

Интуитивные и алгоритмические методы поиска решений.

Жизнь и, в частности, наши отношения с окружающей действительностью в большой мере технологичны, поскольку каждый день в любой деятельности перед человеком возникают всевозможные проблемы, с которыми нужно уметь справляться таким образом, чтобы мир и человек стали в результате совершеннее. Эти проблемы могут быть простыми (как быстро накормить ребенка, если опаздываешь на работу), а могут являться чрезвычайно сложными (как найти решения глобальным экологическим вопросам). Поэтому каждую проблему необходимо осознавать как задачу, для решения которой существуют свои оптимальные способы, своя продуктивная технология — ноу-хау, что с английского буквально переводится «знаю как».

Жизнь неустанно подбрасывает задачи для творчества и побуждает человека вновь и вновь искать пути в неопознанное, совершать открытия. И так будет всегда, пока существует разум. И чтобы успешно справляться с массой возникающих проблем, необходимо знать, как это делать, и уметь пользоваться эффективными методами поиска и решения задач.

1. Методы интуитивного поиска решений

Изобретательская деятельность, исследовательская работа, поиск решения различного рода задач — это всегда творческий процесс. И в этом процессе значительную роль играет интуиция.

Интуиция — это способность человека к неосознанному предопределению решений, событий, ситуаций; это некое «озарение», «чутье», импульс мысли или идеи, определяемые подсознанием человека.

Многие известные личности использовали свое «шестое чувство», как еще называют интуицию. Нередко именно благодаря интуиции были сделаны великие открытия и написаны чудесные произведения.

В процессе поиска решений всегда явно или неявно присутствует интуиция, потому что исследование чего-либо связано с некоторым открытием нового. И не всегда это происходит на основе логики, конкретного анализа, обработанной информации. Действие интуиции в поисковой деятельности может быть выражено в различной степени, но она всегда присутствует как необходимый элемент творчества.

Методы интуитивного (случайного) поиска заключаются в нахождении новых идей независимо от практической деятельности и конкретных проблем, с которыми сталкивается исследователь. Происходит последовательное выдвижение и дальнейшая проверка различных идей и гипотез. Часто такие идеи возникают даже при неопределенности цели исследования или осознания его необходимости. Изначально корректность выдвигаемых идей принимается без доказательства, но в последующем осуществляется их отбор по установленным критериям и анализ по целям исследования, практической значимости и реальности.

Чем меньше информации на начальном этапе поиска решений, тем выше потребность в интуитивном поиске.

Может показаться, что интуитивный поиск полностью построен на случайных озарениях и, по сути, является противоположностью методам системного анализа, формальной логики.

Это не совсем верно. Любая мыслительная, а тем более, творческая деятельность, имеет две составляющие: сознательную и бессознательную, - сочетание которых у каждого человека разное и по-разному проявляется в зависимости от конкретных обстоятельств. Только систематическая работа с ситуацией, постоянный сбор информации, и ее дальнейшее дополнение, продумывание может привести к эффективной работе интуиции.

Таким образом, интуитивные методы используют не формализованные правила, а, минуя логический этап, непосредственно человеческую интуицию, основанную на опыте и не формализуемых знаниях. Решение задачи приходит в результате внезапного "озарения". Успех применения зависит от знаний и опыта.

Иногда интуиция подсказывает, а иногда она молчит, отказывается помочь. А все потому, что мы ее не развиваем.

2. Алгоритмические методы поиска решений

Алгоритмические методы предполагают использование в процессе решения задач алгоритмов. Под **алгоритмом** подразумевается некий определённый для данного круга задач **порядок выполнения операций, система правил последовательного выполнения действий**. Это совокупность точных правил и закономерностей, показывающих, как нужно распорядиться своим знанием, чтобы получить решение или достичь цели. Как учил академик А.Ершов, «алгоритм позволяет не угадывать решение или находить его от случая к случаю, а приходить к нему закономерно, следуя точным правилам».

Алгоритм может быть предназначен для выполнения его человеком или автоматическим устройством. Создание алгоритма, пусть даже самого простого, - процесс творческий.

Методы алгоритмического (упорядоченного) поиска строятся на основе разработки процессуальных характеристик исследования, которая имеет форму алгоритма, устанавливающего некоторую последовательность операций, действий, обработки информации и т. д.

Алгоритмические методы не дают явного решения задач, а лишь указывают алгоритм действий, осуществление которого приводит к искомому результату. Алгоритмические методы хорошо связаны с сущностью объектов применения и ориентированы на выполнение конкретных предписаний.

Ведь если вдуматься, то вся наша жизнь алгоритмизирована: значительную часть того, что мы совершаем, мы делаем по алгоритмам – правилам, которые даются нам обучением, воспитанием или нашим жизненным опытом. Чётко сформулированный алгоритм не создаёт какой-либо «неопределённости» в наших действиях: одно действие строго следует за другим, – в этом точность алгоритма.

î *Подумайте, какими алгоритмами вы пользуетесь в повседневной жизни?*

3. Значение этапа постановки задачи

Жизнь постоянно ставит перед человеком проблемы, требующие разрешения. Эти проблемы по своей сложности нельзя сравнить ни с одной, даже самой трудной задачей из школьных учебников. В школьных задачах вам четко указано, что дано и что требуется получить, а в разделе, где приводится задача, рекомендованы возможные методы ее решения. Как правило, в реальной жизни человек имеет дело с задачами (проблемами), где этого в явной форме нет. Поэтому важным является умение поставить задачу, то есть сформулировать ее

таким образом, и на таком языке, чтобы ее однозначно понял любой, кто будет участвовать в ее решении.

Этап постановки задачи характеризуется тремя главными моментами: описание задачи, определение целей моделирования, формализация задачи.

1. Описание задачи.

Постановка задачи, как правило, начинается с ее описания. Делается это на обычном языке, общими фразами. При этом подробно описывается исходный объект, условия, в которых он находится, и желаемый результат, иначе говоря, отправной и конечный пункты моделирования.

По характеру постановки все задачи можно разделить на две основные группы:

К первой группе можно отнести задачи, в которых требуется исследовать, как изменятся характеристики объекта, при некотором воздействии на него. Такую постановку задачи принято называть *«что будет, если?...»*. Например, будет ли сладко, если в чай положить две чайные ложки сахара? Или: что будет, если повысить плату за коммунальные услуги в 2 раза?

Вторая группа задач имеет такую обобщенную формулировку: какое надо произвести воздействие на объект, чтобы его параметры удовлетворяли некоторому заданному условию? Такая постановка задачи часто называется *«как сделать, чтобы?...»*. Например, какого объема должен быть воздушный шар, наполненный гелием, чтобы он мог подняться вверх с грузом 100 кг?

Что необходимо учитывать при описании задачи?

2. Цели моделирования.

Важным моментом на этапе постановки задачи является определение цели моделирования. От выбранной цели зависит, какие характеристики исследуемого объекта считать существенными, а какие отбросить. В соответствии с поставленной целью может быть подобран инструментарий, определены методы решения задачи, формы отображения результатов.

Рассмотрим возможные цели моделирования.

Например, глобус - это модель Земного шара, позволяющая получить наглядное представление о форме нашей планеты, ее вращении вокруг собственной оси и о расположении материков. Такие модели помогают понять, как устроен конкретный объект, узнать его основные свойства, установить законы его развития и взаимодействия с окружающим миром. В этом случае целью построения модели является познание окружающего мира.

Накопив достаточно знаний, человек задал себе вопрос: «Нельзя ли создать объект с заданными свойствами и возможностями, чтобы противодействовать стихиям и ставить себе на службу природные явления?» Человек стал строить модели еще не существующих объектов. Так родились идеи создания ветряных мельниц, различных механизмов, даже обыкновенного зонтика. Многие из этих моделей стали в настоящее время реальностью. Это объекты, созданные руками человека.

Таким образом, другая важная цель моделирования — создание объектов с заданными свойствами. Эта цель соответствует постановке задачи «как сделать, чтобы...»

û *Какие еще цели моделирования можно выделить?*

3. Формализация задачи.

Формализация – это замена реального объекта или процесса его формальным описанием, т.е. его информационной моделью.

В повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с проявлением формализма, означающего строгий порядок. И хотя мы часто говорим о формализме с отрицательной стороны, в некоторых случаях без него не обойтись. Возможно ли организовать учет и хранение лекарств в больнице или диспетчерское управление авиации, если не подчинить эти процессы строгой формализации? В таких случаях она означает четкие правила и их одинаковое понимание всеми, строгий учет, единые формы отчетности и т.д.

Компьютер является универсальным инструментом для обработки информации, но для решения любой задачи с его использованием надо изложить ее на строгом, формализованном языке. Каким бы чудом техники ни казался компьютер, человеческий язык ему не понятен.

При формализации задачи отталкиваются от ее общего описания. В соответствии с поставленной целью необходимо выделить параметры, которые известны (исходные данные) и которые следует найти (результаты). Формализацию проводят в виде поиска ответов на вопросы, уточняющие общее описание задачи.

Проведем пример формализации задачи.

Задача - набор текста. Объект «текст». Где взять содержание текста? - Имеется в виде черновика. Каков предполагаемый тип печати? – Черно-белая. Каковы параметры текста? Абзацный отступ, правая и левая границы, гарнитура, размер и начертание шрифта, цвет (черный) Что надо получить? Набранный, отредактированный и оформленный текст.

Можно ли считать хорошо поставленной задачу в одной из русских народных сказок: «Иди туда, не знаю куда. Принеси то, не знаю что»?

4. Метод «Букета проблем»

Р. Шекли высказал весьма парадоксальную мысль: "Чтобы задать вопрос, надо знать большую часть ответа на него". Если вдуматься в эту мысль, то можно прийти к двум интересным выводам. Во-первых, формулируя проблему, мы как бы сразу ориентируемся на наиболее распространенные, типовые методы ее решения. Во-вторых, неразрешимость (нерешенность) многих задач является следствием неправильной формулировки проблемы. Одним из способов поиска новых формулировок, а соответственно и направлений поиска решений проблемы, является *метод "букета проблем"*.

Дело в том, что решение любой проблемы зависит от того, как она поставлена, как сформулированы вопросы, отражающие суть этой проблемы. Корректная постановка вопроса всегда отражает знание пути его решения. На этом и построен метод букета проблем.

Метод «букета проблем» состоит в том, что, *основывая на исходной формулировке проблемы, рассматривают несколько иных проблем*, формулируя тем самым группу или «букет проблем», состав которых таков:

ПКД — Проблема, Как она Дана. Это исходная формулировка проблемы. (Рассмотрим пример использования метода при решении проблемы: не хватает стульев в аудитории).

ПОВ — Проблема в Общем Виде. Наша частная задача может быть обобщена не единственным образом. Исходную формулировку делят на смысловые группы, затем для каждой из смысловых групп пытаются подобрать более общее понятие. (1-я смысловая группа: стулья. Подбираем обобщенные понятия: - средства для сидения; - средства для длительного неподвижного расположения; - средства для длительного удобного расположения; предметы, поддерживающие тело в удобном положении; - средства, позволяющие зафиксировать положение тела. 2-я смысловая группа: аудитория. Обобщаем данное понятие: ограниченное пространство с хорошим микроклиматом; - место обучения; - помещение для размещения большой группы учащихся; помещение, в котором созданы условия для фиксации новой информации. Записываем обобщенные формулировки: отсутствуют средства для сидения в аудитории (значит, можно использовать не только стулья); отсутствуют средства для длительного неподвижного расположения в аудитории (значит, можно не только сидеть, но и лежать, например в гамаке).

ПА — Проблема — Аналог. Нужно мысленно посмотреть, где, в каких областях человеческой деятельности (или в каких природных явлениях, в животном или растительном мире) возникает необходимость в таком же действии или такой же функции и как эти проблемы решены там. Очевидно, проблем-аналогов можно найти очень много. Наибольшую ценность представляют в данном случае аналоги, найденные в областях, достаточно далеких от исходной. (Где и как сидят кочевые народы (на ковре, на корточках); как сидят люди, проводящие время в неподвижности: рыболовы, водители, билетеры, зрители в кинотеатрах и т.д. (на раскладных стульчиках и т.д.); каким образом поддерживают свое тело в неподвижном состоянии животные, птицы, рыбы (принимают специальные позы); - на чем можно сидеть в лесу, в поле, в пустыне, в воде и т. д. (на пне, на траве, на соломе и т. п.)

ПФВ — Проблема на уровне Физических Взаимодействий. На данном этапе полезно посмотреть, а что в объекте или его окружении можно было бы изменить так, чтобы исходная проблема либо исчезла вообще, либо частично решилась. (Как сделать так, чтобы не нужно было просто сидеть в аудитории? Для этого можно: - оснастить всех студентов специальными приемниками и организовать видеотрансляцию лекций; выдать всем студентам конспекты лекций, а вместо лекций устроить консультации) Иногда это — изменение каких-либо физических свойств объекта, а иногда достаточно изменить какие-либо временные или организационные характеристики процесса или системы.

ОП — Обратная Проблема. Иногда формулирование обратного, противоположного действия наводит на решение прямой проблемы. Между прочим, обратная проблема может быть и не в единственном варианте, так как отрицать можно не только действие целиком, но и часть его. (Как сделать так, чтобы в аудитории никто не сидел (объявить предмет факультативным); как сделать так, чтобы сидели не в аудитории (не пускать опоздавших на лекцию); как сделать так, чтобы при той же численности стульев хватало (сделать лекции очень скучными - шутка)).

Достоинством метода "букета проблем" является то, что он хорошо работает на задачах любого уровня и из любой сферы человеческой деятельности.

4. Практическая работа

Тема: Выполнение упражнений на развитие ассоциативного мышления, поиск аналогий.

Цель: научиться выполнять упражнений на развитие ассоциативного мышления, поиск аналогий.

Оборудование: карточки с заданиями, тетрадь, ручка.

В ходе практической работы необходимо выполнить следующие упражнения:

Упражнение 1. Развиваем интуицию

Попробуйте подключить «шестое чувство» и ответить на несложные вопросы по картинкам

1. Кто рядом?
2. Какое мороженое с зеленым сиропом?
3. У кого красное яблоко?
4. Какая туфелька красного цвета?
5. Где конфетка в синей обертке?

Задание 2. Составляем алгоритм.

Вы обучаете маленького ребенка правильно мыть руки. Составьте подробный алгоритм мытья рук

Алгоритм удобно применять для эффективного выполнения любых творческих задач.

Вариант алгоритма решения творческих задач:

1. Уточнение задачи.

- 1.1. Определить конечную цель.
- 1.2. Проверить, можно ли достичь той же цели "в обход", решением другой задачи.
- 1.3. Определить, решение какой задачи (первоначальная или "обходная") может дать больший эффект.
- 1.4. Уточнить требования, названные конкретными условиями.

2. Аналитическая стадия.

- 2.1. Что желательно получить в самом идеальном случае?
- 2.2. Определить, что мешает реализации (получению) идеального конечного результата?
- 2.3. Почему мешает?
- 2.4. Определить, при каких условиях исчезает помеха.

3. Оперативная стадия.

- 3.1. Проверить возможность устранения технического противоречия, изменяя данные объекта (решить задачу типовым приемом).
 - 3.1.1. Количественные изменения.
 - 3.1.2. Изменения условий работы объекта.
- 3.2. Проверить изменение среды или других объектов.
- 3.3. Перенести решение из других областей.
- 3.4. Применить обратные решения.

4. Синтетическая стадия.

- 4.1. Определить, как данные объекты изменены после изменения одной части, а затем другой части объекта.
- 4.2. Определить, как данные объекты работают вместе с другими.
- 4.3. Проверить, может ли измененный объект быть применен по-новому.

4.4. Использовать найденную идею (или идею обратную найденной) при решении других творческих задач.

Задание 3. Используем метод «Букета проблем».

Попробуйте, используя данный метод, решить одну из следующих задач:

- Не допустить списывания во время проведения ЕГЭ.
- Заставить всех учащихся носить и переобувать сменную обувь.
- Увеличить количество карманных денег, выдаваемых родителями.

4. Практические задания

1. Туристы (отец, мать, сын и дочь) должны переправиться через реку. В их распоряжении есть маленькая лодка, вмещающая только одного взрослого или двоих детей. Как организовать переправу, если и взрослые, и дети умеют грести?

Опишите подробно алгоритм их действий.

2. Найдите решение проблемы путем метода «букета проблем».

Проблема: увеличить число покупателей велосипедов.

Сформулируйте и опишите «букет проблем»:

- Сформулировать проблему в том виде, как она дана - ПКД (Проблема Как она Дана).
- Сформулировать проблему в обобщенном виде - ПОВ (Проблема в Общем Виде).
- Сформулировать проблемы - аналоги из других областей - ПА (Проблема - Аналог).
- Сформулировать проблему на уровне физических взаимодействий, т.е. на уровне элементов системы, в которой возникла проблема, - ПФВ (Проблема на уровне Физических Взаимодействий).
- Сформулировать проблему, противоположную исходной, обратную проблему - ОП (Обратная Проблема).

5. Закрепление новых знаний и умений учащихся

Фронтальный устный опрос учащихся:

1. А как вы понимаете, что такое интуиция?
2. Вспомните, какую роль играет интуиция в творческом процессе?
3. На каком этапе творчества она проявляется?
4. Можно ли сознательно использовать интуитивные способности человека? Объясните свой ответ.
5. Что такое алгоритм? Приведите 2-3 примера алгоритмов, которые вы используете в повседневной жизни.
6. Чем отличаются интуитивный и алгоритмический поиск решений?

6. Подведение итогов занятия

- проверка выполнения самостоятельной работы;
- анализ допущенных ошибок в работе.

7. Домашнее задание

Доклад. Способы повышения творческой активности личности.