

## **Электронное учебное пособие как средство дифференцированного обучения при формировании обобщенных приемов решения текстовых задач.**

Пирютко О. Н. Терешко О. А.

Действующие учебники и учебные пособия по математике в большей мере ориентированы на учащихся с учебными математическими способностями – это способности к быстрому и успешному овладению соответствующими математическими знаниями, умениями и приемами учебной деятельности.

Очевидно, что при выборе средств обучения следует учитывать общие психолого-физиологические и методические закономерности формирования знаний, а также особенности усвоения знаний учащимися с различными уровнями и способами усвоения знаний.

Выделим следующие **особенности усвоения знаний учащимися:**

1. а) Учащиеся могут усваивать второстепенные частные признаки, свойства при изучении понятия, правила, алгоритма, теоремы. Затем эти знания (неверные) закрепляются и переносятся в различные условия при решении задач.

б) В основе любого мыслительного процесса лежат два основных приема мыслительной деятельности: анализ и синтез. Однако у учащихся очень постепенно осуществляется анализ. Абстрагирование от частных, второстепенных, несущественных признаков объекта, выделение существенных признаков объекта, отношений между данными задачи и искомыми, требует обучению поэлементного применения анализа.

с) После реализации этапа анализа в процессе познавательной деятельности у учащихся синтез сразу не осуществляется вообще, а только после многократного применения системы всех приемов анализа и синтеза как мыслительных операций.

2. Учащиеся с выраженными способностями к познавательной деятельности. К таким способностям относятся: способность к обобщению,

логика рассуждений, сообразительность и находчивость, математическая память, способность к абстрагированию, гибкость мышления, опора на наглядность, наличие пространственных представлений и их аналитической моделей, способность переходить с прямого на обратный ход мыслей, стремление к экономии мысленных сил, быстрое свертывание процесса рассуждения, пониженная утомляемость в процессе занятия математикой.

Обеспечение дифференцированного подхода к учащимся в ситуации выбора учебника, как единственного средства обучения, невозможно. Поэтому дополнение традиционных учебников электронными учебными пособиями (ЭУП) по различным темам школьного курса математики является актуальным.

Рассмотрим принципы создания ЭУП и технологию его внедрения в учебный процесс для учащихся с различными уровнями обучаемости на примере обучения решению текстовых задач (5-6 класс).

В основу ЭУП положена разработанная классификация текстовых задач, основанием которой является метод решения, ориентированный на возможность применения обобщенных приемов к решению задач каждого типа. Формирование обобщенных приемов решения текстовых задач для учащихся различных уровней обучения является основной задачей создания ЭУП. Заметим, что прием – это базисная категория методики, соотносимая с конкретными действиями, совокупность которых составляет суть формируемой деятельности. Под приемом обучения понимают методически определенной действие учителя, направленное на решение конкретной задачи. Е.Н. Кабанова-Меллер[1, с. 8] различает понятия «прием учебной работы» и «прием умственной деятельности». К приемам учебной работы (решение задачи, исследование функций, построение графиков) относится совокупность способов, которые могут быть объективно выражены в виде перечня действий, входящих в состав приема. Эти действия могут быть выражены в форме указаний выполнения задания, рекомендаций, правил, алгоритмов. Приемы умственной работы это способы, отражающие

психологическую структуру познавательной деятельности и определяющие механизм решения конкретных учебных задач.

В психологии выделяют следующие приемы, с помощью которых осуществляется умственная деятельность: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, классификация, обобщение, систематизация. В методике обучения учащихся решению текстовых задач значимым, ведущим является прием обобщения. «Под обобщением обычно понимают нахождение общего в заданных предметах или явлениях. Этим общим могут быть признаки или части, элементы и т. п. Нахождение общего включает в себя сопоставление предметов, вычленение общих признаков в каждом из предметов и объединение последних по этим признакам» [1, с. 59].

Прием деятельности называется обобщенным, если он получен на основе анализа менее общих (частных) приемов путем выделения общего (инвариантного) содержания деятельности по решению конкретных (частных) учебных задач. В исследованиях В.Н. Осинской отмечается, что «обобщенные приемы умственной деятельности подразделяются на две группы - алгоритмического типа и эвристического типа. Первые приемы мышления соответствуют законам формальной логики. К ним относятся, например, алгоритмы решения типовых задач. Такие приемы служат фундаментом знаний, на основании которых учащийся может выполнять новые задания, осваивать новые приемы умственной деятельности. Формирование таких приемов должно сочетаться со специальным обучением приемам эвристического типа. Эвристические приемы стимулируют поиск вариантов решений новых задач, развивают творческую деятельность и научно-образное мышление. К таким приемам относятся: выделение главного, существенного в учебном материале, обобщение, классификация, сравнение, конкретизация, абстрагирование, различные виды анализа, кодирования, аналогий» [2, с. 19].

Отметим, что алгоритмические приемы обеспечивают правильное решение задач известных учащимся типов, учат школьников полноте и точности аргументации, логике рассуждений. Эвристические приемы позволяют действовать в условиях неопределенности, в принципиально новых ситуациях, облегчая поиск решения новых проблем. Однако и алгоритмические, и эвристические приемы при изучении каждого раздела школьного курса математики следует конкретизировать, разработать технологию их применения. В методике обучения решению текстовых задач целесообразно выделить следующие типы обобщенных приемов:

1) приемы умственной деятельности (общие для всех видов деятельности: анализ, синтез, сравнение, сопоставление, обобщение, абстрагирование, классификация).

2) обобщенные приемы поиска решения задачи, такие, как прием определения величин, о которых идет речь в задаче, установление зависимостей между величинами, использование «фокус – примера», фрейма и пр.

3) обобщенные приемы (частные) в процессе овладения конкретными методами решения задач определенного типа: уравнивание, сведение к одной величине и т.д.

К обобщенным приемам второго вида при решении текстовых задач относятся следующие:

### **1. Синтетический прием.**

Данный прием основывается на расчленении исходной задачи на ряд простых задач. При этом решение каждой простой задачи может быть немедленно выполнено.

Решение задачи оформляется в виде таблицы:

<b>Зная</b>	<b>Можно узнать</b>	<b>Каким действием найти?</b>
-------------	---------------------	-------------------------------

### **2. Аналитический прием.**

Этот прием предполагает составление последовательного ряда простых задач, исходя из искомого, из того, что нужно узнать в задаче, и, подбирая

такие данные для решения, при помощи которых можно найти искомое одним действием.

Решение задачи оформляется в виде таблицы:

Чтобы узнать	Надо знать	Каким действием найти?
--------------	------------	------------------------

При разработке предлагаемого ЭУП учитывалось, что переработка информации связана с различными *способами кодирования информации*:

1). *Словесно-символический*. Использование при обучении упражнений на перевод информации из словесной формы в символическую и наоборот.

В ЭУП словесной формой обобщенного приема решения задачи является алгоритм, который на примере конкретной задачи реализуется в символическую форму в виде анимации фреймов или «фокус- примеров». При необходимости учащийся может воспользоваться как алгоритмом, так и проанализировать этапы решения задачи, реализованной с помощью анимации.

2). *Визуальный*. В ЭУП использовались:

- модели и другие наглядные характеристики изучаемых объектов;
- выделение составных элементов наглядного или мысленного образа,

В ЭУП используется анимация, презентации, которые являются моделями сюжета задач, с помощью которых реализуется алгоритм решения.

3). *Предметно-практический*. В ЭУП используется житейский опыт учащихся для создания «фокус - примеров», метафор.

*При решении сюжетной задачи* целесообразно условие задачи представить с помощью анимации, используя картинки отражающие ее сюжет.

4) *Сенсорно-эмоциональный*. Используются примеры, направленные на эмоциональную реакцию на изученный материал. Рассмотрение задач о ситуациях, в которых учащиеся могут проявить познавательную активность, фантазию, изобретательность. Например, при формировании приемов решения задач с помощью метода «Исключение одного искомого из двух

заменой его другим» рассматривается задача из рассказа А. П. Чехова «Репетитор». «Купец купил 138 аршин черного и синего сукна за 540 руб. Спрашивается, сколько аршин купил он того и другого, если синее стоило 5 руб. за аршин, а черное – 3 руб.?». Инсценируется сюжет предложенной задачи. Целью инсценировки сюжета задачи является составление алгоритма решения задач данного типа. В результате сама задача становится метафорой при изучении данного метода. В ЭУП прилагается вариант сценария реализации алгоритма решения задач данного типа.

***Краткая структура электронного учебного пособия:***

ЭУП содержит описание десяти методов решения текстовых задач. Эти методы охватывают все типы текстовых задач, которые рассматриваются в 5-6 классах.

В предлагаемом ЭУП для каждого метода решения текстовых задач дается:

- 1) Краткое описание метода.
- 2) Рассматривается решение конкретной задачи этим методом с помощью видеоролика, где решение задачи представлено в форме «вопрос-ответ».
- 3) Формируется алгоритм решения задач данного класса.
- 4) Предлагаются задачи для самостоятельного применения учащимися сформированного алгоритма.

Первым разделом ЭУП перед изучением методов решения текстовых является раздел, посвященный понятию величины. Содержание этого раздела ориентировано на формирование понятия величины и обучение выделению в условии задачи величин и связей между ними. Учащимся разъясняется, что при решении текстовых задач главным в условии задачи являются величины и зависимость между ними, а не действующие лица по условию задачи. В различных по фабуле текстовых задачах можно выделить следующие величины:

- количество объектов различной природы (учащиеся, конфеты, грибы, овощи, фломастеры и т. п.);
- при описании процесса движения: расстояние, скорость, время;
- при описании покупки: стоимость, цена, количество;
- при измерении: длина, высота, ширина, площадь, объем, масса.

Рассмотрим методику и технологию реализации дифференцированного подхода на примеререшениязадач, относящихся к типу задач на «Сравнение чисел по сумме и разности» с помощью ЭУП.

- 1) Краткое описание: к задачам данного типа относятся задачи, в которых известна сумма и разность значений величин.
- 2) Предлагается *задача*: «В двух корзинах 80 боровиков. В первой корзине на 10 боровиков меньше, чем во второй. Сколько боровиков в каждой корзине?». Решение этой задачи реализовано в виде видеоролика. На основании решенной задачи составлен алгоритм решения задач рассматриваемого типа.
- 3) Алгоритм:
  1. Выяснить, о каких величинах идет речь в задаче.
  2. Назвать зависимость между величинами в задаче. Указать значения, каких величин необходимо найти в задаче.
  3. Назвать сумму и разность значений величин.
  4. Уравниванием величин найти удвоенное значение меньшей величины (от суммы величин отнять разность величин).
  5. Зная удвоенное значение, найти значение меньшей величины (удвоенное значение разделить на два).
  6. Используя разность величин и значение меньшей величины, найти значение большей величины.

Первые два пункта алгоритма являются обобщенными приемами поиска решения задачи (приемы второго типа). Эти обобщенные приемы являются одинаковыми для всех типов задач.

Следующие четыре пункта в рассматриваемом случае служат обобщенными приемами решения задачи в процессе овладения конкретным методом («Сравнение чисел по сумме и разности»).

- 4) Далее учащиеся выбирают путь усвоения обобщенных приемов при решении задач этого класса: самостоятельно применяют алгоритм, содержащий указанные обобщенные приемы общего и частного вида. Этот процесс осуществляется с помощью дифференцированного обучения по трем уровням.

*Первый уровень:* учащийся самостоятельно применяет алгоритм к решению задачи. Этот уровень предназначен для учащихся с выраженными способностями к познавательной деятельности.

Предлагается следующая *задача 1*: Бабушка осенью с дачного участка собрала 51 кг моркови и капусты. Капусты было на 15 кг больше, чем моркови. Сколько килограммов моркови и сколько килограммов капусты собрала бабушка?

*На первом уровне* учащийся самостоятельно решает задачу, сверяется с ответом. Если задача решена правильно – переходит к освоению следующего метода решения текстовых задач или к новой задаче, если нет – переходит ко второму уровню.

*Второй уровень:* учащемуся предлагается определить, принадлежит ли задача к данному типу. Задаются вопросы, которые соответствуют первым двум пунктам алгоритма. Этот уровень рассчитан на учащихся, у которых не сформированы обобщенные приемы (частные) в процессе овладения конкретными методами решения задач определенного типа.

***Вопрос 1.*** *Выяснить о каких величинах идет речь в задаче*

(учащийся мысленно отвечает на этот вопрос, а затем сверяется с ответом).

О количестве овощей, которые собрала бабушка.

**2.** *Назвать зависимость между величинами в задаче. Указать значения, каких величин необходимо найти в задаче.*

В задаче говорится о сумме (количестве кг моркови и капусты вместе) и разности значений величин (на сколько кг капусты собрано больше, чем моркови)

В задаче требуется определить, сколько килограммов моркови и сколько килограммов капусты в отдельности собрала бабушка.

Следующий вопрос для учащихся: «Относится ли задача к типу задач, решаемых методом «Сравнение чисел по сумме и разности»?»

В случае правильного ответа учащийся продолжает решать задачу по алгоритму.

**3. Назвать сумму и разность значений величин.**

Сумма – 51 кг, разность – 15 кг.

**4. Уравнением величин найти удвоенное значение меньшей величины (от суммы величин вычесть разность величин).**

$51 - 15 = 36$  (кг) – удвоенное количество моркови.

**5. Зная удвоенное значение величины, найти меньшее значение величины (удвоенное значение разделить на два).**

$36 : 2 = 18$  (кг) – моркови.

**6. Используя разность значений величин и меньшее значение величины, найти большее значение величины.**

$18 + 15 = 33$  (кг) – капусты.

Ответ: 18 кг, 33 кг.

Организуется процесс формирования обобщенных приемов решения текстовых задач указанного типа в форме диалога, который содержит вопросы учителя и предполагаемые ответы учащегося, :

Вопросы: «Как найти сумму значений двух величин?», «Как найти разность значений двух величин?», «Какую зависимость между величинами определяем, когда находим разность значений двух величин? », «Значение какой величины станет известно, если к сумме прибавляем разность значений двух величин? », «Значение какой величины станет известно, если из суммы вычитаем разность значений двух величин?»

В том случае, когда для решения задачи на втором уровне обобщенные приемы не сформированы, учащийся переходит к выполнению заданий третьего уровня.

*Третий уровень:* для каждой задачи из списка предложенных задач определить, о каких величинах идет речь в задаче, и назвать зависимость между величинами в задаче. Этот уровень предназначен для учащихся, у которых не сформированы обобщенные приемы поиска решения задачи.

Учащимся предлагается список задач, для каждой задачи требуется определить, о каких величинах идет речь в задаче, назвать зависимости между величинами в задаче.

**Задача 1:** В швейное ателье поступило 480 м джинсовой ткани и драпа. Джинсовой ткани поступило на 140 м больше, чем драпа. Сколько метров джинсовой ткани поступило в ателье?

**Задача 2:** В двух рулонах 1080 м ткани. В одном из них в 3 раза больше ткани, чем в другом. Сколько метров ткани в каждом рулоне?

**Задача 3:** Модель телебашни состоит из двух блоков. Нижний блок на 130 см короче верхнего. Какова высота верхнего и нижнего блоков, если высота башни 4 м 70 см?

**Задача 4:** Мальчик разрезал провод на две части так, что одна из них оказалась в 6 раз длиннее другой. Найдите первоначальную длину провода, если большая часть на 35 см длиннее меньшей.

**Задача 5:** Сумма чисел равна 69 и одно из них на 15 больше другого. Найдите эти числа.

При возникновении затруднений предлагается вернуться к теории первого раздела в ЭУП о величинах, выполнить сравнение решения разобранной задачи с данной. При этом формируются такие приемы как сравнение - прием умственной деятельности учащихся, предполагающий установление сходства или различие между объектами изучения.

Сравнение связано в учебном познании со всеми основными приемами умственной деятельности, особенно с выделением главного и

обобщения. Выделяют две формы сравнения: сопоставление (форма сравнения, направленная на выделение существенных свойств, общих для ряда объектов) и противопоставление (форма сравнения, направленная на выяснение отличий в предметах и явлениях при выделении существенных признаков и свойств).

Задаются вопросы, соответствующие приемам анализа и синтеза через приемы сопоставление и противопоставления: о каких величинах говорилось в решенной задаче, а о каких в данной? Какая зависимость между величинами была в решенной задаче, а какая в данной? Если на контрольные вопросы дается правильный ответ, то учащийся переходит к уровню 1 или 2.

Таким образом, при обучении решению текстовых задач по разработанному ЭУП у учащихся формируются следующие **обобщенные приемы познавательной деятельности:**

*1. Мыслительной деятельности:*

1). Выделение главного.

После изучения краткого описания класса задач, которые можно соотнести с методом их решения, а также анализа задачи, которая реализована видео роликом, учащиеся выделяют главные составляющие данного метода решения текстовых задач. Например, для метода «Сравнение чисел по сумме и разности» такими составляющими будут наличие суммы и разности значений величин, рассматриваемых в задаче.

2). Анализ и синтез.

Осуществляются при изучении алгоритма, при выполнении практических заданий.

3). Сравнение.

При выполнении практических заданий по уровням, когда учащимся необходимо отнести задачу к конкретному типу по методу решения или из предложенного списка задач выбрать задачи, которые решаются рассмотренным методом решения текстовых задач, выполняется сравнение. Например, для метода «Сравнение чисел по сумме и разности» учащиеся

сравнивают условие задачи, с уже рассмотренной задачей. Затем определяют, известна ли сумма и разность значений величин. Если да, то задача относится к классу задач, которые решаются методами «Сравнение чисел по сумме и разности».

#### 4). Классификация.

После изучения всех методов решения текстовых задач у учащихся будет сформирован прием классификация текстовых задач по методам их решения.

#### *2. Поиска решения задачи.*

При решении текстовых задач, прежде чем решать задачу каким-либо методом, учащиеся сначала определяют, к какому классу задач относится данная задача. Для этого необходимо определить:

- 1) О каких величинах идет речь в задаче.
- 2) Значения, каких величин необходимо найти в задаче.
- 3) Зависимости между величинами в задаче.

#### *3. Овладения конкретными методами решения задач определенного класса.*

После того как учащиеся определили к какому классу задач относится рассматриваемая задача, применяется метод решения задач данного класса.

ЭУП целесообразно использовать для самостоятельного обучения учащихся. При его использовании у учащихся будет сформирована самостоятельность, четкость и последовательность в действиях при решении текстовых задач. При выполнении практической части ЭУП выбор уровня учащимся, при индивидуальном изучении, осуществляется самостоятельно или с помощью родителей. Если ЭУП используется в процессе обучения учителем, то уровень усвоения может выбрать учитель. Учащийся переходит с уровня на уровень по мере того, как он может самостоятельно применить алгоритм решения задачи, относя ее к определенному типу. При необходимости к каждому из уровней может

обратиться в процессе повторения, устранения пробелов в знаниях по тому или иному разделу.

В результате применения ЭУП, каждый учащийся для изучения всего материала использует столько времени, сколько ему необходимо, вследствие его особенностей усвоения знаний, использует уровни применения обобщённых приемов решения задач в соответствии с индивидуальными способами организации познавательной деятельности.

#### Литература.

1. Кабанова-Меллер, Е. Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. /Е. Н. Кабанова-Меллер – 1968 – с. 288.
2. Осинская, В.Н. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики в 9-10 классах./В. Н. Осинская —1980 — с. 143.