

ПРОЦЕССУАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

В дидактике название процессуально-ориентированного получил подход к обучению, акцентирующий собственно процесс исследования. Мы остановимся на дидактических поисках, основанных на такой деятельности учащихся, которая моделирует научное исследование и тем самым ведёт учащихся не только и не столько к усвоению свода фактических сведений, сколько к развитию нового проблемного видения, к освоению чётко очерченных исследовательских процедур. Новый импульс эти поиски получили в ходе пересмотра школьных программ в индустриально развитых странах, когда заметная часть дидактических разработок была **направлена на повышение научности в обучении, введение в обучение как содержательных, так и процессуальных сторон академических дисциплин**. Именно тогда была проведена переориентация новых учебных программ на преподавание в духе соответствия научному мышлению с общей установкой на обучение, в ходе которого «наука представлена как исследование».

Наиболее последовательные поиски в этом направлении выходили за пределы учебного исследования как частного приёма, способа активизации обучения. Эту позицию выразительно сформулировал Ф. Резерфорд: «Если все задачи исследовательского метода сводятся к тому, чтобы поощрять учащегося проявлять пытливость, любознательность, задавать вопросы и стараться находить ответы самостоятельно, то мы отстаиваем не более того, что давно исповедовали и осуществляли на практике хорошие учителя». Таким образом, из приёма обучения исследование становилось его содержанием. Обратимся к таким моделям и понаблюдаем за эволюцией обучения, превратившегося в исследовательский процесс.

Модель естественно-научного исследования Дж. Шваба

Эта модель складывалась в результате многолетней практики учёных-экспертов, методистов, психологов, учителей в 50–60-е гг., в ходе создания нового поколения учебных программ по естественно-научным дисциплинам в средней и в начальной школе. Затем модель утвердилась в практике преподавания под названием «модель BSCS» (по аббревиатуре курса биологии, в котором она была воплощена, или «модель Дж. Шваба» (по имени известного американского биолога и педагога). В настоящее время она стала одним из классических дидактических ориентиров. Акцент на исследовательских методах и процедурах делает её общезначимой для изучения материала, отражающего основы научных знаний. Наряду с курсом биологии модель параллельно развивалась в рамках курса общественных наук.

В основе модели лежит ориентация на научное исследование как образец для построения обучения, мысль о том, что идеи науки можно полноценно понять лишь в контексте их возникновения и обусловленных ими дальнейших исследований; соответственно, в ходе обучения вся научная дисциплина предстаёт как исследование. Исследовательская ориентация противостояла распространённой в практике преподавания — в начальной, средней и высшей школе — манере констатирующего изложения материала, которую Дж. Шваб и его единомышленники называли «риторикой утверждений».

Готовые выводы, предлагаемые для усвоения (в учебнике или в изложении учителя), создают впечатление законченности и неоспоримости знания. Экономное по времени, компактное изложение сведений опускает важнейшую черту знания — его относительный характер, подверженность пересмотру. Такое изложение не даёт учащимся почувствовать и сам процесс добывания знаний на основе данных, получаемых в специально спланированных и поставленных экспериментах. Выносятся за скобки то, что обобщения и выводы в свою очередь дают начало новым вопросам, постановке новых проблем. Изложение материала (письменное и устное) в

рамках исследовательского подхода подчёркивает относительность имеющихся знаний; в изложение включена история научных открытий. В качестве заданий выступают проблемы, на которые нет ответов в тексте. Исследовательски строятся и лабораторные работы (табл. 1).

Учебный процесс пронизывают «Приглашения к открытию»; наряду с ведущими научными идеями они представляют собой смысловой стержень курса и ориентир для хода обучения. Их задача — «показать, что интерпретация данных и даже сам их поиск строятся на основе исходных представлений и предположений, которые меняются по мере развития наших знаний...». В то же время для изменения знаний имеются серьёзные основания; их относительность не отменяет их значения для настоящего времени. «Знания современной науки основаны на наиболее проверенных фактах и представлениях, доступных на сегодняшний день» (Biological Science, 1965, 46). Каждое из таких «Приглашений» непосредственно знакомит учащихся с процессом поиска знаний, включает их в этот процесс.

Приведём пример одного из таких «Приглашений к исследованию» (Biological Science, 1965, 57–58). **Предметная тема** — «Прорастание семян». **Исследовательская тема** — «Ошибки в интерпретации данных». **Дидактическая цель** — непосредственное знакомство учащихся с распространённым вариантом ошибочного истолкования данных и с ролью, которую играет постановка проблемы в самом характере интерпретации исследовательских данных. Учащиеся получают следующую исходную информацию: *«Исследователь поставил задачу выяснить условия наилучшего прорастания семян. Он поместил несколько зёрен на влажную промокательную бумагу в двух стеклянных блюдцах. Одно из блюдеч он поместил в тёмном помещении без доступа света, другое — в хорошо освещённой комнате. Температура в обоих помещениях была одинаковой. Четыре дня спустя исследователь осмотрел зёрна и обнаружил, что они проросли на обоих блюдцах. Какую интерпретацию данных этого опыта вы можете предложить? Ограничьте свои предположения только данными этого эксперимента, не привлекая никаких дополнительных сведений»*. В методических указаниях отмечается, что задача преподавателя не сво-

Таблица 1

Приглашения к исследованию

Приглашение	Предметная тема	Исследовательская тема
1	Ядро клетки	Интерпретация простых данных
2	Ядро клетки	Интерпретация сложных данных
3	Прорастание семян	Ошибочная интерпретация данных
4	Физиология растений	Интерпретация сложных данных
Промежуточный вывод. Знания и опытные данные		
5	Измерения	Систематические и случайные ошибки
6	Питание растений	Планирование эксперимента
7	Питание растений	Контроль за ходом эксперимента
8	Хищник-добыча: популяции в природе	Вторичные, косвенные данные
9	Рост популяций	Проблема выборки
10	Окружающая среда и заболевания	Понятие гипотезы
11	Свет и рост растений	Построение гипотезы
12	Нехватка витаминов	Анализ типа «если..., то...»
13	Естественный отбор	Упражнения в построении гипотез
Промежуточный вывод. Значение гипотезы		

дится к иллюстрации логики эксперимента, направленного на выяснение роли света в прорастании семян. Дидактические разработки подчёркивают необходимость дать ученикам возможность выдвинуть самые разные предположения, например, предположения о том, что опыт показывает необходимость влажности или тепла для прорастания семян. Если предположения не возникнут, преподаватель может сам выдвинуть их как возможные пути размышлений. В инструкциях преподавателям подчёркивается общая установка на побуждение учеников к любым предположениям.

Моделирование или подробное описание условий исследовательских экспериментов сопровождается постановкой заданий, побуждающих самих учащихся к поисковой деятельности, к решению проблем. Вот сводная таблица по одной из групп «Приглашений к исследованию» (Группа 1: Простые исследования. Характер и значение общих сведений, данных, экспериментов, контроля над переменными, гипотез и по-

становки проблем в естественно-научном исследовании. *Joyce B., Weil. Model of teaching. 2nd. Englewood Cliffs. 1980, 135).*

Общая последовательность шагов в реализации этой модели такова:

1. Ознакомление учащихся с предметной областью, содержанием предстоящего исследования, включая сами методы познания.

2. Постановка проблемы, при которой учащиеся сталкиваются с затруднениями в проведении исследования. Затруднения могут касаться поиска данных, их интерпретации, планирования и проведения эксперимента, построения выводов и т.д.

3. Учитель побуждает учеников к поиску возможных решений, чтобы они ясно ощутили трудности проведения исследования.

4. Учитель просит учеников наметить способы преодоления этих трудностей, пересматривая свои подходы к исследованию, — планирование эксперимента, поиск данных, их организацию, построение умозаключений и т.д.



Схема 1

На протяжении всего учебного процесса учитель побуждает детей к исследованию, доброжелательно и заинтересованно реагирует на все высказывания, обращает особое внимание на то, чтобы фактические сведения не заслоняли собой главного — атмосферы познавательного поиска, исследования как инструмента познания мира.

Обучение исследованию: модель систематического сбора данных, выдвижения и проверки гипотез

Первоначально модель создавалась в ходе дидактических экспериментов группой американских психологов и педагогов под руководством Дж. Зухмана в середине 50 — середине 60-х гг. Идея состояла в том, что модель представляет собой «не новый способ преподавания, но способ обучения основным познавательным умениям, которые так же важны для развития детей, как чтение и арифметика». В середине 60-х гг. эта модель была развернута в программе преподавания физики в младшей средней школе (13–15 лет) (Suchman, 1966); затем она получила известность и стала применяться в разных странах мира (Joyce and Well, 1980; Eggen P.D., Kauchak D.P.? 1988).

Отправной точкой при работе по такой модели служит парадоксальная ситуация, порождающая познавательный конфликт. Например, учитель демонстрирует опыт (или заменяющий его кинофрагмент), в котором ученики наблюдают *нагрев* в пламени горелки биметаллической пластины. Составляющие её слои металла (обычно сталь и медь) соединены один к другому так, что кажутся единым целым. Насаженная на рукоять пластина похожа на нож или лопаточку. При нагреве металл расширяется, но так как степень расширения у двух разных металлов различна, пластина изгибается, что вызывает удивление у наблюдающих опыт детей. Обычно тепловое расширение не может вызвать такого сильного изгиба. Естественное любопытство даёт первый толчок исследовательской любознательности.

После демонстрации опыта дети могут задавать учителю вопросы. Однако по правилам «запрещается» задавать вопросы, предполагающие объяснение явлений со стороны учителя. «Разрешены» вопросы, на которые можно ответить «да» или «нет». Таким образом, каждый вопрос содержит некоторую гипотезу. Например, учитель не станет отвечать на вопрос: «Как пламя действует на металл?» — поскольку ответ озна-

чал бы сообщение ученику готового познавательного ориентира. Другое дело, если ученик спросит: «Была ли температура нагрева выше температуры плавления металла?» Вопрос такого типа предполагает, что ученик предварительно строит взаимосвязь факторов (нагревание, температура, плавление как изменение состояния вещества). Иначе говоря, сведения, получаемые от учителя, служат проверке самостоятельно выдвинутой гипотезы.

От осознания проблемы в результате познавательного конфликта ученики переходят к сбору и анализу данных, к выдвиганию и проверке гипотез. Инструментально это воплощается в наблюдении демонстрационных опытов, в постановке реальных и мысленных экспериментов; основным средством добывания недостающих сведений служит постановка вопросов учителю.

Учитель не комментирует предположения детей, воздерживается от одобрения или неодобрения по отношению к содержанию высказываний, но приветствует каждую мысль как отправной момент для дальнейшего исследования. На конкретные предположения детей учитель отвечает примерно так: «Ну что же, у тебя появилось что-то вроде теории... Попробуй её проверить. Ты можешь придумать эксперимент...» При этом «эксперимент» обычно бывает мысленным, его заменяют вопросы к учителю.

Поощрительное, поддерживающее отношение к познавательной активности детей сочетается с нейтральным отношением к «результатам» поискового мышления, т.е. важен сам процесс познавательного поиска. Поэтому, если ученик задаёт вопрос, требующий положительной информации, учитель просит переформулировать вопрос. Например:

«Попробуй изменить свой вопрос так, чтобы на него можно было ответить «да» или «нет». Таким образом дети приобщаются к начальной стадии исследования — сбору достоверных сведений. (Например, вопрос: «Сделана ли эта полоса из металла?» — даёт информацию о природе материала.) На этой основе возможен следующий шаг — выдвигание предположений, гипотез.

Предположения проверяются. Например, ответ на вопрос: «Если уменьшить пламя, будет ли полоска изгибаться?» — можно получить или у

учителя, или же в реально проведённом эксперименте. Реальный или мысленный, эксперимент позволяет детям выделять факторы и изучать их обособленно, что моделирует естественно-научное исследование.

Модель направлена на освоение опыта систематического исследования. В конечном счёте после выдвигания, разработки и проверки гипотез учитель проводит ретроспективный анализ совместного исследования. В целом **модель включает следующие шаги-этапы:**

1. **Столкновение с проблемой.** Учитель объясняет правила взаимодействия, вводит ситуацию познавательного конфликта.

2. **Сбор данных — «верификация»** (подтверждение фактических сведений). Дети проводят поиск достоверных сведений об объектах и явлениях. Важная задача учителя — расширить поле познавательного поиска, т.е. объём и характер доступных детям сведений. **Типы этих сведений могут впоследствии стать предметом ретроспективного анализа.** К их числу относятся:

— характеристики объектов (например: «Сделана ли полоска из металла?»);

— явления (например: «Если полосу перевернуть, сгибается ли она в ту же сторону?»);

— условия, т.е. характеристики состояния объектов (например: «Была ли температура согнутой полосы выше комнатной?»);

— свойства, т.е. сведения о поведении объектов в различных условиях (например: «Всегда ли медь изгибается при нагреве?»).

3. **Сбор данных — экспериментирование.** Ученики выделяют изучаемые факторы (исследуемые переменные), выдвигают гипотезы, проверяют предполагаемые причинно-следственные связи. Экспериментирование включает две основные стороны: **изучение и непосредственную проверку.** Изучение объектов может происходить посредством изменения условий и наблюдения; оно не обязательно предполагает наличие каких-либо исходных предположений, но может давать почву для того, чтобы строить их. Вопросы, моделирующие эксперимент, дают возможность проверить предположение; их постановка требует известного опыта, и задача учителя — помочь детям освоить такой опыт.

В частности, учитель помогает ученикам не торопиться слишком рано отбрасывать недостаточно проверенные предположения (независимо от того, верны они или нет).

4. Построение объяснения. Ученики выдвигают (формулируют) объяснение. Нередко таких объяснений несколько. Учитель может попросить детей изменить формулировки так, чтобы моменты расхождений между содержанием объяснений стали яснее. В ходе обсуждения класс вырабатывает объяснение, которое полностью соответствует исходной ситуации.

5. Анализ хода исследования. Класс возвращается к проведённому исследованию, анализирует его ход. Учитель ориентирует детей на выяснение того, какие вопросы были наиболее эффективными для поиска информации, построения гипотезы, проверки объяснения и т.д.

Итак, в модели «Обучение исследованию» формируются исследовательские навыки, опыт исследования как метода и существа научного познания. Обучение служит не усвоению знаний как обобщений, принятых в настоящее время, но освоению самого процесса, в котором создаются и проверяются эти обобщения.

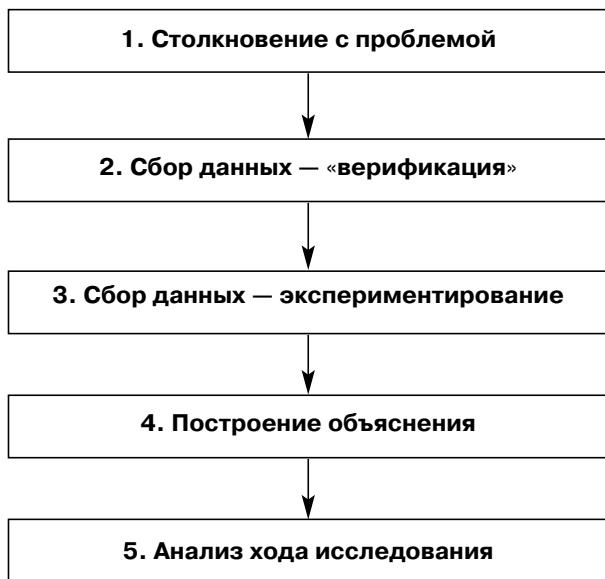


Схема 2. Модель «Обучение исследованию», основные этапы

«Синектика» — модель группового решения проблем

Синектика (Synectics) — такое название получила весьма своеобразная модель групповой творческой деятельности и учебного исследования, которая разрабатывается в зарубежной педагогике с 60-х гг. Фундаментом для разработки синектики послужил опыт применения известного метода групповой генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма». Синектика развивалась как совместная поисковая деятельность по решению проблем экспертными группами с использованием догадок, смелых гипотез, «сумасшедших идей» и интуитивных решений и первоначально создавалась как методика стимулирования творческой работы при поисках инновационных решений проблем промышленности и управления.

В 60-е годы на основе «промышленного» образца синектики в США стали проводиться эксперименты по разработке её «учебного» варианта — в начальной, средней и высшей школе. Ключевым в дидактических поисках стало стимулирование поисковой учебной деятельности на основе эмоционально-образного, метафорического мышления. При этом процесс решения проблем носит интуитивный характер.

Организация учебной работы в синектике включает следующие основные моменты:

1. Первоначальная постановка проблемы. Проблема может быть весьма сложной в теоретическом отношении.

2. Анализ проблемы и сообщение необходимой вводной информации. Для соответствующего доклада-сообщения необходимо выступление эксперта, компетентного лица. Такую роль может выполнить учитель или кто-либо из учащихся, обладающий необходимой подготовкой; при необходимости в класс приглашают специалиста, привлекают различные источники информации. На этой ступени сбор фактов имеет сугубо подчинённое значение и направлен к тому, чтобы заложить основу для решения проблемы.

3. Выяснение возможностей решения проблемы. Учащиеся предлагают всевозможные решения проблемы. Учитель и эксперт при этом

подробно комментируют эти предложения, поясняют, почему предложенные решения не подходят, хотя случайное решение проблемы путём удачных догадок возможно уже на этой ступени.

4. Переформулирование проблемы. Каждый учащийся самостоятельно переформулирует проблему в своём понимании, собственными словами, тем самым как бы приближая проблему к себе.

5. Совместный выбор одного из вариантов переформулированной проблемы. Первоначальный вариант постановки проблемы временно откладывается.

6. Выдвижение образных аналогий. Учитель побуждает группу к поиску ярких, образных, «метафорических» аналогий для заложенных в проблемной ситуации явлений. Этот этап ключевой для синектики.

При поиске аналогий наряду с прямыми аналогиями и сопоставлением предметов и явлений учитель побуждает учащихся к привлечению «личностных» и «символических» аналогий, играющих ведущую роль в групповом творческом процессе.

«Личностные» аналогии основаны на идентификации, отождествлении учащегося с данным объектом, явлением. Например, при обсуждении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, учитель может обратиться к ученику с вопросом: «Представь, что бы ты ощущал, если бы сам был загрязнённой рекой?»

«Символическая» аналогия сводится к краткой фразе из двух-трёх слов, выражающей в образной форме суть проблемы. Такие фразы представляют собой сочетания контрастных понятий наподобие броского заголовка. Так, физическая проблема, связанная с применением тепловых процессов для охлаждения, может быть обозначена как «горящий лёд», а суть биологической проблемы, связанной с получением пастеровского антитоксина — как «безопасная атака».

В ходе поисковой деятельности привлекаются и так называемые фантастические аналогии, которые могут строиться на воображаемом изменении законов природы, на создании особого гипотетического мира, в котором «возможно всё что угодно». Например, в проблеме, где требуется найти способ подачи воды на вершину горы, в ка-

честве одной из «фантастических» аналогий может выступать гипотетический мир, в котором «изменён» закон гравитации и вода течёт вверх.

7. «Подгонка» намеченных группой подходов к решению или готовых решений к требованиям, заложенным в постановке проблемы. Кроме учителя в руководстве «подгонкой», как правило, участвует и эксперт.

Если намеченные подходы оказались непродуктивными, группа возвращается к поиску новых аналогий. Если подход к проблеме (или готовое решение) приемлем, то он переносится с переформулированного учащимися, ограниченного варианта проблемы к её первоначальной постановке. На этом завершающем этапе группа определяет, решена ли поставленная проблема или же следует избрать новый подход к поиску решения (а возможно, и отложить решение на некоторое время).

В основе синектики лежат представления о природе творческой деятельности и возможностях её целенаправленного построения в учебном процессе: использование чётко очерченных этапов и процедур творческой деятельности; ключевая, преобладающая роль иррациональных, эмоционально окрашенных мыслительных процессов как движущей силы творческого поиска; их осознанное и упорядоченное использование индивидом и группой в сочетании с последующим рационально-логическим анализом и отбором найденных решений, взвешенным, аналитическим осмыслением полученных результатов. В качестве субъекта познания в синектике выступает в основном не столько каждый из учащихся порознь, сколько вся группа. Специфическая черта этой модели заключается в том, что поисковая деятельность строится как принципиально совместная; обсуждение и отбор эмоционально-образных, «метафорических» аналогий ведутся в обстановке тесного межличностного взаимодействия.

Модель используется в двух основных вариантах: 1) выработка, создание новых представлений (от известного — к неизвестному) и 2) овладение новыми представлениями (от неизвестного — к известному).

Приведём пример второго варианта синектики на материале творческого ознакомления

школьников с понятием «демократия». Высокая степень упорядоченности, выстроенности синектики позволила применить эту модель в рамках программированного пособия (программирование ограничено основными процедурами выполнения заданий, но не относится к содержанию оценочных суждений учителя). В данном варианте отсутствует групповой процесс и применение «личностных» аналогий, основанных на перевоплощении учащегося в изучаемое явление.

Вначале учащемуся предлагается прочитать краткий текст, дающий определение демократии как формы правления, основанной на уважении прав каждого индивидуума, защита которых гарантируется законом. Право голоса служит залогом соблюдения всех важнейших прав человека, поскольку даёт возможность народу (избирателям) воздействовать на законодательство. Образование играет ключевую роль в жизни демократического общества, поскольку право голоса предполагает понимание каждым насущных общественных проблем. Недостаточно просвещённое общество может посредством избирательной системы лишиться своих свобод и оказаться в руках стремящейся к власти политической группировки. Таким образом, демократическое общество основано на безусловном уважении прав отдельной личности, которое находит воплощение в уважении права собственности, распространяющегося на владение средствами производства, благодаря которым члены общества имеют возможность стремиться к получению доходов и прибыли в конкурентной системе свободного предпринимательства.

Далее учащийся получает задание перечислить сопоставления, связи между описательными признаками демократии и человеческого организма (вариант выполнения такого задания приведён в табл. 2).

Далее учащийся выполняет задание: написать небольшое сочинение-комментарий к составленному им перечню аналогий и обязательно отметить границы применимости аналогий, к чему они подходят, а к чему нет. В данном случае это описание выглядит приблизительно так:

«Каждая клетка организма индивидуальна. Невооружённому глазу это не-

заметно, но это можно увидеть под микроскопом. Мышцы и мускулы похожи на образование, потому что их можно научить и натренировать выполнять различные действия: ходить, играть, вязать и т.д. (за исключением таких автоматических процессов, как моргание или пищеварение, может быть, и здесь возможно обучение, о котором мы ещё не знаем). Мозг похож на закон. Когда я делаю что-нибудь неправильно, рассудок поправляет меня, а он сосредоточен в мозге. В целом организм устроен демократически, так как он зависит от здоровья всех клеток. Когда организм болен, он теряет свободу и оказывается в зависимости от болезни, стремящейся к захвату власти. Когда болезнь охватывает все клетки, организм умирает».

«Что не подходит. В условиях демократии люди контролируют правительство посредством избирательного права, и они в состоянии изменить плохие законы. Стареющий организм невозможно исправить... в конце концов он умрёт».

До данного момента пособие полностью руководит учащимся. Идея аналогии была предъявлена в готовом виде, ученику остаётся разработать её. Далее пособие содержит задание для самостоятельной разработки ученика.

«Составь свою аналогию для понятия «демократия». Чтобы твой пример не был похож на предыдущий, выбери аналогию среди неодушевлённых объектов. Если аналогия не подходит, поищи другую. Надо помнить, что абсолютно полных аналогий не существует, они всегда представляют собой способ осмысления. Для упрощения работы воспользуйся табличной

Таблица 2

Сопоставление представлений об организме человека и демократии

Организм человека	Демократия
Отдельная клетка	Каждый член общества
Мышцы, мускулы	Образование
Мозг	Закон
Организм в целом	Демократическое общество
Болезнь	Утрата свободы

формой записи, при этом можно добавлять новые и новые составляющие понятия».

Результатом самостоятельной работы ученика может стать, например, таблица 3.

Таблица 3

Твоя собственная аналогия

Автомобиль	Демократия
Составляющие детали	Каждый член общества
Устройство машины	Образование
Автомобиль в целом	Демократия
Отсутствие бензина	Утрата свободы

В заключительной части программированного упражнения инструкция гласит:

«Теперь опиши свою аналогию как можно лучше и подробнее. Вначале запиши основные мысли и только затем обрати внимание на грамматическую форму. Не нужно, чтобы грамматика мешала тебе излагать свои мысли. Грамматически правильное изложение облегчает восприятие для твоего читателя, поэтому займись им во вторую очередь. Постарайся не растягивать свой текст: важно не количество, а качество. Не забудь отметить, что не срабатывает в твоей аналогии».

Приведём пример ответа:

«Каждая составная часть автомобиля похожа на отдельного человека в демократическом обществе. Все находятся в хорошей форме, все свободны, и машина хорошо работает. Конструкция каждой части составляет её образование. Бог дал людям право быть свободными, и Он же дал двигателю машины право работать; сгорание паров топлива в двигателе — это Божий дар. Если демократией пренебрегают, это означает отсутствие свободы. Если в машине кончается бензин, кончается и свобода».

Ещё одна дополнительная часть задания направлена к тому, чтобы учащиеся полнее осознали ограниченную применимость аналогий, не отождествляли их с реальностью. Заключительная часть инструкции гласит: «Заполни эти строчки описанием того, что в твоей аналогии не подходит».

Приведём пример этой части ответа:

«В условиях демократии никто не должен пренебрегать интересами страны. В случае с

машиной владелец может пренебречь ею, забыть её заправить. И ещё я попытался найти «прибыль», которую приносит автомашина, но не смог. В случае с машиной конкуренция — это просто гонка, это не похоже на конкуренцию в условиях демократии. Кроме того, в демократическом обществе действуют столько законов, обеспечивающих свободы, а в случае с автомобилем я смог найти только один закон — физический закон, по которому работает двигатель».

Из описания этой модели и приведённых примеров видно, что синектика направлена на углублённое осмысление изучаемого материала, может не только дополнять, но и сопровождать первичное ознакомление с новым материалом; она обладает высоким потенциалом развития творческих возможностей учащихся. Дидактические особенности синектики связаны с формированием опыта поисковой деятельности, с развитием видения проблемы, с включением нового опыта в широкий контекст личностного опыта учащихся. Важная черта модели — **формирование у учащихся положительного опыта эмоционально и познавательно насыщенного группового творческого поиска, расширения и взаимного обогащения представлений**.

Значительная упорядоченность, процедурная выстроенность синектики делают её «совместимой» с учебным процессом. В то же время работа по этой модели требует от учителя психолого-педагогической квалификации и высокой отдачи. Опыт её применения пока довольно ограничен — синектика используется в учебном процессе начальной, средней и высшей школы в качестве «авангардного» дидактического средства.

Сценарий, иллюстрирующий процесс учебного исследования (Основные проблемы современности в школьном обучении, 1986, 69–71)

Учитель рассказывает. В горах Западной Индии водилось много оленей. Кроме того, там встречались и волки. Некоторые жители деревни стали свидетелями того, как волчья стая напала на двух небольших оленей в одном стаде. Жители деревни с ужасом наблюдали это зрелище и решили, что волки уничтожат всех оленей. Поэтому они начали кампанию по истреблению волков. Однако их надеждам не было

суждено осуществиться. В течение ряда лет после истребления волков происходило заметное сокращение численности оленей. Почему это происходило, если волк является естественным врагом оленя?

Учитель: Можем ли мы получить какую-либо информацию для ответа на этот вопрос?

Кириит: Убивают ли оленей другие животные?

Учитель: Да, убивают.

Кириит: Разные животные?

Учитель: Да. Можешь ли ты угадать, какие?

Санджай: У меня есть идея.

Учитель: Прекрасно, Санджай (улыбается), но подожди, пожалуйста, пока закончит Кириит.

Кириит: Имеет ли какое-либо отношение к этой проблеме равновесие между хищниками?

Учитель: Можешь ли ты подтвердить это чем-то?

Кириит: Разрешите, я попробую. После истребления волков на оленей уже с большим успехом могли охотиться другие хищники, такие, как рыси, койоты, крупные птицы, например, орлы. Поэтому их численность сократилась.

(Поскольку Кириит, по-видимому, закончил, учитель обращается к Санджаю.)

Санджай: Я думаю иначе.

Учитель: Хорошо, продолжай.

Санджай: После истребления хищников, охотившихся на оленей, численность оленей увеличилась. Среда обитания оленей не могла обеспечить их всем необходимым для жизни. Таким образом, они были вынуждены голодать и их численность стала сокращаться.

Учитель: Хорошо, можем ли мы получить какую-либо информацию в подтверждение твоей идеи?

Киту: Появлялись ли рыси в зоне обитания оленей после истребления волков?

Учитель: Нет.

Киту: А койоты?

Учитель: Нет.

Шерри: Было ли в этом районе после истребления волков много обглоданных деревьев?

Учитель: Да.

Кириит: Встречались ли в этом районе после истребления волков мёртвые олени?

Учитель: Да.

Кириит: Их стало больше?

Учитель: Да.

Кириит: Были ли эти олени истощены?

Учитель: Конечно, некоторые.

Пинки: Они были больны?

Учитель: Да.

Виниит: В этом районе встречались матери олени?

Учитель: Да.

Кумар: Убивают ли орлы матерых оленей для пропитания?

Учитель: Пожалуй, нет.

Пинки: Холодная ли зима в этом районе?

Смит: Да.

Учитель: Рассмотрим гипотезы (объяснения), которые вы изложили, и посмотрим, согласуются ли они с имеющимися данными.

Судхир: Я думаю, что первую гипотезу следует исключить.

Учитель: Почему, Судхир?

Судхир: Эта гипотеза допускает, что причиной снижения численности оленей являются другие хищники. Однако мы констатировали, что численность рыси не увеличилась.

Учитель: Очень хорошо, Судхир.

Пинки: Я думаю, нам нужно несколько изменить вторую гипотезу.

Учитель: Изменяй.

Пинки: Мы установили, что некоторые олени, по-видимому, голодали, поскольку были обнаружены их истощённые трупы, а кора деревьев была обглодана, однако мы констатировали и то, что некоторые животные были больны, а это позволяет предположить, что гибель некоторых животных была вызвана болезнью. Я думаю, гипотеза должна состоять в следующем: после истребления хищников, охотившихся на оленей, численность оленей увеличилась настолько, что среда обитания оленей не могла обеспечить их всем необходимым для жизни, и они стали страдать от голода и болезней. Волки уничтожают самых слабых животных, а всё стадо остаётся здоровым.

Учитель: Прекрасно, Пинки.

Алам: Откуда мы знаем, что это делают волки?

Шах: Я знаю. Ведь мёртвые олени, обнаруженные до истребления волков, были, как правило, очень молодыми или очень старыми, а не сильными матерыми животными?

Учитель: Да.

Шах: Это подтверждает мысль Пинки о том, что волки уничтожают слабых животных.

(Примечание: весь класс испытывает удовлетворение от того, что гипотеза подтверждается имеющимися данными.)