*Техническое творчество*

**Тема 5. МЕТОДЫ ПОИСКА РЕШЕНИЙ ТВОРЧЕСКИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ. (12 ЧАСОВ)**

**Лекция 5.2. Ассоциативные и алгоритмические методы поиска решений творческих технических задач. Методы обучения учащихся конструированию технических устройств. Специфика использования и недостатки имеющихся методов технического творчества.**

В процессе развития общества каждое поколение овладевает социальным опытом. Основными его элементами являются знания о мире (природе и обществе, науке и технике) и деятельности человека в нём. Большое значение принадлежит процессу творчества, являющемуся высшей формой человеческой активности в научной, художественной и технической деятельности.

Техническое творчество может быть рассмотрено в двух аспектах: результативном и процессуальном. Результаты труда отличаются степенью субъективной и объективной новизны, которая определяет открытия, изобретения и рационализаторские предложения. Процессуальный аспект каждого вида творчества характеризуется тремя ключевыми этапами: замыслом, поиском и реализацией.

На всех стадиях развития технического творчества применяется множество различных методов его организации. Они базируются на объективных закономерностях, открытых наукой, и являются основой создания неизвестных решений. Систематизация и классификация этих методов должна осуществляться с соблюдением ряда дидактических принципов: доступности, наглядности, последовательности и др.

Учёт дидактических основ организации технического творчества позволяет по характеру деятельности учащихся условно разделить *методы поиска решений творческих задач* на две основные группы: ***ассоциативные* и *алгоритмические*.**

***Ассоциативные методы*** базируются на двух общих механизмах – ассоциативном мышлении и заведомо случайном характере поиска учащихся. Они направлены на использование в творческой технической деятельности *связей* – *ассоциаций*, возникших между психологическими образованиями (восприятиями, осмыслениями, ощущениями и др.) при определённых условиях. К ним относятся: *метод “проб и ошибок”, метод использования случайностей, метод конференции идей, метод музейного эксперимента, метод контрольных вопросов, метод фокальных объектов, метод гирлянд случайностей, ассоциаций и метафор, метод “мозгового штурма”, метод синектики, метод морфологического анализа, метод “чёрного ящика”.*

После усвоения ассоциативных методов переходят к изучению ***алгоритмических методов***с целью сохранения продуктивного характера творческой деятельности юных техников. Последовательность рассмотрения данных методов необходимо осуществлять с учётом анализа их структурно-содержательных компонентов: количественно-качественной характеристики этапов; логической упорядоченности рекомендуемых правил и операций; содержания применяемых операторов и аналогий; практичности используемых приёмов и средств; доступности общей и специальной информации и т. п.

*Алгоритм* – это система правил последовательного выполнения действий для решения определённого класса задач.

*Алгоритмические методы* хорошо связаны с сущностью объектов применения и ориентированы на выполнение конкретных предписаний. Они предполагают использование в процессе решения творческих технических задач *системы правил последовательного выполнения действий* – *алгоритмов*. К ним относятся: *алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ), стратегия семикратного поиска, метод творческого тренинга КАРУС, функционально-стоимостный анализ, функционально-физический метод*.

Переход к изучению *алгоритмических методов второй группы (АРИЗ, ССП, МТТ КАРУС, ФСА, ФФМ)* должен происходить во взаимосвязи с прошлыми занятиями с целью сохранения продуктивного характера творческой деятельности юных техников. Последовательность рассмотрения методов данной группы необходимо осуществлять с учётом анализа их структурно-содержательных компонентов: количественно-качественной характеристики этапов; логической упорядоченности рекомендуемых правил и операций; содержания применяемых операторов и аналогий; практичности используемых приёмов и средств; доступности общей и специальной информации и т. п.

Таким образом, в процессе технического творчества важно, чтобы учащиеся осознали, что в поисково-конструкторской работе рассмотренные методы действенны только при условии, если изобретатель имеет глубокие знания по основам наук, широкую эрудицию и такие черты личности, как настойчивость, активность, проявление большой силы воли и стремление быть полезным для общества.

Однако юные техники не должны воспринимать эти методы как единственно правильное направление их продуктивной деятельности. Они должны понять, что никакие методы и методики не охватят всех подходов к решению новых технических задач. Поэтому постоянно следует расширять круг возможных направлений поиска и эффективнее использовать свой творческий потенциал.

На занятиях по трудовому обучению применяют различные **методы и приемы обучения.** Чем сложнее занятие и обширнее деятельность педагога и обучае­мых, тем разнообразнее методы и приемы его проведения.

Сведения о процессе, принципах и правилах конструирова­ния педагог дает в виде объяснения, рассказа, беседы. Для создания чувственной основы приобретаемых знаний применя­ют методы демонстраций. Формированию конструкторских уме­ний и навыков способствуют методы практической работы: *инструктаж, упражнение в решении задач, коллективное обсуж­дение, манипулятивный метод, самостоятельная работа, подве­дение итогов.* Выбор методов и их сочетаний на занятии зави­сит от содержания изучаемого материала и цели занятия.

***Типовые ошибки в изучении творчества, возникающие при использовании эвристических приемов***

Со времен греческого математика Паппа Александрийского, жившего во второй половине III века нашей эры, эвристические приемы считаются универсальными. Исследуя творчество, психологи экспериментируют на головоломках и других простых задачах, считая механизм творчества одинаковым на всех уровнях. С таким же успехом можно пытаться постичь законы кораблестроения, экспериментируя с бумажными корабликами.

Эвристическое отыскивание решения в поисковом поле площадью в 100 000 попыток не может не отличаться от поиска на участке в 100 попыток. Тут нужны совершенно различные психологические механизмы.

На протяжении всей эволюции мозг человека приспосабливается к решению задач, соответствующих по сложности примерно первому уровню. Эволюция сделала свое дело: задачи этого уровня могут решаться с полной уверенностью. Даже с избыточной уверенностью. Выработанные механизмы мышления (включая эвристические приемы) годятся и на втором уровне. Но они оказываются совершенно непригодными для работы на высших творческих уровнях.

Естественный отбор способствовал появлению и закреплению механизмов, свойственных первому уровню. Если и рождался человек с эвристическими способностями высших порядков, он не имел ни малейших преимуществ. Скорее наоборот.

Природа не выработала эвристических приемов высшего порядка хотя бы из-за длительности каждого цикла. Сделав в течение жизни одно-два изобретения четвертого уровня, человек просто не успевает накопить «высший» эвристический опыт.

Эволюция пошла испытанным путем: создана надежная система из ненадежных элементов. Нет одного изобретателя «мощностью» в 100 000 попыток. Но изобретения, требующие такого числа попыток, тем не менее, делаются. Поле в 100 000 попыток с избытком перекрывается тысячью участков на 300 попыток.

Следовательно, при изучении процесса творчества посредством эвристических приемов вероятны такие типовые ошибки как:

- допущение, что механизмы творчества едины (одинаковы) при решении задач, различных как по предмету, так и по уровням их сложности;

- изучение творческих задач в искусственно-лабораторных условиях, без решения реальных задач самими исследователями;

- переоценка чисто психологических факторов, без учета объективных законов развития, например, законов развития технических систем;

- изучение отдельных решений индивидуума, а не серии последовательных решений, сделанных «кооперацией современников» (термин К. Маркса).

Итак, несмотря на значительное количество трудов, в которых упоминается термин «эвристика», по мнению Г.С. Альтшуллера «... эвристика за семнадцать веков ее существования не создала эффективных методов решения изобретательских задач. Прежде всего, потому, что эвристика с самого начала ставила слишком общую цель: найти универсальные правила, позволяющие решать любые творческие задачи во всех отраслях человеческой деятельности. Античная философия всегда стремилась к отысканию немногих «изначальных» элементов, пригодных для объяснения широкого круга явлений. Вспомним хотя бы учение Аристотеля, согласно которому вещество построено из пяти элементов: огня, воздуха, воды, земли и эфира. В таком же примерно духе мыслилось и выявление «всеобщих элементов» творчества. Разумеется, всем видам творчества присущи некоторые общие признаки. Но, ограничиваясь рассмотрением только этих универсальных признаков, трудно продвинуться дальше самых первоначальных представлений».

Очевидно, что эвристика и эвристические приемы, несмотря на свою популярность и широкую область применения, обладают помимо достоинств, рядом общих, принципиально непреодолимых недостатков. По словам Г.С. Альтшуллера, это:

а) отсутствие механизма для составления списка всех возможных вариантов (а значит, нет гарантии выхода на самые выгодные, экономичные решения),

б) отсутствие объективных критериев отбора лучших вариантов: предложения оцениваются специалистами, и выбирают они, естественно, то, что подсказывает им здравый смысл (т.е. психологическая инерция).

Причина неэффективности подобных методов в том, что они не меняют сути старой технологии перебора вариантов, сам этот перебор. Нужен принципиально новый инструмент творчества, а не «косметический» ремонт cтарого.

Методы активизации хороши при решении простых задач и неэффективны для задач сложных, – а таких задач в современной изобретательской практике большинство. Именно от решения сложных задач зависят темпы прогресса.

Со времени своего появления эти методы активизации не претерпели существенных изменений, это означает, что выбран неверный путь, ведущий в тупик. Нужна иная – более эффективная – технология решения изобретательских задач.