

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Формирование эвристических приемов у учащихся 5-6 классов на уроках
математики**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 461 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование (профиль – математическое
образование) механико-математического факультета

Шестопаловой Анастасии Алексеевны

Научный руководитель

к. п. н., доцент

подпись, дата

Т.А. Капитонова

Зав. кафедрой

к. п. н., доцент

подпись, дата

И.К. Кондаурова

Саратов 2019

Введение. В настоящее время обществу требуются не просто исполнители, но творчески работающие люди, способные к самостоятельному добыванию знаний, вооруженные рациональными методами познания. Становление такой личности – результат комплексных воздействий, начиная с раннего возраста. Одним из главных направлений в решении этой задачи является формирование эвристической деятельности учащихся.

Проблема формирования эвристической деятельности сложна и многогранна, так как эвристическая деятельность взаимосвязана со многими сторонами учебного процесса. Она выступает одновременно как цель в плане формирования личности; как результат, обусловленный определённым способом организации учебной деятельности учащихся; как средство повышения эффективности процесса обучения.

Одним из наиболее действенных подходов к проблеме эвристической деятельности школьников является формирование умственных операций и приёмов, используемых в познавательной и продуктивной деятельности (П. Я. Гальперин, Е. Н. Кабанова-Меллер, З. И. Калмыкова, Ю. Н. Кулюткин и др.). Причём, наряду с умственными операциями, к которым традиционно относят анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.п., существуют и особые эвристические приёмы, которые помогают осуществить поиск пути решения задачи.

Необходимо всемерно развивать эвристическую деятельность школьников и, в частности, формировать приёмы эвристической деятельности учащихся 5-6 классов. Этими соображениями и определяется актуальность данного исследования.

Цель бакалаврской работы заключается в разработке серии специальных упражнений и методических рекомендаций по их использованию для формирования приёмов эвристической деятельности школьников 5-6 классов на уроках математики.

В соответствии с целью определены следующие задачи:

1. Проанализировать психолого-педагогическую и учебно-методическую литературу для рассмотрения основных понятий: «эвристическая деятельность», «эвристический метод», «эвристический прием» и классификации эвристических приемов.

2. Рассмотреть различные подходы к проблеме формирования эвристических приемов у учащихся 5-6 классов.

3. Выявить психолого-педагогические особенности младших подростков.

4. Разработать серию задач, используемую в качестве средства формирования эвристических приёмов школьников и сформулировать методические рекомендации по их использованию.

Методы исследования: анализ психолого-педагогической, учебно-методической и научно-популярной литературы по теме исследования; изучение нормативных документов; разработка и апробация методических материалов.

Структура работы: титульный лист; введение; две главы («Теоретические аспекты формирования приёмов эвристической деятельности учащихся»; «Практическая реализация обучения учащихся 5-6 классов эвристическим приемам»); заключение, список использованных источников.

Основное содержание работы. Первая глава «Теоретические аспекты формирования приёмов эвристической деятельности учащихся» посвящена решению первых трех задач бакалаврской работы. Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы рассмотрели понятия «эвристическая деятельность», «эвристический метод», «эвристический прием», описали классификацию эвристических приемов и разные подходы к процессу формирования эвристических приемов, выявили и охарактеризовали психолого-педагогические особенности младших подростков.

Под «эвристической деятельностью» в работе мы понимали психический процесс, с помощью которого решается проблема, вырабатывается новая стратегия, обнаруживается нечто новое

Эвристический метод – метод, при котором учитель вместо изложения учебного материала в готовом виде подводит учащихся к «открытию» теорем, их доказательств, к самостоятельному формулированию определений, к составлению задач.

Под понятием «эвристический прием» понимали преобразующее действие, позволяющее составить алгоритм решения проблемной задачи.

Рассмотрели различные классификации эвристик. В работе использовали классификацию Т. С. Жуковой, которая разделяет эвристики на: специальные, базовые, эвристические приемы, общие.

Специальные эвристики связаны с изучением определенных тем и обусловлены содержанием конкретных, в частности геометрических, фактов. Изучив тему, учащиеся должны произвести отбор предложений, полученных после доказательств теорем и решения задач на доказательство, по следующим группам: приемы для доказательства равенства отрезков; равенства углов; параллельности двух прямых (отрезков) на плоскости и в пространстве, параллельности прямой и плоскости, двух плоскостей; взаимной перпендикулярности двух прямых (отрезков) на плоскости и в пространстве, перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей; пропорциональности двух отрезков и т. д.

Базовые эвристики. Цель данных эвристик состоит в создании благоприятных дидактических условий для самоорганизации учащихся при «открытии» и усвоении новых знаний, умений, а также для изучения более сложных эвристических приемов. Основными базовыми эвристиками являются: выведение следствий; подведение под понятие; преобразование требования задачи в равносильное ему; конкретизация условия задачи; переструктурирование задачи; разбиение задачи на части; составление промежуточных задач.

Эвристические приемы. Важно научить учащихся применять общие приемы поиска решения, пригодные к любым, в том числе нестандартным задачам, т. е. задачам, требующим независимости мышления, оригинальности,

изобретательности. Так, на уроках геометрии наиболее часто встречаются: приемы обобщенных ассоциаций; незавершенных задач; представления задачи в пространстве состояний; вспомогательной фигуры; дополнительных построений; постановки и выполнения производного задания, а также соображения непрерывности; введение вспомогательных неизвестных; рассмотрение предельного или частного случая и др.

Общие эвристики. Их целью является установление общих закономерностей процессов, протекающих при решении всякого рода проблем, независимо от их содержания. Высокой эвристичностью обладают методы научного познания, которые широко используются в обучении математике: аналогия, наблюдение и опыт, анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение, абстрагирование, конкретизация.

Данная классификация эвристик дает возможность учащимся приобрести более четкие представления о сущности методов, умения сознательно выбирать и применять их в своей учебной деятельности, пользоваться приемами познавательной и творческой деятельности.

Среди подходов к формированию эвристических приемов нами был выбран вариант Д. Пойа. Он выделяет четыре фазы решения творческой задачи и распределяет эвристические приемы по этим фазам.

На первой фазе решения проводится анализ условия, выяснение данных и требований. К этой фазе относятся такие приемы, как: исследование данных задачи (достаточны ли они, или недостаточны, или противоречивы); построение чертежа, введение обозначений и переформулировка задачи; развертывание определений.

Вторая фаза решения задачи – составление плана решения. К этой фазе относятся следующие приемы: решение от конца к началу; использование аналогичных, вспомогательных задач (частных или общих задач); введение вспомогательных элементов (неизвестных, более близких к искомому).

Третья фаза заключается в осуществлении плана решения. Для этого необходим: контроль каждого шага; доказательство верности каждого шага.

На четвертой фазе происходит изучение полученного решения. На этом этапе осуществляется: проверка результатов; проверка хода решения; поиск другого способа получения результата; использование полученного результата и метода решения.

Выявили и охарактеризовали существенные психолого-педагогические особенности в познавательной сфере младших подростков.

- замедляется темп их деятельности, на выполнение определенной работы теперь школьнику требуется больше времени;

- дети чаще отвлекаются, неадекватно реагируют на замечания, иногда ведут себя вызывающе, бывают раздражены, их настроение часто меняется.

Это является причиной замечаний, наказаний, приводит к снижению успеваемости и конфликтам во взаимоотношениях.

Учитель должен знать, что все эти особенности объективны, и они быстро пройдут и не окажут отрицательного влияния на учебу, если педагог найдет щадящие методы и формы взаимодействия с обучающимися.

Ответственность переходного периода связана с необходимостью обеспечить благополучную адаптацию школьника в 5-6 классах. С учетом развития качеств (самостоятельности, инициативности, умения рассчитывать собственные силы), которые формируются в начальной школе, приоритетной целью обучения является развитие учебной самостоятельности как ответственного, инициативного поведения, независимого от посторонних влияний, совершаемого без посторонней помощи, собственными силами. Это важно с двух позиций – поддержки усилий начальной школы, которая заложила основы контрольно-оценочной самостоятельности, сформировала желание и умение учиться, а также дальнейшего решения задач профильной старшей школы.

Во второй главе «Практическая реализация обучения учащихся 5-6 классов эвристическим приемам» была проанализирована различная учебно-методическая и научно-популярная литература по математике для 5-6 классов, выделены специальные упражнения, при решении которых будут

использоваться различные эвристические приемы (эвристики) и сформулированы методические рекомендации по их использованию на уроках.

Нами разработана серия из 23 упражнений для 5-6 класса; для некоторых из них разработаны фрагменты уроков с методическими рекомендациями по их использованию на уроках математики.

Приведем пример трех упражнений.

Упражнение 3. Три девочки – Рая, Майя и Галя летом были в пионерском лагере. Каждая из них увлекается одним из видов спорта: теннисом, плаванием и волейболом. В первый день Галя и волейболистка ходили любоваться водопадом. Майя старше теннисистки, а волейболистка – ровесница одной из девочек. Каким из видов спорта занимается каждая из девочек.

К этой задаче применяется эвристический прием «Используй таблицу»;

Упражнение 4. Произведение четырех последовательных натуральных чисел равно 3024. Найдите эти числа.

Упражнение 5. Пусть сумма трех целых чисел – число четное. Сформулируйте предложение о произведении этих чисел.

К упражнениям 4 и 5 применяется эвристический прием «Перебор вариантов».

При обучении эвристическим приемам мы использовали следующую:

1 этап. Подготовительный;

2 этап. Анализ условия и заключения задачи;

3 этап. Поиск решения задачи и его осуществление.

Работа по этой схеме осуществлялась с учетом следующих методических рекомендаций:

1) Для каждой задачи («прямая» задача) обязательно рассматривать «обратную» задачу; (В частности, равенство, должно работать как «слева – направо», так и «справа – налево»);

2) Каждая «прямая» задача по возможности должна быть рассмотрена в общем виде.

Рассмотрим в качестве примера фрагменты двух уроков в 5 и 6 классе.

При изучении темы «Сложение и вычитание дробей» (5 класс), в качестве первого (подготовительного) этапа выполняются упражнения, представленные ниже, и/или упражнения аналогичного характера.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3+2}{2 \cdot 3} = \frac{5}{2 \cdot 3}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3-2}{2 \cdot 3} = \frac{1}{2 \cdot 3}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{4+3}{3 \cdot 4} = \frac{7}{3 \cdot 4}$$

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{4-3}{3 \cdot 4} = \frac{1}{3 \cdot 4}$$

...

...

$$\frac{1}{9} + \frac{1}{10} = \frac{10+9}{9 \cdot 10} = \frac{19}{9 \cdot 10}$$

$$\frac{1}{9} - \frac{1}{10} = \frac{10-9}{9 \cdot 10} = \frac{1}{9 \cdot 10}$$

Такие упражнения выполняются в течение одного или нескольких уроков, при этом учитель обязательно делает акцент на второй «столбик», обращая внимание учащихся на числовые выражения стоящие в числителе и в знаменателе каждой дроби (например, $\frac{1}{2 \cdot 3}$). Учащиеся обязательно должны проговаривать: «В знаменателе стоит произведение $2 \cdot 3$ » и т. д.

После подготовительного этапа на одном из следующих уроков в рамках этой темы предлагается упражнение 1, тем самым создается проблемная ситуация.

Упражнение 1. Найдите простой прием вычислений и воспользуйтесь им для вычисления суммы: 1) $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 9} + \frac{1}{9 \cdot 10}$;

Этап 2. Анализ условия и заключения задачи.

Учитель задает наводящие вопросы:

– Что представляет собой каждое слагаемое? Назовите одно из них // *дробь, например $\frac{1}{2 \cdot 3}$.*

– Что стоит в знаменателе этой дроби? // *Произведение, $2 \cdot 3$.*

– Какое задание или упражнение приводило нас к похожему результату? // *Вспоминают вышеуказанные примеры.*

Далее учитель предлагает рассмотреть «обратную» задачу для каждого из слагаемых и выполнить следующие упражнения (представлены ниже):

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3-2}{2 \cdot 3} = \frac{1}{2 \cdot 3}$$

$$\frac{1}{2 \cdot 3} = \frac{1}{?} - \frac{1}{?}$$

...

...

$$\frac{1}{9} - \frac{1}{10} = \frac{10-9}{9 \cdot 10} = \frac{1}{9 \cdot 10}$$

$$\frac{1}{9 \cdot 10} = \frac{1}{?} - \frac{1}{?}$$

После этого учитель может предложить обобщить данную задачу, то есть прийти к формуле:

$$\frac{1}{n \cdot (n + 1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n + 1}$$

В ходе рефлексии учитель подводит итоги и обращает внимание учащихся на то, что мы совершили «некое открытие» (в науке это называется «эвристикой») и предлагает учащимся дома подумать над названием этой эвристики, озвучивая свой вариант названия: «Начни с конца».

В качестве домашнего задания, учитель может предложить несколько аналогичных упражнений:

$$а) \frac{1}{10 \cdot 11} + \frac{1}{11 \cdot 12} + \frac{1}{12 \cdot 13} + \frac{1}{13 \cdot 14} + \dots + \frac{1}{16 \cdot 17} + \frac{1}{17 \cdot 18} + \frac{1}{18 \cdot 19} + \frac{1}{19 \cdot 20};$$

$$б) \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{1987 \cdot 1988} + \frac{1}{1988 \cdot 1989}.$$

Рассмотрим, как можно организовать работу на одном из уроков в 6 классе по теме: «Целые числа».

1 этап. Подготовительный этап.

Учитель дает задание учащимся:

– Запишите число 10 в виде суммы трех слагаемых. // *Возможные варианты представлены ниже.*

$$1 + 1 + 8 = 10$$

$$2 + 4 + 4 = 10$$

$$3 + 2 + 5 = 10$$

...

$$5 + 4 + 1 = 10$$

$$6 + 3 + 1 = 10$$

– Какими бывают слагаемые? // *Четными, нечетными.*

– Какие слагаемые в сумме дадут 10? Сформулируйте вывод.

В результате анализа всех разложений, дети приходят к выводу, что в сумме 10 дадут либо все три четных слагаемых, либо одно слагаемое – четное, а два других – нечетные.

После первого этапа на этом же уроке выполняется упражнение 5.

Упражнение 5. Пусть сумма трех целых чисел – число четное. Сформулируйте предложение о произведении этих чисел.

2 этап. Анализ условия и заключения задачи.

– Запишите все четные числа от 1 до 50 в виде произведения двух чисел//

Учащиеся расписывают:

$$2 = 2 \cdot 1$$

$$4 = 2 \cdot 2$$

...

$$48 = 2 \cdot 24$$

$$50 = 2 \cdot 25$$

– Что общего в этих произведениях? // *Во всех произведениях один из множителей число 2.*

– Как можно записать любое четное число в общем виде? // $2n$

– Запишите нечетное число в общем виде. // $2n + 1$

– Как можно записать в общем виде «сумма трех целых чисел – число четное»? // *Вспоминают, что такой результат дадут либо все три четных числа, либо должно быть одно четное и два нечетных числа. Записывают:*

$$2n + 2m + 2p$$

$$(2n + 1) + 2m + 2p$$

– А теперь нам нужно сформулировать вывод о произведении этих чисел.

// *Выполняют произведение чисел:*

$$2n \cdot 2m \cdot 2p = 4nm \cdot 2p = 8nmp$$

$$(2n + 1) \cdot 2m \cdot 2p = (4n + 2m) \cdot 2p = 8np + 4mp$$

Таким образом, учащиеся понимают, что произведением таких чисел всегда будет четное число.

Разработанные материалы были частично апробированы в ходе педагогической практики 2 на базе МОУ «СОШ № 95 с УИОП» г. Саратова.

Заключение.

В ходе исследования получены следующие результаты:

1. В ходе анализа психолого-педагогической и научно-методической литературы были рассмотрены понятия «эвристическая деятельность», «эвристический метод», «эвристический прием» и классификация эвристических приемов;

Эвристическая деятельность – разновидность человеческого мышления, которая создает новую систему действий или открывает неизвестные ранее закономерности в окружающих человека объектах.

Эвристический метод – это метод, при котором учитель вместо изложения учебного материала в готовом виде подводит учащихся к «открытию» теорем, их доказательств, к самостоятельному формулированию определений, к составлению задач.

Эвристические приемы (эвристики) – приемы, которые сформировались в ходе решения одних задач и были осознанно перенесены на другие задачи.

По «объекту приложения» различают:

1) эвристики, направленные на работу с задачей (к этой группе относятся анализ условия с точки зрения цели, расчленение проблемной ситуации на части, поиск более простой задачи-заместителя и т.д.);

2) эвристики, направленные на работу с собственным мышлением (способы «достижения наиболее креативного состояния», рефлексия использованных способов решения и т.д.);

3) эвристики, направленные на работу с проблемной ситуацией (средства понимания инструкции, получения дополнительной информации и т.д.).

2. Рассмотрены различные подходы к проблеме формирования эвристической деятельности у учащихся 5-6 классов.

Нами был выбран вариант Д. Пойа, в котором автор выделяет четыре фазы решения творческой задачи и распределяет эвристические приемы по этим

фазам: на первой фазе решения проводится анализ условия, выяснение данных и требований (исследование данных задачи, построение чертежа, введение обозначений и переформулировка задачи развертывание определений); вторая фаза решения задачи – составление плана решения (решение от конца к началу, использование аналогичных, вспомогательных задач, введение вспомогательных элементов); третья фаза заключается в осуществлении плана решения (контроль каждого шага, доказательство верности каждого шага); на четвертой фазе происходит изучение полученного решения (проверка результатов, проверка хода решения, поиск другого способа получения результата, использование полученного результата и метода решения).

3. Выявлены и охарактеризованы психолого-педагогические особенности младших подростков:

Возраст 10-12 лет это: пограничный возраст между детством и отрочеством; постепенный, плавный переход от начальной к основной ступени образования; эпоха полового созревания является вместе с тем и эпохой социального созревания личности; время двух кризисов, один из которых связан со спецификой переходного периода (возрастной кризис), а другой – с ошибками в организации обучения (условно-педагогический кризис).

У значительного числа подростков отношения дисгармонизированы в той или иной мере. Это взаимное непонимание с родителями, проблемы с учителями, негативные переживания, тревога, беспокойство, дискомфорт, ожидание агрессии, ссоры со сверстниками, закрытость, нежелание и неумение говорить о себе, своем внутреннем мире, незнание того, как и какую информацию получать о себе, незнание и неумение работать с ней.

4. Разработана серия из 23 упражнений для обучения эвристикам учащихся 5-6 классов и сформулированы методические рекомендации по их использованию.