

ФИО:

Н.И.Семёнова, С.А.Ворсина

Name:

N.I.Semyonova, S.A.Vorsina

Адрес(город):

Санкт-Петербург

Address(City):

Saint-Petersburg

Место работы:

ГБОУ средняя школа №10 с углубленным изучением химии

Work place:

Secondary school №10

Название статьи:

Как объяснить сложные вещи простыми словами: пропедевтика естествознания в начальной школе

Title:

How to explain complex things in simple words: propaedeutics of natural science in elementary school

Аннотация:

В статье рассматривается вопрос поддержания интереса к химии у школьников среднего звена через популяризацию науки в начальной школе.

Статья описывает приемы упрощения объясняемого материала для соответствующего возраста.

Summary:

The article considers the problem of secondary students' interest in chemistry through popularization of natural science in primary school. The article describes some techniques for simplifying the explainable material.

Ключевые слова:

пропедевтика естествознания, детское экспериментирование, приемы упрощения объясняемого материала

Key words:

propaedeutics of natural science, children's experimentation, techniques for simplifying the explainable material

Н.И.Семенова, С.А.Ворсина

ГБОУ средняя школа №10 с углубленным изучением химии

г.Санкт-Петербург

Как объяснить сложные вещи простыми словами:

пропедевтика естествознания в начальной школе

Просто объяснить сложное – сложно.

Сложно объяснить сложное – просто.

А.Эйнштейн

В школе, ориентированной на изучение естественнонаучных предметов, всегда остро стоит вопрос о раннем формировании интереса к химии и его поддержании на протяжении дальнейшего обучения. Появляясь в курсе основной школы как учебный предмет высокой сложности, химия становится серьезной преградой на пути к получению аттестата для

обучающихся, не подготовленных к ее восприятию. Стройные столбцы таблицы Д.И.Менделеева, логичность таблиц растворимости солей, кислот и оснований, последовательность ряда активности металлов не приводит наших детей в восхищение красотой и мощью современной науки, а подчас наполняет их паникой. Дать этому объяснение легко: познавательная активность в подростковом возрасте сильно снижается, уступая место общению со сверстниками, утверждению себя в коллективе, осознанию новых граней собственного «я». И в этот сложный психологический период взросления подросткам предлагается посмотреть на окружающий мир через совершенно новую для них и подчас сильно теоретизированную линзу химии.

Однако эту проблему оказалось возможным решить частично несколько иным путем. Поскольку познавательная потребность рождается из потребности во внешних впечатлениях и потребности в активности, а это присуще обучающимся младших классов, то авторы статьи взяли на себя смелость ввести пропедевтические внеурочные занятия по химии с 4 класса начальной школы. «Волшебная» химическая лаборатория заворожила детей, подогревая их любознательность с помощью неожиданных свойств привычных в быту веществ, которые, смешиваясь в пробирках, окрашивались в яркие цвета, давали необычный осадок или приобретали новые запахи. Такие занятия позволили школьникам принять химию как естественную составляющую нашей жизни через ее практическую грань и сохранить при дальнейшем обучении интерес не только к результату своей деятельности через оценку учителя, но и к самому процессу обучения.

«Красной линией» таких занятий стала цепочка эмпирических методов исследования: *наблюдение – сравнение – измерение – эксперимент*, которые органично вписываются в деятельность каждого ребенка. Наблюдение – это наиболее простой метод познания действительности, он хоть и пассивен, но расширяет такие чувственные способности обучающегося, как ощущение, восприятие, представление; при этом ученик

получает знания о внешних сторонах рассматриваемых объектов. Производными от метода наблюдения являются сравнение (как метод сопоставления объектов с целью выявления их сходства или различия) и измерение (как метод, фиксирующий количественные характеристики изучаемых объектов). Возглавляет же цепочку методов познания окружающего мира эксперимент, позволяющий контролировать, активно управлять условиями исследования и, что немаловажно в образовательном процессе, повторять эти условия снова и снова.

Использование на пропедевтических занятиях эмпирических методов исследования подразумевает когнитивную модель научения, опирается на психологическую теорию научения путем открытий Дж.Брунера, этапы реализации которого совпадают по сути с этапами проблемного обучения [1]:

- 1) формулировка и прояснение вопроса или задачи;
- 2) подбор примеров, проведение соответствующих наблюдений;
- 3) выдвижение гипотез (интеллектуальных догадок, основанных на наблюдениях);
- 4) разработка и проведение опытов, экспериментов с целью подтверждения или опровержения гипотез;
- 5) использование, расширение, обобщение новой информации и «выход за ее рамки».

Казалось бы, что проблема устойчивого интереса к химии при таком подходе решена, но как следствие изменения возраста целевой аудитории возникает необходимость наладить «научный контакт» между учителем, привыкшим работать со старшеклассниками, и учениками начальной школы. Если процесс обучения будет изобиловать сложной терминологией, пестреть наукообразием и длинными объяснениями, то эффект от «чудес» химии быстро утратится.

Сравним, к примеру, два текста, содержащие информацию об искусственных волокнах.

(1) *Нейлон и большинство других синтетических волокон делают из пластмасс, получаемых из сырой нефти. Для производства нейлонового волокна используется полимер капролактама, который расплавляют и выдавливают через фильеру в холодный воздух. При охлаждении полимера образуются волокна. Этот процесс называется прядением из расплава. Полиэфирные волокна терилен и дакрон получают прядением из расплава другого полимера – полиэтилентерефталата. Волокна на основе акрилонитрила (акрилан и дралон) делают из пластика – полиакрилонитрила – мокрым прядением [2].*

(2) *Нейлон – это искусственное волокно. Оно изготавливается из некоторых производных бензола, продукта переработки нефти. Нейлон был изобретен в 1935г. в Америке. Из него, например, создан искусственный шелк, который производится в большом количестве. Характеристики этого шелка сходны с натуральным. Нейлон использовался в производстве чулочно-носочных изделий, нижнего белья. Из него изготавливали парашютные тросы, лески и сети для рыбалки [3].*

Как ни странно, но оба этих отрывка взяты из детской научно-популярной литературы. И если при чтении первого отрывка даже взрослому образованному человеку приходится продирается сквозь нагромождение терминов и определений, то второй текст вполне понятен младшему школьнику.

Таким образом, чтобы рассказать просто, но не примитивно, учителю требуется приложить немало усилий. Приходится тщательно дозировать информацию, убирать из речи привычные «взрослые» штампы, укорачивать фразы, использовать метафоры и сравнения, говорить правильным четким языком и, конечно, многократно прибегать к прямому и косвенному повторению.

Даже совершенно необходимую и несколько «скучную» технику безопасности можно представить нестандартно, например, с помощью

правил выживания в химической лаборатории Джайпурского университета в Индии [4]:

Если в руках у вас жидкое – не разлейте, порошкообразное – не рассыпьте, газообразное – не выпустите наружу.

Если открыли – закройте.

Если разобрали – соберите.

Если вы пользуетесь чем-либо – держите в чистоте и порядке.

Если вы не можете собрать – позовите на помощь умельца.

Если не знаете, как это делается, – сразу спросите.

Если вы не знаете, как это действует, – ради Бога, не трогайте.

Если не усвоили этих правил – не входите в лабораторию.

Новая информация лучше запоминается, будучи вплетенной в некую любопытную легенду или исторический анекдот. В частности, рассказывая о красителях, можно привести описанную ниже историю.

Во время Второй мировой войны в правительстве США стали поговаривать о том, что массовое производство красителей для гражданской одежды в такое время – непозволительная роскошь и вполне можно обойтись неокрашенными тканями. Освободившиеся же производственные мощности следует использовать для выпуска товаров военного назначения. Производители красителей не могли с этим смириться. И вот, что они придумали. Правительственной комиссии были представлены образцы одежды из неокрашенных тканей, среди них – мужской костюм неприятного грязно-белого цвета. Он наглядно демонстрировал, в частности, тот факт, что на неокрашенном материале отчетливо видны даже небольшие пятна загрязнения. Ужасный вид имела и неокрашенная дамская шляпка. Это стало последней каплей, переполнившей чашу терпения членов комиссии. Они решили, что так дело не пойдет, и что если 130 миллионов американцев будут носить подобные наряды, то это будет удручающе действовать на людей; тогда не стоит и пытаться победить в войне! В результате от проекта отказались [4].

При подборе интересной информации к занятию учителю приходится перерабатывать и критически оценивать довольно большие ее объемы.

Рассмотрим отрывок текста из детской энциклопедии: *«Уже две тысячи лет назад греки и римляне готовили настойку из коры и листьев ивы для лечения температуры. В 1890г. Хофман понял, что из растений можно получать салициловую кислоту. Эта кислота была получена Байером, который изобрел аспирин»* [5].

В этих трех предложениях кроется огромное количество неточностей и ошибок, которые в итоге полностью перевирают весь смысл абзаца. Начать с того, что саму по себе температуру не лечат, так что данное словосочетание является речевой ошибкой. Салициловую кислоту $C_7H_6O_3$ выделил, а затем синтезировал итальянский химик Рафаэль Пириа. Ацетилсалициловая кислота $C_9H_8O_4$ была открыта французским химиком Шарлем Жераром в 1852г., а Феликс Хоффманн (фамилия которого транскрибируется на русский язык несколько иначе, чем в оригинальном тексте) синтезировал ацетилсалициловую кислоту в пригодном для лекарства виде не в 1890г., а в 1897. Фридрих Байер же не изобрел аспирин, а вместе с партнером открыл одноименную фирму «Байер» в 1863г., самым популярным лекарством которой впоследствии и стал аспирин.

Стоит ли говорить, что неаккуратная подача материала младшим школьникам может создать у них неверное представление о сути изучаемого вопроса, поскольку дети этого возраста еще не обладают сформированным критическим мышлением и полностью доверяют словам учителя.

Особенности младшего школьного возраста требуют обязательных пошаговых инструкций при выполнении заданий, постоянной смены видов деятельности, в частности, предоставления возможности чертить, рисовать или раскрашивать. Сказочный помощник (в курсе авторских занятий это веселый Пробиркин, появление которого обозначает самостоятельное проведение опыта) всегда может подсказать правильные действия, направить размышления детей в нужное русло. Пример организации подобной

деятельности может продемонстрировать описание опыта «Индикаторы в лимонной кислоте».

Оборудование: чистые пробирки.

Реактивы: раствор лимонной кислоты, растворы индикаторов: лакмуса, фенолфталеина, метилоранжа.



Последовательность выполнения опыта: в каждую из трех 3 пробирок налейте по 1 мл раствора лимонной кислоты и прилейте по 1 капле разных индикаторов.

Задание: раскрасьте вещества в пробирках на рисунке соответствующим цветом.

КИСЛОТА

+

лакмус



КИСЛОТА

+

фенолфталеин



КИСЛОТА

+

метилоранж



Естественно, что перед подобным опытом ребята должны усвоить смысл термина «индикатор». Несмотря на скромный жизненный опыт младших школьников, они часто предлагают неплохие предварительные версии, пусть и относящиеся к области техники: «лампочка в автомобиле», «мигающие цифры и буквы на приборах бытовой техники», «звуковой сигнал стиральной машины» и т.д., обобщая свои размышления утверждением, что индикатор – это устройство, позволяющее человеку легко понять изменения, происходящие с прибором в течение какого-либо процесса.

Вообще говоря, обращение к уже имеющимся знаниям, к привычным аспектам окружающего мира неплохо мотивирует обучающихся к изучению

нового в зоне их ближайшего развития. Для примера можно привести опыт «Изготовление природных индикаторов», который с удовольствием выполняют дети.

Оборудование: химические стаканы, воронка, пробирки, ступки с пестиками, фильтровальная бумага.

Реактивы: вода, растворы гидроксида натрия и соляной кислоты.

Последовательность выполнения опыта. Ягоду вишни (клюквы) разотрите в ступке, свёклу измельчите с помощью терки. Залейте небольшим количеством горячей воды и размешайте, подождите 5 минут. Сложите бумажный фильтр, поместите в воронку, которую установите в колбу. Вылейте содержимое из ступки на фильтр. Полученный фильтрат капните в пробирки с 1 мл щелочи и с 1 мл соляной кислоты. Полученные результаты оформите в таблице.

Индикатор	Цвет индикатора в щёлочи	Цвет индикатора в соляной кислоте
Экстракт вишни		
Экстракт свёклы		

Задание: нарежьте на полоски фильтровальную бумагу, пропитайте их в растворах приготовленных природных индикаторов, высушите. Проведите исследования среды продуктов питания, моющих средств, используемых дома. Запишите свои выводы.

Наконец, удачно подобранные эпитеты и аналогии в ходе объяснения или беседы с обучающимися позволят учителю апеллировать к их эмоциям. Это расцветит строгую атмосферу химической лаборатории совершенно новыми красками и позволит лишней раз продемонстрировать красоту науки, как в нижеприведенном тексте.

Тефлон обладает непревзойденной химической стойкостью: он совершенно не горит и безразличен к действию любых растворителей. Недаром его образно назвали «алмазным сердцем в шкуре носорога». Этот замечательный материал незаменим при изготовлении химической

аппаратуры для агрессивных сред, негорючей электроизоляции, а также подшипников и деталей, не требующих смазки. А еще тефлоновой пленкой покрывают посуду и гладящую поверхность утюгов. В сковороде с таким покрытием никогда не пригорит пища, а к утюгу ничто не прилипнет. Так что благородный и невозмутимый тефлон по праву считается материалом будущего [4].

Авторы статьи выражают надежду, что система грамотно построенных практических занятий, подкрепленных рабочими тетрадями и видеоматериалами, позволит подготовить обучающихся школы к восприятию основного курса химии через призму опытов и экспериментов, сформировать привычку интересоваться не только результатом своей деятельности, но и получать удовольствие от самого процесса изучения химии.

Литература:

1. Педагогическая психология: Учебное пособие. / Под ред. Л.А.Регуш, А.В.Орловой. – СПб.: Питер, 2010.
2. Бендер Л. Детская краткая энциклопедия «Наука». – Изд-во «Слово», 1994.
3. Помилио А. Большая книга изобретений. – М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2006.
4. Малая энциклопедия открытий / Сост. И.Е.Свиридова, Н.Г.Сиротенко. – М.: АСТ; Харьков: «Торсинг», 2001.
5. Дами Э., Сирена А. Как стать взрослым. Изобретения и великие открытия. – Минск: Белфакс, 1995.