

Н.Ю. АНАШИНА, методист, педагог ДО ЗЕЛЦПМСС

ЧЕМ ПРОСТОЙ ВОПРОС ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ПРОДУКТИВНОГО ПРОБЛЕМНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ВОПРОСА?

Наверное, вы помните, как задавали массу вопросов «А почему...?». Это детские вопросы. Когда их задают, то справедливо ждут объяснения от взрослых. Человек маленький, что-то не понял, взрослые просто обязаны объяснить непонятное. Но вот ребенок растет, становится школьником, умеет читать, но все еще задает «совершенно детские вопросы», хотя кое-что может узнать сам или даже самостоятельно додуматься.

Самому додуматься до ответа? Разве это можно? Оказывается, можно, если... правильно задать вопрос. Что значит — правильно? Вот об этом и поговорим подробнее, разобрав конкретный пример.

Вы читали книги о животных, смотрели телевизор, знаете, что есть такое животное в тропиках — хамелеон. Это пресмыкающееся не только вращает глазами в разные стороны и умеет ловко ловить насекомых длинным языком, который длиннее самого тела (и как это он помещается во рту?), но еще умудряется менять окраску цвета кожи прямо на глазах! Мы, конечно, знаем, что цвет кожи даже у человека может быть разным. Даже у одного и того же человека. Замерз — побелел, позагорал на пляже — покраснел, долго под солнцем ходил — кожа вообще потемнела — загорела. Но все это не сразу, а постепенно. И не так, чтобы был желтовато-серым, стал красным и тут же зеленым. Чудеса!

Ясно, вам встретилась **проблемная ситуация**. Что в ней непонятно?

Маленький ребенок спросит: «А почему меняется цвет кожи хамелеона?»

Человек думающий поразмышляет над этой проблемной ситуацией, поймет, что непонятно, каким же это образом одна и та же кожа может очень быстро сменить цвет. Значит, существуют **какие-то** условия, позволяющие менять цвет, и **какой-то** «механизм» или какой-то биологический «аппарат», который в **некоторых** ситуациях быстро меняет окраску кожи животного.

Сказав это самому себе, думающий человек обратит внимание на те слова, которые точно определяют, что он сам не понимает. Что получается? Требуется объяснение:

1. Какие условия, позволяющие изменять окраску кожи, заложены в коже пресмыкающегося?
2. Что же это за «механизм», который работает над изменением окраски?
3. Что же это за условия, которые «включают» в работу этот самый «механизм»?

Еще немного подумав, наш рассудительный человек задумается над условиями, включающими механизм изменения окраски кожи хамелеона. Быть может, это усло-

вия, которые складываются в окружающей среде, ведь живой мир постоянно меняется. Может быть, хамелеон увидел добычу или врага, может быть, он перебрался с дерева со светлой корой на куст с темной листвой и корой. Быть может, пошел дождь, туча закрыла яркое солнце, и стало темно или завыл холодный ветер. И... да мало ли что происходит в окружающем мире. И все это условия, которые могут повлиять на жизнь хамелеона и «включить» этот таинственный механизм в работу.

Если хамелеон увидит врага, он испугается, а если повстречался с самкой — обрадуется. Или долго не мог поймать жука или муху — проголодался. Но голод, радость, испуг — это все условия, которые не во внешней среде происходят, а в самом хамелеоне возникают такие эмоции и ощущения. Значит, третий вопрос нужно разбить на два:

4. Какие условия, возникающие во внешней среде, могут включить механизм изменения окраски кожи хамелеона?

5. Какие ощущения и эмоции животного могут включить механизм изменения окраски кожи этого пресмыкающегося?

И что дает формулирование этих 4–5 вопросов? — скажете вы. А вот что!

Если вы захотите самостоятельно узнать, какие условия включают в действие механизм изменения окраски кожи хамелеона, вы попытаете (при наличии хамелеона в доме, конечно) менять внешние условия:

- сажать животное на тряпочки разного цвета;
- повышать температуру в комнате, включив нагреватель, или охлаждать ее, открывая окна;
- можно внезапно включить все лампы люстры, тогда резко изменится освещение;
- громко стукнуть ложкой по металлическому тазу или крышке большой кастрюли;
- можно включить вентилятор и подуть на подопытное животное!

И конечно, все время следить за тем, изменилась окраска животного или нет.

Да, при этом следует помнить, что жить в комнате исследователя — очень непривычно для хамелеона. Что сразу начинать исследования нельзя, нужно, чтобы животное успокоилось и привыкло к террариуму. Любые внешние условия вызывают ответные реакции организма животного. Потому нужно очень хорошо знать биологию хамелеона, чтобы отделить внешние условия от внутренних эмоций, знать, «что такое хорошо и что такое плохо» для этого пресмыкающегося.

Как можно изучать влияние эмоций и ощущений на изменение окраски кожи? Конечно, исследователю стоит придумать, каким образом вызвать эти ощущения и эмоции.

И как изучать действие таинственного механизма, о котором столько говорим, а на самом деле только предполагаем, что он должен быть. Кстати, почему мы предположили его существование?

Потому что мы четко знаем, что «само собой» ничего не происходит. Рука сгибается, если сокращается определенная группа мышц. Кровь выступает на коже, если она повреждена и в ней разрушены кровеносные сосуды. А есть хочется, потому что желудок пуст и желудочный сок каким-то биологическим способом воздействует на нервные окончания в стенках желудка. И глаза быстро «слепнут на время» и закрываются, если вспыхнули внезапно фары встречного автомобиля или ярко вспыхнул фонарь.

Теперь вернемся назад в своих рассуждениях и задумаемся вот над чем. В чем заключается отличие вопросов, что были сформулированы во время рассуждений и называются **продуктивными проблемными вопросами**, от детских вопросов, которые начинались с вопросительного слова «почему»?

Слово «почему» не заставляет даже предположить некую причину, из-за которой сложилась проблемная ситуация. Дети не умеют задумываться о причинах, строить предположения. А продуктивный проблемный вопрос выдает некую «продукцию» — предполагаемую причину. В нашем случае мы предположили наличие:

- неких внешних причин — условия окружающей среды;
- неких внутренних причин — ощущения животного;
- неких красящих пигментов в коже животного;
- существование какого-то физико-химико-биологического механизма действия в коже хамелеона, который запускается в работу под управлением нервных сигналов.

Становится понятным название этих вопросов. Они называются проблемными потому, что возникли в процессе рассуждений с целью разрешить проблему. А **продуктивные** — потому, что заставили рассуждать **в определенном направлении**.

Но мы еще не подумали о том, как изучать условия изменения окраски, которые таятся в коже хамелеона. Да, это трудный вопрос... Ведь придется лезть с микроскопом в кожу животного. Это значит, причинять ему боль. Жалко. Он такой маленький и загадочный, а мы будем делать ему больно ради любопытства? Может быть, подумаем и сами придумаем хоть какое-то объяснение? Попробуем это сделать.

Все, конечно, рисовали в детстве, рисуем и сейчас. Для этого используем всякие красящие предметы: карандаши, краски, фломастеры, мелки и другие красящие предметы (угольки, осколки мягких кирпичей, свинцовые палочки и много чего еще). Все эти предметы разного цвета.

Возникает вопрос: где человек берет красящие вещества для красок? Можно узнать, что раньше люди добывали краски из цветных камней. Мелко-мелко их измельчали, смешивали с густым маслом или яичным желтком, получалась паста или вязкая жидкость, которую наносили на холсты художники. В XIX в. люди научились синтезировать сначала в лаборатории, а потом на химических заводах искусственные анилиновые красители.

А в живых существах могут синтезироваться красители? Ну конечно! Цветы имеют самые разные цвета

и оттенки, а животные — окраску шкуры, панциря, меха. Кровь млекопитающих красная, листья деревьев зеленые, а луковой шелухой можно окрасить скорлупу яиц в желто-коричневый цвет. Значит, могут быть в организме красители!

Да посмотрите в глаза людям: у всех они разного цвета! Мы сами в себе синтезируем красители. Значит, и у хамелеона могут быть в коже разные красители — пигменты, как их еще называют. Мы знаем, что все живые организмы состоят из клеток. Возможно, эти пигменты маленькими комочками находятся в клетках кожи хамелеона. Предположим, в одной клетке находится несколько комочков разного цвета. А может, комочки пигментов разного цвета находятся в разных клетках.

Почему мы предполагаем, что пигменты — это комочки маленького размера? И еще, почему комочки, а не жидкости разного цвета?

Потому что комочкам пигмента к поверхности кожи нужно подниматься или быстро опускаться, когда происходит смена окраски. Большие комки не пролезут.

Потому что жидкости в одной клетке могут перемешаться, неизвестно, какой цвет получится. И еще, жидкости могут просочиться через оболочку клетки, отфильтровать в кровь то, что ненужно самой клетке, например, жидкий краситель. Да и сами клетки очень маленькие!

И что получается? Мы не брали хамелеона в руки, не производили над ним зверские манипуляции — не отрезали кусочек кожи, чтобы исследовать под микроскопом. Мы просто подумали. А в результате оказалось, что более или менее правдоподобно мы объяснили сами себе хотя бы «условия, позволяющие менять цвет кожи». Мы еще не доказали этого, мы только сделали предположение. Но оно очень похоже на правду, потому что не противоречит тому, что мы знаем не только о хамелеонах, но о биологии вообще.

Кстати, почему мы так уверены, что наше предположение правдоподобно? Во-первых, мы уже сказали — нет противоречия имеющимся знаниям. Во-вторых, любое наше предположение логично вытекало из предыдущих рассуждений.

Вот она — логика! Наука о правильном мышлении. Когда каждое последующее размышление начинается с точно сформулированного вопроса и выбора ответа, не противоречащего предыдущим рассуждениям.

Именно такие рассуждения помогли, пока умозрительно, без проведения исследований, кое-что понять, как, предположительно, хамелеон «может менять окраску кожи»!

В завершение рассуждений отметим, что в науке правдоподобное предположение называют **гипотезой**, которую обязательно нужно доказать конкретными исследованиями.

Чтобы наша гипотеза о существовании комочков пигментов в коже хамелеона превратилась в объективное знание, нужно провести микроскопическое исследование кожи хамелеона. Кстати, кусочек кожи можно снять и с неживого существа. Если подтвердится предположение и в клетках кожи обнаружатся комочки пигментов, гипотеза станет объективным знанием. Если не подтвердится, гипотеза неверна, ее отбрасывают и выдвигают другое предположение. Следовательно, гипотеза жива, только пока идет исследование. Получается, что результат гипотезу... уничтожает.

ЗАДАНИЕ. Предлагаем самостоятельно узнать из книг или Интернета, верна ли наша гипотеза.