



*Муниципальное автономное дошкольное образовательное
учреждение детский сад №39*

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ

Екатеринбург, 2021

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ

Анатолий Гин

Жизненные задачи не похожи на школьные. В них нет четко очерченного условия, заранее известного «правильного» способа решения, единственно возможного контрольного ответа.

Все быстрее течение окружающей нас действительности. Все чаще ставит она нас перед выбором. Все больше открытых задач — от лично-семейных до глобально-экологических приходится решать, чтобы быть успешными. И это касается как каждого отдельного человека, так и коллективов, народов, государств.

Школьные задачи не похожи на жизненные. И значит им — школьным — пора измениться.

Новая парадигма образования будет опираться не на передачу назад централизованных знаний, зачастую устаревших еще до того, как войти в учебные программы, а на воспитание решателя открытых задач.

Фундаментом нового образования станет формирование «сильного мышления».

Факт для осмысления

Многие годы комиссия по терминологии Академии наук пыталась дать определение термина «машина», но этого определения до сих пор нет.¹

Нам представляется, что дать определение «сильному мышлению» не проще, поэтому, не претендуя на четкую дефиницию, мы просто попробуем описать это понятие через его характеристики.

Старая притча

Один человек потерял верблюда. Идет он по пустыне, встречает путника.

— Не видел ли ты моего верблюда?

— Он слеп на один глаз?

— Да!

— У него не хватает верхнего переднего зуба?

— Да!

— Он хромает на левую заднюю ногу?

— Да!

— С одной стороны на него навьючен мед, с другой просо?

— Да!

— Я не видел твоего верблюда...

— Откуда же ты все про него знаешь?

— Кто умеет смотреть — видит многое... Я вижу следы на дороге — это прошел хромой верблюд. Трава общипана только слева — значит, он слеп на правый глаз. По следам на обкусанной коре я вижу, какого зуба у него не хватает. С одной стороны дороги скачут воробьи, а с другой вьются мухи. Они мне подсказали, какой груз навьючен на верблюде...²

Первая характеристика сильного мышления (СМ): УМЕНИЕ НАХОДИТЬ НЕЯВНЫЕ РЕСУРСЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.

Прежде всего, это — скрытые свойства предметов и явлений.

Для одного — картина, для другого — мазня. Для одного — смысл, для другого — бессмыслица. Чтобы видеть, надо уметь видеть. Надо уметь понять, что именно видишь... Легко видеть явное. Труднее видеть скрытое. Можно ли научиться? И если можно, то как? В материале «Типовые упражнения для развития сильного мышления» мы рассмотрим некоторые возможности для этого...

Известно, что всякое знание начинается с классификации. Даже младенец начинает познание действительности с неосознанного деления предметов на «съедобное — несъедобное».

Развитая классификация не только упорядочивает знание, но и имеет эвристическое значение.

Чтобы построить полезную классификацию, нужно суметь выделить существенные — в зависимости от решаемой проблемы — признаки объектов и структурировать знание.

**Поэтому вторая характеристика СМ:
УМЕНИЕ СТРОИТЬ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.**

Бытовые представления о причинно-следственных связях есть у каждого человека. Но зачастую они сформированы на уровне «дай коню по морде, он хвостом и взмахнет».³

Однако умение находить закономерности в массиве фактов, логические «трещины» в цепи рассуждений; умение грамотно выдвигать гипотезы и строить систему аргументации «за и против» требует развитого логического аппарата, навыков построения причинно-следственных цепочек с требуемой степенью подробности.

В то же время важно понимание того, что причинно-следственный подход не панацея «от всех проблем».

«Практически невозможно определить все необходимые для принятия решения причинно-следственные отношения. Часть из них уходит в макромир, часть — в космос, и, наконец, никогда мы не можем дать гарантию, что учтено все, что нет какого-то неизвестного явления, влияющего на рассматриваемый процесс.»⁴

**Таким образом, третья характеристика СМ:
ВЛАДЕНИЕ ЛОГИКОЙ ПОСТРОЕНИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ ЦЕПОЧЕК И ПОНИМАНИЕ
ОГРАНИЧЕННОСТИ ТАКОГО ПОДХОДА ПРИ РЕШЕНИИ ОТКРЫТЫХ ЗАДАЧ.**

«Пробным камнем первоклассного интеллекта является способность удерживать в уме две противоположные идеи одновременно и все-таки сохранять возможность действовать.»⁵

Задача с высокой степенью эвристичности, как правило, содержит в себе противоречие. Умение замечать и использовать противоположные тенденции процессов, небоязнь парадоксов и даже сознательное обострение противоречий часто являются необходимыми для нахождения творческих решений. То есть таких решений, которые удовлетворяют, казалось бы, самым несовместимым требованиям⁶.

**Сформулируем четвертую характеристику СМ так:
УМЕНИЕ ОПЕРИРОВАТЬ ПРОТИВОРЕЧИЯМИ И РАЗРЕШАТЬ ИХ.**

Мудрость, постигнутая еще индейцами навахо и возведенная ими в принцип: принимая важное решение, подумай, как оно откликнется в седьмом поколении.

В сложных системах все связано со всем. Вынь маленькое колесико из точных швейцарских часов — и это уже не часы. Тем более это касается биологических, социальных, экологических систем.

Важно воспринимать предметы и явления системно, в контексте; учитывать взаимосвязь их элементов; изменения во времени. Часто решение проблемы находится совсем не там, где его пытаются найти узкие специалисты.

Системный подход — так назовем мы мыслительную привычку рассматривать изучаемый объект как часть окружающей его среды с одной стороны, и как совокупность взаимодействующих элементов, с другой.

**Итак, пятая характеристика сильного мышления:
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРЕДМЕТАМ И ЯВЛЕНИЯМ.**

«Взгляни горе в лицо — тупа вершина,
А сбоку погляди — она остра.
Иди навстречу — и гора все выше,
Иди назад — и ниже все гора...

О нет, она свой облик не меняет,
Гора одна и та же — в этом суть.
А превращения от того зависят
С какого места на нее взглянуть».⁷

Умение смотреть под разными углами зрения, в разных контекстах, описывать объект в разных моделях — важное качество при рассмотрении любых, от естественно-научных до социально-психологических проблем.

**Сформулируем эту, шестую характеристику СМ, так:
УМЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЯТЬ ОБЪЕКТ В РАЗНЫХ МОДЕЛЯХ, ИЛИ ПОЛИМОДЕЛЬНОСТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ.**

Приступая к новой задаче, хороший решатель не мечется бестолково в своих стереотипных представлениях, как зверь в тесной клетке. Он сразу нацелен на сильное решение, или иначе — на идеальный конечный результат (ИКР)⁸.

Разорвать цепи обыденных представлений, уйти от «зацикливания», от инерции мышления — для этого требуется не просто богатое, но и УПРАВЛЯЕМОЕ воображение. И тогда есть надежда, что красивое решение не потребует тысяч, а то и десятков тысяч непродуктивных попыток и усилий.

**Поэтому назовем седьмую характеристику СМ:
ЭКОНОМНОСТЬ МЫШЛЕНИЯ.**

«Средний человек, добившийся успеха, — не гений. Это человек обычных способностей, который, однако, развил их до необычных масштабов» — утверждал Теодор Рузвельт.⁹

«Тот, кто знает науку, уступает тому, кто находит в ней удовольствие» — задолго до него говорил Конфуций.¹⁰ И мы согласны с ними обоими... Поэтому, разрабатывая специальные упражнения и тренинги для детей, мы стараемся, чтобы они были не только полезными, но и интересными, пробуждали любопытство и инициативу.

См. также:

Анатолий Гин

Типовые упражнения для развития сильного мышления

¹ Бирюков Б. В., Гутчин И. Б. Машина и творчество. — М.: «Радио и связь», 1982. — Стр. 39.

² Сопер Поль Л. Основы искусства речи. — М.: «Прогресс», «Прогресс-Академия», 1992.

³ Козьма Прутков.

⁴ Мартин Бубер. Веление духа: Избранные произведения./ Составитель и редактор Натан Файнгольд. — Иерусалим, 1978. — Стр. 183.

⁵ Ф. Скотт Фицджеральд. Цит. по: Таранов П. С. Управление без тайн. — Симферополь: «Таврида», 1993.

⁶ Известно множество таких решений — они обильно представлены в учебной литературе по теории решения изобретательских задач.

⁷ Су Дун по-китайски — поэт (1037—1101). Цит. по: Таранов П. С. Управление без тайн. — Симферополь: «Таврида», 1993.

⁸ ИКР — одно из понятий теории решения изобретательских задач.

⁹ Неделя № 42, 1993. — С. 5.

¹⁰ Цит. по: Козлов Л. Р. Музей остроумия. — Минск: «Полымя». — Стр. 74.

ТИПОВЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СИЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ

Анатолий Гин

КОММЕНТАРИЙ

Автор не указывает возраст, для которого предназначено то или иное упражнение. Опытный глаз преподавателя сделает это сам без каких-то указаний. К тому же большинство упражнений — это важно — могут использоваться в широком диапазоне возрастов.

Упражнение 1

а) Найти отличия в «одинаковых» рисунках.

Примечание

Упражнение очень распространено в детских журналах и служит подготовкой к более серьезным заданиям.

б) Найти отличия в «одинаковых» объемных фигурах.

Например, это могут быть домики из кубиков, изделия оригами...

Примечание

Упражнение можно выполнять в виде игры: 2 команды изготавливают по 2 объекта, закладывая по 2-3 отличия между ними. А затем каждая ищет эти отличия в объектах другой команды.

Упражнение 2

Найти сходство (общие признаки, свойства, характеристики) в разных объектах.

Примечание

Для маленьких детей это могут быть близкие объекты — мячи разной величины, кубики, разные тарелки из набора посуды и т. п. Для старших это могут быть весьма отдаленные предметы.

Например: магнитофон и измерительная линейка, колокольчик и солнце, лист бумаги и динозавр...

Упражнение 3

а) Перечислить как можно больше предметов, обладающих заданным свойством.

Например: белый, колючий, яркий, холодный...

б) Перечислить как можно больше предметов, обладающих несколькими заданными свойствами.

Например: белый и гладкий, тяжелый и горячий, колючий и живой, горячий, твердый и круглый...

Упражнение 4

Перечислить как можно больше свойств определенного предмета (объекта).

Примечание 1

Упражнение можно провести в виде игры, когда предмет передается из рук в руки по кругу (5-7 детей), и каждый, кто взял его в руки, называет новое свойство.

Например: пусть этим предметом будет чашка. Тогда дети говорят примерно следующее: — чашечка маленькая — на ней цветы нарисованы — внутри белая — гладкая — с ручкой — вот здесь штампик — ручка с дыркой — сверху чуть заостренная — из нее чай пьют — и воду, и какао... — и лекарство можно запивать — трещинка сбоку — пупырышек вот здесь — ...

Таким образом постепенно от явных, бросающихся в глаза признаков постепенно дети переходят к все более незаметным, скрытым признакам. Учитель (воспитатель) после игры добавляет описание, расширяя представления о свойствах предметов и материалов.

Примечание 2

Такого типа учебную деятельность можно проводить даже со студентами. Только выбирая адекватный объект согласно специальности.

Скажем, в автомобилестроительном институте таким образом можно рассмотреть колесо автомобиля — при этом совсем не обязательно передавать его из рук в руки...

Упражнение 5

Найти как можно больше изменяющихся величин (характеристик, свойств), наблюдая за простым процессом (надувание шарика, перетекание песка в воронку, течение ручейка, кипение воды...).

Пример: горение свечи. Изменяются: вес свечи — за счет сгорания, ее форма и величина, форма и величина пламени, температура воздуха в комнате, подставка под свечой (покрылась парафином) и т. д. Полезно также обсудить, почему происходит каждое из изменений.

Примечание 1

Особенно полезно показывать и обсуждать опыты, имеющие неявные последствия.

Например: нагревание бритвы на свече. Неявное последствие — бритва окрасилась (цвета побежалости). Ничего страшного, если дети (да и преподаватель иногда) не смогут объяснить причину этого. Важно заметить явление и попробовать его изучить — не случайно ли оно возникло? (Можно нагреть другую бритву, на другой свече, на спичке, предварительно помыв бритву...).

Примечание 2

Младшим детям полезно зарисовывать опыт по схеме «было — стало».

Упражнение 6

а) Раскладывание предметов «по кучкам» по одному явному признаку.

б) То же, но по нескольким явным признакам.

в) Раскладывание «по кучкам» по величине признака.

Например: твердые (как гвоздь), не очень твердые (как дерево), мягкие (как резина), очень мягкие (как поролон, вата).

Примечание

Таким примерно образом реально организована шкала, т. е. классификация, минералов по твердости.

г) Переход к неявным признакам (горит — не горит). В спорных случаях — проверка экспериментом.

д) Сериация (как бы «раскладывание по кучкам») нематериальных объектов по одному признаку.

Примеры: слоги — слова — предложения; предметы — явления; биологические понятия — физические — биофизические.

е) То же, но по нескольким признакам.

Пример: глаголы, начинающиеся со звонкой согласной — прилагательные, начинающиеся с глухой согласной.

Примечание

Упражнение также оформляется в виде игры.

Упражнение 7

а) Дано множество предметов. Найти признак, по которому их можно «разложить по кучкам».

б) Найти пары признаков, по которым можно разложить данные предметы.

Упражнение 8

а) На картинке 3 предмета. Найти 3 признака, по каждому из которых получается иная классификация.

Пример: ребенку предлагается рисунок с изображениями лампы, цветка, солнца. По признаку «рукотворный — нерукотворный» лампа отделяется от цветка и солнца. По признаку «живой — неживой» цветок отделяется от лампы и солнца». По признаку «земной — неземной» солнце отделяется от лампы и от цветка.

б) То же самое, но на картинке 4 объекта. Теперь нужно найти 4 признака, по очереди исключающих один из объектов. Усложнение: найти 4 признака, каждый из которых попарно отделяет одну возможную пару объектов от другой. Пример: на рисунке — ножницы, дождевая туча, книга, акула. Все 8 признаков предлагаю найти самостоятельно.

в) Дана группа предметов. Для любой случайно выделенной пары предметов найти признак (или минимальный набор признаков), выделяющий их из остальной группы.

Упражнение 9

а) Дан набор предметов с различными признаками (например, геометрические фигуры разного цвета и величины). Выделить признаки и построить иерархическую классификацию.

Пример: даны кубики и шарики трех размеров и двух цветов. Можно построить иерархию в последовательности: цвет — размер — форма; а можно в иной последовательности: форма — цвет — величина. В какой еще последовательности?

Примечание

Для маленьких — в виде игры с раскладыванием по полочкам.

Упражнение 10

Аналогично упражнению 9, но иерархической классификации подлежит набор абстрактных понятий.

Пример: энергия, вес, нравственность, добро, электрический заряд, мораль, воля, свет, амплитуда, справедливость, импульс, частота.

Примечание

Понятие «свет» может попасть одновременно в разные ветви классификации. Например, в ветвь «физические понятия» и в ветвь «этические понятия», потому что это слово в разных контекстах выражает разные понятия.

Упражнение 11

Обычно сложные научные классификации (химических элементов, элементарных частиц, животных, растений...) выстраиваются на основании набора признаков, и грани деления на группу бывают довольно условными. Например, биологи знают, что «нельзя найти такой признак или группу признаков, которые отличали бы всех без исключений особей данного вида от любой особи, принадлежащей к какому-либо из близлежащих видов». Поэтому биологи для характеристики вида используют целую совокупность признаков и задают для каждого признака не одно значение, а зону наиболее вероятных значений.¹

Для понимания этого важного факта предлагается игра-дискуссия типа: «Чем отличается страус от человека?» Игра проходит по схеме:

- а) предлагается признак отличия;
- б) ищутся аргументы против этого признака.

Пример к вышеуказанной теме дискуссии:

- а) страус не разговаривает;
- б) значит, немой человек не отличается от страуса?

а) у человека нет крыльев;

б) значит страус с обрезанными крыльями — это человек?

а) страусы не строят себе дома;

б) значит пещерные люди были страусами? И разве гнездо птицы нельзя считать домом?

а) страус не пользуется инструментом;

б) значит, если научить страуса нажимать на кнопку станка, он станет человеком? — и т. д.

Вывод: только совокупность факторов может служить надежным отличительным признаком...

Вот возможные темы для таких дискуссий:

— чем отличается дом человека от пещеры медведя?

— чем отличается наука от веры?²

— чем отличается живое от неживого³

Упражнение 12

Некоторая ситуация задается по схеме причина — следствие: зажгли свечу — ... — ... — подставка покрылась парафином. В схеме как бы пропущены два звена в причинно-следственной цепочке. Их нужно восстановить.

Например, так: зажгли свечу — огонь плавит парафин — парафин стекает — подставка покрылась парафином.

Усложняется задача увеличением степени подробности, то есть числа звеньев цепи. Пусть, например, ситуация остается прежней, но теперь необходимо вставить не 2, а 4 звена:

зажгли свечу — огонь нагревает парафин — парафин плавится — парафин стекает — парафин остывает на подставке — подставка покрылась парафином.

Вот примеры ситуаций по возрастающей сложности:

уронили стул — ... — из другой группы пришла воспитательница;

не выучил уроки — ... — ... — не посмотрел вечером мультфильм;

упал с велосипеда — ... — ... — подружился с незнакомым мальчиком;

началась Первая мировая война — ... — ... — значительно увеличилась скорость самолетов;

бурное развитие промышленности — ... — ... — ... — рост коралловых рифов.

Упражнение 13

а) Путем построения причинно-следственной цепочки доказать некоторую гипотезу.

Например: докажите, что борода способствует облысению. Возможный ответ: борода препятствует охлаждению головы, которое необходимо особенно летом — природа включает естественный механизм борьбы за увеличение «обдуваемой» части головы — наступает облысение.

Примечание

После выполнения задания полезно поискать аргументы против своего доказательства.

Упражнение 14

Есть некая гипотеза. Предложить серию экспериментов, позволяющую доказать или опровергнуть эту гипотезу.

Пример 1: Существует предположение, что борода способствует облысению. Спланируйте серию экспериментов, опровергающих или доказывающих это предположение.

Пример 2: Аристотель считал, что пол рождающегося животного зависит от погоды «во время соития». Спланируйте серию экспериментов, опровергающих или доказывающих эту гипотезу.

Упражнение 15

Приведите примеры ситуаций, показывающих, что любое количество фактов, подтверждающих данное утверждение, не является достаточным доказательством этого утверждения.

Примечание

Часто считают, что если некое утверждение можно подтвердить огромным числом примеров, то оно верно. Однако это не так.

Пример: существует бесконечное число натуральных чисел, делящихся на 2. Однако утверждение: «любое натуральное число делится на 2» является неверным.

Упражнение 16

Найти (придумать) ряд ситуаций, когда из эксперимента делается неверный вывод.

Пример. На стол кладут жучка и громко хлопают в ладоши — жучок прыгает. Затем ему отрывают ножки и опять хлопают — жучок не прыгает... Вывод: органы слуха жучка находятся в ножках.

Примечание

Кстати, опыт верифицируем, то есть его можно повторять в разных лабораториях с разными жучками — результат будет тем же.

Упражнение 17

Придумать эксперимент (систему экспериментов), которые при определенных результатах могли бы опровергнуть данную гипотезу.

Примечание

Существует критерий научности гипотезы (теории), предложенный Карлом Поппером: «Чтобы гипотеза была научной, она должна быть опровержимой». Другими словами, гипотезу можно считать научной, если можно придумать эксперименты, которые могли бы ее опровергнуть.

Пример 1: Гипотеза «Бог существует» не может считаться научной, так как не существует эксперимента, который мог бы ее опровергнуть.

Пример 2: Гипотеза «На Марсе есть жизнь» научна, так в принципе можно предложить эксперименты, которые при определенных результатах ее опровергнут.

Упражнение 18

Известно, что почти каждое крупное научное открытие или изобретение наткнулось на сопротивление, непонимание, неприятие современников.

Пример 1

Сделанные Джоулем выводы из тщательных экспериментов о сохранении энергии при переходе из одного вида в другой (механика — электричество — теплота) были встречены с безразличием и даже противодействием.

Пример 2

Даже после успешного полета при толпе свидетелей братья Райт не могли найти людей, заинтересованных в развитии самолетостроения.

Задание

Исходя из знаний и представлений современников соответствующих открытий и изобретений, постройте систему аргументов против:

- самолетостроения;
- радиосвязи;
- операций на сердце;
- генной инженерии;
- полетов в дальний космос.

Проанализируйте свои аргументы (чем они вызваны, кому выгодны...), постройте систему контраргументов.

Упражнение 19

Докажите целесообразность (найти пользу!) изобретений, открытий, научных достижений. Найдите им новые применения. Какие опасности может повлечь за собой применение нового открытия?

Пример

Представьте себе, что ученые получили новый штамм бактерий, поедающих нефть. Спрогнозируйте возможные положительные и отрицательные последствия такого изобретения.

Упражнение 20

Предложите гипотезы, объясняющие некий факт. Предложите эксперименты, необходимые для того, чтобы подтвердить или опровергнуть гипотезы.

Пример 1

Антрополог Барлетт (1932) провел маленький тест с пастухом народности свази, который косвенно участвовал в ряде торговых сделок за год до этого. Пастух смог воспроизвести отличительные особенности коров, а также цену, уплаченную за каждую из них, в футах, шиллингах и пенсах, не совершив при этом ни одной ошибки. Предложите гипотезы, объясняющие этот факт. Какие эксперименты позволят подтвердить или опровергнуть каждую из гипотез?

Ответ

Некоторые антропологи из подобных фактов сделали вывод об уникальной памяти африканцев из традиционных обществ. Так ли это? Предположение подтвердить не удалось. Просто эти события были исключительно значимыми для маленького пастуха в отличие от европейца...⁴

Пример 2

Гипотезы середины 19 века, объясняющие распространение холеры:

- бог наказывает за грехи;
- результат колдовства;
- эманация, выделяемая дыханием больных людей и трупами;
- зависимость от географической высоты места;
- причина — потребление зараженной воды (гипотеза Джона Сноу).

В это время были известны следующие факты:

больше больных среди бедных, рабочих кварталов; чаще болеют семьями; врачи заражаются гораздо реже, чем те, кто переодевают и совершают обряды, вспышки эпидемий иногда возникали в удаленных друг от друга местах, иногда поражался почти сплошь один район, а другой через улицу страдал гораздо меньше...⁵

Задание:

- попробуйте, апеллируя к фактам, последовательно встать на защиту каждой из этих гипотез;
- какие из этих гипотез можно считать научными по критерию К. Поппера?⁶
- постройте проверочные эксперименты для тех гипотез, которые вы считаете научными.

Информация к ответу: верна последняя гипотеза.

Упражнение 21

Начальное упражнение для детей 4-5 лет, заключается в подборе антонимов.

С детьми разучивается стих:

Тебе скажу я — далеко,
А ты ответишь — близко.
Тебе скажу я — высоко,
А ты ответишь — низко...

Затем предлагаются конструкции типа:

Тебе скажу я — горячий,
А ты ответишь — ... (холодный).
Тебе скажу я — слабый,
А ты ответишь — ...

Сначала тренинг предпочтительнее проводить на прилагательных и наречиях, потом на глаголах, потом — на существительных. Конечно, следует подбирать такие слова, антонимы к которым подбирать не сложно.

Упражнение 22

а) В любом предмете, явлении, процессе, факте нужно найти как положительные, так и отрицательные стороны.

Пример 1

Явление: идет дождь.

Это хорошо, потому что:

- польет растения;
- урожай лучше будет;
- помоет дорогу и дома;
- после дождя легче дышится...

И это плохо, потому что:

- мама гулять не пускает;
- будут лужи;
- где нет асфальта, будет грязь, машины застревать будут...

Пример 2

Предмет: ученическая шариковая ручка.

Ручка хорошая, потому что:

- ручкой можно писать;
- дешевая;
- когда кончится стержень, его можно заменить;
- когда сломается, из нее можно будет трубочку сделать;
- если что-то в щель закатится, можно ручкой достать...

Ручка плохая, потому что:

- пачкается иногда;
- перестает писать, если ее кверху шариком подержать;
- бывает, из стержня паста вытекает;
- ломается легко...

Примечание

В зависимости от возраста учащихся выбирается сложность объекта игры и глубина анализа.

Возможные темы для игры:

- празднование дня рождения;
- автомобиль;
- хороший урожай;
- простуда;
- ракетостроение;
- революция 1917 года;
- успехи медицины;
- разделение СССР на отдельные государства...

б) аналогично найти положительные и отрицательные стороны в любом предложении по изменению действительности.

Пример

Предложение: количество уроков физкультуры в школе нужно увеличить.

Это правильно, потому что:

- дети вырастают недостаточно здоровыми;
- мальчикам нужно готовиться к армии;
- нужна разгрузка от умственной работы...

Это неправильно, потому что:

- нет нужного количества учителей и оборудования;
- уроки физкультуры и так протекают неинтересно;
- все равно половина учеников на физкультуру не ходит...

Возможные предложения для обсуждения:

- детям нужно каждый день давать шоколад, сколько захотят;
- продолжительность зимних школьных каникул нужно увеличить;
- в школе изучать предметы по выбору;
- армию нужно сделать профессиональной;
- атомную энергетику нужно запретить;
- поднять цены на частные автомобили;
- коллективные формы хозяйствования на земле нужно быстро сменить фермерскими...

Упражнение 23

Дополнить некое высказывание аргументом и противоположным высказыванием, сформулировав таким образом противоречие.

Пример 1

Выражение: «Дома в городе должны быть многоэтажными, чтобы...»

Противоречие: «Дома в городе должны быть многоэтажными, чтобы вместить большое количество людей, и дома в городе не должны быть многоэтажными, так как людям неприятно жить очень высоко».

Пример 2

Выражение: «Учебный глобус должен быть большим, чтобы...»

Противоречие: «Учебный глобус должен быть большим, чтобы на нем было удобно показывать, и учебный глобус должен быть маленьким, чтобы не занимать много места, когда им не пользуются».

Пример 3

Выражение: «Лобовое стекло автомобиля не должно быть закреплено крепко, чтобы...»

Противоречие: «Лобовое стекло автомобиля не должно быть закреплено крепко, чтобы при аварии удар об него не был смертельным для пассажира, и лобовое стекло автомобиля должно быть закреплено крепко, чтобы его не воровали».

Возможные выражения для дополнения:

- Легковой автомобиль должен быть маленьким, ...
- Фотовспышка должна быть яркой, ...
- Занятия боксом полезны, ...
- Продолжительность школьного урока нужно сократить, ...

Упражнение 24

ИГРА «ЧТО, ЗАЧЕМ И ИЗ ЧЕГО».

1. Выбираем простой предмет, доступный для рассмотрения со всех сторон.
2. Обсуждаем вопросы: зачем предмет нужен (возможен набор ответов), что в нем хорошего и плохого, чем можно заменить предмет и что хорошего и плохого будет в этой замене.

3. Из чего сделан предмет? Чем будет лучше или хуже, если его сделать из другого материала (бумаги, стекла, кирпича, железа, дерева...)?

4. Разбираем, из каких частей состоит предмет. Все вопросы пунктов 2 и 3 задаем по поводу каждой части.

5. Что измениться, если... (далее вводим какие-то простые изменения в систему или ее подсистемы).

Примечание

Последовательность вопросов и полнота ответов не являются всегда обязательными. Главное, чтобы получился живой развивающий разговор.

Пример (игра с девочкой пяти лет, выбран заварочный чайник, в сокращении):

— Зачем этот чайник нужен?

— Воду наливать.

— И все?

— Ну, еще разливать, чай заваривать...

— А из какого материала он сделан?

— Из стекла.

— А чем это стекло от обыкновенного отличается (показываю на оконное).

— Это толще.

— А еще?

— Оно звенит и непрозрачное.

— Хорошо, такое стекло называется ФАРФОР.

— Как?

— Фарфор! А какие части есть у чайника?

— Хоботок, тело, ручка, крышка с хвостиком (т. е. с ручкой).

— А что есть у хоботка.

— Дырочка.

— А что хорошего и плохого в том, что есть хоботок?

— Хорошего, что удобно разливать, а плохого, что ребенок может потянуть за хоботок и уронить чайничек, и обожжется тогда.

— А в крышке?

— ...

— А я придумал новый чайник, с дырочкой в боку, вот тут, чем такой чайник будет лучше или хуже?..

Упражнение 25

а) Выберите объект. Попробуйте представить себе (продумать) основные этапы его эволюции. Спрогнозируйте его изменения в будущем.

б) Перечислите возможные способы применения объекта. Типичные его надсистемы. Различные требования к объекту, диктуемые различными надсистемами.

в) Перечислите элементы (подсистемы) объекта. Какие из них являются основными? Какова роль (функция) каждого элемента. Спрогнозируйте эволюцию каждого основного элемента.

Возможные предметы: стул, кастрюля, географическая карта, карандаш, ручка, нож, самолет...

Упражнение 26

Описать хорошо известные явления с «не человеческой» точки зрения. Например, с точки зрения кота или аквариумной рыбки, телевизора или даже веника.

Пример.⁷

Мы — валенки. Мы все лето пролежали в кладовке. Нас кусала противная моль. Нам было больно и страшно. Мы звали на помощь, но нас никто не слышал. Настала зима. Наш хозяин надел нас на ножки, и мы вышли на улицу. Мы гуляли по пушистому снегу, катались с горки на санках. Как было здорово! А когда вернулись домой, то очень устали и хотели спать. Нас уложили на теплую батарею. Там было уютно и не страшно. Как было бы хорошо, если бы всегда была зима!

Примечание

Полезно читать (и сочинять) фантастические рассказы, в которых привычные для нас явления выглядят совсем иначе в глазах неземных существ.

КОММЕНТАРИЙ

Упражнение 26 не более чем посильное для младшеклассников подготовительное упражнение. Развитие полимодельности мышления, прежде всего, основывается на определенной компоновке учебного материала. Так, например, полезно параллельно изучать алгебраические и геометрические толкования математических понятий, доказательства теорем, решения задач.⁸ Полезно показать, как одно и то же явление описывается разными языками: поэтическим, философским, физическим, математическим... Как сталкиваются между собой различные модели явлений (происхождение Солнечной системы, теория флогистона и кинетическая теория теплоты, религиозные и мифологические модели...). Один из способов организации такого столкновения — в следующем упражнении.

Упражнение 27

Организуется диалог — столкновение мнений, в котором участники придерживаются различного понимания одних и тех же явлений. Роль одного участника спора может выполнять учитель, другого — группа учеников.

Пример

Разговор школьников с «Аристотелем» (роль которого играет учитель) о «первоосновах» вещества.⁹

Автор не будет приводить упражнения на «экономность» мышления. Развитию этого качества, с одной стороны, способствует спецкурс РТВ¹⁰, без которого не обходится серьезное обучение ТРИЗ. А с другой стороны, — обучение формулированию ИКР и процедурам сужения поля поиска решений творческой задачи, принятым в ТРИЗ.

Заключение

Мы не даром использовали слово «фундамент», когда говорили о сильном мышлении и его месте в системе образования. Фундамент — это еще не здание...

Изобретательность — в самом широком смысле слова — следствие не столько ума, сколько инициативности и воли — ум и культура человека определяют соответственно качество и направленность изобретения.

«Изобретательство — следствие умственной привычки расширять сферы анализа за пределы первоначальной задачи»¹¹. Именно благодаря этой привычке, например, Эдисон нашел эффект, лежащий в основе идеи граммофона, решая совершенно иную задачу.

Вывод прост: значит ее — эту привычку — и нужно культивировать! Конечно, речь идет о том случае, когда целью образовательного учреждения действительно является воспитание изобретательных людей.

Однако можно быть талантливым и инициативным, но, тем не менее, мало успеть сделать в жизни... Без организации интеллектуального труда — не вытащить рыбку из пруда...

Эти важные составляющие образования — темы других наших материалов.

¹ Голдстейн М., Голдстейн Инге Ф. Как мы познаем. - М.: "Знание", 1984. - Стр. 27.

² Наука принципиально ориентирована на получение нового знания; самокритична, вплоть до постоянного пересмотра базовых положений теорий, имеет развитые традиции и механизмы пересмотра; каждая «истина» заранее рассматривается только как модель... (Цит. По: Голдстейн М., Голдстейн Инге Ф. Как мы познаем. - М.: «Знание», 1984).

³ Рекомендуем книгу: Курганов С. Ю. Ребенок и взрослый в учебном диалоге. - М.: «Просвещение», 1989. - Стр. 28-33.

⁴ Коул М., Скрибнер С. Культура и мышление. - М.: «Прогресс», 1977.

⁵ Голдстейн М., Голдстейн Инге Ф. Как мы познаем. - М.: «Знание», 1984. - Стр. 45-81.

⁶ См. **Примечание** к упражнению 17.

⁷ Сочинение Димы Козина, 6 лет, Обнинск.

⁸ Рекомендуем книгу: Эрдниев П. М. Укрупненные дидактические единицы.

⁹ Рекомендуем книгу: Курганов С. Ю. Ребенок и взрослый в учебном диалоге. - М.: «Просвещение», 1989.

¹⁰ РТВ — развитие творческого воображения. В настоящее время есть ряд авторских курсов РТВ; есть классические РТВ-тренинги, разработанные Г. С. Альтшуллером. Но сделать сквозной — от детского сада до вуза — базовый курс РТВ на базе ТРИЗ еще предстоит.

¹¹ Богуславская Д. Б. Пути к творчеству./ «Педагогика и психология». - М.: «Знание», 1981. - № 10.