

© Ирина Андржеевская

Синтез открытых задач

Какой должна быть задача, чтобы ее захотелось решать? От чего зависит привлекательность задачи? И чем она должна отличаться от обычных скучных задач типа «из пункта А в пункт В»?

Согласитесь, **задача должна быть интересной**, острой, захватывающей – это предполагает присутствие в задаче обостренного противоречия.

Задача должна быть понятна, вопрос должен быть корректно сформулирован.

Условие задачи должно быть достаточным для того, чтобы можно было самостоятельно выйти на контрольный ответ.

Задача должна быть принципиально решаемая независимо от уровня ее сложности.

Как создавать такие творческие задачи?

Как считает Юлий Мурашковский, любая «красивая» творческая задача может быть составлена по алгоритму.

Как сочинить задачу по биологии

ПО АЛГОРИТМУ СИНТЕЗА ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЮЛИЯ МУРАШКОВСКОГО

I. ПОИСК ИНТЕРЕСНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Для синтеза открытой биологической задачи необходима исходная информация. Это может быть интересный факт или красивое решение проблемы из научно-популярной литературы, фильма или ваших личных наблюдений. Такая ИНФОРМАЦИЯ должна содержать:

- а) описание предыдущей ситуации (что было);
- б) суть проблемы, возникшей в исходной ситуации;
- в) ресурсы, использованные для решения данной проблемы;
- г) описание решения данной проблемы (что стало).

Шаг 1. Подберите информацию, в которой описано интересное решение

Змеи охотятся на лягушек. Застывшая в неподвижности змея невидима для лягушки – так уж устроено ее зрение, что лягушка замечает только движущиеся предметы. Итак, змея неподвижна и лягушка ее не видит. Но так можно до бесконечности лежать и ждать лягушек, которые будут прыгать по своим делам где-то вдаль. Как привлечь внимание жертвы и сделать так, чтобы она САМА приблизилась к хищнику? И змея использует свои ресурсы – беспокойно двигающийся раздвоенный язычок, очень напоминающий насекомое. Вот лягушка и загипнотизирована! И сама прыгает навстречу своему врагу. Красивое решение!

Сергеев Б. Ф. Жизнь лесных дебрей. – М.: Молодая гвардия, 1988. – С. 169.

II. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕКСТА ЗАДАЧИ

Шаг 2. Опишите исходную ситуацию (что было)

Змеи охотятся на лягушек. Чтобы быть незаметной для жертвы, змея застывает в неподвижности – лягушки видят только движущиеся предметы.

Шаг 3. Опишите претензию, предъявляемую к исходной ситуации (что в этом плохого)

Змея неподвижна и лягушка ее не видит – это хорошо. Но так можно до бесконечности лежать и ждать лягушек! – а это плохо.

Шаг 4. Опишите суть возникшей проблемы (какую проблему нужно решить)

Примечание 1

Пока не нужно давать точные формулировки. Просто описание проблемы должно быть понятным.

Змее нужно, чтобы лягушка, прыгающая вдалеке, приблизилась. Для этого нужно как-то привлечь ее внимание. Нужно решить проблему, как змее привлечь внимание лягушки и сделать так, чтобы она САМА приблизилась к змее.

Шаг 5. Опишите решение проблемы (что стало)

Примечание 2

Если информация подобрана правильно, то в ней содержится описание решения. Его нужно изложить понятным языком – оно пригодится для контрольного ответа.

Змея высовывает свой язык. Беспокойнодвигающийся раздвоенный язычок змеи напоминает насекомое, и заинтересованная «едой» лягушка сама прыгает навстречу своему врагу.

Шаг 6. Какое логическое противоречие (ЛП) устраняется этим решением? Запишите формулировку этого ЛП: объект должен быть..., чтобы..., и должен быть..., чтобы...)

Змея должна быть неподвижной, чтобы лягушка не заметила ее, и должна двигаться, чтобы привлечь внимание.

Шаг 7. Какой «инструмент» применен для решения этой проблемы?

Инструмент – дробление: часть змеи неподвижна, а какая-то часть двигается и привлекает внимание лягушки.

Шаг 8. Какое техническое противоречие (ТП) устраняется решением задачи? Запишите формулировку этого ТП: если..., то..., но...)

Если змея будет двигаться, то лягушка увидит ее, но будет удирать. Если змея будет неподвижна, то лягушка не сможет ее увидеть, но и не будет приближаться.

Шаг 9. Запишите ресурсы, которые были использованы при решении проблемы

Ресурс – подвижная часть змеи, непохожая на целую змею, но похожая на привлекательный для лягушки объект. Это язычок змеи, движение которого напоминает насекомое.

Шаг 10. Составьте план текста задачи

Примечание 3

В плане должны быть результаты работы по пунктам 2, 3, 4, 9.

Нужно, чтобы лягушка не заметила змею. Для этого змея должна быть неподвижна, потому что лягушки видят только движущиеся предметы. Но одновременно нужно, чтобы лягушка на что-то обратила внимание, чтобы что-то ее заинтересовало. Для этого змея должна чем-то движущимся заинтересовать лягушку, чтобы она приблизилась к змее.

Шаг 11. Определите для себя, к какому типу будет относиться ваша задача

Примечание 4

Если задача изобретательская, то ставим в план текста вопрос «Как это сделать?», если задача исследовательская – «Как это происходит?».

Из одной исходной информации можно сделать две разные задачи: исследовательскую и изобретательскую.

Шаг 12. Персонифицируйте задачу

Примечание 5

Чтобы задача была привлекательной и интересной, информация должна относиться не к событиям или объектам, а к конкретному животному или человеку. Решателем задачи может быть животное, человек или эволюция – нужно отразить в условии и в вопросе, с чьей точки зрения мы будем решать задачу.

Составим изобретательскую задачу с точки зрения змеи – змея должна охотиться и решать свои проблемы, и исследовательскую задачу с точки зрения человека, которую можно построить на бытующем заблуждении о гипнотическом взгляде змеи.

Шаг 13. Составьте сюжет задачи

Примечание 6

Хорошая задача – это настоящее литературное произведение. С напряженным сюжетом, с подходящей лексикой, с образным языком.

№ 1. Изобретательская задача

Змеи охотятся на лягушек, замирая в неподвижности. Лягушки не способны видеть неподвижные предметы – так уж устроено их зрение, и поэтому не замечают своего замершего врага. Но так змея может до бесконечности лежать и ждать лягушек, которые будут прыгать по своим делам где-то вдалеке. Как змее привлечь внимание лягушки и сделать так, чтобы лягушка не удирала от своего врага, а наоборот, сама приблизилась?

№ 2. Исследовательская задача

Охота змеи на лягушку очень похожа на мистику: лягушка, заметив змею, вдруг прыгает прямо навстречу своему врагу. Почему лягушка так странно себя ведет?

Шаг 14. Составьте вариант контрольного ответа

Примечание 7

В ответе используйте результат работы по пункту 5. Не забудьте указать источник, из которого получена исходная информация.

Контрольный ответ № 1

Змея использует свой ресурс – беспокойно двигающийся раздвоенный язычок, который очень напоминает насекомое. Лягушка видит насекомое – и САМА прыгает навстречу своему врагу!

Сергеев Б. Ф. Жизнь лесных дебрей. – М.: Молодая гвардия, 1988. – С. 169.

Контрольный ответ № 2

Лягушка видит только движущиеся предметы, так что неподвижная или скользящая змея для нее незаметна. Но ее внимание привлекает беспокойно двигающийся язык хищника! Принимая его за насекомое, лягушка сама прыгает навстречу змее.

Сергеев Б. Ф. Жизнь лесных дебрей. – М.: Молодая гвардия, 1988. – С. 169.

III. ПРОВЕРКА ТЕКСТА ЗАДАЧИ

Шаг 15. Проверьте задачу (каждую отдельно) на группе слушателей, учеников, коллег. Составьте список промахов

Примечание 8

Список промахов включает в себя все, что было не понято или неправильно понято слушателями. Нельзя при этом разъяснять слушателям, что именно вы хотели сказать в задаче. Не важно, что вы хотели, важно то, что другие люди увидели в вашей задаче.

Задачи были проверены на семинарах со школьными учителями естественнонаучного цикла. В задаче № 2 было две повторяющихся претензии: предполагали, что лягушка не видит змею и прыгает в ее сторону случайно; кроме того, высказывалось предположение, что змея гипнотизирует лягушку взглядом или раскачивающимися движениями тела.

Шаг 16. Классифицируйте промахи

Примечание 9

Чаще всего встречаются следующие типы промахов:

- а) нет механизма решения данного типа задач;
- б) условие плохо сформулировано – нет нужных данных, нечеткое описание, избыток несущественных деталей, излишне образный язык;
- в) у решателей отсутствуют нужные знания (или присутствует искаженный стереотип, вроде гипнотизирующего взгляда змеи);
- г) случайное непонимание.

Причина а) требует дополнительной исследовательской работы; причины б) и в) – требуют переформулировки задачи; причину г) можно временно не принимать во внимание, если только она не начнет слишком часто повторяться.

Промахов типа а) нет – информация достаточно типичная. Предложенный вариант о случайном прыжке в сторону змеи сам по себе вполне возможен, но хуже контрольного, т. к. не раскрывает механизм охоты змеи. А гипноз жертвы – типичный искаженный стереотип.

Шаг 17. Устраните в тексте причины промахов

Кто хотя бы раз наблюдал за охотой змеи на лягушку, убежден, что змея гипнотизирует жертву своими немигающими глазами. Вот какую мистическую картину можно наблюдать: лягушка, заметив неподвижную змею, застывает на мгновение и вдруг прыгает прямо навстречу своему врагу. Почему лягушка так странно себя ведет?

Шаг 18. Проверьте новую версию задачи на слушателях, учениках, коллегам

Примечание 10

При необходимости пункты 15-18 повторяются несколько раз до получения полностью работоспособной версии задачи.

Кто хотя бы раз наблюдал за охотой змеи на лягушку, убежден, что змеи гипнотизируют жертву своими немигающими глазами. Вот лягушка, заметив неподвижную змею, застывает на мгновение и вдруг прыгает прямо навстречу своему врагу. Но, оказывается, никакой мистики здесь нет, все оказалось проще и удивительней. Попробуйте объяснить такое поведение лягушки.

IV. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СИНТЕЗА БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Вы можете потренироваться в синтезе задач, используя приведенную ниже информацию.

Информация 1

Любопытные вещи о становлении медвежьей школы в 1845 году обнаружил профессор Московского университета Карл Францевич Рулье. В частности, он поведал миру о медвежьей академии, которая многие годы действовала в белорусском местечке Сморгонь.

«Это была крестьянская хата с каменным полом, под которым находилась русская печь. В хату впускали молодого ручного медведя и нагревали пол, отчего животное, чтобы менее страдать... становилось на задние лапы; впоследствии нагревали пол сильнее, и медведь по необходимости уже припрыгивал. Во время продолжающегося учения «коза» производила известный стук, но окончании его кормили медведя или лакомили его хлебом, медом, вином. Наконец приходило время, когда не нужно было нагревать пол потому, что медведь, услышав стук «козы», начинал плясать в ожидании последующего затем кормления: потому-то вожатые, которые водят ученых медведей, после каждой пляски его требуют от зрителей награды» .

Старикович С. Ф. Зачем барану рога, а воробью розовые очки? – М.: Детская литература, 1991 – С. 119.

Информация 2

Нору лисица может вырыть сама, но обычно занимает чужие. Сурка при этом она придушит, с барсуком ей не справиться, но выжить его из норы она может. Утверждают, что действует лиса, хорошо зная любовь барсука к чистоте. Дождавшись, когда барсук уйдет на охоту, Лизавета в его норе справляет нужду. Вернувшись, барсук с негодованием чистит жилище. Но лиса снова и снова повторяет прием, и барсук нору либо бросает, либо в подземном своем лабиринте отгораживается от вонючей нахалки, и звери живут бок о бок, не мешая друг другу.

Комсомольская правда 20.02.98. – С. 17.

Информация 3

Небольшие осьминоги поселяются внутри раковин устриц, предварительно съев хозяина раковины. Они присасываются к створкам и держат их плотно сомкнутыми. Но как осьминоги открывают закрытые раковины устриц? 2000 лет назад римский натуралист Плиний Старший писал, что осьминоги иногда дежурят у закрытой раковины устрицы и, едва она раскроется, бросают внутрь камень. Теперь створки уже не могут сомкнуться, осьминог съедает устрицу и поселяется в ее доме. В аквариумах осьминоги никогда не поступают таким образом. Но ведь в неволе многие животные ведут себя иначе, чем в природе. А на коралловых рифах островов Туамоту один путешественник через ящик со стеклянным дном много раз видел, как осьминоги нападали на устриц, бросая в их раковины куски коралла.

Жукова Т. И. Часы занимательной зоологии. – М.: Просвещение, 1973. – С. 39.

Информация 4

Зимородки часто встречаются по берегам горных речек Краснодарского края. Они очень интересно охотятся за рыбой. Вот на сухую ветку, склонившуюся над водой, садится зимородок, внимательно смотрит вниз, на воду, сидит не шевелясь. Но едва зарядилась поверхность воды от мелких рыбешек, он стрелой бросается в воду и тут же вылетает с трепещущей рыбкой в клюве. Иногда бывают и неудачи: зимородок вылетает из воды, ничего не поймав. Видели однажды, как после неудачной охоты зимородок поймал стрекозу и, зажав в клюве, стал бить о сучок дерева, а потом бросил в воду. К барахтающейся стрекозе со дна стали подниматься рыбки. Выждав удобный момент, зимородок помчался к воде и вынырнул с добычей.

Жукова Т. И. Часы занимательной зоологии. – М.: Просвещение, 1973. – С. 118.

Информация 5

Яркое уличное освещение в вечернее и ночное время вредит деревьям и кустарникам. Оно вызывает продолжение роста в холодное время, в результате чего растения могут пострадать от заморозков. Степень вреда зависит не только от вида растения, но и от того, насколько близко от фонарного столба оно растет.

Доскин В. А., Лаврентьева Н. А. – Ритмы жизни. – М.: Медицина, 1991.

Информация 6

В зоопарке Дублина живет 36 индийских гусей, которые умеют распознавать дни недели. Зимой они с понедельника по субботу находятся в Гербертском городском саду или в Санстефанском саду, где в это время многолюдно и птицы получают много пищи. Однако в воскресные дни гуси всегда возвращаются в зоопарк, где в этот день бывает больше людей, чем в садах. Неясно, каким образом гуси узнают, что наступило воскресенье. Вполне возможно, по звону церковных колоколов или по каким-то им одним известным приметам.

Доскин В. А., Лаврентьева Н. А. – Ритмы жизни. – М.: Медицина, 1991.

Информация 7

Предложено высевать кормовые культуры отдельными полосами вдоль поля, а скашивать поперек, тогда в бункере комбайна окажется смесь трав и отпадет необходимость в кормосмесительных машинах (а. с. 843808). Если травы высевать полосами по 0,7-2,2 м, а скашивать поле по диагонали, то комбайн захватывает по меньшей мере три разных травы, и в бункере образуется более равномерная смесь (а. с. 1058538).

Владиславский В. Человек среди природы. – Минск: Вышэйшая школа, 1975.

Информация 8

Ночью старшему оперуполномоченному Московского ГУВД поступило сообщение о стрельбе на территории вертолетного завода. Прибыв на место, он выяснил, что кто-то украл трех поросят из подсобного заводского хозяйства. Сторожиха открыла огонь из табельного оружия, но воры скрылись без следа. Вскоре поросят обнаружили в одном из частных домов поселка. Хозяин кражу отвергал, а проверить, что это именно те похищенные хрюшки, не представлялось возможности. И тогда сметливый милиционер проделал необычный следственный эксперимент. Он привез поросят на свиноферму и выпустил их в хлев. Поросята безошибочно отыскали в свинарнике свою мать и принялись сосать молоко.

// Гомельская правда, 31.07.99.

Информация 9

Семена хвойных деревьев годятся для выкармливания птенцов. Это создает еще один парадокс тайги, позволяя маленьким птичкам обзаводиться детьми зимой. Клесты, в нашей тайге их три вида, и каждый питается семенами только определенных деревьев – ели, сосны или лиственницы, выют гнезда и откладывают яйца в конце зимы, но если урожай шишек хороший, приступают к гнездованию еще в январе, в самое холодное время года, в морозы и метели. Странно видеть милостивую птичку, сидящую в гнезде среди заснеженных ветвей, и трудно представить, как ей удается высидеть, вырастить и воспитать малышей, не заморозив их.

Сергеев Б. Ф. Жизнь лесных дебрей. – М.: Молодая гвардия, 1988. – С. 47.