведены на гальванометр С, Д – кусок железа (якорь магнита). Как при помощи установки, не двигая магнит и моток провода, получить индукционный ток?

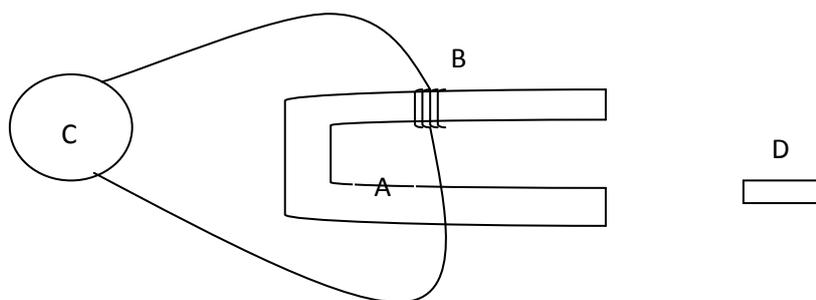


Рис. 13

3. На столе понижающий трансформатор, первичная обмотка которого включена в городскую осветительную сеть. В цепь вторичной обмотки включена активная нагрузка, ваттметр, вольтметр, амперметр и соединительные проводники. Определить коэффициент полезного действия данного трансформатора.

4. На столе школьный разборный понижающий трансформатор, в первичную и вторичную цепи которого включены амперметры, измеряющие силу тока в обмотках трансформатора. Вторичная обмотка замкнута через реостат или иную нагрузку. Как изменятся показания

электроизмерительных приборов, если сердечник трансформатора разомкнут?

5. На штативе укреплен подковообразный разборный электромагнит. Одна катушка его через ключ и реостат РП-6 присоединена к аккумулятору, вторая – к демонстрационному гальванометру. Как во второй катушке получить индукционный ток? Показать не менее трех способов.

6. Используя индукционную катушку, которая соединена с демонстрационным гальванометром, проверить: а) в какую сторону будет отклоняться стрелка гальванометра, если в катушку опускать северный полюс магнита; б) зависит ли и как сила индукционного тока от быстроты движения магнита; в) будет ли возникать индукционный ток, если магнит внутри катушки вращать вокруг продольной оси, если в катушку вводить два одинаковых полосовых магнита, сложенных вместе разноименными полюсами; г) одинаковый ли по величине возникает индукционный ток при использовании полосового и подковообразного магнитов. Все ответы обосновать.

Оптика.

1. На столе лежит достаточно больших размеров плоское зеркало. Как следует расположить зеркало, чтобы учащимся, сидящим на своих местах, была видна поверхность стола?

2. На столе прибор, представляющий собой два плоских зеркала под углом в 90° . Между зеркалами горящая свеча. Глядя в зеркала, можно увидеть три изображения свечи. Под каким углом друг к другу нужно установить зеркала, чтобы получить в них пять изображений?

3. На столе модель зеркального перископа и масштабная линейка (рис.14). Определить поле видимости в горизонтальном направлении для данного перископа.

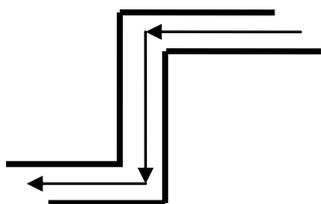


Рис.14

4. На столе оптический круг, на котором установлен стеклянный полуцилиндр плоской частью навстречу лучу так, что чтобы луч света, скользя по нулевому диаметру круга, проходил через полуцилиндр не преломляясь (рис.15). Определить показатель преломления стекла, из которого сделан полуцилиндр, относительно воздуха.

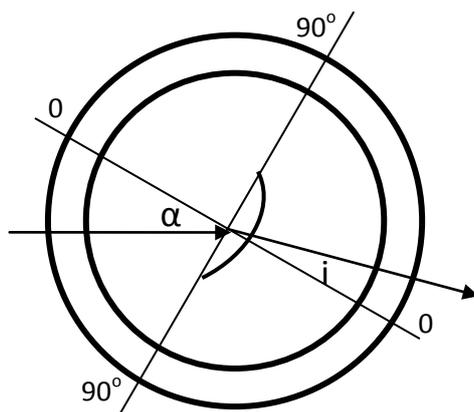


Рис.15

5. На столе модель двояковыпуклой линзы для оптического круга, и масштабная линейка. Определить главное фокусное расстояние для данной линзы.
6. На столе модель двояковогнутой линзы для оптического круга и масштабная линейка. Определить главное фокусное расстояние данной линзы.
7. На столе полая выпуклая наливная линза, сосуд с водой, лазер. Используйте ее как собирающую и как рассеивающую линзу.

Молекулярная физика

1. Определить изменения температуры воздуха внутри теплоприемника. Оборудование: водяной манометр, теплоприемник, барометр, термометр.
2. На столе различные виды термометров. Определить цену деления шкалы и пределы измерения каждого из них и каждым измерить температуру воды в стакане. Записать результаты с указанием точности измерения.
3. Имея стакан горячей воды (около 100°C), термометр и часы, построить график изменения температуры при охлаждении воды. Когда вода остывала быстрее – в начале или в конце опыта? Объяснить почему.
4. Имеются два куска медной и железной проволоки одинаковых размеров. Используя спиртовку, определить на ощупь, который из металлов лучше проводит тепло.
5. Если над пламенем спиртовки подержать деревянный цилиндр (от трибометра), завернутый в бумагу, то бумага быстро обугливается. Этого не происходит, если в бумагу завернуть металлическую гирю. Объяснить это явление и проверить опытом.
6. В каком месте следует нагревать пробирку с водой, чтобы вся вода быстрее закипела, – в середине или у дна? Ответ проверить опытом, используя спиртовку и часы.

7. Как, используя пламя спиртовки или кусок льда, вывести из равновесия весы, не касаясь их? Ответ обосновать и подтвердить опытом.

8. Имеется теплоприемник, укрепленный на штативе и соединенный с жидкостным манометром, сосуд от прибора по теплоемкости с горячей водой и часы. Проверить: а) что темная поверхность теплоприемника поглощает тепловые лучи больше, чем светлая (за одинаковое время); б) что темная поверхность сосуда с горячей водой испускает тепла больше, чем светлая; в) как зависит передача тепла лучами от расстояния между сосудом с водой и теплоприемником; г) как влияют на прохождение тепловых лучей оконное стекло и картон, помещенные между сосудом с водой и теплоприемником.

9. Кусок никелевой спирали нагрет током от трансформатора до ярко-красного накала. Изменится ли накал спирали, если ее обдуть воздухом, погрузить в воду? Ответ проверить опытами и объяснить.

10. Имеется термометр, мензурка и электроплитка. Рассчитать, до какой температуры нагреется данная масса воды в калориметре, если в нее опустить чугунную гирю массой 500 г, предварительно нагретую в кипящей воде. Полученный ответ проверить, проделав опыт. Объяснить несовпадение результатов.

11. Если чугунную гирю взять в руку, то она кажется холоднее окружающего воздуха. Как можно проверить, имея термометр, калориметр с водой и мензурку, так ли это? Проделать опыт.

12. Имея термометр и мензурку с керосином, определить, можно ли вскипятить на примусе данное количество воды в алюминиевом сосуде известной массы при полном сжигании имеющегося керосина. К.п.д. примуса – 50 %. Ответ проверить опытом.

13. Имея термометр, рассчитать, сколько нужно сжечь спирта в спиртовке, чтобы данную массу воды нагреть до кипения. К.п.д. спиртовки – 40 %. Ответ проверить опытом.

14. Имея весы и разновес, показать, что испаряются не только жидкости, но и твердые тела, например нафталин (лучше в порошке).

15. Имея три термометра, два из которых обернуты тонкой мокрой материей в один слой, проверить опытом, что скорость испарения жидкости с поверхности тела зависит: а) от его температуры; б) от движения воздуха над испаряющейся жидкостью. Объяснить наблюдаемые явления с молекулярной точки зрения.

16. Имеются две пробирки с одинаковым количеством воды. Одна обернута марлей, смоченной водой, вторая – спиртом или эфиром. Проверить с помощью термометров, одинакова ли температура воды в обеих пробирках. Ответ объяснить.

17. Если на холодную и нагретую металлические пластинки поместить по 3-4 капли воды, то с которой из них вода испарится быстрее? Объяснить почему и проверить на опыте.

18. Открытую с обеих сторон стеклянную трубку опускают в сосуд с водой. Затем, закрыв верхний конец трубки, вынимают ее из воды. Какой длины столбик воды останется в трубке? Рассчитать и проверить измерением. Оборудование: стеклянная трубка, открытая с 2х сторон, сосуд с водой, линейка.
19. Определить значение постоянной Больцмана экспериментально. Оборудование: барометр, термометр, линейка, насос вакуумный, весы, разновесы, сосуд открытый, мензурка.
20. Определить удельную теплоту плавления льда. Оборудование: лед при 0°C , калориметр, термометр, сосуд с теплой водой, измерительный цилиндр, весы, разновес.
21. Определить коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора. Оборудование: мыльный раствор, проволочное кольцо, линейка, весы, разновес, динамометр.
22. Определить коэффициент объемного расширения жидкости. Оборудование: стальной шарик, термометр, сосуд, плитка, мензурка, весы, разновес.
23. Определить удельную теплоемкость масла. Оборудование: калориметр, масло 250 г, медное тело, нагретое до 100°C , термометр, весы, разновес.
24. Необходимо получить воду при температуре 40°C объемом 3 л. Для этого смешали холодную воду при температуре 10°C и горячую при температуре 85°C . Какие объемы той и другой воды надо взять? Оборудование: сосуд 3-литровый, сосуд меньшей емкости, измерительный цилиндр, плитка, термометр.
25. Определить плотность жидкости, находящейся в стакане. Оборудование: динамометр, латунная гиря массой 200 г.
26. Определите путем расчета, до какого уровня поднимется вода в мензурке, если в нее опустить кусок парафина. Ответ проверить опытом. Оборудование: мензурка с водой, кусок парафина, динамометр.

Глава 3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К ПРЕДМЕТУ ФИЗИКА У УЧАЩИХСЯ КАК СРЕДСТВА ПРЕОДОЛЕНИЯ ФОРМАЛИЗМА ЗНАНИЙ

3.1. Понятие познавательного интереса в педагогике и дидактике

В методике преподавания физике в школе и вузе не разработаны теоретические основы формирования познавательного интереса к предмету физика у учащихся как средства преодоления формализма знаний студентов.

Одна из корневых причин возникновения формализма - бездумное заучивание определений физических понятий и величин. Учащийся, знающий материал лишь формально, по заученным определениям, не способен анализировать задачи, предсказывать характер протекания физических явлений.

В работах Рахманкуловой Г.А. [59, 60] предлагается универсальная модель преодоления формализма знаний учащихся. Автор, опираясь на исследования Мустафиной Г.А. [44, 45], раскрывает суть модели деятельности учащихся, направленной на преодоление формализма знаний: необходимо определить содержание деятельности педагога, ориентированной на индивидуальные особенности учащихся, уровень формализма знаний обучающихся и их способности, мотивацию к данному виду деятельности.

Методические основы функционирования модели:

1. Диагностика уровня формализма знаний по физике с помощью известных методик.

2. Анкетирование среди учащихся для выяснения круга интересов по изучаемой дисциплине.

3. Выбор определенного вида учебной деятельности для каждого обучаемого.

Анализ описанной модели показывает, что исследователь представляет процесс преодоления формализма в знаниях учащихся тесно связанным с формированием интереса к предмету, что совпадает с мнением многих педагогов: преодоление формализма в знаниях возможно в случае, когда у учащегося формируется интерес к изучаемому предмету [62].

Интересы являются одной из важнейших сторон личности человека и играют существенную роль в его деятельности.

Среди множества различных направлений изучения и трактовки понятия интереса, на наш взгляд, следует выделить следующие три.

Первое из них так называемое эмоциональное направление. Представители этого направления отождествляют интерес с чувствами. В предлагаемой ими трактовке интерес отождествляется с эмоциональной сферой человека (В. Остерман, Иерусалем и др.).

Вторым было волюнтаристическое направление. Представители этого направления утверждали, что основой любого интереса является волевое начало (А.Шоппенгауэр, Е.Акерман, П.Наторп, П.Ф.Каптерев и др.).

Третье направление связывает интересы человека с его биологическими инстинктами, которое основывается на концепции физиологической основы интереса как ориентировочного рефлекса.

В настоящее время проблемой создания теории интереса занимаются различные науки: философия, социология, педагогика, дидактика, частные методики обучения.

Проведя анализ многочисленных определений интереса, сформулированных различными авторами, мы остановились на одном из них, которое предложено Н.Г.Морозовой. “Интерес есть непосредственное эмоционально-познавательное отношение к предмету (объекту и деятельности), имеющее тенденцию переходить и при благоприятных условиях переходящее в эмоционально-познавательную направленность личности на данный объект и на данную деятельность, мотив и цель которой совпадают” [42, С. 2].

Это определение позволяет отличать интерес от ориентировочной реакции на новое, от увлеченности и любви к определенным видам деятельности, от познавательной деятельности, выполняемой лишь по чувству долга, где мотив и цель как правило, не совпадают, а также не сводит интерес к мотиву.

Исследования, проведенные советскими психологами А.Н.Леонтьевым, В.М. Мясищевым, А.Г.Ковалевым, Н.Г.Морозовой, Г.И.Щукиной, убедительно доказывают, что существует диалектическая связь между интересами, с одной стороны, и потребностями, мотивами и эмоциями - с другой. Потребности, мотивы и эмоции входят в сложную структуру интереса как необходимые компоненты. Н.Г.Морозова [42] считает, что интерес имеет эмоциональную, волевою и интеллектуальную природу. Автор предполагает, что проявление эмоционального компонента психики, тесным образом связанного с интересом, может быть обнаружено через:

- проявление любви к объекту деятельности, а также к людям, в той или иной степени связанным с этим объектом и деятельностью;
- радость познания;
- радость при достижении намеченной цели.

Интеллектуальный компонент интереса обнаруживается через:

- понимание значения смысла деятельности;
- организацию поиска и выбор стратегии решения проблемы, тесным образом связанной с развитием собственного интереса;
- укрепление возникшего интереса на основе понимания значимости деятельности.

Волевой компонент интереса, - соответственно, через:

- преодоление моментов, связанных с деятельностью, не вызывающей положительных эмоций;
- стремление к решению трудных вопросов;
- упорный поиск подходов к решению проблемы.

Е.В. Оспенникова [48], рассматривая структуру феномена интереса, считает, что потребность субъекта и мотив деятельности - два основных элемента, составляющие, соответственно, суть материального и идеального содержания феномена интереса. Первый из названных элементов лежит в основе активности субъекта вообще. Второй определяет направленность этой активности на вполне определенный объект. Согласно предметному содержанию потребностей субъекта интересы подразделяются на материальные и духовные. Разновидность духовных интересов субъекта, формирующихся на базе его материальных интересов, представляет собой **познавательный интерес**.

Особенность познавательного интереса состоит не в простом ознакомлении с предметом, а в стремлении проникнуть в сущность явлений, познанием теоретических, научных основ определенной области знаний, устойчивым стремлением к постоянному, более глубокому и основательному их изучению.

Познавательный интерес является разновидностью интереса, имеющего в качестве мотива и цели, которые совпадают, сам процесс обучения. Наиболее полно в общедидактическом плане познавательный интерес как интерес к тому или иному учебному предмету рассматривается в работах Г.И. Щукиной. В дальнейшем мы будем придерживаться определения познавательного интереса, данного Г.И. Щукиной: "... в самом общем определении познавательный интерес выступает перед нами как избирательная направленность личности, обращенная к области знания, к ее предметной стороне и самому процессу овладения знаниями" [85, С. 13]. Это дает нам право применять закономерности, свойственные интересу по отношению к познавательному интересу.

Любые интересы человека многообразны и имеют предметную направленность. Познавательный интерес может относиться к различным сторонам человеческой деятельности, но существенным и специфическим для него является объект направленности. Для школьников в процессе обучения таким объектом служит содержание изучаемых предметов, а также сам процесс познания. Поскольку любой психологический процесс может быть сформирован только в деятельности, то и познавательный интерес обращен не только к содержательной стороне получаемых данных, но и к познавательной деятельности, которая осуществляется при обучении. Ценность познавательного интереса в частности, как интереса вообще, состоит в

том, что он активизирует в личности психологические процессы, которые способствуют достижению желаемых целей.

Проследим более подробно динамику становления интереса к физике как к учебному предмету.

На первом этапе (этапы выделены в работах Иванова В.Г., Игошева И.А., Кузнецова Б.Н., Ланиной И.Я., Морозовой Н.Г., Овчинникова О.Ю., Рожиной Л.Н., Щукиной Г.И.) удивления и любопытства у школьников возникает ситуативный интерес, зарождающийся при демонстрации эффектного опыта, рассказе об интересном случае в истории физики, о необычном применении явления и т.д. Этот интерес гаснет и быстро исчезает при изменении ситуации на уроке. Но учитель не должен пренебрегать этой первой возможностью вызвать ростки интереса к учению.

Любопытство как начальная стадия познавательной направленности личности учащихся характеризуется тем, что его выступает не содержание предмета, а чисто внешние моменты урока. Для учащегося эта элементарная ориентировка, связанная с новизной ситуации, может не иметь особой значимости. Познавательный компонент деятельности учащихся на уроке, проявляющих любопытство, очень ограничен: он связан с тем, что сейчас происходит на уроке. Такой ученик воспринимает главное в уроке как занимательный рассказ учителя. У него нет установки на восприятие сути физического явления или закона. Он испытывает чувство удовлетворения от результата опыта, красивой иллюстрации и т.д.

По мере обогащения запасов конкретных знаний учащихся в процессе учебной деятельности, по мере осознания ряда фактов, явлений, законов происходит все большая объективизация интереса: ученик придает все более возрастающее значение реальному содержанию объекта своего интереса. Любопытство перерастает в любознательность. Любознательность - более совершенная ступень познавательной направленности личности учащегося. Здесь на первый план выступает установка на познание. Поэтому проявление любознательности тесно связано с самим содержанием учебной деятельности, обнаруживаются достаточно сильные выражения эмоций удивления, радости познания, удовлетворения деятельностью, в то время как любопытство было направлено на внешние моменты по отношению к содержанию и ограничено тем, что происходило в настоящее время. Стадия любознательности характеризуется стремлением учащихся глубже ознакомиться с предметом, больше узнать. На этой стадии учащиеся много спрашивают, спорят, стараются самостоятельно найти ответы на свои вопросы и вопросы товарищей.

Следующий этап - наличие познавательного интереса - проявляется в стремлении к прочному знанию предмета, которое связано с волевым усилием и напряжением мысли, с применением

знаний на практике, характеризуется познавательной активностью во внеурочное время.

Итак, интерес к знаниям может иметь свои подготовительные степени: любопытство, любознательность, которыми нельзя пренебрегать в обучении, так как они подготавливают возникновение познавательного интереса.

3.2. Критерии и уровни сформированности познавательного интереса

Выявление критериев и уровней сформированности познавательного интереса выступает одним из важнейших аспектов проблемы педагогического мониторинга.

Для характеристики уровней сформированности познавательного интереса учащихся к физике мы решали проблему выделения критериев развития этого интереса. В исследованиях современных педагогов сформулированы следующие критерии развития познавательного интереса учащихся: 1) осведомленность подростка в данной области; 2) глубина изучения предмета; 3) характер вопросов учащихся, которые они задают учителю на уроке; 4) мотивация учения школьника; 5) эмоциональная реакция учеников на уроке (положительное отношение учащихся к изучению нового учебного материала; к творческим поисковым заданиям; отношение учащихся к экспериментальным заданиям; к материалам разной сложности); 6) характер познавательной деятельности (наличие самостоятельности в решении познавательных задач, проявление самостоятельности в преодолении трудностей); 7) избирательная направленность свободного чтения (чтение дополнительной литературы по физике, стремление учащихся к самообразованию); 8) распределение свободного времени с учетом интереса (участие по своему выбору во внеклассной работе).

Мы выделили следующие критерии, по которым учащихся распределяли по уровням развития познавательного интереса к физике: познавательная активность и новообразования личности.

Рассмотрим суть каждого из указанных критериев:

1. Познавательная активность. Система знаний и видов познавательной деятельности учащихся составляют, на наш взгляд, суть предметного содержания познавательного интереса в области физики. В процессе обучения предметное содержание интереса к познанию непрерывно развивается. Поэтому мы выделили критерии, характеризующие развитие предметного содержания познавательного интереса: 1) полнота усвоения содержания знаний, расширяющегося на каждом уровне по составу входящих в него элементов; 2) умение оперировать данными элементами при решении задач; 3) систематизированность знаний; 4) широта кругозора учащегося.

Ведущим динамическим свойством познавательного интереса является его устойчивость, определяемая в зависимости от роли, которую играет дополнительное стимулирование в организации познавательной деятельности учащихся. Необходимость систематического дополнительного стимулирования познавательной деятельности учащихся определяет низкую степень его устойчивости. Эти критерии мы также определили как критерии познавательной активности, выражающие устойчивость познавательного интереса: 1) наличие дополнительных вопросов учителю у учащихся на уроках; 2) самостоятельность учащихся в деятельности на уроке; 3) систематичность занятия предметом; 4) использование свободного времени для занятия предметом; 5) стремление к преодолению трудностей в процессе познания.

Познавательную активность учащихся мы также связываем с осознанностью познавательного интереса учащимися. Осознанность познавательного интереса выражается: 1) в осознанности учащимися мотивов своей деятельности; 2) в удовлетворенности ученика деятельностью по предмету.

2. Новообразования личности. Познавательный интерес развивается, сопровождая процесс становления личности. Поэтому мы выделили следующие критерии, характеризующие особенности развития личности: 1) становление "стержневого" интереса к предмету; 2) стремление к самоопределению в процессе обучения физике; 3) развитие способностей к самоанализу, самооценке своей деятельности по предмету.

Современные исследования в области возрастной и педагогической психологии позволили определить необходимый уровень сформированности указанных выше компонентов содержания развития у учащихся интереса к познанию к концу каждого из этапов становления личности школьника в период его обучения в средней школе. В исследованиях отражена общая тенденция становления познавательного интереса учащихся к физике в процессе их обучения в общеобразовательной школе, в какой-то мере дана условная, идеальная характеристика уровней сформированности познавательного интереса учащихся к физике. В реальном учебном процессе мы имеем дело с различными отклонениями от указанного направления в развитии познавательных интересов учащихся. В этом плане мы считаем правомерным говорить о низком (недостаточном, начальном), среднем (необходимом) и высоком (опережающем) уровнях развития познавательного интереса учащихся-подростков.

Мы охарактеризовали уровни сформированности познавательного интереса к физике учащихся и положили эти характеристики в основу методики диагностики уровней сформированности у учащихся познавательного интереса к предмету.

Внутри критериев I и II (познавательная активность и новообразования личности) выделили основные составляющие: 1) характер знаний (составляющая А: А₁ - полнота усвоения элементов системы научного знания; А₂ - умение оперировать данными элементами при решении задач; А₃ - систематизированность знаний; А₄ - широта кругозора; А₅ - характер дополнительных вопросов учащихся учителю); 2) способ деятельности (составляющая Б: Б₁ - самостоятельность выполнения основных видов учебной деятельности; Б₂ - систематичность занятия предметом; Б₃ - характер использования свободного времени); 3) отношение к деятельности (составляющая В: В₁ - степень удовлетворенности ученика деятельностью по предмету; В₂ - мотив деятельности ученика; В₃ - готовность к преодолению трудностей в процессе познания); 4) качество личности (составляющая Г: Г₁ - широта познавательных интересов; Г₂ - стремление к самоопределению; Г₃ - развитие способностей к самоанализу деятельности).

Для нахождения уровня познавательного интереса нами предложена формула: $У_{п.и} = А + Б + В + Г$, где $А = А_1 + А_2 + А_3 + А_4 + А_5$, $Б = Б_1 + Б_2 + Б_3$, $В = В_1 + В_2 + В_3$, $Г = Г_1 + Г_2 + Г_3$.

Количественные интервалы уровней развития у учащихся познавательного интереса к предмету устанавливаются в баллах.

Для оценки степени сформированности у учащегося познавательного интереса к предмету мы вычисляли коэффициент Р:

$$P = U_{п.и.} / NU_{п.и.}$$

где $У_{п.и.}$ - актуальный уровень сформированности познавательного интереса учащегося к предмету;

$NU_{п.и.}$ - необходимый уровень сформированности познавательного интереса учащегося.

3.3. Состояние проблемы познавательного интереса к физике в школьной практике

А.В. Усова, анализируя систему факторов (рис. 16), обуславливающих качество знаний обучаемых, определяла причины снижения качества знаний по физике и пути его повышения [39].

Блоки факторов, обуславливающих качество знаний обучаемых

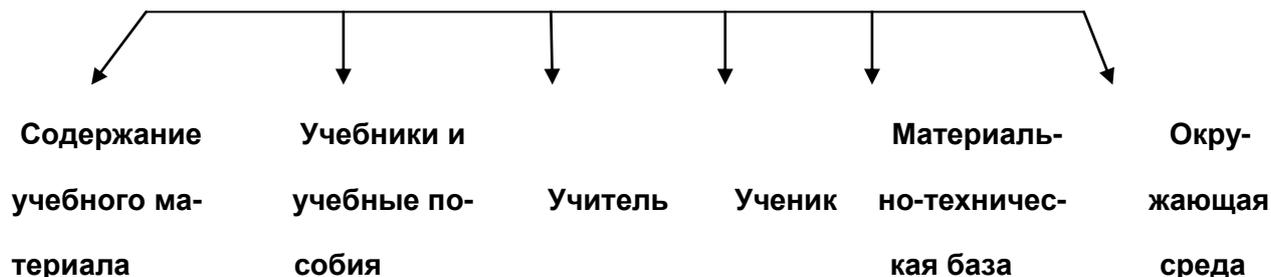


Рис. 16

Исследуя причины снижения познавательного интереса к физике у учащихся общеобразовательных школ, мы пришли к выводу, что блоки факторов, обуславливающих качество знаний обучаемых, выделенных Усовой А.В. и блоки факторов, влияющих на формирование познавательного интереса к физике, идентичны, что утверждает нас в предположении о возможной диалектической связи между качеством знаний и уровнем развития познавательного интереса.

Интересными с точки зрения рассматриваемой нами проблемы, оказываются исследования С.С. Некрылова, Г.А. Рахманкуловой [46], которые проводили анкетирование среди студентов и преподавателей и выделили следующие причины появления формализма знаний:

Предметные причины формальных знаний:

- большой объем учебного материала за малое количество отводимых часов на изучение дисциплины, при этом самостоятельная работа студентов не всегда приводит к прочному усвоению знаний;
- сложность изучаемого предмета;
- подача материала в упрощенном виде, связанная с недостаточным владением студентами математическим аппаратом;
- излишняя наполненность математическими выводами и в результате непонимание сущности физического закона.

Социальные причины формальных знаний:

- политика государства, которая проявляется в сокращении часов по данной дисциплине и в целом;
- уменьшающаяся возможность прохождения студентами производственной практики на предприятиях;
- юноши во избежание армии приходят в вузы;
- высшее образование рассматривают только для получения продвижения по работе.

Профессиональные причины формальных знаний:

- слабое представление студентов о будущей профессии;
- слабое представление об использовании физических знаний в будущей профессии;
- отсутствие физических задач с профессиональным содержанием и т. д.

Личностные причины формальных знаний:

- отсутствие мотивации обучения;
- неосознанный выбор будущей профессии;
- недостаточное использование творческого потенциала студентов;
- отсутствие дифференциации в обучении;
- слабый учет интереса и потребности студентов.

Практически, опираясь на исследования педагогов, мы можем сказать, что факторы влияния на качество знаний, познавательный интерес к предмету, формализм знаний идентичны.

Рассмотрим каждый из блоков с позиций заложенных в нем факторов.

1. Содержание учебного материала, определяемого государственными стандартами и программами, должно удовлетворять целому ряду требований и, прежде всего, быть доступным для усвоения всеми учащимися. Объем информации, подлежащий усвоению, должен быть посилен для восприятия, сознательной переработки и усвоения учащимися.

Российские методисты и педагоги (Козел С.М., Коровин В.А., Орлов В.А. и др.), изучая причины затруднений в успехе выступлений российских школьников на международных олимпиадах, выделили несколько образовательных факторов, влияющих на интерес к предмету и качество знаний учащихся по физике:

1) продолжительность обучения в общеобразовательной школе в России меньше, чем в любой цивилизованной стране;

2) неверное понимание принципа гуманизации образования привело к тому, что почти в два раза сократилось число часов на изучение физики и предметов естественно - научного цикла;

3) выпускной экзамен по физике перестал быть обязательным, и его выбирают всего несколько процентов школьников, т.е. физика в школах России стала предметом по выбору, в то время как в США она превратилась из предмета по выбору в обязательный.

Курс физики остается, пожалуй, самым сложным и трудным для учащихся. Стремительно возросший уровень изложения учебного материала привел к заметному перекосу в сторону теории и его математизации. Получается так, что окружающая действительность - сама по себе, а описания действительности (уравнения, векторы и т.п.) - физика, не имеющая отношения к действительности и самоценная лишь в рамках урока и процедуры учения. Переход от действительности не только труден сам по себе, но и осложнен слабой математической подготовкой учащихся. В курсе физики межпредметные связи физики и математики приобретают особо важное значение. Эти связи просматриваются во всех темах курса механики (понятие функции, графики, вектора и т.д.) и других разделов физики. Однако анализ действующих программ курсов физики и математики показывает, что координация этих программ находится не на должном уровне, что отрицательно сказывается как на качестве изучения физики, так и математики. Отсутствие координации программ не могло не сказаться на уровне межпредметных связей физики и математики. Часто в практике работы школ у учащихся вырабатывается отношение к предметам физики и математики как к совершенно различным. Недостаточное владение математическим аппаратом - одна из причин снижения познавательного интереса к физике учащихся.

Курс физики основной школы носит ознакомительный характер с рассмотрением в основном лишь качественных сторон физических явлений на основе эффектных физических демонстраций, опора

осуществляется на близкий школьнику личный опыт, что делает материал доступным для непосредственного интуитивного понимания. Использование математического аппарата сведено к минимуму: учащиеся оперируют десятком формул, задачи решаются в одно - два действия. В курсе старшей школы изложение ведется на более глубоком уровне, требующем умения применять физические законы для объяснений явлений окружающего мира, господствует преимущественно понятийная математическая наглядность, причем в масштабах, явно не подготовленных предшествующим обучением. Овладение материалом требует сформированного теоретического мышления, осознания связи между условными знаками - математическими символами и отражаемой ими реальной действительностью, которыми учащиеся не обладают в силу своего развития.

Существенным недостатком содержания курса физики является отсутствие методологической направленности курса. Курс физики знакомит учащихся не с методами получения научных результатов, а с методами их изложения. Опыты, приборы кажутся учащимся надуманными, им непонятно, как такими придуманными методами можно изучать природу. Изучение предмета идет как запоминание, "коллекционирование" в памяти фактов и определений; физика предстает перед учащимися как "непонятное достижение гения", холодная, безлюдная сфера.

2. Учебники и учебные пособия служат посредником между программой и учащимися. Их функция заключается в том, чтобы донести до учащихся в доступной для них форме идеи, заложенные в программах, раскрыть содержание формируемых понятий, сущность изучаемых законов и теорий.

Качество усвоения информации, содержащейся в учебниках, интерес к ней зависят от того, как методически материал препарирован, то, что называют ядром содержания.

Министерство образования и науки Российской Федерации каждые два года выпускает сборник (Примерные программы среднего (полного) общего образования: Программно-методические материалы/ Составители Н.Н.Гара, Ю.И.Дик. М.: Дрофа, 2002-2004), в котором публикуются пакет программ, перечни учебников и другие материалы, рекомендованные к использованию в общеобразовательных учреждениях страны. Достаточно широкий перечень представленных программно-методических материалов, казалось бы, призван удовлетворить потребность в различных вариантах физического образования как для школ, изучающих физику по базовому уровню, так и для школ с углубленным изучением предмета. Но в настоящий момент сложилась критическая ситуация, когда учителю стало трудно ориентироваться при выборе учебной и методической литературы. Ниже

приведён обзор и краткие характеристики учебников, по которым ведётся фактически преподавание в России [18].

В основной школе (7 - 9 классах) существует много учебников (УМК – учебно-методических комплектов), но ведётся преподавание в основном по трем.

УМК - «Физика 7- 9», авт. Перышкин А. В., Гутник Е. М.

7 класс. 2 часа в неделю. Учебник, авт. Перышкин А.В. (под редакцией Гутник Е.М).

8 класс. 2 часа в неделю. Учебник, авт. Перышкин А.В. (под редакцией Гутник Е.М).

9 класс. 2 - 3 часа в неделю. Учебник, авт. Перышкин А.В., Гутник Е.М.

За основу содержания и построения глав и параграфов этих книг взят материал, в своё время написанный А. В. Перышкиным. Он отличается простотой и доступностью изложения. Каждый раздел и главы курса посвящены той или иной фундаментальной теме. Предусматривается выполнение упражнений, лабораторных работ, которые помогают не только закрепить пройденный теоретический материал, но и научиться применять основные законы и их следствия на практике. Кроме этого к учебникам 7-9 классов разработаны учебные материалы для учащихся и методика, включающие в себя тематическое и поурочное планирование по каждому классу, указанному выше.

УМК – «Физика 7-9», авт. Громов С. В., Родина Н. А.

7 класс. 2 часа в неделю. Учебник, авт. Громов С.В., Родина Н.А.

8 класс. 2 часа в неделю. Учебник, авт. Громов С.В., Родина Н.А.

9 класс. 2 часа в неделю. Учебник, авт. Громов С.В., Родина Н.А.

Структура распределения учебного материала практически не отличается от предыдущего УМК, но это более облегченный курс физики, распределение учебного материала в 7 - 9 классах не перегружает учащегося интеллектуально и не создает ему других перегрузок. Изучаемые темы соответствуют Стандарту образования по физике. В 7-м классе – строение вещества; движение и взаимодействие тел; давление твердых тел, жидкостей и газов; работа и мощность. В 8-м классе – движение с ускорением; законы Ньютона; энергия и закон сохранения энергии; внутренняя энергия и тепловые явления; колебания и волны. В 9-м классе – электрические, магнитные, оптические и гравитационные явления.

УМК – «Физика 7-9», авт. Гуревич А. Е.

7 класс. 2 часа в неделю. Учебник, авт. Гуревич А.Е.

8 класс. 2-3 часа в неделю. Учебник, авт. Гуревич А.Е.

9 класс. 2-3 часа в неделю. Учебник, авт. Гуревич А.Е.

Данный комплект является продолжением пропедевтического курса «Физика и химия. 5 - 6 класс» (авт.: Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтанк Л.С.). Содержание курса направлено на развитие способностей к

исследованию, формирование умений проводить наблюдения и выполнять экспериментальные задания. Важная особенность – изучение количественных закономерностей только в тех объемах, без которых невозможно постичь суть явления. В 9-м классе изучается систематический курс механики, объединенный с астрономическим материалом. Данный УМК – «предпрофильный» физический курс. Он подготавливает учащихся к получению в дальнейшем более глубоких знаний за курс в старшей школе.

Старшая школа, общеобразовательный уровень.

В старшей школе (10 - 11 классах) распространены и используются в основном пять УМК.

УМК – «Физика 10-11» авт. Касьянов В.А.

10 класс. 1-3 часа в неделю. Учебник, авт. Касьянов В.А.

11 класс. 1-3 часа в неделю. Учебник, авт. Касьянов В.А.

Курс предназначен для учащихся общеобразовательных классов, для которых физика не является профильным предметом и должна изучаться в соответствии с базисным компонентом учебного плана. Основная цель – формирование у школьников представлений о методологии научного познания, роли, месте и взаимосвязи теории и эксперимента в процессе познания, об их соотношении, о структуре Вселенной и о положении человека в окружающем мире. Курс призван сформировать у учащихся мнение об общих принципах физики и основных задачах, которые она решает; осуществить экологическое образование школьников, т.е. сформировать у них представление о научных аспектах охраны окружающей среды; выработать научный подход к анализу вновь открываемых явлений. Данный УМК в плане содержания и методики изложения учебного материала доработан автором в большей степени, чем другие, но требует для изучения 3 и более часов в неделю (10 - 11 кл.) В комплект входят:

Методическое пособие для учителя.

Тетрадь для лабораторных работ к каждому из учебников.

УМК – «Физика 10-11», авт. Мякишев Г.Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н.

10 класс. 3-4 часа в неделю. Учебник, авт. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.

11 класс. 3-4 часа в неделю. Учебник, авт. Мякишев Г.Я., Буховцев Б. Б.

Физика 10 класс. Рассчитан на 3 и более часов в неделю, к коллективу первых двух хорошо известных авторов Мякишеву Г.Я., Буховцеву Б.Б. добавился Сотский Н.Н., написавший раздел механики, изучение которого теперь стало необходимо в старшей профильной школе. Физика 11 класс. 3 - 4 часа в неделю. Авторский коллектив прежний: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Этот курс переработан мало, по сравнению со «старым Мякишевым» почти не изменился. Имеет место

незначительное перенесение отдельных частей в выпускной класс. Данный комплект является переработанным вариантом традиционных учебников (по ним учились дети всего СССР) для старшей школы тех же авторов.

УМК – «Физика 10-11», авт. Анциферов Л. И.

10 класс. 3 часа в неделю. Учебник, авт. Анциферов Л.И.

11 класс. 3 часа в неделю. Учебник, авт. Анциферов Л.И.

В основу программы курса положен циклический принцип построения учебного материала, предусматривающий изучение физической теории, ее использование при решении задач, применение теории на практике. Выделены два уровня содержания образования: базовый минимум, обязательный для всех, и учебный материал повышенной трудности, адресуемый школьникам, особо интересующимся физикой. Эти учебники трудны для общеобразовательного уровня, требуют переработки и дополнительных методических материалов.

УМК – «Физика 10-11», авт. Громов С. В.

10 класс. 3 часа в неделю. Учебник, авт. Громов С. В.

11 класс. 2 часа в неделю. Учебник, авт. Громов С. В.

Учебники предназначены для старших классов общеобразовательных школ. Включают теоретическое изложение «школьной физики». При этом значительное внимание уделяется историческим материалам и фактам. Порядок изложения необычен: механика завершается главой СТО, далее следуют электродинамика, МКТ, квантовая физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. Такая структура, по мнению автора курса, позволяет формировать в сознании учащихся более строгое представление о современной физической картине мира. Практическая часть состоит из описаний минимального числа стандартных лабораторных работ. Прохождение материала предполагает решение большого количества задач, приведены алгоритмы решения их основных типов. Во всех названных выше учебниках для старшей школы должен реализоваться так называемый общеобразовательный уровень, но это во многом будет зависеть от педагогического мастерства учителя. Все эти учебники в современной школе вполне могут использоваться в классах естественно - научного, технического и др. профилей, с сеткой 4-5 ч. в неделю.

УМК – «Физика 10-11», авт. Мансуров А. Н., Мансуров Н. А.

10-11 класс. 2 часа (1 час) в неделю. Учебник, авт. Мансуров А. Н., Мансуров Н. А.

По данному комплекту работают единичные школы. Но он является первым учебником для предполагаемого гуманитарного профиля физики. Авторы попытались сформировать представление о физической картине мира, последовательно рассматриваются механическая, электродинамическая и квантово-статистическая картины мира. В

содержание курса включены элементы методов познания. Курс содержит фрагментарное описание законов, теорий, процессов и явлений. Математический аппарат почти не используется и заменен словесным описанием физических моделей. Решение задач и проведение лабораторных работ не предусмотрено. Дополнительно к учебнику изданы методические пособия и планирование.

Старшая школа, углубленное изучение физики

УМК – «Физика 10-11», под редакцией Пинского А. А.

Физика 10 класс. 6 часов и более в неделю. Учебник, под ред. Пинского А.А.

Физика 11 класс. 6 часов и более в неделю. Учебник, под ред. Пинского А.А.

Программа начинается с курса механики, в котором рассматриваются также динамика вращающегося твердого тела, закон сохранения момента импульса, законы Кеплера, подробно изучается реактивное движение. В курс 10-го класса включены разделы «МКТ и термодинамика» и «Электродинамика» (электростатика, законы постоянного тока, магнитное поле, электромагнитная индукция и электрический ток в различных средах). Курс 11-го класса имеет два раздела: «Колебания и волны» (электромагнитные колебания и физические основы электротехники, электромагнитные волны и физические основы радиотехники, световые волны и оптические приборы, а также элементы теории относительности) и «Квантовая физика» (световые кванты, физика атома, физика атомного ядра, элементарные частицы). Предусматривается проведение большого числа лабораторных работ, а также обширный практикум 24 ч (10 кл.)+24 ч (11 кл.).

УМК – «Физика 10 -11», Мякишев Г. Я., Синяков А. З. и др.

Физика-10: Механика. Учебник. Авторский коллектив: Мякишев Г.Я., Синяков А.З. и др.

Физика-10: Молекулярная физика. Термодинамика. Учебник. Авторский коллектив: Мякишев Г.Я., Синяков А.З. и др.

Физика-10–11: Электродинамика. Учебник. Авторский коллектив: Мякишев Г.Я., Синяков А.З. и др.

Физика-11: Колебания и волны. Учебник. Авторский коллектив Мякишев Г.Я., Синяков А.З. и др.

Физика-11: Оптика. Квантовая физика. Учебник. Авторский коллектив: Мякишев Г.Я., Синяков А.З. и др.

С учетом новейших достижений мировой науки чрезвычайно удачно представлено изложение основ фундаментальных физических теорий: 10-й кл. – механика и статистическая физика, электродинамика; 11-й кл. – колебания и волны, оптика, квантовая физика. Данные книги предназначены для учащихся школ и классов с углубленным изучением предмета, они располагают вполне доступным математическим

аппаратом. Теоретические сведения фундаментальной науки излагаются на современном уровне. Данный курс физики предусматривает решение большого количества задач. Рассматриваются примеры и методы их решения. Качественно и грамотно изложенный учебный материал способствует формированию умения использовать полученные теоретические знания, востребованные для поступления в солидный физический вуз. Следует отметить, что только в этих учебниках реализован углубленный уровень обучения, он прекрасно продуман и методически завершен. Данный курс чрезвычайно полезен тем учащимся, которые собираются участвовать в физических олимпиадах. По сравнению с другими УМК расширенного профиля данный, по нашему мнению, является лучшим.

3. Рассмотрим факторы, зависящие от учителя.

Прежде всего, на учебно-воспитательный процесс влияет уровень научно-теоретической подготовки учителя, его эрудиция. Затем, конечно же, педагогическое мастерство, определяемое умением применять разнообразные методы и приемы обучения, а также разнообразные организационные формы учебных занятий, умением учитывать возрастные и индивидуальные особенности учащихся.

Факторы, зависящие от учителя, оказывают огромное влияние на формирование познавательного интереса к физике у учащихся. Так, учащиеся, с которыми мы проводили педагогические исследования и называвшие любимым предметом физику, отвечая на вопрос: “Почему ты считаешь этот предмет интересным?”, на одно из первых мест ставили вариант ответа “интересно излагает материал учитель”, “учитель внимателен и доброжелателен”.

Наши исследования, заключающиеся в анкетировании и интервьюировании учителей физики (15 человек), преподающих в школах г. Лесосибирска Красноярского края, показали, что многие учителя считают познавательный интерес “абстрактным” понятием в педагогике. Учителя не планируют на уроках развитие познавательного интереса, осуществляется этот процесс стихийно.

Учитель не знает сущности понятия “познавательный интерес”, не знает теоретических и практических основ методики формирования интереса, недооценивает роль познавательного интереса в повышении эффективности мыслительной деятельности. Учителей не подготавливают к соответствующему виду профессиональной деятельности в вузе, не готовят в институте усовершенствования учителей, учителя перегружены другими видами работ, вопросы формирования и развития познавательного интереса редко рассматриваются на методических и теоретических семинарах, методических объединениях. Наблюдается противоречие между наличием большого объема ценного материала по теории интереса,

методике его формирования и реализацией накопленного материала в практике подготовки будущих учителей.

Модель учителя (педагога) - это мысленный образ оригинала идеального (совершенного) профессионала. В качестве такового в исследовании педагогической профессии она выступает как эталон. Многочисленные исследователи проблем педагогического мастерства, как правило, достаточно подробно анализируют структуру деятельности педагога, а также его свойства и способности (А.Н. Абдуллина, И.А. Зимняя, В.А. Сластенин, Г.С. Сухобская и др.). В работах этих исследователей есть ряд общих моментов.

Во-первых, педагогические способности, а также умения и навыки обычно выводятся из разных видов профессиональной деятельности учителя. В качестве таких и соответствующих им способностей и умений Н.В. Кузьмина еще в 1960-е годы выдвинула конструктивные, организаторские и коммуникативные, а потом добавила гностические способности. Другие исследователи в дальнейшем дополнили список дидактическими, прогностическими, перцептивными, экспрессивными, суггестивными, аналитико-оценочными и некоторыми иными способностями и умениями.

Во-вторых, в работах названных авторов общим является признание того, что разные виды педагогической деятельности, способностей и умений взаимосвязаны и выступают как целостная структурированная система.

В-третьих, считается, что личностная характеристика педагога играет ведущую роль по отношению к профессиональной.

В-четвертых, диагностическая и исследовательская работа в профессиональной деятельности педагога большинством из них отдельно не выделяется, а подразумевается лишь в неявном виде или, в лучшем случае, упоминается как компонент других видов деятельности и умений.

Структура профессиональной деятельности педагога раскрывается в плане общепедагогических знаний, умений и навыков, которые представлены достаточно широко и притом в определенной системе. Основанием для классификации этих умений и навыков служит структурно-функциональный и системный анализ деятельности учителя. В исследовании структуры педагогических умений можно назвать и другие направления: конструирование профессиограммы; создание модели современного учителя; разработка содержания и методики, в том числе и конкретных умений по отдельным видам работы педагога – внеклассной, с трудными детьми, по месту жительства, с родителями школьников, с неформальными группами и др.

Можно перечислить много высококонструктивных, эмоциональных или волевых качеств педагога, но те же качества свойственны и людям других профессий. Имея самые хорошие личностные характеристики,

выпускник педагогического учебного заведения может и не заслужить гарантированную высокую профессиональную аттестацию. Исходя из идеи постличностного подхода, а также логики педагогического процесса, важнейшие профессиональные способности и качества учителя можно свести в четыре группы или блока:

- а) педагогическая эрудиция;
- б) владение педагогической диагностикой;
- в) владение педагогической технологией;
- г) научно-исследовательская работа (НИР) по педагогике [56].

Каждый блок предполагает специфическую деятельность профессионального педагога. Эти компоненты деятельности взаимодействуют, они взаимосвязаны с личностными качествами педагога.

Группы качеств и свойств личности, общие для всех профессий, составляют своего рода фундамент для разных профессиональных способностей. Назовем их.

1. Общие характеристические черты личности: черты характера, качества ума, воображение, культура речи, внимание и др.

2. Общие способности: интеллектуальные, коммуникативные, организаторские и др.

3. Педагогические способности: дидактические, перцептивные и др.

4. Специальные способности: музыкальные, математические, артистические, спортивные и т.п.

Исследователи единодушны в том, что все эти личностные черты и свойства, разные виды способностей человека проявляются в профессиональной деятельности педагога лишь при том условии, когда у личности сформированы педагогическая направленность, ориентация на педагогическую профессию. Педагогическая направленность служит как бы каркасом, стержнем, на который нанизываются все базовые свойства личности, а также разные ее способности. Она одновременно является необходимым и главным проводником этих качеств и способностей во все четыре блока педагогической деятельности. Следовательно, педагогическая направленность личности в этом случае выступает как необходимая предпосылка и обязательное условие профессиональной деятельности учителя.

Теперь рассмотрим блоки качеств и способностей, характерных именно для профессиональных педагогов [56].

1. Блок «Педагогическая эрудиция» предполагает непрерывную по времени систематическую целенаправленную работу по накоплению все новых и новых знаний, свежей информации. Это работа по аккумуляции и систематизации информации, по ее осмыслению, усвоению, освоению и присвоению. Прежде всего, это знания из области педагогики, психологии и многих смежных наук: философии, социологии, политологии, религиоведения, истории искусств и др. Она имеет прямое

отношение к теории и практике воспитания, развития и формирования личности, группы, коллектива. Этот блок было бы точнее назвать «Общепедагогическая, психолого-педагогическая и социально-педагогическая эрудиция». Педагогическая эрудиция предполагает глубокие познания учителя, в первую очередь в педагогических науках и вместе с тем имеет в виду широкую его осведомленность во многих других, совсем непедагогических науках, а также в искусстве, спорте, технике и т.п. Этот блок служит исходной теоретической базой для выполнения других, вышележащих видов функциональной деятельности, в частности диагностической и технологической. И в самом деле, без основательного владения педагогической теорией бессмысленно говорить о педагогической диагностике и научно - обоснованной педагогической технологии. По этой причине блок «педагогическая эрудиция» располагается под двумя другими, символизируя тем самым, что эрудиция предшествует и дает начало последующим (диагностике и технологии).

2. Блок «Педагогическая диагностика». Объект воспитания беспрерывно развивается, поэтому ситуация педагогического процесса весьма динамична. Постоянное изучение и оценка и объекта, и меняющейся ситуации становятся профессиональной функцией педагога, который не может и не хочет работать вслепую. Педагогическая диагностика обеспечивает учителя необходимыми исходными данными и преподносит ключ для наилучшего практического решения конкретных педагогических задач. По этой причине она представляет собой предпосылку и необходимое условие для грамотного, обоснованного целеполагания, успешного конструирования и эффективной реализации педагогической технологии. Непрерывное изучение, или «сканирование», и оценивание учителем индивидов, групп ребят, а также постоянно меняющейся педагогической ситуации являются неотъемлемыми компонентами профессиональной деятельности педагога.

Диагностическая функция профессионального учителя не ограничивается только педагогической. Он прибегает и к психодиагностике, социальной, медицинской, спортивной и т.п. диагностике. Тем самым расширяется диапазон диагностической функции педагога, владение ими становится весомым показателем его профессионального мастерства. Педагогическая и другие виды диагностики в практической деятельности помогают учителю в оптимальном решении повседневных текущих, иногда сиюминутных учебно-воспитательных задач. Перед ним не стоит задача изучения закономерностей педагогического процесса. Это область научно-педагогического исследования. Между педагогической диагностикой и педагогическим исследованием много общего: источники, методы, процедуры и др. Но в то же время они различаются по предмету, цели,

уровню обобщения. Педагогическая диагностика становится составной частью, средством, инструментом научно-педагогического исследования на определенных его этапах. Таким образом, диагностика как инструмент оказывается как бы внутри педагогического исследования.

3. Блок педагогической технологии. Это блок, завершающий все предшествующие виды деятельности, которые, по сути, являются подготовительными. От традиционной методики учебно-воспитательной работы педагогическая технология отличается конкретностью целей, диагностичностью результатов, наличием точно заданного эталона как меры, определяющей степень успешности - неуспешности достижения целей. Педагогическая технология позволяет гарантированно достичь цели путем компетентного управления (алгоритма) учебно-воспитательным процессом через диагностирование и коррекцию деятельности.

4. Блок научно-исследовательской работы (НИР). НИР отчасти захватывает блок педагогической эрудиции (без эрудиции исследовательской работой заниматься нереально) и блок педагогической технологии. Но он и сам не полностью, а лишь фрагментами входит в эти блоки. Большая часть блока НИР, естественно, совпадает с блоком педагогической диагностики, имея с ней общие источники, методики, инструментарий.

Итак, в структуре профессиональной деятельности педагога мы выделяем три обязательных блока: педагогическая эрудиция, диагностика и технология и один добавочный - блок педагогической НИР, в которой себя проявляют не все учителя.

4. Ученик. Характеризуя познавательный интерес как психолого-педагогическое понятие, предполагаем, что постоянная учеба без сформированного познавательного интереса, основанная на прямом или косвенном принуждении, губительна для психики ребенка. Как показывают психологические исследования, одной из причин психогенных неврозов становится постоянное использование в процессе обучения волевых начал, неподкрепленных познавательным интересом. Постоянное «интеллектуальное насилие», несформированность мотивационной сферы учения приводят к созданию хронических психотравмирующих ситуаций, ведущих к психическим и соматическим нарушениям; расстройствам функций вегетативной нервной системы; к повышенной раздражительности, утомляемости, подавленному настроению. Хронические психотравмирующие ситуации, будучи относительно слабыми, но длительно действующими раздражителями, в детском возрасте значительно опаснее острых психических травм, таких как испуг, конфликт и т.д.

В физиологическом отношении потребность в познании есть не что иное, как привычная, определенным образом направленная деятельность нервных клеток больших полушарий головного мозга.

Постоянная познавательная деятельность специализирует работу нервных клеток и создает определенную инерцию. Вполне вероятно, что низкая познавательная активность, обусловленная отсутствием интереса, а следовательно, и резкое снижение активности нервных клеток создают неблагоприятные условия для жизненных процессов всего организма, так как при этом нарушается сложившаяся ранее регуляция соматических процессов. Естественно, что при этом возникает тяжелое субъективное состояние, которое можно обозначить как состояние пониженного жизнеощущения.

Психологи утверждают, что при отсутствии познавательного интереса ученик испытывает двойную негативную психическую нагрузку: с одной стороны постоянное принуждение как внешнего, так и внутреннего характера; с другой - нереализованная познавательная потребность, которая обязательно имеется даже у неуспевающих и педагогически запущенных учеников.

Подростковый возраст характеризуется осознанием своих растущих возможностей, интенсивным стремлением к самостоятельности, к утверждению себя среди окружающих, потребностью в признании прав и возможностей окружающими. Двигателем психического развития подростка является противоречие между потребностью в самоутверждении и возможностями его реализации в повседневной деятельности. Важное значение в развитии личности подростка имеет общение. Подросток испытывает особую потребность в развитии дружеских отношений со сверстниками, в системе которых только и возможно ощущение равенства, духовное общение. Подросток исключительно дорожит общественным мнением и отношением к себе окружающих. Стремится выработать в себе такие черты, которые позволили бы ему добиваться успехов в деятельности и улучшить взаимоотношения с другими людьми. Новый уровень самосознания, самооценки, самовоспитания, стремление к самостоятельности способствуют осознанию глубокого нравственного смысла их поступков и формированию при целенаправленном процессе организации опыта устойчивых социальных ценностей.

Мотивы учения подростка характеризуются тем, что в данном возрасте мотивы, которые побуждали к учению в младших классах, теряют для них какой-либо смысл. Поэтому целесообразно придать учению другой смысл, адекватный возрастным особенностям подростков. Как показывает практика формирования мотивов учения на основе механизма «сверху вниз», т.е. через раскрытие ее значимости, осознания долга, ответственности перед родителями, учителями, школой мало эффективно. Все это не приводит к какому-либо результату. Если в формировании мотивов будет осуществлен механизм «снизу вверх», т.е. через организацию учебно-воспитательного процесса, при котором подросток осознает, что учение представляется

важным средством самоутверждения и самосовершенствования, эффективность обучения может возрасти. Наиболее оптимальной формой организации учебной деятельности в подростковом возрасте служит такая ее организация, при которой подростки чувствовали бы себя равноправными членами этого процесса, что обеспечило бы их активную деятельность. Это в первую очередь относится к организации взаимоотношений между учителем и учащимися. Такая организация позволит, с одной стороны, раскрыть ценность учения, и с другой - осознать ее учащимися подростками.

5. Влияние окружающей среды на формирование познавательного интереса к физике. Под окружающей средой мы понимаем семью, родителей, товарищей, знакомых, средства массовой информации.

Формирование познавательных интересов учащихся – это не замкнутый в себе автономный процесс. Интересы формируются под влиянием социальной среды, окружающей действительности, зависят от характера деятельности не только самого человека, но и людей, его окружающих, от влияния коллектива на личность и ее положение в коллективе.

Не случайно около 30 % опрошенных нами учащихся указали, что их выбор профессии связан с семейной традицией. Это говорит о большом влиянии семьи на интересы школьника.

Изменившаяся не в лучшую сторону мораль нашего общества заставляет подростков по-новому смотреть на жизнь. Поэтому при ответе на вопрос о причинах выбора профессии наравне с интересом к выбранной профессии учащимися ставится возможность обеспечить себе будущее.

Физические концепции имеют малый выход в современную культуру по сравнению с гуманитарными науками (сейчас в средствах массовой информации засилие развлекательных, музыкальных передач, телевизионных сериалов), поэтому физика кажется подростку ненужной.

К сожалению, уровень значимости математики и физики в глазах общественного мнения в последние годы резко упал. Люди, которые так или иначе связаны с этими науками (например, инженеры, учителя, ученые), оказались у черты бедности, их знания не могут обеспечить им материальные блага, что существенно снижает престижность предметов естественно - научного цикла среди школьников и студентов. Теперь в глазах многих знание этих предметов – путь не к успешной карьере в жизни, а к нищете и безработице.

В последнее время, как признают многие педагоги, происходит смещение учебно-познавательных интересов школьников в область гуманитарного знания. Это очень опасная тенденция, так как выход страны из экономического тупика может быть достигнут только на

основе использования новейших достижений в области науки и технологии, ядром которой являются физические знания.

6. Материально-техническая база. В современных условиях система образования может соответствовать требованиям времени только при условии полной реконструкции содержания образовательных программ, появления новых требований и стандартов, ориентированных на формирование инициативной, креативной личности, создания условий для реализации творческой активности у молодежи (в том числе технического творчества), расширения объемов и содержания внеурочной деятельности, использования нестандартных систем оценивания достижений обучающихся. Федеральным законом от 1 декабря 2007 г. №309-ФЗ в Российской Федерации были утверждены федеральные государственные образовательные стандарты начального и среднего (полного) общего образования второго поколения (далее - ФГОС). В законе утверждено, что стандарты будут вводиться в действие поэтапно по ступеням общего образования. Обязательное введение ФГОС во всех образовательных учреждениях Российской Федерации на ступени начального общего образования было проведено в 2012 г., на ступени основного общего образования планируется с 2015 г., на ступени среднего (полного) общего образования будет осуществляться с 2020 г.

Среди прочих вопросов внедрение новых образовательных стандартов требует оперативного рассмотрения развития материально-технического обеспечения учебного процесса как основы для сложнейшей перестройки образовательной системы. Современные требования к условиям предоставления образования предусматривают оснащение учебных заведений современным учебным и учебно-наглядным оборудованием, необходимым как для проведения образовательного процесса, так и для развития одаренности, профессиональных склонностей молодых людей. Введение государственных стандартов нового поколения в образовательную практику предусматривает современную материально-техническую базу, к которой предъявляются следующие требования:

- обеспеченность учебниками и учебно-наглядным оборудованием;
- наличие в образовательном учреждении собственных компьютерных классов с постоянно обновляющимся программным обеспечением;
- наличие кабинета физики с подводкой низковольтного электропитания к партам учащихся;
- наличие кабинета химии с вытяжкой и подводкой воды к партам учащихся и лаборантской;
- наличие столовой или зала для приёма пищи;

- наличие безопасного и пригодного для проведения уроков физической культуры спортивного зала с оборудованными раздевалками, действующими душевыми комнатами и туалетами;

- наличие у учреждения оборудованной территории для реализации раздела «Лёгкая атлетика» и ряд других требований [47].

Однако, как показывают данные официальной статистики, в настоящее время субъекты РФ имеют существенные отличия в уровне материально-технического оснащения учебных заведений. Вследствие этого степень удовлетворения запросов граждан на образование оказывается в прямой зависимости от места их проживания, закладывается основа для воспроизводства социально-экономического неравенства регионов, поскольку уровень образования населения в значительной степени определяет инвестиционную привлекательность и возможности эффективного экономического роста территорий.

Оценивая развитие материально-технической базы образования, М.А. Головчин, Т.С. Соловьева [13] выделили следующие показатели:

1. Доля обучающихся по ФГОС, которым обеспечена возможность пользоваться учебным оборудованием для практических работ в соответствии с ФГОС (в общей численности обучающихся по ФГОС).

2. Доля обучающихся, которые имеют возможность пользоваться современной библиотекой (в общей численности обучающихся).

3. Доля образовательных учреждений, имеющих широкополосный Интернет (не менее 2 Мб/с).

4. Доля обучающихся, которым созданы современные условия для занятий физической культурой, в том числе обеспечена возможность пользоваться современно оборудованными спортзалами и спортплощадками.

5. Доля общеобразовательных учреждений, в которых обеспечена возможность пользоваться столовыми со всеми перечисленными требованиями.

Авторы проследили динамику индекса за 2010 - 2012 гг. Для упрощения анализа регионы РФ были ранжированы по темпам роста (снижения) уровня материально-технического оснащения образования и объединены в пять групп: регионы с крайне высокими темпами роста (более 291 %) - 12 регионов; регионы с высокими темпами роста (от 107 до 291 %) - 43 региона; регионы с умеренными темпами роста (102 %) - 1 регион; регионы с низкими темпами роста (от 70 до 96 %) - 15 регионов; регионы с крайне низкими темпами роста (менее 70 %) - 12 регионов. Анализ расчетов показал, что регионы РФ в значительной степени дифференцированы по динамике развития материально-технического оснащения образовательного процесса. Так разница между максимальным значением роста индексов (Вологодская область – 1020 %) и минимальным (Омская область – 23 %) достигает 44 раза. В субъектах РФ, занимающих верхние позиции в группе регионов с

высокими темпами развития (Вологодская область, Ставропольский край), весьма высок рост уровня обеспеченности обучающихся учебным оборудованием для практических работ в соответствии с новым ФГОС НОО (с 18 до 94 % за период 2010 по 2012 г.). Высокие темпы роста индексов развития материально-технической базы образования за 2010 - 2012 г. в Вологодской области как региона-«лидера» обусловлены, главным образом, низкими стартовыми позициями региона. Красноярский край относится к региону со средним уровнем материально-технического оснащения и высокими темпами его развития.

3.4. Теория стимулирования познавательного интереса

Теория стимулирования познавательного интереса рассматривается в работах Г.И.Щукиной, И.Я. Ланиной и др. Исследователями показано, что стимуляция познавательного интереса имеет три источника (табл. 1).

Таблица 1
Стимулы познавательного интереса по Г.И. Щукиной [86]

Содержание учебного материала	Организация и характер протекания познавательной деятельности	Отношения между участниками учебного процесса
Новизна содержания	Многообразие форм самостоятельной работы учащихся	Эмоциональный тонус деятельности учащихся.
Обновление уже усвоенных знаний.	Проблемность обучения	Эмоциональность учителя
Исторический аспект школьных знаний	Исследовательский подход и приобщение учащихся к методам научного анализа.	Педагогический оптимизм
Практическая необходимость знаний для жизни.	Творческие работы учащихся.	Взаимная поддержка в процессе обучения учителя и учеников.
Современные научные достижения.	Практические работы	Соревнование
		Поощрение.

Анализ вышеуказанных стимулов позволил нам выявить основные и дополнительные стимулы, связанные с **возможностями содержания** школьного курса физики, способствующие реализации выявленных нами условий [51].

Основные стимулы: ознакомление учащихся с новейшими достижениями в развитии науки и техники; использование учебного материала с содержанием, имеющим существенную жизненную

значимость для учащихся (для осознания учащимися необходимости изучения физики как предмета, позволяющего самостоятельно разобраться в вопросах, возникающих у них при наблюдении явлений, происходящих в окружающем нас мире); сообщение о ценности и применимости получаемых учащимися знаний для той или иной профессии.

Дополнительные стимулы: использование исторических сведений, раскрывающих содержание противоборствующих теорий, "верных" логических умозаключений, курьезов, связанных с открытием основополагающих законов; использования межпредметных связей в процессе обучения физике для всестороннего развития познавательных интересов; занимательность.

Рассмотрим возможности осуществления межпредметных связей при формировании и развитии познавательного интереса учащихся к физике.

Межпредметные связи (МПС) позволяют обнажить новые стороны физических явлений, процессов, законов, показать их специфику и способность проявления и этим самым по новому осветить знания, ставшие привычными. Новизна фактов, новизна аналогий, особенность проявления физических законов и явлений в других системах выступают стимулами интереса учащихся к знаниям, содержащим элементы межпредметных связей. МПС позволяют один и тот же предмет увидеть в различных ситуациях и выявить различные аспекты (свойства) предмета. При этом совершенствуются мыслительные операции - анализ, синтез, обеспечивая преемственность, непрерывность процессов мышления.

Анализируя способы и средства реализации МПС, мы выделили следующие (связанные с содержанием и организацией познавательной деятельности):

- показ тесной взаимосвязи между понятиями, законами, теориями, изучаемыми на занятиях, по смежным естественным дисциплинам;

- опора на знания, полученные учащимися ранее при изучении других предметов естественного цикла в процессе формирования новых понятий;

- показ общности методов научного исследования (наблюдение, эксперимент, теоретическое обобщение) естественных наук, в народном хозяйстве, в ускорении научно-технического развития страны;

- решение задач, требующих от учащихся комплексного применения знаний;

- выполнение учащимися практических и лабораторных работ, требующих комплексного применения знаний из нескольких предметов;

- подготовка учащимися рефератов и докладов с сообщениями сведений из других предметов (например, биологии, иллюстрирующих

проявление физических явлений и законов в природе).

Например, реализация МПС физики с экологией возможна по следующим направлениям:

I. Введение на уроках физики некоторых понятий фундаментальной экологии в связи с влиянием физических явлений антропогенного происхождения на живые существа.

Например, понятие **экологических факторов** возможно ввести на первом уроке в VIII классе, когда учащихся знакомят с целями изучения курса физики. Существуют три типа факторов: абиотические, биотические, антропогенные. К *абиотическим* факторам относятся компоненты неживой природы: температура среды, влажность воздуха, магнитные и электрические поля, шум, радиоактивное излучение и т. п. Все эти факторы являются предметом изучения физики. *Биотические* факторы связаны с воздействием живых существ друг на друга. *Антропогенные* факторы – это формы человеческой деятельности, влияющей на живые организмы и среду их обитания.

При изучении понятия внутренней энергии тела полезно ознакомить учащихся с трактовкой понятия температуры как одной из важных характеристик внешней среды, определяющих условия жизни живых организмов на Земле. Так, температура воды в реке изменяется, если в нее сбрасываются промышленные или бытовые стоки. Если эти изменения окажутся за пределами выживания для каких-то видов рыб или водорослей, начинается их постепенное вымирание. В то же время эти изменения могут оказаться благоприятными для других видов животных и растений, которые начнут вытеснять прежние виды. Подобные изменения происходят повсюду. Поэтому возможно ввести понятие способности организмов выносить отклонения факторов среды от оптимальных – **толерантности** организмов. К человеку закон толерантности применим в меньшей степени, т.к. человек может создать для себя искусственную среду (одежда, подводные лодки, космические корабли). Учащимся будет интересно узнать, что в США в 1991 г. проводились эксперименты «Биосфера», в которых участвовали добровольцы, жившие по несколько лет изолированно от внешней среды, в замкнутой системе. Идея эксперимента связана с поиском путей выживания человечества в случаях глобальной экологической катастрофы.

Изучая источники тепла, учащихся подводят к важному выводу: на Земле в биосфере возник новый **антропогенный источник тепла** (тепловые электростанции, котельные теплоснабжения, сжигание растительной и животной биомассы и др.), способный повлиять на многие природные процессы. Учащихся можно ознакомить с гипотезой о том, что потребление огромного количества растительности для хозяйственных нужд племенами, населяющими север Африки, привело к опустыниванию больших территорий и возникновению пустыни Сахара.

II. Анализ явлений антропогенного происхождения и их прогнозирование на уроках физики.

Например, **тепловое загрязнение**. Тепловое загрязнение атмосферы происходит в результате выбросов тепла от промышленных источников в окружающую среду вместе с нагретыми газами, жидкостями и твердыми телами. Температура воздуха вблизи антропогенных источников тепла повышается. Усиливаются конвекционные потоки воздуха, увеличиваются скорости ветров. Повышение температуры воздуха ведет к усилению испарения с поверхности почвы, растительности и водоемов. Вокруг источников меняется климат.

К тепловому загрязнению относят и нарушение естественного температурного режима местности при вырубке лесов, осушении болот, распашке целины. Так, вырубка лесов приводит к тому, что почва больше нагревается солнечными лучами, вода, попавшая в нее с дождями, быстро испаряется и не обеспечивает в достаточной степени питания растений. Ночью такая поверхность быстрее остывает. Суточный контраст температуры увеличивается, изменения выходят за рамки толерантности отдельных видов животных и растений, что ведет к их исчезновению. Начинается процесс, приводящий к опустыниванию.

В промышленных районах, где протекают реки, отмечается тепловое загрязнение, выражающееся в том, что зимой реки не замерзают. С поверхности рек увеличивается испарение воды, повышается влажность воздуха в бассейне рек, в теплой воде хуже растворяется кислород воздуха, бурно развиваются сине-зеленые водоросли, исчезает крупная рыба.

Или, например, актуальное сейчас радиационное загрязнение. Часть европейских стран отказались от строительства АЭС на своих территориях. Вызвано это взрывом на станции в Чернобыле, а теперь еще в Японии, где произошла утечка радиации на японской АЭС. В Стране восходящего солнца в начале аварии был объявлен четвертый, а затем максимальный седьмой уровень опасности ядерного заражения. Вокруг АЭС найдены следы наиболее радиоактивного атомного топлива – плутония, что указывает на нарушение герметичности реактора. Дополнительным тому подтверждением явилось стремительное распространение радиоактивных элементов, присутствие йода-131, зафиксированное в дождевой воде на северо-востоке США, в прибрежных районах Китая, Южной Кореи и Вьетнаме.

В японской трагедии, по осторожным оценкам международных экспертов, одноименный город Фукусима, находящийся на расстоянии 65 км от АЭС, также может повторить или разделить трагическую судьбу города-призрака на Припяти после аварии на Чернобыльской АЭС. Под давлением общественности Бельгия намерена закрыть все АЭС, находящиеся на ее территории, к 2015 г., а Германия - к 2020 г.

Протесты и демонстрации проходят и в самой Японии, где участники требуют закрыть ныне действующие 19 АЭС, состоящие из 56 энергоблоков, вырабатывающие 30 процентов всей производимой в стране электроэнергии [37].

Учащимся будет интересно узнать, что в других странах уже действует закон о запрете атомной энергетики. Например, строительство АЭС запрещено в Австралии, которая имеет в недрах до 40 процентов урана от мировых запасов и занимает по этому энергетическому ресурсу первое место в мире. В США, наиболее энергоемкой стране мира, атомные станции не строятся с 1977 г.

Учащимся нужно рассказать о том, что во многих странах, в том числе и в России, предусмотрено проведение **экологической экспертизы** при разработке проектов или строительстве промышленных и сельскохозяйственных производств и многого другого. Главная задача экспертизы – разработать прогноз возможного опасного воздействия объекта на окружающую среду и людей. Учащимся можно предложить, пользуясь знаниями о тепловых явлениях, попробовать составить прогнозы теплового загрязнения атмосферы и теплового загрязнения реки [78]. Например, составить упрощенную модель прогноза: масса воздуха, принимающего тепло продуктов сгорания, равна $0,45 * 10^{18}$ кг, среднегодовая температура воздуха 15°C . Ежедневно добывается около 3,3 млрд т нефти. Если предположить, что вся добытая нефть сгорает в течение суток, определите, на сколько повысится температура приземной атмосферы.

Рассмотрение на уроках роли физики в совершенствовании существующих технологий и создании новых, основанных на рациональном использовании природных ресурсов.

При изучении теплоснабжения жилых помещений полезно говорить о проблеме **потерь тепла** на всем длинном пути поставки топлива от шахты или скважины до радиаторов квартир. Чтобы уменьшить эти потери, используются материалы с малой теплопроводностью: древесина, кирпич, стекловолокно, гипсолитовые плиты, оконные блоки, в которых между стеклами воздух заменяют газами с малой теплопроводностью. В основе энергоснабжения домов будущего лежит использование солнечной энергии, энергии ветра, земного тепла, биогаза.

При изучении тепловых двигателей учитель обращает внимание учащихся на то, что ученые и инженеры давно занимаются проблемой создания более **экономичных двигателей**. Полезно подробно познакомить учащихся с основными направлениями в решении данной проблемы: использование для тепловых двигателей материалов с меньшей теплопроводностью, улучшение формы камеры сгорания и качества ее поверхности, установка турбокомпрессоров для дополнительной подачи воздуха, устранение возвратно-поступательного

движения, исследования по использованию водородного топлива, борьба с шумом и вибрацией путем создания ограждений из толстого стекла вдоль автомагистралей.

IV. Выполнение учащимися экспериментальных заданий по экологии, решение качественных задач по физике с экологическим уклоном.

Полученные учащимися теоретические знания нуждаются в закреплении, поэтому решение задач – необходимая компонента системы воспитания. Например, предлагаются задачи следующего содержания:

1. Городской житель выбрасывает в среднем 2 кг мусора в день, вместе с ним выбрасывается неиспользованная энергия. Какое количество теплоты можно получить из мусора, выбрасываемого семьей из трех человек в течение месяца?

2. Почему проблема «парникового» эффекта возникла только во второй половине нашего столетия?

3. Какое количество льда можно растопить за счет тепла при сгорании 3,3 млрд т нефти? Насколько образовавшаяся вода поднимет уровень Мирового океана?

4. За год в мире выплавляется 500 млн т стали. Сколько угля сжигается для этого?

5. По данным статистики, известно, что среднее время эксплуатации грузового автомобиля равно примерно 1 ч в день. Подсчитайте, сколько горючего сжигает грузовики в вашем городе за день, год, если считать, что расход топлива 30 л на 100 км при хорошо отрегулированном двигателе.

V. Организация исследовательской работы учащихся во внеурочное время.

В современных условиях в любом городе и деревне возникло множество экологических проблем. В наших условиях это рациональное использование древесных отходов на городских лесоперерабатывающих заводах, работа лесничества, сплав леса по реке Енисей, работа городских сооружений по очистке воды, работа котельных и т.д. Учащихся можно привлечь к исследованию всех этих проблем, результатом может стать реферат, доклад на конференции школьников, выход с пакетом предложений по улучшению экологической ситуации на городскую администрацию и т. д [73].

Рассмотрение условий формирования и развития познавательного интереса поднимает проблему **занимательности** в преподавании физики. Я.И. Перельман, основатель жанра научной популяризации в нашей стране, определяет занимательность как главное средство популяризации науки. Он не противопоставляет занимательность интересу, а считает неотъемлемой принадлежностью интересного обучения. Занимательность связана с интересными

сторонами вещей, явлений, процессов, воздействующих на человека. В этой природе занимательности и заключены значимые для познавательного интереса элементы (новизна, необычность, неожиданность, странность), которые могут вызвать чувство удивления, являющиеся, как известно, началом всякого познания.

Занимательность при изучении физического материала мы рассматриваем, как дополнительный стимул развития познавательного интереса, связанный с содержанием курса физики, и предлагаем реализовывать ее через подбор содержания изучаемого материала и форм его изложения:

- использование художественной литературы, легенд, сказаний;
- использование софизмов и парадоксов.

Художественную литературу следует постоянно рекомендовать учащимся, организуя с этой целью стенды, недели книги по физике и другие формы классной и внеклассной работы. Произведения художественной литературы богаты описанием тех или иных физических явлений природы, интересными фактами. Здесь отражаются те явления, которые по - новому раскрывают уже известные физические понятия, изыскивают (часто в фантастической форме) новые области применения физических законов. Эти описания прежде всего отличаются своей доступностью и образностью, именно этого иногда и недостает рассказу преподавателя.

Каково конкретное значение использования произведений художественной литературы на уроках физики?

Прежде всего, это богатый иллюстративный материал к различным разделам курса физики, опираясь на которые ученик создает себе наглядные образы. Заклучая в себе эмоциональный элемент, этот материал легко воспринимается школьниками.

Чтение отрывков из художественных произведений активизирует «лириков». Физика перестает быть для них сухой и отвлеченной наукой, так как помогает увидеть вокруг разнообразные физические явления, ранее не замеченные ими, помогает быть им более наблюдательными. Умелое и своевременное использование художественной литературы на уроках физики пробуждает у учащихся интерес к изучаемому материалу, помогает им осознать и лучше запомнить пройденное. Кроме того, учителю физики предоставляется еще одна возможность для эстетического воспитания школьников.

Отрывки из произведений художественной литературы могут быть по - разному использованы на уроках.

1. Постановка проблемы. На уроке в 7 классе при изучении инерции тел учитель может напомнить ученикам один из эпизодов знакомой им сказки В. Гаршина «Лягушка-путешественница»: «Лягушка, дрыгая своими всеми четырьмя лапками, быстро падала на землю; но так как утки летели очень быстро, то и она упала не прямо на то место,

над которым закричала и где была твердая дорога, а гораздо дальше». Все занятие направлено на объяснение непонятого для героини сказки явления. В конце урока учитель может снова вернуться к приведенному выше отрывку, чтобы вместе с учениками убедиться, что поставленная ими задача полностью решена.

2. Иллюстрация теоретических положений при объяснении учителя. В 11 классе, объясняя закон прямолинейного распространения света и комментируя в учебнике рисунок, изображающий образование тени, можно прочитать стихотворение А. Блока:

Шар раскаленный, золотой
Пошлет в пространство луч огромный,
И длинный конус тени темной
В пространство бросит шар другой.
Таков наш безначальный мир.
Сей конус – наша ночь земная.
За ней – опять, опять эфир
Планета плавит золотая...

Рассказывая в 7 или 8 классе об относительности механического движения, можно привести стихотворение А.С. Пушкина «Движение»:

Движенья нет, сказал мудрец брадатый,
Другой смолчал и стал пред ним ходить,
Сильнее бы не мог он возразить;
Хвалили все ответ замысловатый.
Но, господа, забавный случай сей
Другой пример на память мне приводит:
Ведь каждый день пред нами Солнце ходит,
Однако ж прав упрямый Галилей.

Учеников 11 класса привлечет и заставит задуматься отрывок из рассказа В. Бианки «Музыкант», прекрасно иллюстрирующий важный вывод урока – всякое колеблющееся тело звучит: «Старик подкрался из-за елочки и видит: на опушке разбитое грозю дерево, из него торчат длинные щепки, а под деревом сидит медведь, схватив одну щепку лапой. Медведь потянул к себе щепку и отпустил ее. Щепка выпрямилась, задрожала и в воздухе раздалось: «Дзинь!»... – как струна пропела... замолк звук, медведь опять за свое: оттянул щепку и отпустил».

Знакомя учащихся с диффузией, можно обратиться к повести Дж. К. Джерома «Трое в лодке, не считая собаки»: «Это был изумительный сыр, острый и со слезой, а его аромат мощностью в двести лошадиных сил действовал в радиусе трех миль и валил человека с ног на расстоянии двухсот ярдов».

Для урока в 8 классе об электризации тел интересным примером может служить отрывок из книги К. Паустовского «Черное море»: «Воздух во время урагана так густо насытился электричеством, что я

был свидетелем, как у негра-привратника Кодрингтонской коллегии искры сыпались из волос, как будто из трубы паровой машины».

3. Художественную литературу можно использовать для развития критического мышления учащихся, предлагая им в процессе изучения того или иного материала соответствующие вопросы или отрывки. Например, мог ли барон Мюнхгаузен вытащить себя из болота за волосы? Можно ли совершить полет на Луну в снаряде, запущенном с помощью пушки? Каковы будут при этом перегрузки? Допустимы ли они?

4. Произведения художественной литературы необходимо использовать, рассказывая об ученых - физиках. Светлые, необыкновенно лиричные портреты А.Эйнштейна и Э. Ферми можно найти в книге И. Эренбурга «Люди, годы, жизнь», Н. Бора – в книге Д. Данина «Нильс Бор». Большую помощь учителю окажет прекрасная книга Я. Голованова «Этюды об ученых», очень интересные стихи В. Шефнера «Архимед», «Попов», Ф. Гусева «Курчатов» и др. Фрагменты из работ классиков физики, видных политических и общественных деятелей, оказавших огромное влияние на развитие человеческого мышления и сам ход развития общества, имеют важное воспитательное значение, так как история знаний отражена в самой науке, и в словах творцов науки содержится ключ к пониманию ее развития.

Например, при изучении основных положений МКТ полезно ознакомить учащихся с атомным учением древнегреческих ученых - Демокрита и Эпикура. Наиболее ярко сущность взглядов древнегреческих ученых-атомистов изложена в знаменитой поэме «О природе вещей», написанной римским поэтом Титом Лукрецием Каром. Анализируя содержание, учащиеся самостоятельно могут указать, на каких идеях базировалось учение древних атомистов: сохранение материи, сохранение форм материи и существование пустоты. Рассматривая на уроке ход рассуждений древних ученых, полезно не только обратить внимание школьников на то, насколько правильны исходные положения и насколько убедительны умозаключения с нашей современной точки зрения. Важно и другое - античные ученые строили свои теории о строении вещества примерно по тому же логическому методу, что и современные физики, с той лишь существенной разницей, что выводы древних были большей частью лишены количественного и экспериментального обоснования.

Дальнейшее развитие атомистические представления получили в работах М.Ю. Ломоносова: «Физическое размышление о причинах тепла и холода» (1774) и «Опыт теории упругости газов» (1745). В процессе чтения учащимся этих фрагментов нужно разъяснить значение терминов, которыми пользуется М.В. Ломоносов. Затем полезно задать им ряд вопросов, например такие: Каковы основные МКТ положения в

учении Ломоносова? В чем новизна учения Ломоносова об атомном строении вещества по сравнению с учением древнегреческих ученых?

Анализируя и обобщая ответы учащихся на эти вопросы, важно обратить их внимание на то, что несмотря на качественный характер кинетических представлений теории теплоты в работах Ломоносова сформулированы те ее положения, которые лежат в основе современной теории теплоты. Причем Ломоносов в отличие от античных ученых делает выводы на основе не только обобщения наблюдений, но и результатов опытов.

На уроках художественная литература обогащает содержание и форму рассказа учителя образами, изобразительными средствами языка, фразеологическими оборотами. Художественная литература выполняет важную роль в воспитании подрастающего поколения. Произведения писателей своими жизненными и правдивыми образами, задушевностью и красотой, ясностью и выразительностью языка воспитывают в детях любовь к Родине, к общественно полезному труду, стремление к знаниям, обогащают мыслями и чувствами.

Рассмотрим возможности стимулирования познавательного интереса при **организации познавательной деятельности** учащихся на уроках физики.

Анализируя результаты психолого-педагогических исследований, посвященных познавательному интересу, Л.А. Иванова указывает на то, что "большое влияние на формирование интересов школьников оказывают формы организации учебной деятельности. Четкая постановка познавательных задач урока, доказательное объяснение материала, четкая структура урока, использование в учебном процессе разнообразных самостоятельных работ, творческих заданий - все это является мощным средством развития познавательного интереса" [21, С. 15].

Мы в результате обобщения опыта учителей и своего собственного опыта работы приходим к выводу, что сведение истоков познавательного интереса только к содержательной стороне материала приводит лишь к ситуативной заинтересованности на уроке. Если учащиеся не вовлечены в активную деятельность, то любой содержательный материал вызовет в них созерцательный интерес к предмету, который не будет являться познавательным интересом.

Конкретизируя **характер протекания познавательной деятельности** как стимула формирования познавательных интересов школьника, мы выделяем основные и дополнительные стимулы.

Основные стимулы: многообразие форм самостоятельной работы; организация коллективной (групповой) формы работы учащихся на учебных занятиях; создание проблемных ситуаций на уроке; многообразие форм организации учебных занятий; самооценка и самоанализ учащимися собственной деятельности;

дифференцированный подход к учащимся; формирование общеучебных умений, проектная деятельность.

Дополнительные стимулы: создание положительного эмоционального настроения в процессе обучения физике, организация дидактических игр на учебных занятиях, организация внеклассной работы.

По мнению многих современных педагогов, необходимо использовать новые формы организации учебного процесса, учитывающие психолого-педагогические особенности учащихся, повышающие мотивацию к данному виду деятельности [50, 51]. Можно назвать следующие новые методы, способствующие преодолению формализма знаний учащихся: метод лабораторного интервью, метод кейсов, метод констатации, метод коллизии, метод фокус-групп. Эти методы рассматриваются в работе о путях преодоления формализма в знаниях учащихся [14]. Е.Д. Денисова описывает влияние метода *лабораторного интервью* на преодоление формализма физических знаний. Используя данный метод преподаватель, ставит перед учащимся задачи, при решении которых происходит совместный поиск истины по принципу «истина рождается в споре», путем преодоления противоречий в суждениях учащихся. В данном случае педагог не сообщает готовых знаний, а умело поставленными вопросами подводит ученика к формулированию новых выводов.

Метод кейсов. Разбор имеющихся разработок по данному научно-исследовательскому направлению. Этот метод позволяет получить необходимые знания, основываясь на имеющихся разработках. Варианты разбора могут быть разнообразными, например: теоретический разбор; игровая ситуация и т.п.

Метод констатации (записи результатов деятельности). На протяжении длительного времени ведется дневник наблюдений за результатами различных научно-исследовательских действий. Этот метод позволяет учиться выделять задачу, описывать решение, делать вывод, обобщать различные задачи или результаты и т.п.

Метод коллизии (лат. *collisio*) - столкновение противоположных взглядов, стремлений, интересов. В процессе дискуссий, конфликтных ситуаций или анализа их моделируется структура решения исследовательской задачи и формируется обоснованный вывод по проведенным исследовательским действиям.

Метод фокус-групп. Основные отличительные характеристики фокус-группы как исследовательского метода заключаются в том, что это групповое фокусированное интервью под руководством специалиста (модератора). Суть метода заключается в том, что внимание участников фокусируется на исследуемой проблеме (теме) с целью определить отношение к поставленной проблеме, выяснить мотивацию тех или иных действий.

Современный урок рассматривается как система, все элементы которой направлены на достижение основных целей обучения, на формирование активно мыслящей, самостоятельной личности, обладающей развитыми творческими способностями. Различные формы проведения урока не только разнообразят учебный процесс, но и вызывают у учащихся удовлетворение от самого процесса труда, увлеченность познавательной деятельностью, в ходе которой преодолевается и формализм в знаниях. Рамки традиционного урока становятся тесными, поэтому рождаются новые формы организации обучения. Нетрадиционный (нестандартный) урок - одна из таких форм организации обучения и воспитания школьников. Можно дать такое определение нестандартного урока:

это импровизированные учебные занятия, имеющие нетрадиционную структуру [3]. Нестандартный урок - это интересная, необычная форма предоставления материала на занятии. Она призвана наряду с целями и задачами стандартных уроков развить у учащегося интерес к самообучению, творчеству, умение в нестандартной форме систематизировать материал, оригинально мыслить и самовыражаться. С помощью нетрадиционных (нестандартных) уроков можно решить проблему дифференциации обучения, организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся, физического эксперимента.

Особенности нестандартных уроков заключаются в стремлении учителей разнообразить жизнь школьника: вызвать интерес к познавательному общению, к уроку, к школе; удовлетворить потребность ребенка в развитии интеллектуальной, мотивационной, эмоциональной и других сфер. Проведение таких уроков свидетельствует и о попытках учителей выйти за пределы шаблона в построении методической структуры занятия.

Признаки нетрадиционного занятия: присутствуют элементы новой формы подачи содержания материала; кроме программного используется и внепрограммный материал; организуется коллективная деятельность обучающихся в сочетании с индивидуальной; занятие проводится в нетрадиционном месте или с использованием оригинального оформления; в процессе занятия используется музыка, видео, информационные компьютерные технологии, мультимедийное оборудование; занятие дает возможность обучающимся раскрыться с новых сторон, помогает ориентироваться в атмосфере творческого поиска; нетрадиционный урок требует серьезной предварительной подготовки.

Конечно, нестандартные уроки, необычные по замыслу, организации, методике проведения, больше нравятся учащимся, чем будничные учебные занятия со строгой структурой и установленным режимом работы. Поэтому практиковать такие уроки рекомендуется всем учителям.

Содержательный блок новых форм уроков предполагает меньший объем информации, однако обуславливают более глубокую ее проработку. В процессуальном блоке новых форм урока задействуются внешние источники мотивации и самоуправляющиеся механизмы личности, создаются условия для многообразия деятельности учащихся (игровой, дискуссионно – оценочной, рефлексивной), формирования критического мышления, активизации познавательной деятельности.

В педагогической литературе выделяется несколько десятков типов нестандартных уроков. Их названия дают некоторое представление о целях, задачах, методике проведения таких занятий. Перечислим наиболее распространенные типы нестандартных уроков [5, 53, 65]:

1. Уроки в форме соревнования и игр: конкурс, турнир, эстафета, дуэль, КВН, деловая игра, ролевая игра, кроссворд, викторина и т.п.

2. Уроки, основанные на формах, жанрах и методах работы, известных в общественной практике: исследование, изобретательство, анализ первоисточников, комментарии, мозговая атака, интервью, репортаж, рецензия.

3. Уроки, основанные на нетрадиционной организации учебного материала: урок мудрости, урок-блок, урок - «дублер начинает действовать».

4. Уроки, напоминающие публичные формы общения: пресс-конференция, аукцион, бенефис, митинг, регламентированная дискуссия, панорама, телепередача, телемост, рапорт, диалог, «живая газета», устный журнал.

5. Уроки, опирающиеся на фантазию: урок-сказка, урок творчества, урок-сочинение, урок изобретательства, урок - творческий отчет, комплексно-творческий отчет, урок-выставка, урок - "удивительное рядом", урок фантастического проекта, урок - рассказ об ученых, урок-бенефис, урок-портрет, урок-сюрприз, урок - подарок от Хоттабыча.

6. Уроки, основанные на имитации деятельности учреждений и организаций: суд, следствие, трибунал, цирк, патентное бюро, Ученый совет, экскурсия, заочная экскурсия, прогулка, гостиная, путешествие в прошлое (будущее), путешествие по стране, поездка на поезде, урок-экспедиция, защита туристических проектов.

7. Перенесенные в рамках урока традиционные формы внеклассной работы: КВН, «Следствие ведут знатоки», утренник, спектакль, концерт, инсценировка художественного произведения, «Клуб знатоков».

8. Интегрированные уроки.

9. Трансформация традиционных способов организации урока: лекция-парадокс, парный опрос, экспресс-опрос, урок-зачет (защита оценки), урок - консультация, защита читательского формуляра.

В методической литературе можно встретить принципы построения нестандартных уроков: взаимопонимание с учениками; учение без принуждения; задание трудной цели; принцип опоры для ученика, в качестве которого может быть правило, способ решения задачи; принцип оценки как уважительного отношения не только к детскому знанию, но и к незнанию, поощрения чувства долга и ответственности; принципы самоанализа, интеллектуального фона класса и личностного подхода.

Многообразие типов нестандартных уроков позволяет использовать их на всех ступенях образования учащихся и на разных предметах, а внедрение новых технологий в учебный процесс – компьютеризация школ, оснащение школ проекторами – позволяет придумывать новые нестандартные уроки.

Одной из идей теории стимулирования познавательного интереса является идея о том, что для формирования и развития познавательного интереса необходимо, чтобы учащийся вооружился каким-то базисом знаний, умений, на основе которых возможно осуществлять формирование и развитие интереса, поэтому к дополнительным стимулам можно отнести формирование общеучебных умений.

Значение **самостоятельной работы** учащихся как средства активизации познавательной деятельности в своей работе раскрыла А.В. Усова [75]. Эти виды работ вызывают много разных переживаний у учащихся: осознание собственного роста, радость овладения более совершенными формами учебной деятельности, удовольствие, чувство успеха, гордости за успех товарищей.

При выполнении самостоятельной работы интерес у школьников вызывается новизной предлагаемых заданий, раскрытием практического значения решаемой задачи или метода, которым нужно овладеть. Учащиеся всегда проявляют большой интерес к самостоятельным работам, в процессе выполнения которых они «исследуют» предметы и явления, «открывают» новые методы измерения физических величин.

Анализируя исследования психологов и педагогов по проблеме мотивации учащихся, можно прийти к выводу, что модель **коллективной деятельности** наиболее оптимальна для учащихся. Режим коллективной деятельности функционально связывает учащихся друг с другом общим познавательным интересом, удовлетворяет потребность подростков данного возраста в самоутверждении, в развитии дружеских отношений со сверстниками, обеспечивает индивидуальный подход (так как успех общего поиска определяется интеллектуальными, организаторскими, нравственными усилиями каждого), меняет отношения между учителем и учениками с авторитарных на демократические.

Сущность коллективной деятельности заключается в том, что она позволяет учить подростка свободно жить в постоянно меняющемся мире, не бояться его, а наоборот, ориентироваться в нем и творить. Организация коллективной деятельности предполагает первичную диагностику учебной группы: потребностей, познавательных интересов, характеров, воли, уровня знаний. А также предполагает и вторичную диагностику: исследование системы целей, способов деятельности, результатов деятельности, определяется новый уровень развития деятельности коллектива, личности.

Дальнейшее наше обоснование основного стимулирования интереса учащихся к физике требует рассмотрения теории **проблемного обучения**. Теория и практика проблемного обучения получили свое наиболее интенсивное развитие в 1970-80 гг. Различные аспекты проблемного обучения по физике раскрыты в работах Р.И. Малафеева, А.В. Усовой и многих других [32, 39, 75].

В системе проблемного обучения особое внимание уделялось учебной проблеме, взгляды на понимание которой были различными.

М.И. Махмутов писал: «Учебная проблема понимается нами как отражение (форма проявления) логико-психологического противоречия процесса усвоения, определяющее направление умственного поиска, побуждающее интерес к исследованию (объяснению) сущности неизвестного и ведущее к уяснению нового понятия или способа действия» [34].

Р.И. Малафеев определил понятие учебной проблемы несколько шире, а главное - раскрыл его через педагогические процедуры деятельности: «Учебную проблему можно определить как задачу (вопрос, задание), вызывающую у ученика познавательное затруднение, разрешение которого не может быть достигнуто по известному ученику образцу (схеме, алгоритму), требующую от него самостоятельного нестандартного мышления и разрешения, которое дает ему новое знание обобщающего характера (новую закономерность), новый способ действия, выявление общих условий, при которых действует какая-либо закономерность» [32].

«Проблемное преподавание - это деятельность учителя по постановке учебных проблем и созданию проблемных ситуаций, управлению учебной деятельностью учащихся в решении учебных проблем.

Проблемное учение - это особым образом организованная деятельность учащихся по усвоению знаний, в ходе которой они участвуют в поисках решения выдвинутых перед ними проблем» [39].

В условиях проблемного обучения особое внимание уделяется созданию проблемных ситуаций. На наш взгляд, во многих определениях «проблемной ситуации» допускается, что учебная проблема и проблемная ситуация сливаются и в процессе их

определений они не разводятся. Вместе с тем иногда: а) проблемная ситуация предшествует формулировке учебной проблемы, б) проблемная ситуация может также возникнуть в результате или даже в процессе решения творческой задачи.

В процессе проблемного обучения было обнаружено большое количество дидактических приемов, которые создают проблемные ситуации. Среди них мы выделяем следующие:

1. Выдвижение проблемы в связи с изучением новых явлений, установлением новых экспериментальных фактов, не укладывающихся в рамки прежних представлений (или теорий).

2. Выдвижение проблемы на основе демонстрации опыта при изучении явления, которое может быть объяснено учащимися на основе ранее полученных знаний.

3. Выдвижение проблемы в связи с поисками нового метода измерения физической величины [49].

Нередко одна и та же проблема может быть поставлена различными способами. Интерес учащихся, а следовательно, и их познавательная активность будут зависеть от того, как ставится проблема и каким путем учащиеся будут введены в проблемную ситуацию. Можно выделить несколько способов создания этих ситуаций.

Ситуация неожиданности создается при ознакомлении учащихся с явлениями, выводами, фактами, вызывающими удивление, которые кажутся парадоксальными и поражают своей необычностью. Готовя проблемную ситуацию, учитель специально подбирает материал и использует его для постановки проблем. Основой для создания такой ситуации часто служат занимательные опыты, которые можно подобрать по многим темам программы. Например, рассказывая о броуновском движении, можно привлечь исторический факт: для объяснения явления это какие-то живые

организмы, и многие ученые долго рассматривали их в микроскоп, ища подтверждение такому предположению. Доказывая атомарное строение вещества, можно показать учащимся фотографию атомов, сделанную с помощью электронного микроскопа, и предложить догадаться, что изображено.

Описание многих удивительных явлений природы также может послужить основой для создания ситуации неожиданности. Например, изучение основного уравнения МКТ предполагает введение понятия давления идеального газа, которое можно связать с рассказом об эксперименте с «Магдебургскими полушариями» и раскрытием секрета, почему две восьмерки лошадей не смогли разорвать в разные стороны две бронзовые полусферы, из которых был откачен воздух. Аналогичную роль могут сыграть и другие рассказы.

Ситуация конфликта используется в основном при изучении физических теорий и фундаментальных опытов.

Конфликтные ситуации многократно появлялись в истории развития физики. Они возникали всякий раз, когда новые факты, опыты, теоретические выводы вступали в противоречие с известными и, казалось бы, твердо установленными законами природы, теориями, сложившимися представлениями. Так было в период, когда человечество пыталось объяснить устройство мира: теория атомизма, теория «Инь» и «Янь», теория четырех первооснов (огонь, вода, земля, воздух). Степень участия школьников в решении поставленных проблем обычно невелика. Как правило, главным действующим лицом в постановке и выяснении проблемы является учитель. Однако цель создания таких ситуаций, с одной стороны, возбуждение интереса учащихся в проблеме, а с другой – демонстрация образцов решения научных проблем, имевших место в истории науки. При этом задача учителя состоит в том, чтобы учащиеся поняли суть и причины возникновения противоречий, увидели столкновения различных точек зрения, идей, динамику их борьбы и рождения новых взглядов. Но не только такие крупномасштабные конфликтные ситуации могут быть использованы в обучении. Проблемные ситуации данного типа можно создавать и при изучении текущих вопросов программы. Выдвигая очередную учебную проблему, учитель может высказать и обосновать взаимоисключающие, но на первый взгляд логичные гипотезы, предложив учащимся разобраться в возникшем противоречии. Иногда подобные ситуации складываются в ходе обсуждения очередной задачи. Например, на проблемный вопрос учителя: «Почему барабанная перепонка уха не продавливается бомбардирующими ее молекулами воздуха?» – были высказаны два предположения: а) перепонка очень крепкая; б) это как-то связано с тем, что человек тоже состоит из молекул. Коллективный анализ этих гипотез помог учащимся глубже разобраться в механизме возникновения давления.

Ситуация предположения состоит в том, что учитель предполагает возможное существование какой-либо новой закономерности или явления. При этом он вовлекает учащихся в исследовательский поиск. Например, при обсуждении вопроса о размерах молекул учитель может выдвинуть следующее предположение:

- известно, что капля оливкового масла, растекаясь по поверхности воды, образует пленку толщиной в одну молекулу. Нельзя ли рассчитать с помощью такого эксперимента размер молекулы?

Учащиеся обсуждают различные предположения и воспроизводят эксперимент для решения выдвинутой проблемы. Роль учителя при этом состоит в том, чтобы направить ход обсуждения в нужное русло, не задерживаясь подолгу на ошибочных соображениях.

Ситуация опровержения создается в тех случаях, когда учащимся предлагается доказать несостоятельность какой-либо идеи, доказательства, проекта, опровергнуть антинаучный вывод и т.д.

Например нужно доказать несостоятельность гипотезы Клаузиуса о том, что все молекулы движутся с одной и той же средней скоростью и т.д.

Ситуация несоответствия возникает в тот момент, когда жизненный опыт, понятия и представления, стихийно сложившиеся у учащихся, вступают в противоречие с научными данными. Подобные несоответствия можно использовать для создания проблемных ситуаций. Так, у учащихся часто бытует искаженное представление о том, что воздух не способен оказывать давление.

Организация данной проблемной ситуации может осуществляться по-разному.

Поставив перед учащимся вопрос, производит ли атмосферный воздух давление на находящиеся в нем тела, и получив отрицательный ответ, учитель может привести какое-либо возражение, не носящее пока характер доказательства. Например, он говорит, что вода оказывает давление на погруженные в нее тела, почему же воздух не может оказывать давление. Несколько поколебав уверенность учеников в правильности их ответов, можно предложить им высказать аргументы «за» и «против» той и другой точек зрения, попытаться найти теоретическое решение, а затем подумать над идеей опыта, с помощью которого можно было бы окончательно разрешить возникшую проблему. Таким опытом может быть любой из многих известных опытов, наглядно убеждающих в существовании атмосферного давления, например опыт с раздавливанием пластиковой бутылки под вакуумным колпаком.

При объяснении нового материала в основном используют две формы проблемного обучения: проблемное изложение и поисковую беседу. В первом случае проблему ставит и решает учитель. Он не просто излагает материал, а размышляет вслух над проблемой, рассматривает возможные подходы и пути ее решения. Одни из них в процессе рассуждения он отвергает как несостоятельные, другие принимает и развивает. Таким образом, он постепенно приходит к верному решению. На таких примерах учащиеся учатся логике рассуждений, анализу, глубже усваивают материал. Проблемное изложение применяют в тех случаях, когда материал совсем новый или слишком сложный для того, чтобы можно было организовать его коллективное обсуждение, вовлечь учащихся в поисковую беседу.

Во многих случаях в форме проблемного изложения целесообразно знакомить учащихся со знаменитыми экспериментами в физике, сыгравшими выдающуюся роль в ее развитии.

Проблемное изложение материала помогает школьникам глубже понять идеи, положенные в основу великих экспериментов, и полнее оценить те задачи, которые приходилось решать исследователям при их постановке. Рассмотрим тему «Определение скоростей молекул газа» и демонстрацию способа определения скорости движения молекул газа в опыте Штерна. Из оборудования имеется вращающийся диск с

принадлежностями; метр демонстрационный; уровень; спички; пластилин; шарик стальной. В диске, установленному по уровню, закрепляют трубку с желобом для пуска шарика так, чтобы конец желобка совпал с осью вращения диска. На диске укрепляют барьер-ловушку. Пускают из центра диска шарик и замечают место, куда он попадает на барьере. Приводят диск в равномерное движение с определенным числом оборотов в секунду, которое отмечают по тахометру, и снова пускают шарик. Измеряют радиус диска и расстояние, на которое сместился шарик в этом опыте.

Учитель ставит проблему исследования: кинетическая теория идеального газа основана на том, что газ состоит из беспорядочно движущихся частиц – молекул. Но с какой скоростью они движутся? Для примера, средняя квадратичная скорость молекул водорода при 20°C равна примерно 1000 м/с (вычисления сделать вместе с учениками). Для сравнения учитель приводит примеры: скорость движения молекул азота при 0°C – 500 м/с , максимальная скорость автомобиля – 500 м/с , максимальная скорость пассажирского самолета – 700 м/с , скорость движения Луны вокруг Земли – 1000 м/с . Учитель предлагает поставить ученикам себя на место ученых XIX в., когда были получены эти данные, когда возникли сомнения в правильности самой кинетической теории. Ведь известно, что запахи распространяются довольно медленно: нужно время около десятков секунд, чтобы запах духов, пролитых в одном углу комнаты, распространился до другого угла.

Поэтому возникает вопрос: какова на самом деле скорость молекул?

Следующий этап проблемного изложения – выдвижение гипотезы. Учитель: Какую скорость находить и измерять? Когда запах духов распространяется, мешает ли что-то молекулам духов? (Мешают молекулы воздуха.) Как это влияет на скорость направленного движения молекул? (Она уменьшается.) Теперь в задаче получаем большую скорость, и ничего не мешает ей двигаться. Тогда это скорость какая? Чего? (Скорость свободного пробега молекул.) А как же её измерить, определить её значение на практике? Давайте решим эту задачу, пишем: пусть имеется 1 молекула. Нужно определить скорость свободного пробега молекул. Как движутся молекулы между столкновениями? (Равномерно.) Пусть молекула проходит 1 м, время найдем при скорости водорода 1930 м/с , получилось $0,00052\text{ с}$. Как видно время очень маленькое, как же его измерить? Возникает опять проблема!

Чтобы ответить на эти вопросы, рассмотрим пример: пусть летит утка со скоростью на высоте и в момент выстрела находится на каком-то расстоянии. Нужно ли ждать охотнику, пока утка подлетит и будет прямо над ним? (Нет, потому что нужно время для полета пули.) Охотник выстрелил вертикально и попал в неё. Найти скорость пули!

Каким образом решение этой задачи можно использовать для измерения скорости молекул? (Проведем аналогию: пуля – молекула, утка – мишень, находящаяся на известном расстоянии.) Скорость молекул находится как скорость мишени, умноженная на расстояние, которое пролетает молекула, и деленная на расстояние в момент выстрела ($v_{\text{мол}} = v_{\text{мишени}} * R / S$) (1). Неизвестна скорость мишени. Как заставить её двигаться? Линейные перемещения использовать не очень хорошо (не удобно). Лучше использовать вращательные движения мишени. А если мишень совершает вращательные движения, то вспомним связь угловой скоростью с линейной $u = w * R$. Будем считать, что $R = h$ тогда формула (1) переписывается как

$$v_{\text{мол}} = (w * R^2) / S, \quad (2)$$

$$w = 2\pi u,$$

$$v_{\text{мол}} = (2\pi u * R^2) / S. \quad (3)$$

Учитель формулирует цель исследования – измерить, подсчитать скорость молекул по известной формуле.

Учитель вместе с учащимися обсуждает проект установки: мишень должна вращаться, давайте отойдем от понятия мишени. Если что-то вращается, то какой формы это должно быть? (Круглой, в форме цилиндра.) Будем считать, что мишень находится внутри цилиндра. Теперь вспомним, что мы вели речь лишь об одной молекуле. Может ли она оставить след? (Нужно взять много молекул.) Скорости молекул разные по величине и по направлению, четкого следа не получим. Тогда как сделать так, чтобы скорости по направлению были одинаковыми? (Выделим узкий пучок с помощью диафрагмы.) Теперь вопрос: откуда взять эти молекулы? (Расплавить металл в печи, под действием электрического тока верхний слой испаряется и цилиндр заполняется газом.)

Как обеспечить, чтобы молекулы при движении в цилиндре не сталкивались? (Откачать воздух, создать вакуум.)

Давайте подведем некий итог: мы изобрели сами прибор, с помощью которого мы сможем измерить скорость молекул.

Чем наша установка нехороша? (Громоздкая.) Да, и нужно непрерывно с помощью работающего насоса поддерживать вакуум. Как сделать компактнее установку? Можем все три детали установки соединить в одну? (Печь перенести в цилиндр.) Лучше взять пластинку или проволочку, которая нагревается. Где создать вакуум? И что в нашей установке будет играть роль диафрагмы? (Удобно использовать 2 цилиндра, вложенных в друг друга. В одном цилиндре будет щель, которая играет роль диафрагмы.)

Реализовать этот опыт в наших условиях невозможно, за нас это сделал в 1920 г. Отто Штерн (1888-1970): платиновая нить, покрытая тонким слоем серебра, располагается вдоль оси внутри цилиндра; пространство внутри цилиндра откачивают насосом до давления 10^{-5} -

10^{-6} мм рт ст. При пропускании электрического тока через проволоку она разогревалась до температуры выше температуры плавления серебра $961,9^{\circ}\text{C}$. Стенки внешнего цилиндра охлаждались, чтобы молекулы серебра лучше оседали на пути экрана. Установку приводили во вращение с угловой скоростью 2500 - 2700 об/мин. Значения скоростей получались близкими к скорости, вычисленной по формуле (3), что находится в согласии с молекулярно - кинетической теорией.

Обсуждают результаты опыта Штерна: цилиндр подвижен - против щели образуется узкая полоска серебра одинаковой толщины; цилиндр вращается - полоска серебра смещается. Подставляя данные в формулу (3), Штерн получил следующие значения скоростей при 0°C : водород 1838 м/с, азот 493 м/с, кислород 401 м/с. Из формулы (3) следует, что положение полоски молекул зависит от скорости молекул. В разрезе след серебра имел такую форму, что в пучке присутствуют молекулы с разными скоростями (распределения Максвелла).

На основе результатов опыта делают выводы: скорость молекул совпадает с рассчитанной, полученной на основе МКТ, это является одним из подтверждением её справедливости. Несмотря на хаотический характер движения молекул, их распределение по скоростям поступательного движения носит характер определенной закономерности (распределение Максвелла). Распределение молекул по скоростям зависит от температуры газа. При повышении температуры максимума смещается в сторону больших скоростей.

Мы рассмотрели основные способы создания проблемных ситуаций. Нередко сформулированная учителем проблема своим содержанием уже вызывает интерес учащихся, будит их мысль, вовлекает в активную познавательную деятельность, т.е. создает проблемную ситуацию.

В методической литературе указывается недостаток проблемного обучения – большие затраты времени: учителя – чтобы построить урок с элементами проблемного обучения, ученика – решать учебные проблемы. Считается, что реализация проблемного подхода повышает уровень сложности обучения. Однако как раз одной из наиболее серьезных причин возникновения формализма некоторые методисты считают подачу материала в упрощенном виде, и в результате неудачных методических обработок и «сглаживаний» оказывается искаженной истинная суть рассматриваемого явления, что, в свою очередь, связано с невозможностью рассмотрения определенного круга вопросов с использованием того формального инструментария, который имеется у обучающихся.

Реализация условия осуществления дифференцированного подхода в обучении физике требует рассмотрения основных идей теории **дифференцированного обучения**. Дифференциация – учет индивидуальных особенностей учащихся в той форме, когда учащиеся

группируются на основании каких-либо особенностей для отдельного обучения.

Проблема дифференциации всегда оставалась актуальной в отечественной науке и практике. Понятия «дифференцированный подход», «дифференцированное обучение» возникли в связи с разработкой педагогической проблемы индивидуализации учебной деятельности. В педагогической энциклопедии индивидуализация определяется как организация учебного процесса, при котором выбор способов, приемов, темпа обучения учитывает индивидуальные различия учащихся, уровни развития их способностей к учению.

И.М. Чередов, раскрывая связь между понятиями «дифференциация» и «индивидуализация» обучения, пишет: "Под дифференцированным обучением на уроках мыслится такой процесс обучения, который предполагает глубокое изучение индивидуальных особенностей учащихся, их классификацию по типологическим группам и организацию работы этих групп над выполнением специфических учебных заданий, которые способствуют их умственному и нравственному развитию. Значит, дифференцированное обучение на уроке является конкретизацией идеи индивидуального обучения на уроке в повседневной практике работы.

С точки зрения дидактического соотношения следует понимать индивидуализацию обучения как принцип процесса обучения, а дифференцированное обучение на уроках – как конкретную форму организации обучения, представляющую оптимальные условия для реализации этого принципа в условиях классно-урочной системы" [83, С. 6-7].

Наряду с термином «дифференцированное обучение» принят термин «дифференцированный подход». И. М. Чередов отмечает, что «дифференцированный подход определяется педагогической интуицией учителя в связи с реализацией принципа индивидуализации обучения, он является конкретным показателем его педагогического мастерства. Дифференцированное обучение на уроках представляет форму реализации принципа оптимального сочетания фронтальной, групповой и индивидуальной работы с учащимися на уроке в соответствии с требованиями психолого-педагогической науки» [83, С.10-15].

Каждый ученик в процессе обучения должен испытывать радость познания, которая стимулирует веру в себя, в собственные силы, стремление преодолеть трудности.

Интересы школьника нельзя втиснуть в рамки учебной программы. Они гораздо шире на этом этапе развития, они разнообразны и отвечают различным видам деятельности в области искусства, игр, спорта, конструирования и других. Нельзя приказывать иметь интерес к чему-либо. Нужно стараться воспитать у учеников интерес к физике за счет уже имеющихся у них интересов к другим

областям деятельности. Тогда интерес к физике и будет проявляться не как интерес к «самому любимому предмету», а как интерес и уважение к науке, лежащей в основе научно-технического прогресса и помогающей объяснить многие окружающие нас явления и факты.

Возможность успешного выполнения определенного вида деятельности делает эту деятельность желанной и интересной. Ученик часто не проявляет интереса к физике, но имеет большие комбинаторные или филологические, исторические или артистические способности. Он с интересом конструирует приборы, пишет стихи или участвует в художественной самодеятельности, заметно преуспел в этих видах деятельности по сравнению со многими учащимися, имеющими лучшие оценки по физике.

Умелое привлечение на урок разнообразных интересов учащихся создает условия для самоутверждения личности, роста веры в свои силы. Ученик получает на уроках физики, где он не имел успеха, возможность проявить свои знания и умения в наиболее интересующей его области, раскрыть свои способности. Это меняет его позицию в коллективе, повышая активность и интерес к познанию.

Вышерассмотренные положения теории дифференцированного обучения позволили нам выделить средства реализации развития познавательного интереса учащихся к физике:

- выполнение учащимися заданий различных степеней трудности на занятиях;
- организация разноуровневых лабораторных работ, разноуровневого физического практикума;
- применение, наряду с обязательными домашними заданиями, также необязательных («желательных») заданий;
- применение «текущих» индивидуальных заданий и рекомендаций в ходе выполнения учащимися заданий.

Рассмотрение идей развивающего обучения позволило нам определить, каким образом возможно реализовать условие систематического стимулирования учащихся к самооценке знаний, самоанализу собственной деятельности.

Развивающее обучение из всех существующих в отечественной дидактике теорий является наиболее признанной и наиболее внедренной в учебный процесс средней школы. У ее истоков стояли такие отечественные психологи и педагоги как, Л.С. Выготский, Л.В. Занков, Д.Б. Эльконин и многие другие.

Развивающее обучение предполагает, что в ходе обучения помимо формирования знаний и специальных умений нужно предпринимать меры по общему развитию школьников. Развивающая функция обучения заключается в развитии мышления, памяти, познавательного интереса, познавательной потребности, творческих способностей. Обучение осуществляет развивающую функцию более

эффективно, если имеет специальную развивающую направленность и включает учеников в такие виды деятельности, которые развивают у них сенсорные восприятия, двигательную, интеллектуальную, мотивационную сферы.

Метод проектов в настоящее время приобрел довольно широкую популярность. Это обуславливается, прежде всего, наличием кризисных явлений во всех областях общественной жизни, включая сферу образования, нашей неспособностью целенаправленно и оперативно решать острые социальные вопросы. Разрушение прежней системы образования, централизованной, ориентированной на выполнение исключительно государственного социального заказа, привело в условиях разгосударствления общественной жизни к состоянию растерянности многих и многих педагогов, образовательных учреждений, органов управления образованием. Ведь теперь, освобождаясь от необоснованных иллюзий или же потребительского отношения, следует многое учиться делать самим: понимать смысл и предназначение своей работы, самостоятельно ставить профессиональные цели и задачи, продумывать способы их осуществления и многое другое, что входит в содержание проекта. Возникает насущная потребность обучения проектированию практически на всех уровнях образования: федеральном, региональном, муниципальном, школьном. Не случайно в Базисный учебный план внесена новая строчка о проектной деятельности, а один из параметров нового качества образования – способность проектировать.

Анализ мирового опыта позволяет констатировать широкое распространение метода проектов в системах образования разных стран. Причина в том, что в условиях информационного общества, в котором стремительно устаревают знания о мире, необходимо не столько передавать ученикам сумму тех или иных знаний, сколько научить их приобретать эти знания самостоятельно, уметь пользоваться приобретенными знаниями для решения новых познавательных и практических задач.

Каждые 5-6 лет возникают и становятся востребованными новые области профессиональной деятельности, отходят на задний план и постепенно отмирают устаревшие. Каждый выпускник школы должен быть готов к тому, что ему всю жизнь придется учиться: изучать новые материалы, новую технику, новые технологии работы, повышать свою квалификацию, получать дополнительное образование.

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления. Если мы говорим о методе проектов, то имеем в виду именно способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологию), которая

должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

В основу метода проектов положена идея, составляющая суть понятия «проект», его прагматическая направленность на результат, который можно получить при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы. Этот результат можно увидеть, осмыслить, применить в реальной практической деятельности. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с групповыми методами.

Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы. Решение проблемы предусматривает, с одной стороны, использование

предполагает необходимость интегрирования знаний, умений применять знания из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Результаты выполненных проектов должны быть, что называется, «осязаемыми», т. е. если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая – конкретный результат, готовый к использованию (на уроке, в школе, в реальной жизни).

Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути.

Метод проектов позволяет наименее ресурсозатратным способом создать условия деятельности, максимально приближенные к реальным, для формирования компетентностей учащихся. При работе над проектом появляется исключительная возможность формирования у школьников компетентности разрешения проблем (поскольку обязательное условие реализации метода проектов в школе – решение учащимися собственных проблем средствами проекта). Появляется возможность освоения способов деятельности, составляющих коммуникативную и информационную компетентности. Рассмотрение метода проектов на уроках физики коротко, но полно, по нашему мнению, изложено в методической разработке «Проектная деятельность на уроках физики» С.В. Потехиной, материалами которой мы воспользуемся в дальнейшем нашем изложении по данному вопросу [54].

По своей сути проектирование – самостоятельный вид деятельности, отличающийся от познавательной деятельности. Этот вид деятельности существует в культуре как принципиальный способ планирования и осуществления изменения реальности.

Проектная деятельность включает следующие этапы:

- разработка проектного замысла (анализ ситуации, анализ проблемы, целеполагание, планирование);

- реализация проектного замысла (выполнение запланированных действий);
- оценка результатов проекта (нового измененного состояния реальности).

Метод проектов - это набор техник и приемов, позволяющих создавать образовательные ситуации, в которых учащийся ставит и решает собственные проблемы, и технология сопровождения самостоятельной деятельности учащегося. Проект - это специально организованный учителем и самостоятельно выполняемый детьми комплекс действий по решению субъективно значимой проблемы ученика, завершающийся созданием продукта и его представлением в рамках устной или письменной презентации.

Метод проектов имеет ряд преимуществ:

- он дает возможность организовать учебную деятельность, соблюдая разумный баланс между теорией и практикой;
- успешно интегрируется в образовательный процесс;
- легко вписывается в учебный процесс. Эта технология позволяет достигать поставленных любой программой, стандартом образования целей по любому учебному предмету, сохраняя при этом достижения отечественной дидактики, педагогической психологии, частных методик;
- этот метод гуманистический, обеспечивает не только успешное усвоение учебного материала, но и интеллектуальное и нравственное развитие детей, их самостоятельность, доброжелательность по отношению к учителю и друг к другу;
- проекты сплачивают детей, развивают коммуникабельность, желание помочь другим, умение работать в команде и ответственность за совместную работу;
- позволяет сместить акцент с процесса пассивного накопления учеником суммы знаний на овладение им различными способами деятельности в условиях доступности информационных ресурсов.

Проектное обучение стимулирует истинное учение самих учащихся, потому что оно:

- лично ориентировано;
- использует множество дидактических подходов;
- самомотивируемо, что означает возрастание интереса и вовлеченности в работу по мере ее выполнения;
- позволяет учиться на собственном опыте и опыте других в конкретном деле;
- приносит удовлетворение учащимся, использующим продукт своего труда.

Взросший интерес к методу проектов объясняется тем, что он позволяет реализовать основные направления модернизации общего образования:

- интеграцию учебного содержания;

- развитие пользовательских навыков в информационных технологиях;

- формирование информационных, коммуникативных и социальных компетенций;

- формирование у учащихся особого отношения к себе как к субъекту знаний, практических умений и способностей.

Умения, нарабатываемые школьником в процессе проектирования, в отличие от «накопительно-знаниевого» обучения формируют осмысленное исполнение жизненно важных умственных и практических действий. Иначе говоря, формируются составляющие познавательной, информационной, социальной, коммуникативной и других компетенций. К таковым, например, относятся:

- умение выявлять потребности в усовершенствовании предметного мира, в улучшении потребительских качеств вещей;

- умение понимать поставленную задачу, суть учебного задания, характер взаимодействия со сверстниками и преподавателем, требования к представлению выполненной работы или ее частей;

- умение планировать конечный результат работы и представлять его в вербальной форме;

- умение планировать действия, т. е. распоряжаться бюджетом времени, сил, средств;

- составлять последовательность действий с ориентировочными оценками затрат времени на этапы;

- умение выполнять обобщенный алгоритм проектирования;

- умение вносить коррективы в ранее принятые решения;

- умение конструктивно обсуждать результаты и проблемы каждого этапа проектирования;

- формулировать конструктивные вопросы и запросы о помощи (советы, дополнительная информация, оснащение и т. п.);

- умение выражать замыслы, конструктивные решения с помощью технических рисунков, схем, эскизов чертежей, макетов;

- умение поиска и нахождения необходимой информации самостоятельно;

- умение составлять схемы необходимых расчетов (конструктивных, технологических, экономических), представлять их в вербальной форме;

- умение оценивать результаты по достижению планируемого результата, по объему и качеству выполненного, по трудозатратам, по новизне;

- умение оценивать проекты, выполненные другими;

- умение понимать критерии оценивания проектов;

- умение защищать свой проект во время процедуры публичной защиты проектов;

- умение конструировать представления о профессиональной проектной деятельности, об индивидуальности проектировщика, проявляющейся в результате.

Проекты органично вписываются в учебный процесс. При использовании метода проектов на уроках физики создается такая проблемная ситуация, в результате которой учащиеся самостоятельно формулируют исследовательские проблемы. Учащиеся делятся своими идеями, мыслями, предлагают разработки, взаимодействуют друг с другом в группах и с учителем, а также с родителями. В процессе работы ребята сталкиваются с необычными проблемами, преодолевают их, узнают много нового, используют свои знания. Об этом очень важно рассказать во время презентации: о своих идеях, их обсуждении, какие идеи были отвергнуты, какие приняты и почему, каким был ход работы, какие трудности преодолевались и как - это так называемая рефлексия деятельности, поэтому презентация имеет важное учебно-воспитательное значение, обусловленное самим методом.

1. Исследовательские проекты требуют хорошо продуманной структуры, обозначенных целей, актуальности, предмета исследования, социальной значимости, продуманных методов, в том числе и экспериментальных. Такие проекты имеют структуру, приближенную к научным исследованиям. В качестве примера можно привести рефераты, которые активно используются в учебном процессе: «Наблюдение Вселенной», «Ядерная энергетика и экология». Сначала рефераты пишутся для внутриклассного употребления, затем учащиеся, которых заинтересовывает исследование, выходят на более широкую аудиторию. Часто работа, начатая в школе, становится настолько полезной, что продолжается ребятами после поступления в вуз в виде курсовых работ.

2. Творческие проекты не имеют детально проработанной структуры, она только намечается и далее развивается в процессе работы. В каждом конкретном случае планируют результаты и формы их представления (газета, альбом, видеофильм, статья, презентация и т.д.). В 11 классе очень актуальны проекты по астрономии: «Солнце и его влияние на жизнь людей»; «Есть ли жизнь на Марсе»; «Происхождение Вселенной. Теория большого взрыва»; «Происхождение Солнечной системы».

3. Игровые проекты - их структура только намечается и остается открытой до конца проекта. Участники принимают на себя роли, обусловленные характером и содержанием проекта. Степень творчества очень высокая, но доминирующим видом деятельности является ролевая, игровая. Примером могут служить уроки, проведенные в виде пресс-конференции по некоторым учебным темам, например: «Развитие средств связи», «Способы получения электроэнергии», «Исследование космоса», где есть «представители» средств массовой

информации и «руководители» предприятий, ведомств, министерств; «суд» над ядерной физикой, КВН, зачет по вертикали.

4. Информационные проекты. Этот тип направлен на сбор информации о каком-то явлении, на ознакомление с информацией, обобщение фактов, предназначенных класса. Примером могут служить актуальные темы, не вошедшие в программу физики средней школы, например: «Жидкие кристаллы», «Магнитная жидкость». Проекты, посвященные изучению истории науки, техники, биографии ученых позволяют раскрыть учащимся духовные богатства настоящей личности, нравственную чистоту лучших представителей интеллигенции, имеют большое воспитательное и познавательное значение.

5. Практико-ориентированные проекты отличает четко обозначенный с самого начала результат деятельности его участников, который ориентирован на социальные интересы самих участников. Такой проект требует хорошо продуманной структуры деятельности всех участников. Здесь важны и работа, и обсуждение, и корректировка совместных усилий, организация презентации полученных результатов и способов внедрения их в практику. Конструкторская деятельность проявляется в изготовлении учащимися физических приборов. Например, в 7 классе после изучения темы «Сообщающиеся сосуды» ребята конструируют всевозможные виды фонтанов с элементами автоматики, по завершению изучения механического движения изобретают приборы для определения скорости ветра, катапульту, самодвижущую тележку, маятник Фуко, после знакомства с силами изобретают приборы для их измерения. В 8 классе ребята изобретают термометры, паровые турбины и различные электрические приборы: вентиляторы, фонарики, электромеханические генераторы, телеграфы, электроскоп. В 9 классе это проектирование и создание действующей модели ракеты с реактивной тягой. При изучении оптики ребята конструируют камеру Обскура, перископ. В 10 классе после знакомства с темой «Влажность воздуха» - индикаторы влажности, психрометры и гигрометры.

Большая активная умственная деятельность, в которую приходится погружаться, вынуждает вникать во многие тонкости вопроса, работать с дополнительной литературой, расширять свои знания, учиться мыслить творчески. Задания, которые обычно носят практический характер, имеют важное прикладное значение и, что весьма важно, интересны и значимы для самих открывателей и конструкторов и при проектировании, и при изготовлении, и при испытании. И если четко, разумно организовать такую активную умственную деятельность учащихся, то она может дать им многое: расширит кругозор, разовьет способности, поможет сформировать практические умения, свяжет теорию и практику, соединит, казалось бы, разрозненные учебные

предметы, пробудит интерес к творчеству, позволит вкусить радость от успешно законченного дела.

По окончании работы над проектом проводится презентация: учащиеся демонстрируют свои творческие наработки в классе, рассказывают о принципе действия прибора, его назначении, использовании, делятся идеями о дальнейшей работе. Разработка и конструирование приборов происходит во внеурочное время, но служит органичным продолжением использования на уроках метода проектов.

В 8 классе в конце учебного года изучается тема «Световые явления», где рассматриваются законы отражения, преломления света, ход лучей в линзах. Из учебника 8 класса последних лет издания убрали строение и оптическую систему глаза, дефекты зрения: близорукость и дальновзоркость, хотя проблема сохранения зрения как никогда актуальна в связи с возросшей нагрузкой на зрительный аппарат (большой поток информации через телевидение, компьютер, справочники и т.д.). Поэтому на уроке, посвященном построению изображения в линзах, акцентируем необходимость этого знания для конструирования различных оптических приборов, объяснения получения изображения в глазе и предотвращения близорукости и дальновзоркости. Учащимся можно предложить подумать, какие проекты по этим вопросам можно претворить в жизнь. Затем следует обсудить ряд предложений: сконструировать телескоп, собрать микроскоп, провести презентацию по теме «Глаз» и т.д. Конечно, не всем учащимся по плечу конструировать серьезные приборы: кто-то останавливается на перископе, кто-то обыкновенную линзу вставляет в самодельную оправу и очень гордится своим достижением, кто-то делает подборку материала по этой теме и выпускает газету, кто-то довольствуется рекламой и пр.

Отличие урока с использованием метода проектов от традиционного заключается в том, что меняется роль учителя. Теперь у него уже не доминирующая роль, а направляющая. Учащийся сам отбирает нужную ему информацию, определяет ее необходимость, исходя из замысла проекта. Если в традиционном обучении ученик получает готовые систематизированные знания, подлежащие усвоению, то при использовании метода проектов систематизация, приведение знаний в порядок – дело и забота самого учащегося. Он не усваивает готовые представления и понятия, но сам из множества впечатлений, знаний и понятий строит свой проект, свое представление о мире.

При использовании метода проектов учителю необходимо пересмотреть организационную структуру уроков, т.к. она отличается от структуры обычных уроков в лучшую сторону большей зоной неопределенности. Обычно учащимся представляют материал как нечто давно сформировавшееся, незыблемое, с его уже открытыми законами. Но мы существуем в среде со множеством неопределенностей из-за влияния большого количества случайных событий и их различных

сочетаний, будь это научный эксперимент или реальная жизненная ситуация. Необходимы гибкость мышления, умение анализировать и учитывать множество факторов и находить оптимальное решение в данной ситуации. Это увеличивает творческий потенциал, гуманитарную составляющую технологии, т.к. основное отличие гуманитарных систем - наличие вероятностных моделей, оперирование неопределенностями, существование в их среде.

Проекты, которые укладываются в один урок или несколько занятий, наиболее востребованы в школе и интересны с методической точки зрения. В основу образовательного проекта положена самостоятельная целенаправленная исследовательская деятельность учащихся. Несмотря на то, что исследование носит учебный характер, при его организации используются общепринятые в науке методы познания. К общенаучным методам относятся аналогия, наблюдение и опыт, анализ и синтез, индукция и дедукция, абстрагирование, конкретизация. Применяя эти методы познания при организации учебного исследования, можно раскрывать содержание образования в рамках одного урока или фрагмента урока, не выходя за рамки тематического учебного плана. Урок, реализованный методом проектов, может быть как уроком освоения нового материала, так и уроком закрепления и отработки навыков решения учебных задач. Выбор метода научного познания, который будет использован в учебном исследовании, зависит от конкретного содержания урока.

Основной формой работы на уроке является групповая работа. Если каждая группа решает одну и ту же задачу (ведет исследование одного и того же объекта), то целесообразно формирование разноуровневых групп. При дифференциации задач можно формировать группы, в которые войдут учащиеся одного образовательного уровня.

В ходе проектного урока (фрагмента урока) присутствуют все этапы, характерные для реализации любого исследовательского проекта:

1. В процессе беседы или дискуссии формулируется проблемный вопрос, актуализируются необходимые для дальнейшего исследования знания, ставятся цели и задачи работы.

2. Посредством мозгового штурма выдвигается гипотеза исследования.

3. Выбирается метод исследования. Этот выбор может быть осуществлен в ходе фронтальной беседы, самостоятельного обсуждения проблемы и гипотезы в группе или же сформулирован учителем. Далее же проблему выбора метода учащиеся должны научиться решать самостоятельно.

4. Учащиеся, работая в группе, ведут поиск решения выдвинутой проблемы, применяя выбранный на третьем этапе урока метод. Затем анализируют полученный результат и делают выводы о своей работе.

5. Полученные в ходе своих исследований результаты каждая группа оформляет в виде конспекта, плана, алгоритма и т.д.

6. Каждая группа представляет результаты своей работы в виде устного сообщения.

7. Подводятся итоги работы, и дается оценка деятельности каждой группы.

На всю работу может быть отведено от 15 минут урока до двух академических часов (пары уроков) в зависимости от объема рассматриваемого вопроса.

В отличие от проектов, требующих больших временных рамок, проектный урок может иметь место при изучении свойств объектов, определении взаимосвязей между объектами, установлении причинно - следственных связей между событиями и явлениями, при доказательстве теорем и выводе формул, отработке навыков решения различных задач и т.д.

В основной школе (5-9 классы) проекты чаще всего носят творческий характер. Метод проектов на данном этапе дает возможность накапливать опыт самостоятельно, и этот опыт становится для ребенка движущей силой, от которой зависит направление дальнейшего интеллектуального и социального развития личности.

Особенностью проектов на старшей ступени образования (10-11 классы) является их исследовательский, прикладной характер. Старшеклассники отдают предпочтение межпредметным проектам, проектам с социальной направленностью.

Работа над проектом проводится поэтапно.

Метод проектов как педагогическая технология не предполагает жесткой алгоритмизации действий, но требует следования логике и принципам проектной деятельности.

Работу над проектом можно разбить на пять этапов. Принципы построения проектов едины, вполне «взрослые» проекты строятся точно так же, как и проекты, создаваемые учащимися основной школы.

Последовательность этапов работы над проектом соответствует этапам продуктивной познавательной деятельности: проблемная ситуация - проблема, заключенная в ней и осознанная учащимся, - поиск способов разрешения проблемы - решение.

Этапы работы над проектом таковы:

1. Поисковый:

- моделирование идеальной ситуации;
- определение потребности в информации;
- сбор и изучение информации;
- определение проблемы.

2. Аналитический:

- постановка цели проекта;
- определение задач проекта;

- анализ ресурсов; анализ имеющейся информации;
- определение способов разрешения проблемы;
- составление плана реализации проекта;
- пошаговое планирование работ.

3. Практический:

- выполнение плана работ;
- текущий контроль.

4. Презентационный:

- предварительная оценка продукта;
- планирование презентации и подготовка презентационных материалов;
- презентация продукта.

5. Контрольный :

- анализ результатов выполнения проекта;
- оценка продукта;
- оценка продвижения проекта.

Ребята с большим интересом относятся к урокам с элементами проектирования. В дальнейшем они сами проявляют инициативу и предлагают по тем или иным темам разработать проекты и изготовить соответствующие конструкции и физические приборы. Они учатся находить возможности творчески применять свои знания на практике. В свою очередь практика делает более прочными знания. Конечно, учитель должен быть вооружен различными образовательными технологиями, адекватными обновленному содержанию образования. Метод проектов относится к технологии развивающего обучения, т.к. направлен на развитие творческих качеств личности.

Метод проектов позволяет воспитывать самостоятельную и ответственную личность, развивает творческие начала и умственные способности - необходимые качества развитого интеллекта. Если выпускник приобретает эти качества, он оказывается более приспособленным к жизни, умеющим адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать совместно в различных коллективах.

Анализируя работы методологического направления, в которых обращается внимание на **стимулирование самоанализа и самооценки деятельности учащихся** в различных ситуациях учебной деятельности, мы выделили основные ситуации, создание которых при организации учебного процесса способствует формированию и развитию познавательного интереса:

1. Внедрение идеологии сомнения и критики.

2. Внедрение идеологии равнозаконности разных позиций, для этого нужно учить ребенка занимать разные позиции по отношению к объекту:

- наличие у учащихся «алфавита» возможных позиций (например, «сомневающийся», «критик», «знаток» и т. д.);

- понимание возможно только в деятельности, а не за счет объяснения: «Попытаемся решить эту проблему как математики. А теперь - как физики. А теперь давайте посмотрим на это же с позиции историков»;

- формирование установки на отсутствие «правильного ответа».

3. Формирование установки на «отчетность», готовности ответить в любой момент времени на вопросы «Что ты делаешь?», «Зачем ты это делаешь?», «Каким образом ты это делаешь?» и т. д.

4. Формирование установки на всяческое поощрение учебных (и неучебных) действий (ответов, интерпретаций, сочинений, решений и т. д.), в которых видна рефлектирующая личность в ее индивидуальном своеобразии, и порицание действий, в которых своеобразии такого рода заменено претенциозностью ради угождения учителю.

5. Формирование установки на поощрение решений на уровне принципа, а не решений, полученных методом проб и ошибок, или решений, полученных в результате применения алгоритма, механизм которого ученику не понятен (хотя бы ответ и получился «правильный»).

6. Готовность и умение учащихся задавать самим себе вопросы и давать на них ответы.

7. Учитель уходит из роли эксперта деятельности ученика, спрашивая: «Вы получили на уроке то, что хотели?». Ученик вынужден оценивать свою деятельность сам и переходить в плоскость рефлексии, рассматривая себя действующим.

8. Анонимное анкетирование с последующим обсуждением.

Описанные ситуации «вставляются» в учебную деятельность при затруднениях ученика; при необходимости проверки осознанности его действий, особенно если он очень быстро справляется с учебным заданием; при выделении из практической деятельности ООД; планировании дальнейших шагов практической деятельности.

Решение некоторых вопросов по формированию и развитию познавательного интереса мы видим в идеях **личностно-деятельностного подхода** в обучении. «В условиях личностного подхода или, как говорят, личностно-ориентированного воспитания за общий принцип берется некоторая конечная цель - идеальная модель личности, и все остальные компоненты воспитательной системы, условия ее функционирования и саморазвития проецируются и реализуются с учетом наперед заданного конечного результата ... В условиях личностно-ориентированного воспитания личность воспитанника выполняет приоритетную, системообразующую роль» [1, с.135].

Личностная ориентация обучения требует преодоления педагогических стереотипов заданности целей только извне, преимущественно со стороны учителя, ориентируясь на социально

значимую модель личности, детерминированную лишь социальным заказом, например на конкурентоспособную личность.

В последние годы в рамках личностно-ориентированного воспитания как одно из его эффективных и перспективных стратегий разрабатывается **ролевой подход**.

В методике преподавания физики ролевой подход осуществляется методом **дидактической игры**. В настоящее время накоплен достаточно богатый опыт использования игровых элементов в учебном процессе.

Идея личностно-ориентированного обучения с созданием положительного эмоционального настроения при учебно-воспитательном процессе является значимой для формирования познавательного интереса учащихся к физике.

В своем исследовании Н.Г. Морозова показала, что «для формирования интереса вообще, вне зависимости от материала, изучаемого школьником, необходимо создание определенных условий: подготовка внешней и внутренней психологической почвы, которая состоит в накоплении внешних условий, позволяющих получить большое количество впечатлений, приобретение минимума знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять ту или иную деятельность, создание ситуаций, при которых деятельность осуществляется все время на положительном эмоциональном фоне. В свою очередь создание положительного эмоционального фона может происходить двумя независимыми путями: за счет стимуляции сильных положительных переживаний в процессе деятельности и через создание условий, формирующих сознательное отношение к самому процессу деятельности и ее результатам» [42, с. 6].

Для того чтобы выполнение задания на уроке стало личностно важным и интересным для каждого ученика, необходимо соединять выделенные нами стимулы в элементах деятельности учащихся. Тогда действительно можно говорить о формировании познавательных интересов учащихся в различных учебных ситуациях.

Большинство дидактических игр по физике, предлагаемых в методической литературе, предназначены для учащихся 7 - 9 классов, однако старшеклассники тоже с удовольствием участвуют в игре. Например, для старшеклассников целесообразно организовать творческую игру, или, как ее можно еще назвать, имитационно-процессуальную, по изучению физических приборов. Игра основана на эвристическом приеме «вживления в образ явления, принятия роли объекта или процесса». Цель игры - закрепить знания об устройстве прибора, принципе его работы. Место игры в ходе урока – закрепление материала, опрос. Организация игры: класс делится на группы (по рядам). Группе дается задание: «Представить устройство прибора и показать его работу». Например, предлагается представить устройство

и работу волосяного гигрометра (тема «Влажность»). Внутри группы старшеклассники распределяют роли: «волос», «шкала», «стрелка», «влажность», «ученый». Ученики придумывают построение и действия, которые имитируют устройство и работу прибора. Когда группы приготовятся, каждая показывает свой вариант понимания того, как устроен и действует прибор. «Ученый» комментирует действия своих товарищей.

Эта игра способствует не простому заучиванию материала, а его пониманию. Результат игры напоминает маленький спектакль, в котором ученики могут показать не только свои знания по физике, но и актерские, и литературные способности, что делает эту игру интересной для старшеклассников.

При формировании познавательных интересов школьников особое место принадлежит эффективному педагогическому средству - **внеклассным занятиям по предмету**. Учитывая возможности внеклассной работы, мы считаем, что она является одним из элементов системы деятельности по развитию познавательных интересов.

Важность и нужность внеклассной работы в развитии и формировании познавательных интересов школьников продемонстрированы в работах Ланиной И.Я., Усовой А.В., Щукиной Г.И..

Анализ передового опыта по организации и методике проведения внеклассных мероприятий подтвердил, что самыми эффективными формами являются интегрирующие формы - физические клубы, ученические научные общества (УНО), ученические конструкторские бюро (УКБ), самостоятельные объединения школьников, учебно-производственные фирмы.

Особое внимание, по нашему мнению, в реальной практике следует уделить организации клубной работы, так как она дает возможность учитывать различные факторы, которые влияют на развитие познавательных интересов, - учебные и бытовые. Клуб может быть интегрирующей формой внеклассной работы, учитывающей потребности каждого учащегося. Учитель в этой работе может опереться на совет клуба - руководящий орган из учащихся, созданный для управления внеклассной деятельностью. Совместно с учителем вырабатывается план мероприятий - проведение декад физики, вечеров, конференций, выставок, физических олимпиад. Клуб объединяет несколько кружков, которые создаются, ориентируясь на интересы подростков:

- конструкторский (самодельные приборы, используемые на уроках);
- кружок смекалистых (решение интересных и трудных задач);
- редколлегия (выпуск физических газет);
- лекторское бюро (организация «устных» журналов);

- лаборантов (помогают учителю при проведении лабораторных работ, фронтальных физических опытов).

Знания, которые получает подросток в процессе учебной деятельности в школе, могут приносить ему удовлетворение. Однако здесь есть одна особенность: в школе подросток не выбирает сам постигаемые знания. В результате можно видеть, что некоторые подростки легко, без принуждения, усваивают любые школьные знания, другие - лишь избранные предметы. Если подросток не видит жизненного значения определенных знаний, то у него исчезает интерес, может возникнуть формальное отношение к соответствующим учебным предметам.

Успех или неуспех в учении влияет на формирование отношения к учебным предметам. Успех вызывает положительные эмоции, позитивное отношение к предмету и стремление развиваться в этом отношении. Неуспех порождает негативные эмоции, отрицательное отношение к предмету и желание прервать занятия.

Одна из возможностей продемонстрировать свои знания и выделиться на фоне других - это успешное участие в олимпиадах. Учащиеся попадают в атмосферу успеха, общаются между равными по интеллекту, появляется желание снова встретиться для соревнования и общаться, а для этого возникает необходимость дополнительной подготовки по выбранному предмету.

Важным стимулом к учению служат притязания на признание среди сверстников. Высокий статус может быть достигнут с помощью хороших знаний, при этом для подростка продолжают иметь значение оценки. Высокая оценка дает возможность подтвердить свои способности. Совпадение оценки и самооценки важно для эмоционального благополучия подростка. В противном случае могут возникнуть внутренний дискомфорт и даже конфликт.

Олимпиада по физике и подготовка к ней - это еще одна из форм организации внеурочной деятельности при изучении физики. Цель подготовки к олимпиаде - развитие способностей по самостоятельному приобретению знаний, умений, навыков школьниками, ускорению процесса перехода от обучения к самообучению - наивысшей ступени образовательного процесса. Совмещение традиционного и личностно-ориентированного типов обучения наиболее полно соответствует современной концепции преподавания физике в школе как фундаментальной науки и признания ее высокого развивающего потенциала.

Рассмотрим такие виды олимпиад, как Всероссийская, дистанционные олимпиады.

Всероссийские олимпиады и их этапы

Всероссийская олимпиада школьников по физике ежегодно проводится по инициативе и под эгидой Министерства образования и науки Российской Федерации и является наиболее представительным и авторитетным форумом творческой и инициативной молодежи, обучающейся в общеобразовательных учреждениях России.

Всероссийская олимпиада школьников по физике проводится в пять этапов, последовательно охватывая образовательное пространство Российской Федерации на разных уровнях:

- школьный;
- муниципальный;
- региональный;
- федеральный окружной;
- заключительный.

Дистанционные олимпиады

Дистанционная олимпиада проводится через Интернет. Все задания присылаются по электронной почте, и учащиеся отправляют уже готовые ответы.

Цели проведения олимпиады:

- предоставление возможности учащимся общеобразовательных школ разных областей и регионов проявить знания в теоретической физике, повысить интерес учащихся к предмету;
- формирование и развитие у школьников навыков дистанционного обучения.

Олимпиада может иметь два этапа: обучающий и контрольный. В ходе олимпиады учащиеся учатся общению в телекоммуникационных сетях, работая с электронной почтой, Интернет, общаясь со школьниками нашей страны и ближнего зарубежья. Это расширяет границы общения для детей.

Дистанционное образование направлено на расширение образовательной среды в России.

ДЭО - это дистанционные эвристические олимпиады по предметам – от истории и биологии до информатики и математики. Всего с 1997 г. проведено более 100 дистанционных эвристических олимпиад по информатике, математике, русскому языку, литературе, английскому языку, физике и др.

Проводит популярные олимпиады всемирный Центр "Эйдос" совместно с Российской академией образования. В олимпиадах участвуют школьники с 1 по 11 классы, а также студенты вузов. Чтобы стать участником олимпиады достаточно иметь электронную почту. Ученик с любым уровнем подготовки сможет выполнить задания олимпиады.

Эвристическая олимпиада совсем не похожа на обычные. Участники здесь соревнуются не в умении решать трудные задачи, а в способности сочинять, изобретать, придумывать и открывать новое.

Результаты участия во Всероссийских дистанционных эвристических олимпиадах входят в портфель достижений – портфолио ученика. Эти результаты учитываются при итоговом оценивании в школе и могут представляться в приемные комиссии вузов наряду с результатами ЕГЭ.

Задания для олимпиады подбираются открытые, т. е. такие, которые не предполагают заранее известного ответа. Они ориентируют участников на определение собственного смысла окружающих явлений и самопознание. Чтобы хорошо и качественно выполнить задания, которые предлагаются на олимпиаде учащемуся необходимо обладать определенным уровнем знаний, творчества и навыками работы с компьютером. Поэтому нужно провести анализ программ и учебников, чтобы узнать, какие знания дают в школе, исходя из этого определить, что еще необходимо знать учащимся для успешного выполнения олимпиадных задач.

Одна из форм внеклассной работы – проведение предметных недель. Задача проведения декады физики – развитие интереса учащихся к предмету, а также профессиональная ориентация школьников. Декады физики обычно включают много внеклассных мероприятий, каждое из которых расширяет знания учащихся по физике, их творческие способности, возбуждает интерес к предмету. Задолго до начала декады физики выбирается оргкомитет из числа учащихся, изучающих физику, во главе с учителем физики. Составляется план проведения декады с указанием всех мероприятий, сроков их проведения и ответственных лиц. В каждый день декады обязательно проводится одно или два внеклассных занятия, как правило, после уроков. В каждую декаду физики обязательно включаются вечера занимательной физики с демонстрацией опытов, конкурсы рисунков, физические игры «КВН», «Физический ринг», «Звездный час», «Кто хочет стать миллионером» и др. Кроме перечисленных мероприятий можно проводить конференции и семинары. Для подготовки к проведению недели/декады физики можно пользоваться дополнительной литературой, журналом «Физика в школе», информацией из Интернета и др. При проведении данных мероприятий возникает ряд как организационных, так и методических проблем: внесение изменений в расписание уроков; наличие необходимых физических приборов; способность заинтересовать учащихся в участие в мероприятиях; соответствующий опыт работы учителя, его методические наработки. Особенность предметной недели состоит в том, что в ее подготовке принимают участие учащиеся всех классов школы. За неделю до начала предметной декады вывешивают план,

объявляют конкурсы, в которых учащиеся могут принять участие. Мероприятия, которые проходят в дни декады физики, необходимо делать максимально яркими, запоминающимися, они должны пропагандировать физические знания среди учащихся и выявлять наиболее способных ребят.

Задача организаторов не просто развлекать учащихся, а максимально активизировать их. Для тех учащихся, которые еще не имеют серьезного интереса к физике, еще пассивны по отношению к ней, средства занимательности могут служить первым шагом на пути заинтересованности предметом. По отношению к другой группе учащихся, уже интересующихся предметом, элементы занимательности будут служить дополнительным средством оживления учебного материала и разнообразия процесса его восприятия.

3.5 Реализация учителем отдельных методических средств формирования и развития познавательного интереса учащихся, направленных на преодоление формализма знаний по физике (на примере раздела «Механика» школьного курса физики)

Осуществление связи обучения физике с достижениями и перспективами научно-технического прогресса при изучении механики. Материал, предлагаемый нами, может использоваться на уроках в виде коротких сообщений самим учителем или эти сообщения могут быть подготовлены учащимися по рекомендованной учителем литературе. Целесообразно проведение учебных конференций, посвященных вопросам науки и техники, а также новейшим достижениям в области науки и техники, связанным с изучением программного материала. Например: "Механика и механизация производства", "Успехи человечества в освоении космоса", "Механические колебания в природе и технике". Учитель может найти материал для иллюстрирования связи физики с достижениями и перспективами научно-технического прогресса в журнале "Физика в школе" (в рубриках "События и факты из мира науки и техники", "На важных направлениях научно-технического прогресса"), методических разработках педагогов.

Учитель ставит перед учащимися цель: не только познать законы механики, но и увидеть, как они "работают" в конкретных машинах и механизмах. Остановимся на возможностях изучения ряда вопросов механизации при изучении динамики.

При изучении механической работы и мощности желательно вернуться к объяснению движения колесного транспорта и разъяснить учащимся роль коробки передач у автомобиля или трактора. Опираясь на формулу мощности $N = Fv$, учитель может объяснить, что если требуется увеличить силу, приложенную к движущемуся телу (например, при подъеме автомобиля в гору), то уменьшают скорость. Последнее

достигается переключением передач. Здесь же уместно разъяснить, что коробки передач устанавливаются также на станках, и когда требуется при постоянной мощности увеличить силу, с которой, например, резец действует на обрабатываемую деталь, с ее помощью уменьшают скорость вращения обрабатываемой детали.

Для понимания действия коробки передач необходимо использовать сведения о передаточных механизмах (о связи между числом зубцов взаимодействующих шестерен и числом оборотов, совершаемых ими), о которых говорилось в связи с изучением кинематики. Тогда по схеме коробки передач будет нетрудно объяснить, как осуществляется переключение с одной передачи на другую, что приводит к изменению числа оборотов ведомого вала, а следовательно скоростей.

Возможно ознакомление школьников с широко применяемыми в промышленном и сельскохозяйственном производстве классами механизмов, называемых центробежными: центробежные регуляторы, центрифуги, насосы, сушилки, сепараторы, медогоны и др. Действие этих механизмов можно объяснить на основе центробежного эффекта. Это явление происходит тогда, когда вращающееся тело имеет некоторую скорость относительно неподвижной системы отсчета, а действующая на него сила, направленная к центру, недостаточна, чтобы сообщить ему необходимое центростремительное ускорение. Поэтому относительно вращающейся системы отсчета тело будет удаляться по радиусу от центра. Относительно же неподвижной системы отсчета оно будет двигаться по раскручивающейся спирали.

Можно рассмотреть действие сепаратора, предназначенного для отделения сливок (жирной, наименее плотной части молока) от обрат (части молока большей плотности). Основная часть сепаратора – металлический барабан, заполняемый молоком и приводимый в быстрое вращение (до 250 об/с). Частицы молока неодинаковой плотности при этом будут удаляться от оси вращения: ближе к оси вращения будут находиться частицы меньшей плотности, для сообщения которым центробежного ускорения требуется меньшая сила. Ею служит сила взаимодействия между частицами молока. Частицы большей плотности удаляются к периферии барабана. Сливки и обрат вытекают из сепаратора по отдельным трубкам, отверстия которых расположены на различных расстояниях от оси.

При изучении относительности движения можно рассмотреть следующий пример: для нормальной работы ряда посадочных и уборочных машин необходимо, чтобы при соприкосновении рабочего органа машины с почвой его скорость относительно поверхности почвы приближалась к нулю. Для этого он должен двигаться в этот момент с той же скоростью, что и сама машина, но в противоположном

направлении. Тогда распадочный материал в момент опускания в почву попадет в нужное место без всякого смещения в сторону.

При изучении вопроса о механической мощности в качестве примера можно рассмотреть расчет мощности Красноярской гидроэлектростанции. Поскольку мощность ГЭС определяется низвергающимся потоком воды и зависит от высоты плотины, ее можно определить следующим образом: $N = \frac{mgh}{t} = \frac{m}{t} gh$. Значит, мощность турбины определяется ежесекундным расходом воды и высотой плотины.

При изучении основ динамики возможно изучение понятия об обратной связи и способе управления устройств автоматического контроля на основе обратной связи.

Вначале следует решить задачу на расчет угла отклонения грузов в регуляторе Уатта (рис. 17): "Грузы, шарнирно укрепленные на стержнях длиной L , приводятся во вращение с частотой n . На какой угол отклоняются они при этом? Как изменится угол, если увеличить частоту вращения?". Затем объяснить, что устройства, подобные рассмотренному в задаче, позволяют по отклонению грузов судить о скорости вращения, поэтому они часто используются как датчики. Впервые такое устройство было использовано Д. Уаттом для регулирования скорости вращения вала паровой машины (рис. 18).

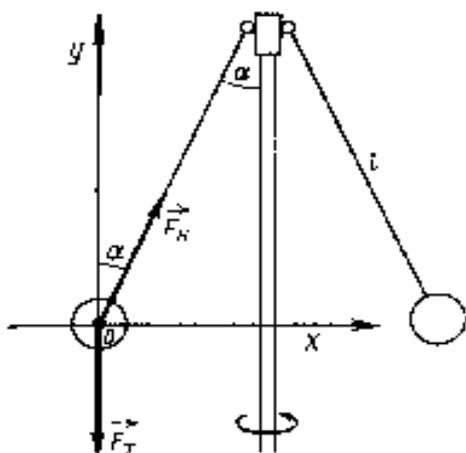


Рис. 17 Отклонение грузов в регуляторе Уатта при вращении

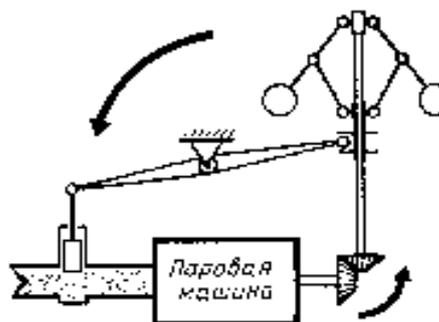


Рис. 18 Схема регулятора Уатта (регулирование скорости вращения вала паровой машины)

Принципы управления с использованием обратной связи реализуются в таких адаптивных роботах, которые в отличие от роботов с жестким программным управлением получают посредством своих

"органов чувств" информацию, необходимую для осуществления данной последовательности действий.

Нужно отметить, что рассказы учителя или сообщения учащихся о различных технических устройствах должны обязательно сопровождаться схемами и рисунками, иначе материал не будет понятен и интересен, а вызовет у учеников только раздражение.

Учитель может использовать информацию, которая позволяет убедить школьника в значимости изучения того или иного материала для ускорения НТП. Например, сведения о том, что силы упругости и трения, тяготения учитываются при расчетах и конструировании современной техники для обеспечения надежности машин. Особенно важно это для машин, непосредственно связанных с людьми (самолетов, автомобилей, лифтов и т.п.). Надежность машин обеспечивается прогрессивными конструкционными материалами, износостойкими покрытиями, оптимальностью инженерных расчетов, проведением испытаний (деформация деталей, измерение возникающих в них сил упругости, наблюдение за сохранением формы изделий – крюков подъемных кранов, мостовых пролетов и др.).

Возможно ознакомление учащихся с конкретными устройствами контроля механических величин. Можно предложить учащимся следующие вопросы: "Как измерить электрическим способом перемещение? Ускорение? Скорость вращения?". Полезно предложить учащимся задачи, затрагивающие работу роботов. Например, такие: "Робот, двигаясь по цеху, прошел за смену 2 км. Что это: путь или перемещение?", "Кисть руки неподвижного робота-манипулятора переместилась вверх на 40 см, а рука удлинилась на 30 см. Каково перемещение кисти робота относительно станка?", "Какой наибольшей массы груз может удержать робот с пневматическим захватом при нормальном атмосферном давлении, если площадь захвата 20 см^2 , а давление газа в пневматической системе $5 \cdot 10^4 \text{ Па}$?".

Рассмотрим реализацию учителем такого методического средства формирования и развития познавательного интереса учащихся, как **привлечение сведений из школьного курса биологии на уроки физики**. Эти сведения учитель может сообщать сам и предлагать учащимся, интересующимся биологией, подготовить короткие выступления к уроку или организовать доклады и сообщения на учебных конференциях, посвященных вопросам проявления физических законов и явлений в природе.

Например, при изучении силы трения учитель может сообщить учащимся, что при движении по сосудам кровь испытывает сопротивление, обусловленное внутренним трением. Трение в суставах уменьшается благодаря их гладкой поверхности и наличием синовиальной жидкости, играющей роль смазки. Трение мышц или сухожилий о кость уменьшается благодаря выделению специальной

жидкости сумками, в которых они располагаются. Органы хватания растений и животных имеют форму, удобную для хватания, и шероховатую поверхность для увеличения коэффициента трения (усики растений, хобот слона, хвосты лазающих животных). У живых организмов есть приспособления для уменьшения трения при движении в одном направлении и увеличения – при движении в противоположном направлении (шерсть, щетина, чешуйки, шипы).

При изучении законов Ньютона учитель может рассказать учащимся о некоторых проявлениях инерции в природе: о методе распространения семян в растительном мире (созревшие стручки бобовых, быстро раскрываясь, описывают дуги, их семена в это время, отрываясь от мест прикрепления, по инерции движутся по касательным в стороны); о планирующем полете летучих рыб (после сильных ударов хвоста о поверхность воды, поднимающих рыб в воздух, полет совершается по инерции).

При изучении реактивного движения мы считаем возможным привести примеры реактивного движения в природе: движение кальмаров, осьминогов, каракатиц, морских моллюсков. Здесь же возможно рассмотрение вопроса об ускорениях и перегрузках, которые способны выдерживать живые существа.

При изучении темы "Закон сохранения и превращения энергии" иллюстрацией проявления данного закона в природе будет являться рассказ учителя об обмене веществ в клетках (биосинтез и распад органических соединений), превращение энергии в человеческом организме (расход энергии у людей, занимающихся различными видами труда).

Рассмотрим реализацию учителем **занимательности** при изучении физического материала на примерах использования художественной литературы:

а) *Постановка проблемы.* После изучения темы «Закон всемирного тяготения» учащимся предлагается найти ошибки в проекте Сирано де Бержерака о путешествии на Луну (Э. Ростан. «Сирано де Бержерак»):

Я изобрел шесть средств
Подняться в мир планет!
... Сесть на железный круг
И, взяв большой магнит,
Его забросить вверх высоко,
Докуда будет видеть око;
Он за собой железо приманит,-
Вот средство верное!
А лишь он вас притянет,
Схватить его и бросить вверх опять,-
Так поднимать он бесконечно станет!

Сложен вопрос о невозможности изменить положение центра тяжести системы тел только за счет внутренних сил.

б) *Иллюстрация теоретических положений при объяснении учителя.* Иллюстрация действия третьего закона Ньютона в необычных условиях (из повести А. Беляева «Звезда КЭЦ»): "Я начал раздеваться. И вдруг почувствовал, что физический закон - «сила действия равна силе противодействия» - обнаруживается здесь в чистом виде, не затемненный земным притяжением. Здесь все вещи и сам человек превращается в «реактивные приборы». Я отбросил костюм, говоря по-земному «вниз», а сам, оттолкнувшись от него, подпрыгнул вверх. Получилось: не то я сбросил костюм, не то он меня подбросил". Учащимся предлагается объяснить, что произошло с героем повести.

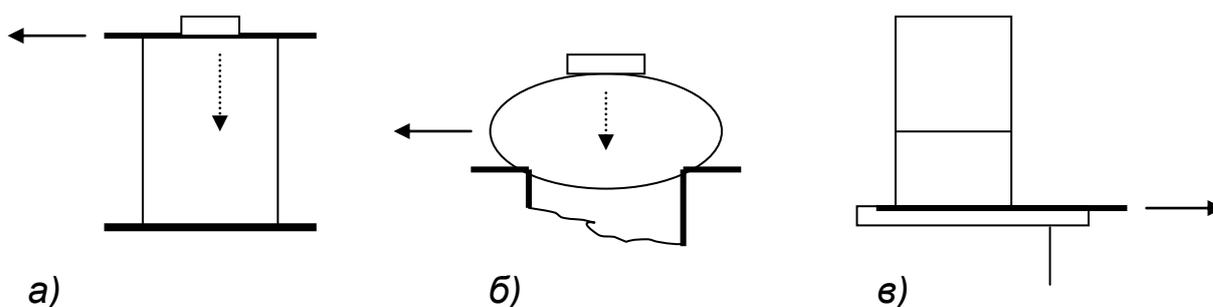
в) *Решение задач.* После изучения законов равноускоренного движения ученики с интересом воспримут отрывок из повести К.Э. Циолковского «Вне Земли». Им можно предложить определить ускорение ракеты и проверить, правильно ли названа автором скорость в конце десятой секунды движения. «Они видели, как ракета сорвалась и устремилась в наклонном положении в пространство... Она быстро удалялась... В это же время она поднималась все выше и выше. Через 10 с она была от зрителей на расстоянии 5 км и двигалась со скоростью 1000 км/с».

Еще один пример: с помощью формул, установленных для свободного падения тел, интересно определить ускорение силы тяжести на других планетах. Герой повести А. Беляева «Звезда КЭЦ» утверждает, что, подпрыгнув на метр, он опустился через двадцать две секунды. Чему же равно ускорение свободного падения на этой планете?

IV. Рассмотрим примеры **использования на уроках физики подручных средств** при проведении демонстрационного эксперимента, обеспечивающие повторение учащимися экспериментов дома:

1. Инерция тел (рис. 19):

Материалы: устойчивый цилиндр, кусочек картона или почтовая открытка, монетка, флакон с широким горлышком, кольцо из полоски картона (150-200 мм, ширина 20 мм)



а) монета на картонной полоске; б) монета на картонном кольце над флаконом, в) цилиндр с водой на картонном подкладыше

Рис. 19

А) Монетка падает в цилиндр, если из-под нее щелчком или рывком удалить подкладыш.

Б) Монетка, положенная на картонное кольцо, падает внутрь флакона, если щелчком удалить из-под нее это кольцо.

В) Цилиндр, наполненный водой, останется на месте, если из-под него рывком выдернуть подкладыш.

2. Центр тяжести

Материалы: бумажные листы различной формы, карандаш.

Из плотной бумаги вырезают геометрические фигуры правильной формы, например круг, квадрат, треугольник. Находят центр тяжести, в этой точке фигуру подпирают острием карандаша.

3. Изменение веса тела, движущегося с ускорением вертикально вверх и вниз

Материалы: лист бумаги, ключ.

Ключ помещают на лист бумаги и резко поднимают вверх и вниз. При резком движении вверх бумага деформируется (прогибается), при резком движении вниз ключ отрывается от бумаги.

V. Для достижения поставленных целей в процесс обучения должна быть составлена соответственная **система задач**. Система задач должна обязательно включать в себя качественные задачи на объяснение и предсказание явлений окружающей действительности, включать творческие задачи, задачи на комплексное применение знаний учащимися. В этом случае знания по физике приобретают ценность, так как учащиеся увидят, что, изучая предмет, они могут понять и объяснить происходящее в окружающем мире, применять свои знания на практике.

Приведем пример системы задач для раздела «Кинематика» для каждой темы раздела.

Тема: «Основная задача механики. Общие сведения о движении»

Изучив по табл. 2 способы передвижения различных животных, укажите основной механизм передвижения и вид животного.

Чем отличается характер движения амебы от движения зеленой эвглены или инфузории-туфельки?

Таблица 2

Способы передвижения	Механизм передвижения	Вид животного
1. Амебоидный 2. Жгутиковый и ресничный 3. Реактивный 4. Гидравлический 5. Изгибание тела 6. При помощи конечностей 7. Полет		

Тема «Поступательное движение тел. Материальная точка»

Можете ли вы считать себя материальной точкой, когда идете от школы домой? Обоснуйте ответ.

Придумайте задачу, когда одно и то же тело в зависимости от условий задачи можно считать материальной точкой или не считать ею.

Какие движущиеся тела у вас дома совершают: а) поступательное; б) вращательное движение; в) поступательно-вращательное?

Ваша утренняя зарядка состоит из 5-7 упражнений – движений. Все ли движения являются поступательными (или вращательными)? Или никакие?

Тема « Единицы измерения »

Припомните десяток примеров из своей практики, когда вам приходилось что-то измерять и выражать числом. А может быть, люди занимаются этим постоянно в повседневности, даже если их измерения являются не точными, а лишь оценочными?

При изучении каких школьных предметов измерения не нужны? На каких уроках измеряют чаще?

Купцы, привозившие ткани, продавали их на аршины. Слово "аршин" происходит от персидского слова "арш", что означает "локоть". Объясните, как вы понимаете пословицу «Мерить на свой аршин» (физический и социальный смысл).

Вспомните и запишите фрагменты литературных произведений, пословицы, поговорки, в которых упоминались бы уже изученные вами физические величины и их единицы.

В основу измерения времени может быть положен любой периодический процесс. Перечислите известные вам периодические процессы, на основе которых можно создать часы.

Тема « Положение тела в пространстве. Система координат »

Объясните, как вы понимаете тот факт, что наше пространство трехмерно.

На практике людям нередко приходится указывать положение тел в пространстве. Для этого изобретены некие подобия координат. Какие?

Тема «Перемещение»

Какова траектория кончика ручки относительно: а) вашей руки; б) листа бумаги?

Что оплачивается при проезде в такси: путь или перемещение?

Каковы ваши путь и перемещение от школы до дома и обратно?

Зарисуйте траектории движения тел, которые вы наблюдали когда-либо.

Есть ли вариант движения, при котором путь был равен перемещению?

Тема « Скорость при равномерном и ускоренном движении »

Какую скорость показывает спидометр автомашины?

О какой скорости идет речь в следующих явлениях: а) скорость движения молотка в момент удара по шляпке гвоздя равна 8 м /с; б) поезд прошел путь между городами со скоростью 60 км/ч; в) баба копра ударяет по свае, двигаясь со скоростью 4 м /с; г) токарь-скоростник достиг скорости снятия стружки при обработке детали 3500 м /мин?

На улицах городов, мостах и т. д. вывешивают знаки, запрещающие движение со скоростями, превышающими скорость, указанную на знаке. О какой скорости идет речь?

Винни-Пух и Пятачок одновременно отправились в гости друг к другу. Но поскольку Винни-Пух всю дорогу сочинял «шумелку», а Пятачок считал пролетевших галок, они не заметили друг друга при встрече. После встречи Пятачок подошел к дому Винни-Пуха через 4 мин., а Винни-Пух подошел к дому Пятачка через 1 мин. Сколько минут был в пути каждый из них?

Скорость, с которой может бежать некоторое время гепард, составляет 112 км /ч. Каким был бы результат этого самого быстрого в природе животного при забеге на 100 м?

С какой минимальной скоростью лосось должен выпрыгнуть из воды, чтобы попасть на вершину водопада высотой 2,1 м?

Прыжок блохи можно анализировать при помощи замедленной фотосъемки. Движение можно разделить на два этапа. Первый этап - отталкивание - продолжается около 10^{-3} с. В течение этого времени ноги блохи, отталкиваясь от земли, ускоряют ее до скорости 1,0 м /с. На втором этапе полет блохи в воздухе происходит под действием силы тяжести (считается, что прыжок вертикальный). Вычислите высоту подъема над землей во время отталкивания, во время свободного полета.

В каких видах спорта движение тела от старта до финиша ближе всего к равномерному: а) гонки на лыжах; б) бег на 100 м; в) бег на 10000 м; г) бобслей; д) парашютный спорт; е) прыжки в воду; ж) полет ядра, копья; з) гигантский спуск на лыжах. Во всех случаях считайте тело материальной точкой.

Изучив по табл. 3 скорость движения различных животных, ответьте на следующие вопросы:

а) Какой из способов передвижения самый совершенный?

б) Укажите причины различий в способности развивать большие скорости у наземных животных, а также у водных и воздушных животных.

Таблица 3

Животные	Скорость, км /ч
1. Гепард	100
2. Антилопа	70
3. Лошадь	55
4. Северный олень	40
5. Стриж	150

6. Саранча	90
7. Кит-сейвал	55
8. Дельфин	44
9. Кашалот	22
10. Тюлень	20
11. Меч-рыба	130
12. Тунец	82
13. Летучая рыба	65
14. Голубая акула	40
15. Кальмар	41

Тема: «Относительность движения»

«Книга на столе в купе поезда неподвижна...», «Солнце всходит и заходит...», «Автомобиль мчится с бешеной скоростью...». Дополните утверждения так, чтобы они обрели смысл. Укажите системы отсчета, в которых утверждения станут обратными: «Книга... движется...», «Солнце неподвижно...», «Автомобиль «бешено» покоится...».

Двигутся или не движутся пассажиры, находясь на эскалаторе метро?

Как выгоднее взлетать самолету: по ветру или против ветра? Почему?

Почему прямой дождь при быстрой езде на автомобиле кажется косым?

Как должен плыть пловец, пересекающий реку, чтобы попасть в ближайшую точку противоположного берега?

Домашняя работа, состоящая из опытов, исследовательских заданий, конструкторских заданий является составной частью системы задач, предлагаемых нами. Такой характер домашней работы позволит включить в действие еще одно из средств повышения познавательного интереса – привлечение родителей к учебному процессу.

Примеры домашних заданий по разделу «Кинематика»

1. Положите на диск проигрывателя лист, включите проигрыватель и проведите мягкой кисточкой прямую линию от центра диска к периферии. Какова траектория кончика кисточки относительно: а) корпуса проигрывателя; б) листа бумаги?

Приборы и материалы: проигрыватель, лист бумаги, карандаш или кисточка.

2. Придумайте и сконструируйте песочные часы.

Приборы и материалы: песок, воронка, часы с секундомером.

3. Придумайте, сделайте рисунок и опишите СО, которая позволит зафиксировать вашу дорогу от школы до дома.

4. Определите, с какой скоростью ехал мимо вас ваш друг на велосипеде.

Приборы и материалы: часы с секундной стрелкой, рулетка.

5. Пустите тонкой струйкой воду из водопроводного крана. Определите скорость вытекания воды, ее расход в единицу времени и ускорение свободного падения.

Приборы и материалы: линейка, сосуд известной емкости, часы.

6. Поставьте механическую игрушку на лист, лежащий на столе. Пустите игрушку и двигайте лист так, чтобы игрушка оставалась неподвижной относительно стола.

Приборы и материалы: лист газеты, механическая игрушка.

7. Определите скорость выброса шарика из баллистического пистолета.

Приборы и материалы: пистолет, стреляющий шариками, резиновыми пулями или другими снарядами, секундомер, рулетка.

8. С балкона или из окна второго этажа давайте телам свободно падать. Вычислите ускорение свободного падения.

Приборы и материалы: Мячи, жестяные и пластмассовые баночки, часы, рулетка.

9. Положите на край проигрывателя шашку. Определите ее центростремительное ускорение. Каким будет ускорение шашки, лежащей ближе к центру?

Приборы и материалы: проигрыватель, шашка.

10. Разомните пластилин и прикрепите к концу лески. Нарисуйте на листе бумаги мишень и прикрепите к стене. Встаньте напротив стены и, раскрутив леску, определите, в какой момент нужно ее отпустить, чтобы шарик попал в цель. Поясните полученный результат.

Приборы и материалы: пластилин, леска длиной 1 м, бумага.

Заключение

В ряду фундаментальных педагогических проблем, требующих своего изучения и решения, выдвигается проблема формализма в знаниях студентов. Ее актуальность обусловлена необходимостью научно обоснованного решения задач совершенствования высшего педагогического образования в связи с возросшей потребностью общества в творческой личности будущего учителя.

Основание формализма является противоречие, которое возникает между тем, что осуществляется в практике обучения и воспитания, и тем, что в действительности должно быть осуществлено. Одной из причин формализма в знаниях студентов является недостаточная связь теории с практикой, которую можно осуществить, включив в обучение школ и вузов большее количество экспериментальных задач.

Преодоление формализма в знаниях студентов осуществляется в процессе участия студентов в решении системы экспериментальных задач и самостоятельном составлении ими учебных задач и определяется сформированностью познавательных интересов, системой знаний, интеллектуальных умений приобретать, перерабатывать и применять усваиваемую информацию для решения и составления задач и умений осуществлять процесс управления этой деятельностью. Самостоятельная работа по решению и составлению учебных задач и качественный анализ составленных и решенных задач при деловом общении с преподавателем и сокурсниками обеспечивает принятие студентами субъектной позиции.

Анализируя различные трактовки понятия интереса, мы выделили основные направления по его изучению; рассмотрели периоды развития учения об интересе в советской психологии. Мы приходим к выводу, что познавательный интерес – разновидность интереса, имеющего в качестве мотива и цели, которые совпадают, сам процесс обучения. Познавательный интерес представляет собой сплав важнейших для личности психических процессов (интеллектуальной деятельности, эмоциональной и волевой сфер). Ценность познавательного интереса, в частности, как интереса вообще, состоит в том, что он активизирует в личности психологические процессы, которые способствуют достижению желаемых целей.

В процессе обучения при формировании у школьников интереса к познанию изменяется объект их интереса, они приобретают новые качества, способы подхода к овладению знаниями, развиваются ведущие личностные новообразования подростка.

Критериями развития познавательного интереса служат познавательная активность и новообразования личности, внутри которых мы выделили основные составляющие: 1) полнота усвоения содержания знаний, расширяющегося на каждом уровне по составу

входящих в него элементов; умение оперировать данными элементами при решении задач; систематизированность знаний; широта кругозора учащегося; наличие дополнительных вопросов у учащихся на уроках; самостоятельность учащихся в деятельности на уроке; систематичность занятия предметом; использование свободного времени для занятия предметом; преодоление трудностей в процессе познания; осознанность учащимися мотивов своей деятельности; удовлетворенность ученика деятельностью по предмету; 2) становление "стержневого" интереса к предмету; стремление к самоопределению в процессе обучения физике; развитие способностей к самоанализу, самооценке своей деятельности по предмету.

Изучая состояние проблемы развития познавательного интереса учащихся к изучению физики в школьной практике, мы приходим к выводу: факторы, влияющие на качество знаний, познавательный интерес к предмету, формализм знаний, идентичны.

В настоящее время для успешной реализации целей обучения необходимо руководствоваться инновационными педагогическими концепциями: идеями личностно-деятельностного подхода в обучении и воспитании; развивающего обучения; проблемного обучения; индивидуализации и дифференциации при обучении.

Стержневой идеей предложенной нами системы методических средств формирования и развития познавательных интересов учащихся к физике является идея о том, что сведение истоков познавательного интереса к одной содержательной стороне материала приводит лишь к ситуативной заинтересованности на уроке. Учащиеся должны быть вовлечены в активную познавательную деятельность. Конкретизируя характер протекания познавательной деятельности как стимула формирования познавательных интересов школьников, в него включают многообразие форм самостоятельной работы, овладение навыками способов деятельности, элементы исследования, творческие и практические работы. Разработанная система методических средств, способствующих формированию и развитию познавательного интереса к физике способствует снижению формализма в знаниях учащихся.

Список литературы

1. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития: Инновационный курс. - Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1998. - 318 с.
2. Архипов А.П. Создание условий для проявления успеха как средства формирования положительного отношения к деятельности. " Уч. зап. Красноярского пед.института", т.VIII, вып.II, 1957.
3. Арышева Т.М. Нестандартные уроки по физике. Кемерово, 2004. 32 с.
4. Берг А.И. Творческий специалист и адаптивное обучение. // Вестник высшей школы, 1971, N3, С. 16-17.
5. Боброва С.В. Физика. VII-X класс: Нестандартные уроки. Волгоград: Учитель, 2003. 54 с.
6. Бोगоявленский Д.Н. Приемы умственной деятельности и их формирование у школьников. // Вопросы психологии, 1969, N2, С.30.
7. Божович Л.И. Психологический анализ формализма в усвоении школьных знаний. // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. М., 1980. 292 с.
8. Бокуть Б.В. и др. Вузовское обучение: проблемы активизации. Минск, 1989, 109 с.
9. Большая советская энциклопедия, т.24. Госуд. научн. изд-во «Большая советская энциклопедия», 1953, - 618с.
10. Вадюшин В. А. Педагогические проблемы самоконтроля в обучении и эффективность применения технических средств для его реализации. Минск, 1976.С.10.
11. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. М., 1967. С.6.
12. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. /Исследование мышления в сов. психологии. М., Наука,1966.
13. Головчин М.А., Соловьева Т.С. Анализ динамики показателей материально-технического развития системы образования регионов Российской Федерации // Экономика и менеджмент инновационных технологий. - Ноябрь 2013. - № 11 [Электронный ресурс]. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2013/11/3324> (дата обращения: 16.07.2014).
14. Денисова Е.Д. Пути преодоления формализма в знаниях по физике в образовательной системе США: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2001. 22 с.
15. Дирак П.А.М. Собрание научных трудов (в 4-х томах). М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002-2005.
16. Добролюбов Н.А. О народном воспитании// Избранные педагогические сочинения, т.1, М., 1939. 447 с.
17. Добролюбов Н.А. О значении авторитетов в воспитании// Собр. соч. Т.2, М., 1962.

18. Зинковский В.И. Проблемы преподавания физики в основной и старшей школах в современных условиях // Потенциал. 2005. № 4. - Режим доступа: <http://potential.org.ru/Home/ArtDt200504230944PH9J4> (дата обращения 20.07.2014)
19. Зиновьев С.И. Учебный процесс в советской школе. М., Высшая школа, 1975. 358 с.
20. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. М., Педагогика, 1978.
21. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности при изучении физики. М.: Просвещение, 1983. 170 с.
22. Колесова А.М. О повышении студентами первого курса необходимости ответственного отношения к учению// Экспериментальная и прикладная психология. Л., 1971. С.70.
23. Коменский Я.А. Великая дидактика// Избр.пед.соч. т.1, М., Учпедгиз, 1939: С.152.
24. Коменский Я.А. Дидактические принципы// Избр. пед. соч., Т.2, М., Учпедгиз, 1955.
25. Кондратова В.П. Некоторые психологические показатели адаптации студента-первокурсника к условиям обучения в вузе. Вопросы вузовской педагогики, психологии и дидактики. Воронеж, 1972. С.117-118.
26. Копнин П.В. Гносеологические и логические основы науки. М., Мысль, 1974. 566 с.
27. Лемберг Р.Г. Требования к знаниям учащихся ср. шк.// Советская педагогика, 1948, №12.
28. Леонтьев А.Н. Овладение учащимися научными понятиями как проблема педагогической психологии. // Избр. псих. произ: В 2 т. М., Педагогика, 1983, Т.1.С. 324-547.
29. Леонтьев А.А. Педагогическое общение. М., Знание, 1979. 48 с.
30. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. М., Знание, 1976. 64 с.
31. Лында А.С. Дидактические основы формирования самоконтроля в процессе самостоятельной учебной работы учащихся. М., 1979. 138 с.
32. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1993. 188 с.
33. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. М., Просвещение, 1990. 192 с.
34. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. М.: Просвещение, 1977. 240 с.
35. Медынский Е.Н. История педагогики. Учпедгиз, 1947.
36. Мерлин В.С. Лекции по психологии мотивов человека. Пермь, 1972.

37. Мендебаев Т. Вперед в будущее. [Электронный ресурс] / Лидер: информ.-справочный центр. Алматы, 2011. URL: <http://www.centrasia.ru/newsA.php?st=1305163020> (дата обращения 24.04.2014)
38. Менчинская Н.А. Обучение и умственное развитие// Материалы XVIII Международного психологического конгресса. Симпозиум 32. М., 1966.
39. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы: Пособие для учителя / Под ред. А.В. Усовой. М., 1990. 319 с.
40. Мигдал А.Б. Квантовая физика и Нильс Бор. М., 1987. С.29.
41. Монтень М. Опыты. Кн.1. М.-Л. Изд-во АН СССР, 1900.
42. Морозова Н.Г. Учителю о познавательном интересе. М.: Знание, 1979. 47 с.
43. Мощанский В.Н. Проблема научного мышления и ее педагогический аспект. В кн.: Методологические вопросы формирования и стиля мышления учащихся при обучении физики. Л., 1986. С.109.
44. Мустафина Г.А. Формальные знания студентов технического вуза: сущность, причины возникновения // Педагогика: семья-школа-общество: коллективная монография / Е.Н.Абузярова [и др.]; под общ. ред. О.И.Кирикова; ВГПУ. Воронеж, 2007. Кн.11, гл. XVI. С. 206-215.
45. Мустафина Г.А., Мустафина Д.А., Короткова Н.Н. Преодоление формализма знаний студентов технического вуза через формирование инженерного мышления // Известия ВолгГТУ. Серия "Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе". Вып. 6 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. Волгоград, 2009. № 10. С. 113-116.
46. Некрылов С.С., Рахманкулова Г.А. Причины появления формальных знаний // Материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» URL:<<http://www.scienceforum.ru/2014/432/3883>>www.scienceforum.ru/2014/432/3883 (дата обращения: 20.07.2014).
47. О реализации Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» в 2012 году: доклад. М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, 2013. 414 с.
48. Оспенникова Е. В. Формирование у учащихся познавательного интереса к физике на начальном этапе обучения (VI-VII классы): Дис. ...канд. пед. наук. Челябинск, 1980. 248с.
49. Осяк С.А., Лупик А.Н. Способы создания проблемных ситуаций на уроках физики // Материалы за 9-а международна научна практична конференция, «Образованието и науката на XXI век». Том 8. Педагогически науки. София. «Бял ГРАД-БГ» ООД. 2013. С.42-44.
50. Осяк С.А., Лупик А.Н., Романцова Н.Ф. Нестандартные формы уроков // Перспективы науки. 2012. №11(38). С.62-64.
51. Осяк С.А., Лупик А.Н. К вопросу о стимулах познавательного интереса при обучении физики // Инновации в сфере образования: опыт,

проблемы, перспективы: Сборник научных статей; Сибирский федеральный университет. Красноярск, 2012. С.91-97.

52. Педагогика и психология ненасилия в образовании: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры/ В.Г.Маралов, В.А.Ситаров. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: изд. Юрайн, 2015. 424 с.

53. Петрухина М.А. Физика. Нестандартные занятия, внеурочные мероприятия. 7-11 классы. Волгоград.: Учитель, 2003. 45с.

54. Потехина С.В. Проектная деятельность на уроках физики и астрономии// nsportal.ru: Социальная сеть работников образования. 2010-2014. URL: <http://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2013/02/05/proektnaya-deyatelnost-na-urokakh> (дата обращения 21. 07.2014)

55. Пирогов Н.И. Избр. пед. соч. М., 1952.

56. Профессиональные качества современного учителя: [Электронный ресурс] // Педагогика, 2008. - Режим доступа: <http://paidagogos.com/?p=60> (дата обращения: 20.07.2014).

57. Рабле ф. Гаргантюа и Пантагрюэль. М.: ГИХЛ, 1961.

58. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физики. М., Просвещение, 1975. -271 с.

59. Рахманкулова Г.А. Исследовательская деятельность студентов технического ВУЗа как средство преодоления формализма физических знаний // Гуманитарные научные исследования. - Сентябрь 2013. - № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2013/09/3828> (дата обращения: 25.05.2014).

60. Рахманкулова Г.А. Диагностика уровней формализма знаний по физике у студентов технического вуза // Современные научные исследования и инновации. - Октябрь 2013. - № 10 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2013/10/28215> (дата обращения: 25.05.2014).

61. Репкин В.В. Развивающее обучение и учебная деятельность». Рига, 1997.

62. Романцова Н.Ф., Осяк С.А. Пути преодоления формализма в знаниях по физике студентов педагогического вуза // Глобальный научный потенциал. Педагогика и психология. 2012. - №11(20). С. 53-56.

63. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. М., Учпедгиз, 1946.

64. Руссо Ж.-Ж. Эмиль или о воспитании. Изд-во Тихомирова, 1911.

65. Семке А.И. Нестандартные задачи по физике. Для классов естественно-научного профиля. М.: Дрофа, 2007. 320 с.

66. Сенько Ю.В. Диалог в обучении // Вопросы психологии, 1990, № 5, С.

67. Сенько Ю.В. Формирование научного стиля мышления учащихся в процессе обучения. М., 1985.
68. Скаткин М.Н. Формализм в знаниях учащихся и пути его преодоления. М., 1947.
69. Слостенин В.А. Формирование индивидуального стиля самостоятельной учебной деятельности студентов// Совершенствование подготовки учителя в педвузе. М., 1980.
70. Талызина Н.Ф. Усвоение существенных признаков понятий при организации действий испытуемых// Доклады АПН РСФСР. 1957. N2.
71. Тихомиров Д.И. Значение К.Д.Ушинского для народной школы. Педагогический лист, кн. 3-я, М., 1901.
72. Толстой Л.Н. Педагогические сочинения. М.-Л., 1948.
73. Тыкынаева Л.Г. Внеурочная исследовательская деятельность учащихся по экологии [Электронный ресурс]/ ИД «Первое сентября». Москва, 2003-2014. URL: <http://festival.1september.ru/articles/504137/> (дата обращения 6.06.2014)
74. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. М., Педагогика, 1986.
75. Усова А.В. Теория и практика развивающего обучения: Учеб. пособие. Челябинск: Изд-во ЧГПУ «Факел», 1998. 31с.
76. Ушинский К.Д. Собр. соч., Т.6. М.-Л., 1949.
77. Ушинский К.Д. Собр. соч., Т.7, М.-Л., 1949.
78. Федорова Л.Б. Организация исследовательской работы учащихся по экологии в многопрофильной гимназии ?12 города Читы [Электронный ресурс] / Экологический центр «Экосистема», 2001-2013. URL: <http://www.ecosystema.ru/03programs/publ/fedorova.htm> (дата обращения 6.06. 2014)
79. Фейман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. т.1, М., 1976.
80. Фок В.А. Квантовая физика строения материи. Л., 1965.
81. Харламов И.Ф. Педагогика. М., Высшая школа, 1990.
82. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. М., АПН РСФСР, 1963.
83. Чередов И.М. Пути реализации принципа оптимального сочетания фронтальной, групповой и индивидуальной работы с учащимися на уроках: Автореф. дис. ...канд. пед. наук. Красноярск, 1970. 20 с.
84. Чернышевский Н.Г. Полн. собр. соч.: В 15 т. М.: Гослитиздат, 1939-1953.
85. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М.: Педагогика, 1988. 208 с.
86. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике. М., Педагогика, 1971. 352 с.
87. Энциклопедия педагогическая, Т.4, М., 1986.

88. Эсаулов А.Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов. М., Высшая шк., 1982. 222 с.

89. Эсаулов А.В. Психология решения задач. М., Высшая шк., 1972.

90. Якиманская И.С. Требования к учебным программам, ориентированным на личностное развитие школьников. // Вопросы психологии. 1994. N2. С. 73.

Научное издание

Формализм в знаниях студентов педагогических вузов и методы его преодоления

Романцова Наталья Федоровна

Осяк Светлана Анатольевна

Редактор И.А. Вейсиг

Корректурa авторов

Компьютерная верстка авторов

Подписано в печать 30. 09. 2014. Печать плоская. Формат 60*84/16

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 10,0

Тираж 100 экз.

Заказ

Издательский центр

библиотечно-издательского комплекса

сибирского федерального университета

660041, г. Красноярск, пр. свободный, 79

тел./факс (391) 206-21-49, e-mail: rio@lan.kras.ru

Отпечатано в типографии «ЛИТЕРА-принт», г. Красноярск

Тел. 294-15-77