*Техническое творчество*

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

**Лекция 5.1. Понятие об эвристике, об основных методах, приёмах и средствах активизации технического творчества учащихся, а также тенденциях их развития.**

***Сущность эвристики, ее происхождение и история развития***

Термин «эвристика» происходит от греческого *heuresko* - отыскиваю, открываю. В настоящее время используется несколько значений этого термина. Эвристика может пониматься как:

1) научно-прикладная дисциплина, изучающая творческую деятельность;

2) приемы решения проблемных задач в условиях неопределенности, которые обычно противопоставляются формальным методам решения, опирающимся, например, на точные математические алгоритмы.

3) метод обучения;

4) один из способов создания компьютерных программ.

В одних источниках указывается, что понятие «эвристика» впервые появилось в трудах греческого математика Паппа Александрийского, жившего во второй половине III века нашей эры, в других приоритет первого упоминания отдается трудам Аристотеля.

Впервые учение об эвристических методах разработано и введено в практику Сократом. Подобные процедуры – в виде диспутов – были широко распространены в средневековых университетах. Построение диспутов осуществлялось в соответствии с выработанными нормативами, которые были творчески переосмыслены в XX столетии.

Многие авторы упоминают вклад в эвристику Раймонда Луллия (ок.1235 – ок.1315), который еще в XIV в. пытался создать машину для решения различных задач на основе всеобщей классификации понятий [11].

В XVIII в. Георг Лейбниц (1646 - 1716) и Рене Декарт (1596 - 1650) независимо друг от друга развили идею Р. Луллия и предложили универсальные языки классификации всех наук. Эти идеи легли в основу теоретических разработок в области создания искусственного интеллекта.

Начиная примерно с 30-х годов прошлого века стали появляться публикации различных авторов, предлагающих свои методы решения творческих задач в области инженерного конструирования, а позже и для решения ряда гуманитарных и социальных задач.

С конца 40-х годов Г.С. Альтшуллером был создан и стал развиваться такой мощный подход к решению инженерных и изобретательских задач, как ТРИЗ. В 60-х годах прошлого века возникло т.н. эвристическое программирование.

В своих исследованиях природы научных открытий, Имре Лакатос (1922 – 1974) ввел понятия позитивной и отрицательной эвристик.

В рамках научной школы некоторые правила предписывают, какими путями следовать в ходе дальнейших рассуждений. Эти правила и образуют позитивную эвристику. Другие же правила говорят, каких путей следует избегать. Это — отрицательная эвристика.

***Эвристические методы поиска новых решений***

В философской, психологической, педагогической и кибернетической литературе под эвристическими методами понимаются различные процедуры, направленные на сокращение перебора вариантов. Различные авторы по-разному характеризуют количество существующих эвристических методов (одни авторы называют несколько базовых, другие говорят о сотнях методов).

Эвристические методы увеличивают вероятность получения работоспособного – но не всегда оптимального – решения творческой задачи, возникшей, например, из-за неразработанности конкретной теории, неполноты или недостоверности исходных данных. Эвристические методы способны находить решения даже в очень сложных, непредвиденных ситуациях, однако здесь по эффективности они уступают точным алгоритмическим подходам.

Эвристика предписывает общие правила для достижения общих целей и в типичных случаях не предписывает точного маршрута к обозначенной цели, как это делается в случае алгоритма. Прежде всего, число маршрутов к вершине горы огромно и не столь уж важно, какой из них использован (хотя, может быть, другой и короче, чем все остальные).

Впервые учение об эвристических методах разработано и введено в практику Сократом. Архимед в «Учении о методах механики» подробно описал способы рассмотрения и решения новых задач. Известно, что межотраслевой фонд эвристических приемов насчитывает около 200 проверенных мировым опытом рекомендаций по совершенствованию известных или синтезу новых проектных решений. Использование этих методов и приемов помогают решать самые различные проблемные задачи, возникающие в человеческой деятельности.

Эвристические методы обеспечивают выявление, обработку и упорядочение системы закономерностей, механизмов и методологических средств конструирования нового задания и целеустремленных способов деятельности на основе обобщения прежнего опыта и опережающего отражения моделей будущего с целью решения поставленной задачи наиболее эффективно.

Система эвристических методов решения задач, как и знаний вообще, является системой открытого типа, т.е. с развитием науки и техники будут появляться все новые и новые эвристические методы.

Процесс решения задач с помощью метода эвристических приемов состоит из 5 последовательных этапов:

1. Постановка задачи технического творчества.

2. Выбор подходящих приемов на основе анализа недостатков и дефектов прототипа и по достигаемому эффекту аналог предполагаемого изобретения и противоречий его развития.

3. Преобразование прототипа с помощью выбранных приемов и формирование нескольких новых технических решений.

4. Анализ новых технических решений относительно осуществимости и степени эффективности использования.

5. Работу этапов 2-4 выполняют, выбирая другие прототипы.

Достаточно полный список основных эвристических методов был опубликован в книге Джонс Дж. К. «Методы проектирования»:

·          Упорядоченный поиск (применение теории решений);

·          Стоимостный анализ;

·          Системотехника;

·          Проектирование систем «человек-машина»;

·          Поиск границ;

·          Кумулятивная стратегия Пейджа;

·          Стратегия коллективной разработки гибких архитектурных проектов (CASA);

·          Переключение стратегии;

·          Фундаментальный метод проектирования Мэтчетта (FDM);

·          Формулирование задач;

·          Поиск литературы;

·          Выявление визуальных несоответствий;

·          Интервьюирование потребителей;

·          Анкетный опрос;

·          Исследование поведения потребителей;

·          Системные испытания;

·          Выбор шкал измерения;

·          Накопление и свертывание данных;

·          Мозговая атака, мозговой штурм (А. Осборн);

·          Синектика (У. Гордон);

·          Ликвидация тупиковых ситуаций;

·          Морфологический анализ (морфологические карты, морфологический ящик);

·          Матрица взаимодействий;

·          Сеть взаимодействий;

·          Анализ взаимосвязанных областей решения (AIDA);

·          Трансформация системы;

·          Проектирование нововведений путем смещения границ;

·          Функциональный подход, ФСА;

·          Определение компонентов по Александеру;

·          Классификация проектной информации;

·          Контрольные перечни или списки контрольных вопросов (Д. Пойа, А. Осборн, Т. Эйлоарт);

·          Выбор критериев;

·          Ранжирование и взвешивание;

·          Составление технического задания;

·          Индекс надежности по Квирку.

Безусловно, можно отнести к эвристическим методам и различные модели ТРИЗ.

Как упоминалось выше, большую ценность представляют собрания и фонды эвристических приемов. Существуют индивидуальные фонды эвристических приемов, межотраслевой фонд эвристических приемов, которые являются главной составной частью метода эвристических приемов, обобщенного эвристического метода.