



**Р. Р. Сулейманов,**

*Институт развития образования Республики Башкортостан, г. Уфа*

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭВРИСТИК ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

### *Аннотация*

В статье рассматриваются вопросы эвристического обучения в общеобразовательной школе. Представлены некоторые эвристики, а также закономерности и концепция решения задач эвристическими методами.

**Ключевые слова:** эвристики, эвристические методы, аналогия, инверсия, метод эвристических вопросов.

### **Контактная информация**

**Сулейманов Ринат Рамилович**, канд. пед. наук, доцент, Институт развития образования Республики Башкортостан, г. Уфа, *адрес:* 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Мингажева, д. 120; *телефон:* (347) 228-80-51; *e-mail:* rin-suleimanov@yandex.ru

**R. R. Suleymanov**,  
Institute of Education Development of the Republic of Bashkortostan, Ufa

### **THE USAGE OF HEURISTICS WHEN SOLVING PROBLEMS**

#### **Abstract**

In the article problems of heuristic training in a comprehensive school are considered. Some heuristics as well as regularities and the concept of solving problems using heuristics are presented.

**Keywords:** heuristics, heuristic methods, analogy, inversion, method of heuristic questions.

**Эвристика** (от греч. εὐρίσκω — отыскиваю, открываю), согласно одному из толкований, приведенных в Большой советской энциклопедии, — это «специальные методы решения задач (эвристические методы), которые обычно противопоставляются формальным методам решения, опирающимся на точные математические модели. Использование эвристических методов (эвристик) сокращает время решения задачи по сравнению с методом полного ненаправленного перебора возможных альтернатив; получаемые решения не являются, как правило, наилучшими, а относятся лишь к множеству допустимых решений; применение эвристических методов не всегда обеспечивает достижение поставленной цели. Иногда в психологической и кибернетической литературе эвристические методы понимаются как любые методы, направленные на сокращение перебора, или как индуктивные методы решения задач» [1].

Сегодня термин «эвристика» все чаще используется в научной лексике, рассматривается значение эвристики в философии познания, изучаются психологические основы эвристической деятельности, используются эвристические приемы в кибернетике, технике, информатике. Большое внимание уделяется эвристическому мышлению в искусстве и других областях.

В педагогике достаточно широкое распространение получил термин «эвристическое обучение». Вопросы организации такого обучения и формирования эвристических приемов все чаще становятся предметом исследований ученых-педагогов, в работах которых рассматриваются психологические и дидактические аспекты эвристической деятельности. Современный взгляд на эвристическое обучение в общеобразовательной школе предполагает рассмотрение задачи формирования эвристик как цели обучения на уроке, предполагающей овладение учащимися совокупностью разнообразных действий и эвристических приемов. В качестве одного из способов формирования основ эвристической деятельности многие исследователи называют обучение решению задач. Эвристические приемы рассматриваются как эффективное средство развития умения решать задачи, в том числе нестандартные.

Приведем **примеры некоторых наиболее распространенных эвристических методов.**

**Метод коллективного поиска оригинальных идей** («мозговой штурм, мозговая атака») заключается в коллективном генерировании идей с последующим формулированием контр-идей. Цель этого метода — сбор как можно большего количества идей, освобождение от инерции мышления, преодоление привычного хода мысли в решении задачи.

Наиболее эффективные результаты достигаются в случаях, когда все участники обсуждения рационально распределяются на группы:

- группа генерирования идей;
- группа анализа проблемной ситуации и оценки идей;
- группа генерирования контр-идей.

**Метод аналогий.** Процесс применения аналогии является как бы промежуточным звеном между интуитивными и логическими процедурами мышления. В решении творческих задач используют различные аналогии: конкретные и абстрактные, аналогии живой природы с неживой, например в области техники. В этих последних аналогиях могут быть, в свою очередь, установлены аналогии по форме, структуре, функциям, процессам.

**Метод инверсии** базируется на принципе дуализма, диалектического единства и оптимального использования противоположных (прямых и обратных) процедур творческого мышления: анализа и синтеза, логического и интуитивного, статических и динамических характеристик объекта исследования, внешних и внутренних сторон объекта, увеличения или, наоборот, уменьшения размеров, конкретного и абстрактного, реального и фантастического, разъединения и объединения, конвергенции (сужения поля поиска) и дивергенции (расширения поля поиска). В соответствии с этим методом, если не удается решить задачу с начала до конца, то стоит попытаться решить ее от конца к началу.

**Метод эвристических вопросов** известен также как *метод ключевых вопросов*. Этот метод целесообразно применять для сбора дополнительной информации в условиях проблемной ситуации или для упорядочения уже имеющейся информации в самом процессе решения творческой задачи.

Эвристические вопросы служат дополнительным стимулом к решению, формируют новые стратегии

и тактики решения творческой задачи. Не случайно в практике обучения их также называют *наводящими вопросами*, так как удачно поставленный педагогом вопрос наводит ученика на идею решения, правильного ответа. Эвристическим вопросам уделял много внимания математик и педагог Д. Пойя (1887–1985).

Метод эвристических вопросов базируется на следующих закономерностях и соответствующих им принципах:

- проблемности и оптимальности: путем искусно поставленных вопросов проблемность задачи снижается до оптимального уровня;
- дробления информации: эвристические вопросы позволяют осуществить разбивку задачи на подзадачи;
- целеполагания: каждый новый эвристический вопрос формирует новую стратегию — цель деятельности.

Достоинство метода эвристических вопросов заключается в его простоте и эффективности для решения любых задач. Эвристические вопросы особенно развивают интуицию мышления, логическую схему решения творческих задач.

Фундаментальным вкладом Д. Пойя в методическую науку является разработанная им эвристическая концепция решения задач. Общая схема решения задач, приведенная Д. Пойя в книге «Как решать задачу» [2], с дополнениями автора статьи (выделены курсивом) представлена в таблице.

Таблица

### Как решать задачу

I	Понимание постановки задачи
Нужно ясно понять задачу	Что неизвестно? Что дано? В чем состоит условие? Достаточно ли условие для определения неизвестного? Или недостаточно? Или чрезмерно? Или противоречиво? Сделайте чертеж. Введите подходящие обозначения. Разделите условие на части. Постарайтесь записать их
II	Составление плана решения
Нужно найти связь между данными и неизвестными. Если не удастся сразу обнаружить эту связь, возможно будет рассмотреть вспомогательные задачи. <i>Попробовать предложенные эвристики:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод подбора;</li> <li>• метод перебора;</li> <li>• метод введения переменной;</li> <li>• поиск закономерности;</li> <li>• метод «сделай чертеж»;</li> <li>• метод обобщения;</li> <li>• метод аналогии;</li> <li>• метод «развитие темы задачи»;</li> <li>• метод инверсии;</li> <li>• численный метод;</li> <li>• метод уравнений;</li> <li>• метод координат;</li> <li>• метод упрощения;</li> <li>• метод моделирования.</li> </ul> В конечном счете необходимо прийти к плану решения	Не встречалась ли вам раньше эта задача? Хотя бы в несколько другой форме? Известна ли вам какая-нибудь родственная задача? Не знаете ли теоремы, которая могла бы оказаться полезной? Рассмотрите неизвестное! И постарайтесь вспомнить знакомую задачу с тем же или подобным неизвестным. Вот задача, родственная с данной и уже решенная. Нельзя ли воспользоваться ею? Нельзя ли применить ее результат? Нельзя ли использовать метод ее решения? <i>Нет ли методов решения задачи в перечисленных эвристиках? А в их комбинациях? А нет ли другой эвристики помимо приведенных?</i> Не следует ли ввести какой-нибудь вспомогательный элемент, чтобы стало возможно воспользоваться прежней задачей? Нельзя ли иначе сформулировать задачу? Еще иначе? Вернитесь к определениям. Если не удастся решить данную задачу, попытайтесь сначала решить сходную. Нельзя ли придумать более доступную сходную задачу? Более общую? Более частную? Аналогичную задачу? Нельзя ли решить часть задачи? Сохраните только часть условия, отбросив остальную часть: насколько определенным окажется тогда неизвестное; как оно сможет меняться? Нельзя ли извлечь что-либо полезное из данных? Нельзя ли придумать другие данные, из которых можно было бы определить неизвестное? Нельзя ли изменить неизвестное, или данные, или, если необходимо, и то и другое так, чтобы новое неизвестное и новые данные оказались ближе друг к другу? Все ли данные вами использованы? Все ли условие? Приняты ли вами во внимание все существенные понятия, содержащиеся в задаче?

Окончание таблицы

III	Осуществление плана
Нужно осуществить план решения	Осуществляя план решения, контролируйте каждый свой шаг. <i>Исполните выбранную эвристику или их комбинацию.</i> Ясно ли вам, что предпринятый вами шаг правилен? Сумеете ли доказать, что он правилен?
IV	Взгляд назад (изучение полученного решения)
Нужно изучить найденное решение	Нельзя ли проверить результат? Нельзя ли проверить ход решения? Нельзя ли получить тот же результат иначе? Нельзя ли усмотреть его с одного взгляда? Нельзя ли в какой-нибудь другой задаче использовать полученный результат или метод решения?

**Приведем описание некоторых эвристик, представленных в п. II таблицы.**

#### **Метод подбора.**

*Случайный подбор.* Решение находится путем проб и ошибок: сначала проверяется одна произвольная комбинация, затем другая, потом третья и так до тех пор, пока случайным образом не будет найдено правильное решение.

*Последовательный подбор.* Предполагает начало решения задачи не с произвольной комбинации, а с последовательного анализа условия задачи.

*Целенаправленный подбор* отличается от предыдущих тем, что комбинации подбираются, исходя из определенного условия.

Метод подбора эффективен в тех случаях, когда:

- достаточно прозрачна и понятна идея решения;
- есть возможность перебрать все варианты решения;
- в задаче содержится конечное количество вариантов поиска решения.

#### **Метод введения переменной.**

Метод введения переменной эффективен в случаях, когда:

- в условии задачи содержится фраза «для любого (каждого)»;
- в условии задачи представлено большое количество вариантов или ситуаций;
- задача не может быть решена другим способом, кроме составления уравнения;
- решение задачи требует доказательства и рассматривания общего случая.

#### **Поиск закономерности.**

Применение эвристики «поиск закономерности» эффективно в тех случаях, когда:

- задан массив чисел;
- задана какая-нибудь числовая последовательность;
- информация, данная в условии задачи, может быть организована в форме числовой таблицы или последовательности;
- по условию требуется сделать какое-то числовое обобщение.

#### **Метод «Сделай чертеж».**

Эвристический прием «сделай чертеж» используется при решении задач, в которых:

- представлена практическая ситуация, которую легко визуализировать;
- содержится геометрический материал;

- возможно наглядное представление информации;
- необходимо лучше понять условие задачи;
- чертеж нужен как дополнение к рисунку;
- чертеж необходим как преобразование рисунка;
- чертеж представляет собой обобщение данных к рисунку.

#### **Метод обобщения.**

Под методом обобщения мы будем понимать составление и решение задач, порожденных исходной задачей. К таким задачам относятся задачи, полученные из исходной:

- заменой части данных в исходной задаче другими данными без замены заключения задачи;
- при обобщении данных или искомого;
- путем специализации данных или искомого;
- добавлением новых заключений при сохранении данных.

#### **Метод аналогии.**

Применение аналогии — весьма эффективный эвристический инструмент познания. Данный метод предполагает следующие действия:

- построение аналогов различных заданных объектов и отношений;
- нахождение соответственных элементов в аналогичных предложениях;
- составление предложений или задач, аналогичных данным;
- проведение рассуждений по аналогии.

#### **Метод «развитие темы задачи».**

Обучение школьников решению задач обычно осуществляется на примерах готовых решений задач. Между тем существенную роль в развитии алгоритмического мышления учащихся играет их умение составлять задачи, в частности, составлять и решать задачи, порожденные данной, или, иначе, задачи, развивающие тему данной задачи.

В методическом отношении развитие темы задачи ценно тем, что приучает учащихся к переконструированию задач, что является одним из основных приемов поиска решения задач дедуктивным методом.

#### **Список использованных источников**

1. Большая советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1969—1978.
2. *Пойа Дж.* Как решать задачу. М.: Наука, 1966.
3. *Пойа Дж.* Математика и правдоподобные рассуждения. М.: Наука, 1976.
4. *Пойа Дж.* Математическое открытие. М.: Наука, 1976.