

Снега и дебри Теплостана

Разбор листочка "Снега и дебри Теплостана"

В этом листочке, как и в большинстве других, ребенку предлагается не дать единственно верный и доказанный ответ (поскольку редкие биологические задачи допускают нахождение ответа рассуждением -- биология, в отличие от геометрии, не аксиоматическая наука), а предложить свои гипотезы (точнее, версии), сообразить, какие сведения необходимы для аргументации и как эти сведения можно получить, проводя измерения и наблюдения.

На уроке (или в качестве домашнего задания) детям нужно предоставить какое-то время на обдумывание листочка. Потом выслушать их предложения.

Можно спросить, как они пришли к своим выводам. Обычно при решении подобных задач (требующих привлечения жизненного опыта или профессиональной подготовки) людям, ознакомившимся с условиями задачи, просто приходит в голову какое-то решение, часто не оформленное в слова. Это полноценный способ поиска ответа на вопросы и часто он

позволяет прийти к лучшему решению. Об этом (допустимости и оправданности прямого и часто бессловесного обнаружения ответа) обязательно нужно сообщить детям, чтобы в дальнейшем у них не появилось предубеждения против такого способа мышления.

Недостатком такого способа поиска решений является трудность аргументации (в правильности своего озарения. да ещё бессловесного трудно убедить других) и риск упустить какое-то другое решение, может быть, превосходящее найденное интуитивным путем.

На примере листочка "Снега и дебри Теплостана" детям легко показать прием аналитического разбора задачи по естествознанию.

Аналитический разбор отличается тем, что мы рассматриваем ситуацию не в том случайном порядке, в котором нас посещают новые мысли, а в соответствии с каким-то планом, сформулированным в общем для многих систем виде (такому плану посвящен наш курс "Формирование системного мышления на уроках биологии").

В случае снега на склоне мы обсуждаем поступление в систему, перемещений и превращений в системе вещества (снега) и энергии (света, тепла, ветра).

Обсуждаем неоднородность среды (открытость участка свету и ветру сверху и с боков, шероховатость поверхности, наклон поверхности).

Ученику нужно рассуждать как следователю на месте происшествия, предлагать и оценивать разные версии.

Что дано: на одном участке лежит снег, а на соседнем не лежит.

Откуда мог взяться снег? (Как и откуда он поступал) -- Мог упасть вертикально сверху в безветренную погоду, упасть наклонно сверху в ветреную, быть поднятым с почвы и перенесенным ветром.

Может быть, на бесснежный участок снег и не попадал вовсе? Посмотрим вверх -- над заснеженным участком или открытое небо, или безлистные ветви, а над бесснежным участком еловые лапы, на которых мог задержаться снег (Почему он тогда на них не лежит? Может быть, его снесло ветром или он испарился на ветру?).

Если мы узнаем дату снегопада и то, что была безветренная погода, у нас может появиться одна правдоподобная гипотеза.

Далее, если снег изначально выпал везде, а на одном участке исчез. Куда он мог деться?

Он мог растаять, его мог сдуть ветер (Но тогда почему снег не сдуло слежащего на земле ствола? почему не сдуло с дороги, ведь логично допустить, что снесенный с ровной дороги снег соберется в понижения и перед преградами).

Насколько легко сдуть снег зависит от крутизны склона, шероховатости почвы, экспозиции склона (направления, в котором обращен склон -- тут, учитывая длину и направление теней в конце декабря, детям можно предложить сориентировать участок на снимке по сторонам света).

Склон виден на снимке. Что мы можем сказать о шероховатости почвы?

Каким будет опад под елками и под лиственными деревьями? Какая поверхность более шероховатая -- усыпанная еловыми иглами или дубовыми листьями? Справа в кадр попадает участок дороги (она могла быть ровной, а могла быть и в шипах и вмятинах, если перед заморозком по дорожной слякоти прошли люди).

Что может быть причиной различия температуры склонов, если мы допускаем, что в одном случае снег растаял?

Попадание разного количества солнечных лучей, разное выстуживание ветром, согревание внутренним теплом почвы (запасенным с теплых дней и появляющимся в результате гниения).

По итогам обсуждения судьбы снега на рассматриваемом участке обобщаем ситуацию (снег это кристаллическая вода, а как повлияли бы обсуждавшиеся нами факторы на распределение воды, поступавшей в виде дождя -- на каких участках почва оказалась бы более или менее влажной).

Или рассматриваем твердые частицы вообще -- как на этот участок могли бы поступать еловые и березовые семена, споры мхов и грибов, где бы у них было больше шансов удержаться и прорасти.

Такие рассуждения не являются простым сотрясением воздуха, хотя и выяснить, что и

как происходит на самом деле без дополнительных наблюдений нельзя. Рассуждая, дети учатся видеть ситуацию в целом, осознают необходимость одновременного рассмотрения многих факторов и их взаимосвязей. Привыкают выяснять и формулировать, какой информации им не хватает для ответа на вопрос, изобретают способы получения такой информации.