

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ КУРС ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ФИЗИКА 5 – 6 КЛАСС»

Масленникова Ю.В., к.п.н., доцент кафедры педагогики и управления образовательными системами физического факультета ННГУ им. Н.И.Лобачевского, Заслуженный учитель РФ, учитель физики гимназии №2 г.Н.Новгорода
maslennikova.yuliya.61@mail.ru

Среди многих идей, направленных на совершенствование учебного процесса, идея формирования познавательных интересов учащихся, связанных с экспериментальной деятельностью, в настоящее время является одной из самых значимых. Формирование знаний, предусмотренных программой по физике, неразрывно связано с целенаправленным формированием методологической основы познания, которая является инструментом, помогающим понять, как человечество добывает знания о природе.

Обучение – это опосредованный процесс познания. Если научное познание предполагает раскрытие объективно новых связей и закономерностей, то процесс обучения – лишь субъективно новых. Однако ученическое «открытие» - это всегда «скачок» в умственном развитии. Поэтому пропедевтический курс физики 5 - 6 класса, построенный как обучение через открытие, мы считаем в сложившейся ситуации исключительно полезным. Этот курс предваряет систематическое изучение физики, и позволяет реализовать принципы развивающего обучения на основе деятельного подхода. Кроме того в настоящее время он активно поддерживает курсы географии и биологии 5 - 6 класса.

Многолетние исследования в области педагогики и возрастной психологии показывают, что в возрасте 11 - 12 лет учащиеся с наибольшим интересом изучают именно физические закономерности окружающего мира. При этом постепенно происходит трансформация мышления от конкретно - образного к абстрактно - логическому. Важнейшим стимулом развития интереса к учебному предмету в возрасте 11-12 лет является возможность видеть новые, более глубокие стороны в наблюдаемых явлениях природы и проводить собственные исследования. Ещё К.Д.Ушинский подчёркивал, что «внутренняя занимательность преподавания основана на том законе, что мы внимательны ко всему тому, что ново для нас, но не настолько ново, чтобы быть совершенно незнакомым и потому непонятным; новое должно дополнять, развивать или противоречить старому, словом, быть интересным, благодаря чему оно может войти в любую ассоциацию с тем, что уже известно».

Пропедевтический курс физики призван сыграть значительную роль в развитии умения *представлять информацию в различных видах – от вербального* (развитие речи, в смысле правильного использования физических терминов и понятий, умения кратко и чётко излагать свои

мысли) до графического и аналитического (выполнение рисунков, построение чертежей, схем, запись простейших формул). Общение в диалоге должно способствовать выработке умения слушать, обдумывать ответ, возражать, доказывать свою точку зрения. На процесс формирования мышления существенно влияет и процесс формирования языка. Сформированность понятийного аппарата придаёт мышлению чёткость и влечёт за собой выработку таких умений как анализ, синтез, оценка, абстрагирование и др.

На первой ступени обучения важно *ввести категориальную принадлежность понятия и раскрыть его физическую суть*. После введения того или иного понятия необходимо организовать работу по осмыслению его содержания, применяя приёмы, вовлекающие учащихся в активную мыслительную деятельность. Такой работе способствуют задания на разъяснение смысла слов или словосочетаний, включённых в определения или какие-либо положения. Кроме того, в определение или утверждение можно попробовать внести некоторые изменения: заменить одни физические термины другими или изъять некоторые слова или словосочетания. Подобная работа занимает не много времени, но приносит неоценимую пользу, так как ученик несколько раз обращается к одному и тому же тексту или определению, перефразируя его. В ходе такой работы он его не только запоминает, но и достаточно глубоко начинает понимать.

Следующий вид работы с текстом - *соотнесение разного рода формулировок, дающих определение одного и того же понятия*. Такая работа позволяет учащимся выбрать для заучивания наиболее понятную формулировку. Например, определение траектории может быть дано как «линия, описываемая телом при его движении» или как «линия, вдоль которой движется тело». Оба определения верны, разница лишь в том, что у поезда, например, траектория задана, а автомобиль может её в любой момент изменить. Более общим и полным является определение: «траектория — это геометрические места точек, последовательно проходимых телом при его движении». Но для начального этапа обучения оно сложное и пятиклассникам его даже не стоит предлагать заучивать. Следует лишь обратить внимание на приводимые примеры, так как определение траектории даётся для материальной точки.

Выявление существенных признаков понятия и самостоятельное составление определений относится к заданиям, формирующим знания о соотнесении понятий и их соподчинённости. Известно, что в ньютоновской механике сила - причина изменения скорости тела, но, когда просишь учащихся сформулировать главный признак, по которому можно определить, действует ли на тело сила, многие затрудняются это сделать. Поэтому, для отработки понимания причинно – следственных связей между физическими явлениями необходимо неоднократно обращать внимание на причину и следствие. Например, предложить учащимся найти причинно-следственные связи в суждениях: «вследствие действия на тело силы тяжести, оно давит на

опору», «так как тело давит на опору, опора деформируется», «вследствие деформации опоры в ней возникает сила упругости».

Очень часто учащиеся затрудняются в разграничении ряда понятий. Например, давление - это физическое явление или физическая величина? На уровне тактильных ощущений оно воспринимается как явление. Однако верно второе утверждение. Для ответа на вопрос ученик должен использовать существенные признаки понятия «физическая величина», а именно: 1) физическая величина – это характеристика определённой стороны физического явления или свойства объектов реальной действительности; 2) физическая величина имеет количественную оценку в соответствующих единицах измерения. Давление - это характеристика результата действия на тело силы. Оно равно отношению силы давления к площади поверхности, на которую действует сила и имеет единицу измерения. Следовательно - это физическая величина. Чтобы возникало как можно меньше подобного рода затруднений, пропедевтический курс обязательно должен иметь небольшое математическое подкрепление в виде записи формул, определяющих основные физические понятия. Но в 5 – 6 классе нужно стараться ограничиться минимальным количеством формул и записывать и обсуждать только те, которые облегчают, а не затрудняют понимание физической сути. Тогда учащиеся с первых шагов начнут осознавать, что физика говорит на языке математики и этот язык нужно обязательно изучать, чтобы затем глубже разбираться в течении физических процессов.

В ходе формирования понятийного аппарата очень полезны кратковременные физические диктанты, которые вначале обучения могут включать лишь разделение понятий: тело, вещество, явление, затем к ним добавляются — физическая величина, физический прибор, единица измерения. Эту же цель преследует задание, в ходе выполнения которого, учащимся необходимо три предложенных понятия объединить общим признаком или найти у них отличительные признаки. К примеру, у понятий лёд, вода, углекислый газ общим признаком является то, что это – вещества, а отличительным признаком - различные агрегатные состояния веществ. При ещё более глубоком анализе оказывается, что вода и углекислый газ — это разные по составу вещества, то есть состоят из различных молекул, а лёд может быть как на основе воды, так и на основе угольной кислоты, и эти разные виды льда учащиеся часто наблюдают в повседневной жизни. Несколько видоизменённое задание можно назвать «третий - лишний». Из предложенных трёх понятий нужно по определённому признаку объединить два, а одно исключить. Предлагаются термины Солнце, Луна, газ. В начале, исключается газ, так как Солнце и Луна — это небесные тела, а газ — вещество. Можно объединить Солнце и газ по тому признаку, что Солнце - это огромный раскалённый газовый шар, а Луна — твёрдое тело, практически лишённое веществ в газообразном состоянии. Можно более детально рассмотреть эти небесные тела и объединить их по тому признаку, что они посылают на Землю свет, но Солнце само является источником, а Луна светит рассеянным солнечным светом. Более простой тройкой понятий

может быть - пружина, весы, динамометр. Здесь можно объединить весы и динамометр, так как они являются измерительными приборами, затем пружину и динамометр, так как динамометр - это градуированная пружина, а весы могут быть рычажные. Проверить уровень воспроизведения знаний можно, предложив задание «найди верную дорогу». В параллельных столбиках записываются названия физических величин, их обозначения и единицы измерения. Стрелками нужно соединить соответствующие друг другу термины.

Задание другого вида помогает *сформировать представление о различной общности понятий одного класса, умение отличать менее общее (видовое) от более общего (родового)*. Учащиеся должны усвоить, что видовые понятия по содержанию отражают лишь какую-то одну сторону реального явления, тогда как родовое охватывает все его стороны. Приведём примеры такого типа заданий. Расположите понятия в порядке убывания их общности и обоснуйте свой выбор. Например, в какой последовательности следует расположить понятия - движение, прямолинейное движение, механическое движение или вес тела, сила, сила давления. Такого рода задания играют обобщающую роль и могут быть выполнены лишь при окончании изучения определённой темы.

Повторить и обобщить сложную тему «Сила. Давление» можно в игровой форме используя несколько различных ситуаций, в которые попадает одно и то же физическое тело. Например, хорошо знакомый брусок можно изобразить: 1) лежащим на горизонтальной опоре разными гранями; 2) лежащим на наклонной плоскости; 3) подвешенным на нити; 4) погружённым на нити, в воду (полностью или частично); 5) положенным на дно сосуда. Рассматривая предложенные рисунки, учащиеся должны выделить те ситуации, где на тело действует одинаковая сила тяжести, одинаковая сила упругости, тело имеет наименьший вес, оказывает наибольшее давление на опору, испытывает действие силы трения покоя и т.д. Безусловно, в каждом случае нужно обосновать свой выбор. В данной ситуации брусок должен быть изготовлен из вещества, плотность которого больше, чем плотность воды, иначе не все предложенные ситуации могут быть реализованы и это может стать дополнительным предметом для обсуждения.

Наблюдения показывают, что многие учащиеся сравнительно легко справляются с заданиями, требующими воспроизведения знаний, но затрудняются переносить их в новую ситуацию. Обучение в 5 – 6 классах ведётся в основном на качественном уровне и в этом случае задача учителя ещё более усложняется. Расчётные задачи можно решать по отработанному алгоритму, а для решения качественных задач требуется понимание сути явлений и законов, описывающих те или иные стороны процесса. Поэтому, говоря о решении качественных задач, мы сразу поднимаем «планку» до уровня применения знаний. Умение рассуждать, мотивировать свой ответ очень хорошо проявляется при организации интеллектуальных игр, построенных на решении качественных задач. Учащиеся попадают в

ситуацию творческого поиска. При этом они должны не только думать над вопросом, но и уметь выслушать ответ одноклассника, в случае необходимости дополнить его или предложить свою версию ответа. Например, сложным для учащихся оказался вопрос «обладает ли весом муха, ползущая по потолку»? Опора у неё есть, причём в большинстве случаев горизонтальная, почему же тогда нет веса? Выясняется, что учащиеся не твёрдо знают определение веса и до конца не понимают его. Большой интерес и глубокое обсуждение различных сторон явления происходит и тогда, когда вопрос поставлен как проблемный эксперимент, то есть у учащихся нет достаточных знаний для объяснения явления. В этом случае введение нового понятия или изучение неизвестного явления становится наиболее продуктивным.

Для *решения творческих экспериментальных задач* учащиеся 5 - 6 класса ещё недостаточно подготовлены. Это – следующий качественный уровень, который, при соответствующей предварительной подготовке, гораздо легче достигается в 7 – 8 классе. В 5 - 6 классе, в ходе выполнения физических опытов, мы предлагаем юным исследователям их видоизменить, дополнить, придумать к ним вопросы. Например, выполнить задание по измерению веса тела при помощи динамометра сможет каждый учащийся. Усложним задание, спросив: 1) зависит ли вес тела от того, какой взять динамометр? 2) изменится ли вес тела, если этот опыт проводить на Луне? 3) изменится ли при этом масса тела.

Для *развития наблюдательности и фантазии* можно предложить найти наибольшее количество физических явлений в пейзаже за окном, на картине художника, составить рассказ - описание, например, своего велосипеда, употребив при этом как можно больше физических терминов, найти яркий пример физического явления или, наоборот, явную афизичность в ситуации, описанной в сказке, пословице, поговорке. В современном учебном процессе важно активизировать познавательную деятельность учащихся не только через формы организации учебного процесса, но и через его содержание, *привлекая для этого всевозможный дополнительный материал, в том числе и компьютерные программы по физике*. Хорошим дополнением к данному курсу может послужить обучающее средство «1С: Образовательная коллекция. Естествознание. 5 - 6 класс». Главные персонажи – учитель и два ученика отправляются на увлекательную познавательную прогулку. Удачное сочетание анимации, графики, видео – вставок и небольших заданий делают это пособие интересным для учащихся. Материалы диска позволяют оживить занятие и оказать помощь при подготовке домашнего задания. В серии познавательных мультфильмов «Смешарики. Пин – код» познавательная информация с глубоким физическим содержанием вписана в контекст мультфильма и представляет отдельный блок продукта. Интересные образовательные программы Get@Class.rus созданы новосибирскими учёными и методистами. Они имеют удобный формат для использования на занятии (3 - 5 минут) и позволяют привлечь к обучению учащихся их родителей, так как большинство предлагаемых экспериментов можно

воспроизвести в домашних условиях. Много полезных сюжетов для уроков и домашней работы содержится в «Оксфордской видеоэнциклопедии для детей». Оригинальная программа для учащихся младшего подросткового возраста «Экспериментаторы» выходит на телеканале «Мир».

Стоит ещё раз подчеркнуть, что предлагаемый пропедевтический курс физики в большей степени, чем систематический курс для 7 - 8 классов насыщен экспериментом, оперированием с предметами (приборами и приспособлениями). Каждое занятие обязательно должно содержать ключевой эксперимент, на базе которого оно построено и который будут выполнять сами учащиеся, так как в силу возрастных особенностей они ещё не готовы разбираться в строгих логических построениях, но любят активно действовать, фантазировать, изобретать. На занятиях курса каждый ученик получает возможность проявить свои способности (интеллектуальные, конструкторские, художественные). *Многоуровневость учебного процесса может быть реализована через индивидуальные задания* для выполнения в классе и дома, привлечение дополнительного материала из других учебных и научно - популярных изданий.

Для постановки опытов учащимися помимо имеющегося в кабинете оборудования для фронтальных лабораторных работ ГИА – лаборатории, полезно использовать набор - конструктор «Физика - 7» разработанный Варнавских А.Б., комплект «Микролаборатория - 1», предложенный Обьедковым Е.С., комплекты фирмы «Edustrong» («Гидростатика», «Тепловые явления», «Магнитные явления» и др.). Дополнительное содержание и одновременно идеи для создания иллюстративного материала дают старые диафильмы «Из истории метрологии», «Трение», «Давление», «Атмосферное давление», «Как рисует свет», «Магнитное поле Земли», «Физика в природе», «Физика в игрушках», мультфильмы «Коля, Оля и Архимед», «Повелители молний» и др.

В течение года мы обычно предлагаем учащимся на выбор несколько заданий: 1) подготовить небольшие сообщения, дополняющие рассказ учителя; 2) создать короткую компьютерную презентацию какой – либо небольшой темы, отдельного физического явления или понятия; 3) поставить яркий физический опыт и продемонстрировать его на занятии в классе. Выполнение такого рода работы приучает школьников постоянно обращаться к дополнительной литературе, расширяет их кругозор, воспитывает ответственность и позволяет хорошо подготовиться к изучению физики первой ступени. Стоит также отметить, что занятия следует проводить в группах по 10 - 12 человек. В этом случае предлагаемая методика будет наиболее эффективной.

