



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО

Образовательный проект «Школьная Лига РОСНАНО» Лаборатория «Учебные исследования в подростковой и старшей школе»

Уважаемые коллеги, здравствуйте!
Поздравляем вас с новым учебным годом!

Мы продолжаем работу исследовательских и апробационных лабораторий Школьной Лиги Роснано.

Задачи лабораторий опубликованы на соответствующих страницах на сайте <http://schoolnano.ru/communities>

В этом учебном году в сетевой лаборатории **«Учебные исследования в подростковой и старшей школе»** <http://schoolnano.ru/node/4007> мы предлагаем три формата работы (приложение 1).

В прошлом учебном году на адрес лаборатории «Учебные исследования в подростковой и старшей школе» пришло лишь небольшое количество описаний уроков и занятий, выполненных в залоге учебных исследований. И лишь часть из них можно оценить как соответствующих требованиям новых стандартов.

Надеемся, что в этом году описаний уроков и занятий, организованных как учебные исследования будет больше.

Благодаря этому мы создадим качественную методическую базу для организации изучения естественно-научных дисциплин в подростковой и старшей школе в логике деятельностного подхода.

Напоминаем, что в общем рейтинге школ-участниц образовательного проекта «Школьная Лига Роснано» учитывается работа педагогов в лабораториях Лиги.

С уважением

- Алексей Николаевич Юшков, эксперт проекта «Школьная лига РОСНАНО», руководитель лаборатории «Учебные исследования в подростковой и старшей школе.

- Егор Болтаев, координатор деятельности лабораторий в рамках проекта «Школьная Лига Роснано»

ВИДЫ РАБОТ

Лаборатория «Учебные исследования в подростковой и старшей школе» является проектно-исследовательской.

Действуя в исследовательской логике, нам необходимо сформулировать общее понимание того, что следует понимать под учебным исследованием. Обсудить особенности деятельности школьников в рамках различных форм организации исследовательской деятельности (лабораторные работы, эксперименты, экспедиции и т.д.). Провести содержательные различия между научными исследованиями и учебными исследованиями, между учебным исследованием и учебным проектом.

Здесь же мы выясняем возможности подростков и старшеклассников в части их возможностей действовать исследовательски, а также выясняем образовательные возможности тех или иных способов организации учебных исследований.

Одновременно с этим, действуя в проектной логике, мы разрабатываем, описываем и обсуждаем уроки на материале естественно-научных дисциплин, выстроенных в логике учебного исследования.

1. В этой связи мы предлагаем педагогам вашей школы следующие виды работы на выбор:

1.1. Описание уроков (занятий) организованных как исследовательские задания (обязательно познакомьтесь с текстом, размещенным в Приложении 2).

1.2. Описание уроков (занятий), организованных и проведенных в формате проблемного обучения (обязательно познакомьтесь с текстом, размещенным в Приложении 3).

1.3. Описание уроков (занятий) организованных и проведенных как учебные исследования, но с **обязательным уточнением** в тексте описания, что учитель понимает под *учебным исследованием*.

2. Отзывы на уроки (занятия)

Развернутые отзывы на уроки и занятия, размещенные на странице лаборатории «Учебные исследования в подростковой и старшей школе».

А. От каждой школы в течение учебного года мы ожидаем описание (как минимум) одного «исследовательского» урока (занятия) по любому из предметов естественно-научного цикла в одном из классов подростковой или старшей школы.

Сроки размещения материалов: не позднее 20 ноября

Прим.: конечно же, количество выставленных на странице лаборатории описаний уроков и занятий от вашей школы не ограничено только одной публикацией. Главное, чтобы представленные описания соответствовали требованиям новых стандартов и формату описания (см. Приложение 1 и 2).

Б. От каждой школы мы ожидаем размещение на странице лаборатории не менее четырех отзывов на уроки (занятия) коллег из других школ. Формат отзыва – свободный. Отзыв пишется в «комментариях» к размещенному на странице лаборатории уроку (занятию).

Сроки размещения материалов: *не позднее 20 февраля*

Приложение 2

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ЗАДАНИЕ

М.В. Кларин в своей книге «Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии» приводит сопоставление между лабораторными работами, выстроенными в логике традиционного и исследовательского обучения.

Выглядит это следующим образом.

Традиционное обучение:

1. Основная цель лабораторных работ — формирование практических манипулятивных навыков, а также способности следовать указаниям, направленным на достижение запланированных результатов.
2. Изучение материала в ходе лабораторных работ следует точно установленным указаниям и определяется методикой, направленной на иллюстрацию изученных в классе понятий и представлений.
3. Лабораторные опыты должны быть спланированы учителем так, чтобы правильные ответы, результаты достигались лишь теми учащимися, которые четко придерживаются инструкций к лабораторной работе.
4. В ходе лабораторной работы ученики используют указания о том, что необходимо наблюдать, измерять, фиксировать, чтобы получить искомый правильный результат.

Исследовательское обучение:

1. Материалы лабораторных работ побуждают учащихся выдвигать идеи, альтернативные тем, которые они изучают в классе.
2. Учащиеся сталкиваются с новыми явлениями, представлениями, идеями в лабораторных опытах, прежде чем они будут изложены и изучены на уроке.

3. В лабораторных опытах учащимся предоставляется возможность самостоятельно планировать свое исследование, определять его аспекты, предполагать возможные результаты.

4. Каждый учащийся самостоятельно изучает, описывает и интерпретирует те сведения и наблюдения, которые он наравне со всеми получает в ходе учебного исследования.

Очевидно, что разница между двумя этими типами лабораторных работ велика. Понятно, что если неподготовленным к самостоятельной работе школьникам предложить выполнить лабораторную работу в логике исследовательского обучения, то работа не будет выполнена.

На наш взгляд, существуют и переходные формы, которые могли бы подготовить учащихся к большей самостоятельности в ходе своего обучения.

Эти переходные формы имеет смысл называть исследовательскими заданиями. Лабораторные работы, в таком случае, могут быть выстроены в логике исследовательских заданий.

Смысл исследовательского задания заключается в следующем. Педагог предлагает учащимся ситуации, полностью сконструированные как демонстрационный опыт (эксперимент).

Но вот в чем особенность.

В отличие от демонстрационного эксперимента, направленного на визуальное подтверждение представленных теоретических положений, исследовательское задание предлагается до объяснения теоретического материала. И в исследовательском задании отсутствует наблюдаемый эффект. Точнее, этот эффект учащиеся и должны самостоятельно обнаружить, самостоятельно выполняя необходимые (и внешне заданные) манипуляции с изучаемым объектом.

В качестве иллюстрации организации работы в логике исследовательского задания познакомьтесь с материалом «Изучение биологического явления» (материал взят из открытых источников Интернета)

Явление плазмолиза и деплазмолиза в клетках кожицы чешуйки лука.

Оборудование: чешуйка лука, раствор поваренной соли, микроскоп, предметное и покровное стекла, фильтровальная бумага.

Ход работы.

1. Приготовьте микропрепарат кожицы чешуйки лука. Внимательно рассмотрите клетки. Как располагается цитоплазма относительно клеточной оболочки? Зарисуйте 2-3 клетки.

2. Фильтровальной бумагой оттяните воду и капните на предметное стекло 2-3 капли раствора поваренной соли.

Какие изменения вы увидели? Найдите в литературе название этого явления.

3. Удалите излишки раствора соли и капните 2-3 капли воды.

Какие изменения вы увидели? Как вы думаете, почему это произошло?

Вопросы для обсуждения.

1. Что могло бы произойти с клетками, если бы их оставили надолго в растворе соли?
2. Подумайте, какое практическое значение может иметь явление плазмолиза?
3. О чем свидетельствуют явления плазмолиза и деплазмолиза?

В чем еще особенность исследовательского задания?

В исследовательском задании нет проблемы, которую решают учащиеся. И этим оно отличается от проблемной задачи. Вместо решения проблемной ситуации, школьникам нужно «лишь» зафиксировать (но самостоятельно) изучаемое явление и найти его название и объяснения в литературе.

Не очень сложно, согласитесь.

Но в отличие от прямого изложения на уроке учителем, в данном случае, явления плазмолиза, здесь работа организована все же иначе. И степень самостоятельной работы школьников значительно выше.

Представляется, что использование на уроках исследовательских заданий, как инструмента подготовки школьников к более сложным формам интеллектуальной деятельности, весьма целесообразно.

Прим.: в описании урока (занятия) обязательно должны быть представлены реплики учащихся.

Приложение 3

Проблемное обучение Базовые характеристики проблемной задачи

В отечественной педагогике проблемное обучение активно обсуждалось и применялось в педагогической практике в 70-80 годы.

В зарубежной педагогике XX века идеи проблемного обучения связаны, прежде всего, с именем Д. Дьюи, наметившего еще в начале XX века опорные этапы мышления как решения проблем — от постановки проблемы и сбора данных до выдвижения гипотезы и ее проверки.

Сейчас, на фоне новых образовательных стандартов, в которых заявлены принципы учебной инициативы, самостоятельности, ответственности, интерес к проблемному обучению возвращается. Это связано и с тем, что в педагогическом арсенале, как оказалось, не так уж и много технологий, ориентированных на культивирование субъектной позиции у учащихся.

...Как у каждой сложной технологии, у проблемного обучения есть свои «подводные камни». С ними нужно разобраться и выделить базовые характеристики, на которые нужно ориентироваться при разработке и реализации на уроках ситуаций проблемного характера.

Существуют разные определения проблемных ситуаций (задач). Эти разные определения фиксируют разные стороны проблемных ситуаций. Понятно, что ориентируясь на то или иное определение, педагог начинает в соответствии с ним и организовывать свою практику.

Вот весьма часто используемое определение проблемной ситуации.

Проблемная ситуация – это осознание (например, у школьника), возникающее при выполнении практического или теоретического задания, того, что ранее усвоенных знаний оказывается недостаточно, и возникновение субъективной потребности – в новых знаниях, реализующейся в целенаправленной познавательной активности.

В данном определении проблемная ситуация обсуждается как дефицит способов и средств для решения поставленной задачи, сформулированного вопроса.

Что это означает на практике? В чем риск такого определения?

На практике это означает, что каждая новая тема учебника может быть с легкостью определена как проблемная ситуация (задача).

«Что такое – словосочетание?», «Кто такие пресмыкающиеся?», «Что такое причастие?», «Как решить квадратное уравнение?», «Как найти площадь прямоугольника?» и т.д. и т.д. Все эти новые темы для школьников являются с точки зрения данного определения – проблемными, потому что у школьников нет ответов на эти вопросы, нет способов и средств для ответа на эти вопросы.

Вот, например, еще вопросы с урока по химии, обозначенные педагогом как проблемные:

«Нужно ли человеку знать о жесткости воды?»

«Какие виды жесткости воды существуют?»

«Как можно обнаружить жесткость воды?»

«Какие советы можно дать людям, чтобы избежать негативного влияния жесткости воды на здоровье, приготовление пищи, стирку и др.?»

И т.д.

В чем педагогический недостаток всех этих вопросов? В том, что «простое» отсутствие способов и средств сразу же закрывает желание учащихся отвечать на эти вопросы. Ученики говорят: «Мы не знаем, как ответить на этот вопрос». Призывы взрослого «подумать, проявить смекалку и т.д.» ни к чему не приводят. У школьников нет возможности «зацепиться» мыслью за сформулированный вопрос, нет возможности «увидеть себя в нем». И поэтому происходит отказ от работы. В этом смысле – «простой дефицит» способов и средств для решения поставленной взрослым задачи не обеспечивает включенность учащихся в работу.

Для того, что бы привлечь учащихся к попыткам решить проблемную задачу, требуется, чтобы эти задачи отвечали еще одному условию. Необходимо, чтобы в задачах было задано смысловое\логическое противоречие, в котором сопрягаются известные школьникам знания и новый материал, предлагаемый к изучению; сопрягаются известные способы решения задач и новые, предлагаемые к освоению (например, школьникам предлагается измерить периметр спортивного зала при помощи спичечного коробка при условии, что длина стороны коробка известна).

Именно через сопряжение, противопоставление, обнаружение смысловых коллизий, через когнитивный диссонанс (Фестингер) учащиеся и понимают проблемную задачу и принимают ее, оформляя для самих себя проблемную ситуацию.

Еще раз повторимся, в сформулированном в задаче противоречии сопрягаются известное и неизвестное. В сформулированном противоречии более-менее очевидным образом сталкивается имеющийся опыт учащихся и новые обстоятельства, где этого опыта оказывается недостаточно. Но что важно, имеющийся опыт может быть преобразован, дополнен, уточнен самими школьниками. При этом это и есть решение проблемной задачи. Внешне проблемная задача может быть похожа на задачи, которые школьники уже умеют решать. Но в ней «что-то не так, как обычно». Имеющихся способов и средств недостаточно, хотя и кажется, что они могут быть применены для решения новой задачи. И нужно еще понять, что в этой задаче не так. Понять, в чем проблема. Выстроить для себя проблемную ситуацию. Попасть в нее. Принять ее. И решить.

В этом смысле определение проблемной ситуации может звучать следующим образом.

Проблемная ситуация – это познавательная задача, которая характеризуется противоречием между имеющимися знаниями, умениями, отношениями и предъявляемым требованием.

Выполнить методическую работу, т.е. придумать такие проблемные задачи, в общем-то, не просто. И часто оказывается, что сами авторы проблемного обучения не всегда удерживают эту «высокую планку».

Сложность именно в том, чтобы суметь сформулировать противоречие, например, между имеющимся опытом учащихся и тем новым знанием, которое предлагается им для изучения в виде проблемной задачи.

Если мы вернемся к перечисленным выше вопросам (урок химии и др.), то увидим, что в них противоречий нет.

В данном тексте мы не проводили жесткого различия между проблемной задачей, проблемной ситуацией и проблемным вопросом.

Сделаем это сейчас. Проблемная задача – это собственно условия, сформулированное взрослым; проблемная ситуация – это психологическое переживание учащимися понятого рассогласования; проблемный вопрос, это

вопрос, сформулированный самими учащимися и в котором уже рационально сформулировано то или иной противоречие.

В целом же схема проблемного обучения представляет собой последовательность процедур, включающих: постановку преподавателем учебно-проблемной задачи, создание для учащихся проблемной ситуации; осознание, принятие и разрешение самими учащимися возникшей проблемы, в процессе которого они овладевают, например, обобщенными способами приобретения новых знаний; применение данных способов для решения конкретных систем задач.

...На протяжении последних десятилетий многие дидакты придерживаются представления о трех уровнях проблемного обучения.

На первом уровне преподаватель ставит проблему и намечает метод ее решения. Само решение, его поиск предстоит самостоятельно осуществить учащемуся.

На втором уровне преподаватель только ставит проблему, но метод ее решения ученик ищет самостоятельно (здесь возможен групповой, коллективный поиск).

На третьем уровне постановка проблемы, равно как отыскание метода и разработка самого решения, осуществляются учащимися самостоятельно. Представляется, что существует и нулевой уровень, который в отечественной дидактике называется «проблемным рассказом или проблемным изложением материала».

Проблемные задачи могут быть локальными, а могут являться «запускающими» для работы с большой темой.

Примеры проблемных задач

Проблемная ситуация в обучении географии (из кн. : Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: «Педагогика», 1972.- 168 с.).

Стр. 114. Мы приведем в качестве примера учебный материал с системой проблемных заданий по теме "Природные зоны СССР" в курсе физической географии VII класса.

...Приступая к изучению темы "Природные зоны СССР", учитель сразу же, на первом уроке, посвященном почвам, формулировал основную проблему и организовывал поиск ее решения.

Она заключается в том, что на территории СССР на одних и тех же широтах находятся различные зоны. Этот факт не соответствует знаниям учащихся о том, что природные зоны размещены на земном шаре в широтном направлении по тепловым поясам. Чтобы у учащихся возникла требуемая проблемная ситуация, после повторения материала о тепловых поясах им давалось задание определить по карте природных зон СССР, в какой части Советского Союза зоны разнообразнее – в Европейской или Азиатской.

Учащиеся отметили, что зоны разнообразнее в Европейской части, где на одних и тех же широтах расположены разные зоны. Вместе с тем они обратили внимание на то, что и в Азиатской части на одной и той же широте находятся самые разнообразные зоны: тайга, степи, смешанные и широколиственные леса. Эти новые факты стали основой для формулирования проблемного задания. Проблемное задание формулировалось следующим образом: «Если природные зоны действительно располагаются в широтном направлении по тепловым поясам, то почему же в Европейской и Азиатской частях СССР на одной и той же широте в некоторых местах находятся различные природные зоны? Какие факторы вносят изменения в конфигурацию зон, не позволяя границам зон идти строго по параллелям? Какие изменения существуют внутри каждой зоны?»

...Для того чтобы обеспечить возможности решения этой сложной проблемы, необходимо создать последовательную систему более частных проблемных ситуаций. В качестве примера рассмотрим урок по теме «Ледяная зона. Зона тундры».

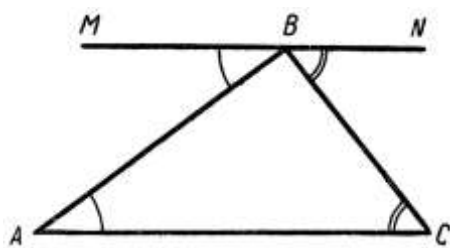
Вначале урока учащиеся повторяют общие закономерности расположения природных зон на земном шаре (в широтном направлении, по тепловым поясам). Затем учащимся предлагается выполнить следующее задание: «Не обращаясь к карте природных зон, определите южную границу тундры и нанесите ее простым карандашом на контурную карту». В соответствии с материалом, изученным в VI классе, у учащихся сложилось представление о тундре как о холодной зоне. Поэтому все, как правило, проводили границу зоны тундры по полярному кругу, и, таким образом, на Кольском полуострове и в Восточной Сибири они провели ее значительно южнее, а в самой восточной части нашей страны, на Чукотском полуострове, намного севернее, чем она в действительности проходит. После проверки результатов работы учащихся им дается задание сравнить отмеченную ими на контурной карте южную границу тундры с действительной границей, обозначенной на карте природных зон СССР. Затем им предлагается точно нанести на контурную карту действительную границу зоны тундры, проследив при этом, какие наблюдаются особенности в конфигурации зоны тундры и какие рассогласования они обнаружили.

Выполняя эти задания, учащиеся не только значительно лучше усваивают карту, границы зоны, но и задумываются над причинами отклонения южной границы зоны тундры от полярного круга. Так, на уроке возникают благоприятные условия для создания проблемной ситуации...

Проблемная ситуация в обучении математике (из кн. : Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: «Педагогика», 1972.- 168 с.)

Теорема о сумме внутренних углов треугольника обычно изучается в школе дедуктивно. С помощью параллельной прямой, проведенной через

вершину угла, доказывається истинность предлагаемого в теореме положения, составляющего важную закономерность эвклидовой геометрии.



Однако, даже запомнив доказательство, учащиеся обычно недоумевают: «Зачем нужно это доказывать? Для чего это нужно?» Подобные недоумения возникают и при доказательстве непересекаемости двух параллельных прямых, единственности перпендикуляра, опущенного из точки на прямую, и т. п..

В приведенном случае усваиваемое знание было предложено учащимся как известное знание, истинность которого нужно лишь доказать. То же самое знание может быть предложено учащимся и как неизвестное, подлежащее усвоению знание. Это можно сделать, например, с помощью следующего задания. Перед изучением данной теоремы учащимся предлагается построить треугольник по трем заданным углам. Учащиеся знают, что это возможно, и умеют выполнять такие задания. Однако в предлагаемом задании даются, например, следующие углы:

$$\angle A = 90^\circ, \angle B = 60^\circ, \angle C = 45^\circ; \angle A = 70^\circ, \angle B = 30^\circ, \angle C = 50^\circ.$$

В обоих приведенных случаях нарушен тот самый закон, который должен усвоить учащийся, закон о сумме внутренних углов треугольника. В первом задании сумма углов больше 180° , во втором случае – меньше этой величины. Как бы точно учащийся ни откладывал требуемые величины заданных углов, он никак не может построить треугольник в пределах изучаемой эвклидовой геометрии. Перед ним возникает проблема: "Почему в предлагаемых заданиях нельзя построить треугольник, несмотря на то, что есть все три угла?" Только теперь у ученика возникает потребность в познании изучаемого закона.

В результате поставленного задания усваиваемое учеником знание предстало перед ним как требуемое неизвестное знание. Теперь изучение указанной теоремы индуктивным или дедуктивным путем будет составлять для ученика открытие нового, ранее неизвестного знания. Психологически оно будет переживаться таким образом даже в том случае, если после попыток выполнения указанного задания эта теорема будет объяснена ему учителем тем же дедуктивным путем, как об этом уже было сказано вначале. Таким образом, в условиях обучения могут быть поставлены такие практические или теоретические задания, предваряющие усвоение новых знаний, которые вызывают необходимость в новом знании и в процессе выполнения которых усваиваемые знания предстают перед учащимся как необходимые для выполнения задания неизвестные знания.