

УДК 159.9

DOI: 10.34670/AR.2024.83.47.005

## Формирование когнитивных и метакогнитивных действий у младших школьников

**Зак Анатолий Залманович**

Ведущий научный сотрудник,  
Психологический институт Российской академии образования,  
125009, Российская Федерация, Москва, ул. Моховая, 9;  
e-mail: jasmin67@mail.ru

### Аннотация

В статье изучаются возможности формирования у младших школьников когнитивных действий, связанных с решением задач, и метакогнитивных действий, связанных с контролем и оценкой решения задач. Цель исследования – определить условия формирования отмеченных действий у третьеклассников. Предполагалось, что оригинальная программа «Мышление» создает такие условия. В программу включены 30 видов поисковых задач неучебного содержания. Каждый вид задач предлагался в трех структурных вариантах: найти ответ, найти вопрос, найти часть условий. Контрольную группу составили 56 детей, экспериментальную группу – 58 детей, которые участвовали в 30 дополнительных групповых занятиях (еженедельно, с сентября по май). В экспериментальной и контрольной группах проводилась начальная и заключительная диагностика формируемых действий. Сравнение результатов решения диагностических задач обеими группами в конце учебного года показало, что дети экспериментальной группы демонстрируют более высокие результаты, чем дети контрольной группы. Полученные данные свидетельствуют об эффективности программы «Мышление». В дальнейшем планируется определить, в какой степени программа «Мышление» способствует формированию отмеченных действий у четвероклассников.

### Для цитирования в научных исследованиях

Зак А.З. Формирование когнитивных и метакогнитивных действий у младших школьников // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2024. Т. 13. № 1А. С. 147-160. DOI: 10.34670/AR.2024.83.47.005

### Ключевые слова

Третьеклассники, формирование, когнитивные действия по решению задач, метакогнитивные действия по контролю и оценке решения задач.

## Введение

В настоящее время образовательные программы всех уровней обучения, в том числе и начальной школы, усложняются. Освоение более сложных программ требует более высокого уровня развития когнитивных и метакогнитивных навыков. Это означает, что образование в начальной школе должно развивать навыки, связанные не только с фактическими, но и с концептуальными, процедурными и метакогнитивными знаниями [Anderson et al., 2001].

В начале XXI века проводились многочисленные исследования, связанные с решением вопросов о методах и способах обучения мышлению.

### 1. Условия развития метакогнитивных навыков.

R.J. Sternberg, E.L. Grigorenko [Sternberg, Grigorenko, 2007] связывают обучение аналитическому, творческому и практическому интеллекту с триархической теорией R.J. Sternberg [Sternberg, 1985]. Акцент делается на важности метакогнитивных навыков в управлении познанием и выявлении его сильных и слабых сторон. Обучение мышлению и интеллектуальным навыкам считаются важными источниками интеллектуального совершенствования.

R.J. Swartz, A. Costa, B. Kallick, B. Beyer, R. Reagan [Swartz et al., 2007] раскрывают педагогические стратегии обучения детей метапознанию, которые связаны с применением разных способов мышления для решения разных задач.

D. Perkins [Perkins, 2008] отмечает, что хорошо развитое мышление связано с саморегуляцией, формулированием эвристик и стратегий поиска.

S. Larkin [Larkin, 2010] анализирует условия развития метапознания у учащихся начальной школы и описывает метакогнитивную образовательную среду.

### 2. Подходы к стимулированию мышления в академическом обучении.

Исследование, проведенное P. Adey [Adey, 2008], описывает программы развития мышления для детей в возрасте 4-11 лет.

J. Dewey, J. Bento [Dewey, Bento, 2009] исследуют результаты двухлетней программы, активизирующей мышление у учащихся начальной школы, и отмечают улучшение когнитивных способностей и социальных навыков детей, а также повышение профессионализма учителей.

M. De Acedo Lizarraga, M. De Acedo Baquedano, T. Goicoa Mangado, M. Cardelle-Elawar [De Acedo Lizarraga, De Acedo Baquedano, Goicoa Mangado, Cardelle-Elawar, 2009] исследуют интеллектуальную стимуляцию, абстрактную и дедуктивную аргументацию и саморегуляцию в соответствии с методом PAEA.

C. McGuinness, N. Sheehy, C. Curry, A. Eakin, C. Evans, P. Forbes [McGuinness et al., 2006] анализируют использование различных когнитивных задач для стимуляции когнитивных навыков.

S. Trickey, K.J. Topping [Trickey, Topping, 2004] пришли к выводу, что программа начальной школы «Философия для детей» повлияла на развитие навыков рассуждения и аргументации у учащихся начальной школы.

B. Lucas, G. Claxton [Lucas, Claxton, 2010] раскрывают различные типы интеллекта (социальный, практический, стратегический, интуитивный и т.д.) и практические средства работы учителей над мышлением.

R.E. Nisbett, J. Aronson, C. Blair, W. Dickens, J. Flynn, D.F. Halpern и др. [Nisbett et al., 2012] рассматривают взаимосвязь между интеллектом и саморегуляцией, процедурной памятью и когнитивными навыками.

D. Kuhn [Kuhn, 2009] подчеркивает важность понимания знаний для оценки результатов

образования.

M. Shayer, M. Adhami [Shayer, Adhami, 2007] оценивают эффективность развития когнитивных навыков при изучении математики.

R. Swartz и C. McGuinness [Swartz, McGuinness, 2014] исследуют возможности интеграции педагогического мышления и академических предметов.

H. Puchta и M. Williams [Puchta, Williams, 2011] изучают развитие 13 категорий когнитивных навыков от простого к сложному, а также приобретение важных практических языковых навыков.

## Методологические основы исследования

Содержание рассмотренных исследований позволяет заметить, что большинство исследователей изучают перспективы обучения учащихся начальной школы сложным когнитивным навыкам, связанным с концептуальными, процедурными и метакогнитивными [Anderson, Krathwohl, 2001]. Мы считаем, что для их приобретения полезно изучение простых форм таких навыков.

Для этой цели подходят неучебные задачи поискового характера. Они создают благоприятные условия для формирования когнитивных действий, поскольку знание учебной программы не определяет успех решения поисковых задач (в отличие от задач учебного характера). Как показали наши исследования, дети с недостаточной успеваемостью действуют при решении поисковых задач более уверенно, чем при решении учебных задач, поскольку этот новый опыт не связан у них с неудачами. Простые формы когнитивных действий высокого уровня полезны для начала содержательного диалога, в котором каждый учащийся может предлагать, обосновывать и опровергать аргументы.

Для формирования простых форм когнитивных действий целесообразно использовать задачи, уровень сложности которых можно регулировать путем изменения количества необходимых операций.

Действия сравнения и рассуждения связаны с концептуальными знаниями. Первые вырабатываются при сопоставлении схематических изображений с определенным числом признаков, вторые формируются при рассуждении с определенным количеством простых аргументов.

Действия планирования и комбинирования связаны с процедурными знаниями. Первые разрабатываются в процессе преобразования одного расположения объектов в другое за определенное количество ходов, вторые – при построении маршрута воображаемого персонажа на игровом поле с определенным числом ходов по соответствующим правилам.

Действия, связанные с метакогнитивным знанием, формируются на основе решения упомянутых проблем, когда вместо «познавательной» задачи, где требуется найти решение, предлагается «метакогнитивная» задача, связанная с контролем и оценкой решения.

Программа «Мышление» включает задачи отмеченного рода для формирования когнитивных и метакогнитивных действий.

## Краткая характеристика исследования

Цель исследования состояла в определении условий формирования когнитивных и метакогнитивных действий у детей 9 лет. В основе исследования лежало предположение о том, что условием отмеченного формирования выступают 30 занятий на неучебном материале по

программе «Мышление».

Исследование состояло из трех этапов. На первом этапе две группы школьников студентов (контрольная группа – 56 человек, экспериментальная группа – 58 человек) решали диагностические задачи поискового характера для определения сформированности когнитивных и метакогнитивных действий. На втором этапе с детьми экспериментальной группы было проведено 30 дополнительных занятий по программе «Мышление» (одно занятие в неделю). На третьем этапе дети обеих групп снова решали те же диагностические задачи, что и на первом этапе.

## Материалы и методы

Программа «Мышление» рассчитана на проведение 30 занятий на основе 30 видов задач неучебного содержания поискового характера: 9 типов сюжетно-логических задач, 6 типов компаративных задач, связанных со сравнением схематических изображений предметов, 6 типов пространственных задач, связанных с изменением расположений объектов, 9 типов маршрутных задач, предполагающих перемещения на игровом поле по определенным правилам. На каждом занятии дети решают задачи одного вида.

### *1. Содержание программы «Мышление».*

Урок 1: маршрутные задачи (тип 1). Урок 2: сюжетно-логические задачи (тип 1). Урок 3: пространственные задачи (тип 1). Урок 4: маршрутные задачи (тип 2). Урок 5: компаративные задачи (тип 1). Урок 6: сюжетно-логические задачи (тип 2). Урок 7: пространственные задачи (тип 2). Урок 8: маршрутные задачи (тип 3). Урок 9: сюжетно-логические задачи (3 тип). Урок 10: компаративные задачи (тип 2). Урок 11: пространственные задачи (тип 3). Урок 12: маршрутные задачи (тип 4). Урок 13: сюжетно-логические задачи (4 тип). Урок 14: пространственные задачи (тип 4). Урок 15: компаративные задачи (тип 3). Урок 16: маршрутные задачи (тип 5). Урок 17: сюжетно-логические задачи (тип 5). Урок 18: пространственные задачи (тип 5). Урок 19: маршрутные задачи (тип 6). Урок 20: компаративные задачи (тип 4). Урок 21: сюжетно-логические задачи (6 тип). Урок 22: маршрутные задачи (тип 7). Урок 23: пространственные задачи (6 тип). Урок 24: сюжетно-логические задачи (7 тип). Урок 25: компаративные задачи (тип 5). Урок 26: маршрутные задачи (тип 8). Урок 27: сюжетно-логические задачи (тип 8). Урок 28: маршрутные задачи (тип 9). Урок 29: компаративные задачи (тип 6). Урок 30: сюжетно-логические задачи (9 тип).

### *2. Сюжетно-логические задачи.*

Выделяют 9 типов задач отмеченного рода.

Тип 1, например: «Дима, Лиза и Боря переплывали реку. Дима плыл быстрее Лизы. Лиза плыла быстрее Бори. Кто плыл быстрее всех?»

Тип 2, например: «Слова НЕ, НИ, ЛИ разного цвета. Синие и розовые слова имеют одну и ту же первую букву, розовые и красные – одну и ту же вторую букву. Какое слово синее?»

Тип 3, например: «Аня и Лара разного возраста. Через много лет Аня будет немного старше, чем Лара сейчас. Кто из девочек младше?»

Тип 4, например: «Петя, Эдик и Саша отправили письма: два в Уфу, одно в Бор. Петя и Эдик, а также Эдик и Саша разослали письма в разные города. Куда Петя отправил свое письмо?»

Тип 5, например: «Синей, красной и серой краской написано три слова: ДУБ, РИС, МАК. Синее слово находится слева от красного, а серое — справа от красного. Какого цвета слово МАК?»

Тип 6, например: «У Димы и Кати были кубики с буквами. Сначала Дима составил слово РОТ. Потом передвинул буквы и стало ТОР. Катя сначала составил слово БУК, а затем переместила буквы аналогично действиям Димы. Какое слово получилось у Кати?»

Тип 7, например: «Есть три кота – серый, белый и черный: один в комнате, один в коридоре, один на чердаке. Утром кормили либо черного кота, либо кота на чердаке, вечером – либо того, что на чердаке, либо белого кота. Где был серый кот?»

Тип 8, например: «Инне, Еве и Ане дали по кукле. Одна кукла была в красном платье с длинными рукавами, другая – в красном платье с короткими рукавами, третья – в зеленом платье с длинными рукавами. Платья кукол Инны и Евы были одного цвета, а у кукол Евы и Аны были платья с одинаковыми рукавами. У кого была кукла в красном платье с длинными рукавами?»

Тип 9, например: «Леша и Ваня пошли в спортивный магазин. Оба купили по одной паре лыж и одной паре коньков. Кому-то понравились горные лыжи, кому-то беговые лыжи, кому-то роликовые коньки, кому-то хоккейные коньки. Леша вышел из магазина без горных лыж. Мальчик, выбравший горные лыжи, не купил хоккейные коньки. Кто купил роликовые коньки?»

На каждом занятии дети решают 5 вариантов задач одного типа. Для задач первого типа предлагаются такие пять вариантов.

Вариант 1, например: «Дима, Лиза и Боря переплывали реку. Дима плыл быстрее Лизы. Лиза плыла быстрее Бори. Кто плыл быстрее всех?»

Вариант 2, например: «Дима, Лиза и Боря тренировались в прыжках в высоту. Дима прыгнул выше Лизы. Дима прыгнул выше Бори». На какой вопрос можно ответить по условиям этой задачи: (а) Кто прыгнул выше Димы? (б) На какую высоту прыгнул Боря? (в) Кто прыгнул ниже Лизы?

Вариант 3, например: «Дима, Лиза и Боря переплывали реку. Дима плыл быстрее Лизы. [...]. Кто плыл быстрее всех?»

Что нужно добавить к условиям, чтобы ответить на вопрос этой задачи: (а) [Боря плыл быстрее Димы]. (б) [Боря плыл так же быстро, как Дима]. (в) [Лиза плыла быстрее Бори].

Вариант 4, например: «Витя, Лара и Даша решили задачу: «Дима, Лиза и Боря переплывали реку. Дима плыл быстрее Лизы. Лиза плыла быстрее Бори. Кто плыл медленнее всех?»

Ответы: (а) Дима, (б) Лиза, (в) Боря. Лара выбрала ответ (а). Витя – ответ (б). Даша – ответ (в). Кто сделал правильный выбор?

Вариант 5, например: «Витя, Лара и Даша решили задачу: «Дима, Лиза и Боря тренировались в прыжках в высоту. Дима прыгнул выше Лизы. Дима прыгнул выше Бори. Кто прыгнул выше всех?»

Ответы: (а) Дима, (б) Лиза, (в) Боря. Лара выбрала ответ (а). Витя – ответ (б). Даша – ответ (в). Кто сделал неверный выбор?»

### 3. Компаративные задачи.

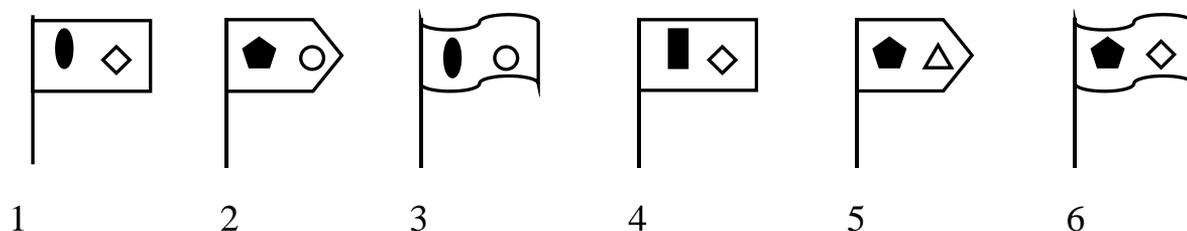


Рисунок 1 - Флаги

6 типов компаративных задач характеризуются следующим образом.

Тип 1, например: «Флаги 2, 3, 6. Какой флаг по форме похож на флаг 6?»

Тип 2, например: «Флаги 1, 3, 5. Какой флаг имеет одинаковый признак с флагом 5?»

Тип 3, например: «Флаги 1, 4, 5. Какой флаг, 4 или 5, имеет больше одинаковых признаков с флагом 1?»

Тип 4, например: «Флаги 2, 3, 6. Какой флаг, 2 или 3, по форме похож на флаг 6, и имеет темную фигуру, как у флага 1?»

Тип 5, например: «Флаги 1, 3, 6. Какой флаг, 1 или 3, имеет один одинаковый признак с флагом 1 и один одинаковый признак с флагом 6?»

Тип 6, например: «Флаги 1–6. Флаги 1 и 6 имеют один одинаковый признак. Какие два флага – 2 и 3 или 1 и 4 – имеют больше одинаковых признаков, чем флаги 1 и 6?»

На каждом занятии дети решают 5 вариантов задач одного типа, например, первого типа.

Вариант 1, например: «Флаги 2, 3, 6. Какой флаг по форме похож на флаг 6?»

Вариант 2, например: «Флаги 2, 3, 6. Какой вопрос подходит для ответа «Флаг 2»: (а) Какой флаг имеет темную фигуру, как у флага 5? (б) На каком флаге есть светлая фигура, как у флага 3? (в) Какой флаг имеет форму флага 6?»

Вариант 3, например: «Флаги 3, 6. Какой флаг имеет светлую фигуру, как у флага 6? Какие два флага подходят для ответа на этот вопрос: (а) флаги 2 и 4, (б) флаги 1 и 5, (в) флаг 4 и 1..

Вариант 4, например: «Дима Лара и Даша решили задачу: «Флаги 1–6. Какой флаг имеет светлую фигуру, как у флага 2?» Ответы: (а) флаг 1, (б) флаг 3, (в) флаг 4. Лара выбрала ответ (а). Дима – ответ (б). Даша – ответ (в). Кто сделал правильный выбор?»

Вариант 5, например: «Дима Лара и Даша решили задачу: «Посмотрите на флаги 1–6. Какой флаг имеет темную фигуру, как у флага 5?» Ответы: (а) флаг 2, (б) флаг 4, (в) флаг 6. Лара выбрала ответ (а). Дима – ответ (б). Даша – ответ (в). Кто сделал неправильный выбор?»

#### 4. Пространственные проблемы.

6 типов пространственных задач характеризуются следующим образом.

Тип 1, например: «Как расположение букв | С | | Р | изменить за два хода так, чтобы получилось расположение | Р | С | |?»

Правило: один ход – это перемещение любой буквы на свободное место.

Решение: (1) | С | | Р | --- | С | Р |, (2) | | С | Р | --- | Р | С | | или | С | | Р | --- | | С | Р | --- | Р | С | |: на 1-м ходу на свободное место перемещается буква «С», на 2-м ходу – буква «Р».

Тип 2, например: «Как расположение букв | Р | Р | С | | изменить за два хода так, чтобы получилось расположение цифр | 7 | 4 | | 4 |?»

Правило: 1) один ход – это перемещение любой буквы на свободное место; 2) одинаковые буквы должны располагаться так же, как и одинаковые цифры.

Решение: | Р | Р | С | | --- | | Р | С | Р | --- | С | Р | | Р |.

Тип 3, например: «Как можно изменить расположение букв |К | |Н|Т| | за три хода так, чтобы получилось расположение |Н | |К | Т | |?»

Правило: один ход – это перемещение любой буквы на свободное место.

Решение: на первом ходу на свободное место перемещается буква «Н», на втором ходу – буква «К», на третьем ходу – буква Н.

Тип 4, например: «Как расположение букв | Т | | В | | Т | М | изменить за три хода так, чтобы получилось расположение цифр | 8 | 6 | | 6 | | 7 |?»

Правило: 1) один ход – это перемещение любой буквы на свободное место; 2) одинаковые буквы должны располагаться так же, как и одинаковые цифры.

Решение: | Т | | В | | Т | М | --- | | Т | В | | Т | М | --- | | Т | В | Т | | М | --- | В | Т | | Т | | М |.

Тип 5, например: «Как можно изменить расположение букв П М К за два хода так, чтобы получилась расположение: К П М?»

Правило: один ход – это одновременный обмен двумя буквами.

Решение: П М К --- П К М --- К П М: сначала буквы М и К меняются местами, затем буквы П и К.

Тип 6, например: «Как можно в два хода изменить расположение букв: П П М К так, чтобы получилось расположение цифр 6 8 5 5?»

Решение: Р М М К --- Р М К М --- Р К М М.

На каждом занятии дети решают 5 вариантов задач одного типа, например. первого типа.

Вариант 1, например: «Какие два действия необходимо выполнить: (а) | С | | Р | --- | С | | | Р | --- | Р | С | | или (б) | С | | Р | --- | | С | Р | --- | Р | С | |, чтобы после двух ходов буквы | С | Р | получились расположение | Р | С | |?»

Вариант 2, например: «Какой получится результат (а) | С | | Р | или (б) | | С | Р |, если в расположении | Р | | С | сделать в два хода?»

Вариант 3, например: «Какое было расположение букв:(а) | | С | Р | или (б) | С | | Р |, если после двух ходов получилось расположение | | Р | С |?»

Вариант 4, например: «Дима, Миша и Леша решили задачу: «Какие два хода необходимо выполнить: (а) | С | | Р | --- | | С | Р | --- | Р | С | |, (б) | С | | Р | --- | С | Р | | --- | Р | С | | или (в) | С | | Р | --- | Р | | С | --- | Р | С | |, чтобы после двух ходов буквы | С | | Р | были расположены следующим образом: | Р | С | |?»

Дима выбрал ответ (а). Леша – ответ (б). Миша – ответ (в). Кто сделал правильный выбор?

Вариант 5, например: «Дима, Миша и Леша решили задачу: «Какие два хода необходимо выполнить: (а) | Т | | Ч | --- | | Т | Ч | --- | Ч | Т | |, (б) | С | | Ч | --- | Т | Ч | | --- | Ч | Т | | или (с) | Т | | Ч | --- | Т | | Ч | --- | Ч | Т | |, чтобы после двух ходов буквы | Т | | Ч | были расположены следующим образом: | Ч | Т | |?»

Дима выбрал ответ (а). Миша – ответ (б). Леша – ответ (в). Кто сделал неправильный выбор?

### 5. Маршрутные задачи.

9 типов маршрутных задач, связанных с перемещением воображаемых персонажей, – «Гуся» и «Кролика», – по определенным правилам, характеризуются следующим образом.

А	Б	В	Г	Д
Е	Ж	З	И	К
Л	М	Н	О	П
Р	С	Т	У	Ф
Х	Ц	Ч	Ш	Щ

Рисунок 2 - Игровое поле

Тип 1, например: «Какие два шага сделал гусь, чтобы из клетки с буквой М переместиться в клетку с буквой У?»

Правило: а) «Гусь» передвигается по клеткам с буквами; б) он делает шаги прямо (прямые шаги) к соседней букве по вертикали (например, от Н к З или к Т) или по горизонтали (например, от Н к М или к О); в) он также делает шаги наискось (косые шаги) по диагонали, – например: от Н к Ж, к И, к У или к С; г) ему нельзя делать один и тот же шаг (прямой или косой) два раза подряд.

Решение: М – Т – У.

Тип 2, например: «Как кролик прыгнул два раза от Л и попал к Д?»

Правило: 1) «Кролик» прыгает по клеткам с буквами; 2) он делает прыжки прямо (прямые прыжки), – через букву вверх (к примеру, от Н к В) или вниз (к примеру, от Н к Ч), а также через букву по горизонтали: направо (к примеру, от Н к П) или налево (к примеру, от Н к Л); 3) он также делает косые прыжки (по диагонали), – к примеру: от Н к Ф, к Д, к Щ или к Х; 4) ему нельзя делать один и тот же прыжок (прямой или косой) два раза подряд.

Решение: К – М – Д или К – В – Д.

Тип 3, например: «Какие два перемещения сделали гусь и кролик от З к Х?»

Правило: а) гусь и кролик перемещаются один за другим; б) гусь делает только прямые шаги; в) кролик делает только косые прыжки. Например, они могут перемещаться таким образом: гусь – от Н к М, кролик – М к Ш, гусь – от Ш к Ч, кролик – от Ч к П.

Решение: З – Н – Х.

Тип 4, например: «Какие два перемещения сделали гусь и кролик от И к Ч?»

Правило: а) гусь и кролик перемещаются один за другим; б) гусь делает только косые шаги; в) кролик делает только прямые прыжки. Например, они могут перемещаться таким образом: гусь – от Б к З, кролик – З к Т, гусь – от Т к Ц, кролик – от Ц к Х.

Решение: И – Н – Ч.

Тип 5, например: «Как за три действия гусь и кролик попали от Г к Ч?»

Правило: а) гусь и кролик перемещаются один за другим; б) гусь делает прямые и косые шаги; в) кролик делает только прямые прыжки. Например, они могут перемещаться таким образом: гусь – от А к Ж, кролик – Ж к С, гусь – от С к Ч, кролик – от Ч к Ш.

Решение: Г – И – У – Ч.

Тип 6, например: «Как за три действия гусь и кролик попали от Ц к А?»

Правило: а) гусь и кролик перемещаются один за другим; б) гусь делает прямые и косые шаги; в) кролик делает только косые прыжки. Например, они могут перемещаться таким образом: гусь – от В к И, кролик – И к С, гусь – от С к Т, кролик – от Т к К.

Решение: Ц – Т – Е – А.

Тип 7, например: «Как за три действия гусь и кролик попали от Ф к Ж?»

Правило: а) гусь и кролик перемещаются один за другим; б) гусь делает только прямые шаги; в) кролик делает прямые и косые прыжки. Например, они могут перемещаться таким образом: гусь – от Б к В, кролик – В к Н, гусь – от Н к О, кролик – от О к Ц.

Решение: Ф – Щ – Н – Ж.

Тип 8, например: «Как за три действия гусь и кролик попали от Щ к М?»

Правило: а) гусь и кролик перемещаются один за другим; б) гусь делает косые и прямые шаги; в) кролик делает прямые и косые прыжки. Например, они могут перемещаться таким образом: гусь – от Г к З, кролик – З к К, гусь – от К к П, кролик – от П к Ч.

Решение: Щ – У – С – М.

Тип 9, например: «Какие четыре перемещения сделали гусь и кролик, чтобы попасть от Р к Н?» Правило: а) гусь и кролик перемещаются один за другим; б) гусь делает косые и прямые шаги; в) кролик делает прямые и косые прыжки. Например: гусь Д - К, кролик: К - Ф, гусь: Ф - Ш, кролик: Ш - М.

Решение: Р - С - И - В - Н.

На каждом занятии дети решают 5 вариантов одного типа задач, например, первого типа.

Вариант 1, например: «Какие два шага сделал гусь, чтобы добраться от Л к Т?»

Вариант 2, например: «В какую клетку попал гусь за два шага от С: к букве Х или к букве У?»

Вариант 3, например: «Из какой клетки гусь попал к Ж за два шага: из клетки С или Н?»

Вариант 4, например: «Леша, Дима и Даша решили задачу: «Какие три шага сделал гусь: (а) М - З - И - Д, (б) М - З - Г - Д или (в) М - Н - И - Д, чтобы попасть из М в Д?» Леша выбрал ответ (а). Дима - ответ (б). Даша - ответ (в). Кто сделал правильный выбор?»

Вариант 5, например: «Леша, Дима и Даша решили задачу: «Какие три шага сделал гусь: (а) Н - Л - Р - Х, (б) Н - Т - С - Х или (в) Н - С - Ц - Х, чтобы добраться из Н в Х?» Леша выбрал ответ (а). Дима - ответ (б). Даша - ответ (в). Кто сделал неправильный выбор?»

#### 6. *Дополнительные уроки.*

Уроки по программе «Мышление» состоят из трех частей. В первой части (около 15 минут) преподаватель вместе с учениками анализирует способы решения типовой задачи. Это необходимо, чтобы дети поняли, что необходимо открыть в задачах такого типа и как этого можно добиться. Детям даются средства анализа проблем (это способствует формированию когнитивных действий), а также способы управления поиском решения и приемы контроля за своими действиями (это способствует формированию метакогнитивных действий).

В течение второй части (около 30 минут) дети самостоятельно решают от 12 до 15 задач, применяя знания, полученные в первой части.

В течение третьей части (около 15 минут) преподаватель вместе с учащимися проверяет решенные задачи и рассматривает неправильные решения, еще раз демонстрируя методы анализа задач и способы контроля мыслительной деятельности.

#### 7. *Диагностика когнитивных и метакогнитивных действий.*

До и после дополнительных занятий по программе «Мышление» проводилась групповая диагностика.

Буквы нужно было заменить однозначными числами, например:  $Н Г + Г Н = ММ$  заменяется на  $24 + 42 = 66$ . Такие задачи требуют использования когнитивных действий, связанных с рассуждением, сравнением, планированием и комбинированием.

Сначала предлагалось задание для оценки сформированности когнитивных действий.

Учитель и ученики анализировали задачу:  $Т Н + Р = Т Т$ , учитывая правила: во-первых, разные буквы должны заменяться разными цифрами, одинаковые буквы - одинаковыми цифрами; во-вторых, в результате замен должно получиться правильное арифметическое выражение.

Затем предлагалось решить две тренировочные и три основные задачи.

Тренировочные задачи

а)  $БК + М = ББ$     б)  $ДХ - П = ДД$

Основные задачи

1.  $КМН$  2.  $БХГ$  3.  $НВВ$

+  $ЯМР - ДБХ + VXX$

### МКМ УДДРНН

Решение тренировочных задач проверялось вместе с детьми, решение основных задач в классе не проверялось.

Затем на занятии предлагалось задание для оценки сформированности метакогнитивных действий, связанных с рефлексией способа решения задач.

Были предложены три задачи: первая и третья из них построены одинаково, вторая – по-другому.

1.  $AO + E = AA$ ; 2.  $BP + P = BV$ ; 3.  $ЩЧ + Ц = ЩЩ$

После решения дети должны были выбрать утверждение, связанное с этими тремя задачами.

1. Три задачи похожи, потому что...

2. Три задачи разные, потому что...

3. Задачи 1 и 2 похожи, а задача 3 отличается от них, потому что...

4. Задачи 1 и 3 похожи, а задача 2 отличается от них, потому что...

5. Задачи 2 и 3 похожи, а задача 1 отличается от них, потому что...

После решения трех задач учитель говорил: «Есть пять различных утверждений, связанных с этими тремя задачами. Много детей решали эти задачи. Одна часть детей говорила: «Все задачи одинаковые», другая часть говорила: «Все задачи разные», третья часть: «Задачи 1 и 2 похожи, а задача 3 отличается», четвертая часть: «Задачи 1 и 3 похожи, а задача 2 отличается», пятая часть: «Задачи 2 и 3 похожи, а задача 1 отличается».

Каждый ученик должен выбрать только одно утверждение, которое он считает наиболее правильным, и кратко объяснить свой выбор.

Решение задач и выбор утверждения на занятии не оценивались.

Выбранное утверждение и пояснение были учтены при оценке результатов.

Некоторые дети выбрали утверждение 1: «...потому что во всех задачах буквы нужно заменять цифрами».

Некоторые – утверждение 2: «...потому что во всех задачах буквы разные».

Некоторые – утверждение 3: «...потому что буквы в третьей задаче последние в алфавите, а в остальных задачах не так».

Некоторые – утверждение 4: «...потому что во второй задаче нужно сложить одинаковые числа, а в остальных задачах – разные...».

Некоторые – утверждение 5: «...потому что в первой задаче были гласные, а в остальных – согласные...».

Утверждения 1, 2, 3 или 5 основаны на сходстве и различии задач по их внешним характеристикам. Это формальное понимание, которое указывает на отсутствие размышлений о способах решения задач.

Утверждение 4 основано на структурном сходстве и различии задач. Оно демонстрирует глубокое понимание особенностей построения задач, что указывает на выполнение метакогнитивного действия в виде рефлексии способа решения задач.

## Результаты исследования

Характеристика сформированности у третьеклассников когнитивных и метакогнитивных действий в начале и конце учебного года представлена в таблице 1.

**Таблица 1 - Результаты решения диагностических задач учениками контрольной (К) и экспериментальной (Э) групп в сентябре и мае**

Период	Действия			
	Когнитивные		Метакогнитивные	
	Сентябрь	Май	Сентябрь	Май
Группа К	23 (41.1%)	29 (51.8%)**	17 (30.4%)	22 (39.3%)*
Группа Э	25 (43.1%)	43 (74.1%)**	18 (31.0%)	33 (56.9%)*

Примечание: \*  $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ .

По данным таблицы сформированность когнитивных действий в мае по сравнению с сентябрем увеличилась в обеих группах: в контрольной группе – на 10,7% (с 41,1% до 51,8%), в экспериментальной группе – на 31,0% (с 43,1% до 74,1%). Прирост в экспериментальной группе превышает прирост в контрольной группе на 19,3%. В сентябре различие результатов было минимальным – 2,0%, а в мае оно стало существенно больше (различие показателей 51,8% и 74,1% статистически значимо ( $p < 0,01$ )).

Сформированность метакогнитивных действий в мае по сравнению с сентябрем также увеличилась в обеих группах: в контрольной группе – на 8,9% (с 30,4% до 39,3%), в экспериментальной группе – на 25,9% (с 31,0% до 56,9%). Прирост в экспериментальной группе превышает прирост в контрольной группе на 17,0%. В сентябре различие результатов было минимальным – 1,9%, а в мае оно стало существенно больше (различие показателей 39,3% и 56,9% статистически значимо ( $p < 0,05$ )).

Таким образом, анализ полученных в исследовании результатов подтверждает исходную гипотезу: действительно, 30 занятий по программе «Мышление» существенно способствуют формированию когнитивных и метакогнитивных действий у третьеклассников.

## Обсуждение результатов

### 1. Условия эксперимента.

Такой результат обусловлен особенностями программы «Мышление»: ее неучебным содержанием, поисковым характером включенных в нее задач, дифференциацией по типу задач (сюжетно-логические, пространственные, компаративные и маршрутные), наличием трех структурных вариантов предлагаемых задач (найти ответ, найти часть условия, найти вопрос), двумя видами заданий по отношению к задачам (решить задачи, проверить решения задач).

Важны конкретные характеристики уроков: 30 одночасовых урока, проводимых еженедельно в течение девяти месяцев. Каждое занятие состоит из трех частей – предварительное обсуждение, самостоятельное решение задач, заключительное обсуждение.

Предварительное обсуждение способствует освоению детьми методов анализа и решения проблем и связано с формированием когнитивных действий. Заключительное обсуждение способствует освоению детьми методов контроля и оценки решений и связано с формированием метакогнитивных действий.

### 2. Научное значение исследования.

Были получены новые знания об условиях формирования когнитивных и метакогнитивных действий, расширены и уточнены взгляды педагогической и возрастной психологии развития на перспективы интеллектуального развития детей при обучении в начальной школе.

Проведенное исследование поддерживает позицию Л.С. Выготского в решении проблемы соотношения обучения и развития: «Обучение только тогда хорошо, когда оно идет впереди развития. Тогда оно пробуждается и вызывает к жизни целый ряд функций, находящихся в

стадии созревания, лежащих в зоне ближайшего развития. В этом и заключается главнейшая роль обучения в развитии» [Выготский, 1999, 233].

Занятия по программе «Мышление» способствуют более интенсивному формированию когнитивных и метакогнитивных действий, по сравнению с контрольной группой. Подобные занятия, связанные с решением детьми задач поискового характера на неучебном материале, представляют собой возможный вектор интеллектуального обогащения образовательной среды начальной школы.

### 3. Ограничения исследования.

1) Состав испытуемых. В сентябре в среднем 42,0% учеников в обеих группах решили три задачи, 34,42% решили две задачи и 8,14% – одну задачу. При другом составе группы, где результаты были бы, соответственно, 30%, 20% и 5%, эффективность дополнительных занятий могла быть ниже.

2) Характеристики учителей. Педагогический стаж в среднем составлял 15-20 лет, а если бы он составлял 3-5 лет, то сформированность когнитивных и метакогнитивных действий у детей экспериментальной группы была бы менее значительной.

3) Отсутствие отслеживания родительской помощи, которая, по словам учителей, присутствовала в разной степени.

### 4. Дальнейшие цели исследования.

Провести аналогичное исследование с учениками 4 класса для более полной и точной оценки влияния программы «Мышление» на развитие когнитивных и метакогнитивных действий.

Создать комплексную программу обучения мышлению учащихся младших классов, где программа «Мышление» будет служить пропедевтикой программы развития критического и творческого мышления.

## Заключение

Исследование продемонстрировало эффективность развития когнитивных и метакогнитивных действий у третьеклассников в условиях групповой деятельности, где регулярно (1 раз в неделю) в течение девяти месяцев (с сентября по май) решались различные типы неучебных задач поискового характера, включенных в программу «Мышление».

## Библиография

1. Выготский Л.С. Мышление и речь. 5-е изд., испр. М.: Лабиринт, 1999. 352 с.
2. Adey P. (ed.) Let's think handbook: A guide to cognitive acceleration in the primary school. London: GL Assessment, 2008.
3. Anderson L.W et al. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition). New York: Longman, 2001.
4. De Acedo Lizarraga M., De Acedo Baquedano M., Goicoa Mangado T., Cardelle-Elawar M. Enhancement of thinking skills: Effects of two intervention methods // Thinking Skills and Creativity. 2009. No. 4(1). P. 30-43.
5. Dewey J., Bento J. Activating children's thinking skills (ACTS): The effects of an infusion approach to teaching thinking in primary schools // British Journal of Educational Psychology. 2009. No. 79(2). P. 329-351.
6. Kuhn D. Formal operations from a twenty-first century perspective // Human Development. 2008. No. 51(1). P. 48-55.
7. Kuhn D. The importance of learning about knowing: Creating a foundation for development of intellectual values // Child Development Perspectives. 2009. No. 3(2). P. 112-117.
8. Larkin S. Metacognition in Young Children. Abingdon, Routledge, 2010.
9. Lucas B., Claxton G. New kinds of smart: How the science of learnable intelligence is changing education. Maidenhead, UK: McGraw-Hill International, 2010.
10. Magno C. The role of metacognitive skills in developing critical thinking // Metacognition and Learning. 2010. No.

- 5(2). P. 137-156.
11. McGuinness C. et al. Building thinking skills in thinking classrooms. ACTS (Activating Children's Thinking Skills) in Northern Ireland. London, UK: ESRC's Teaching and Learning Research Programme, Research Briefing, 2006.
  12. Nisbett R.E. et al. Intelligence: New findings and theoretical developments // *American Psychologist*. 2012. No. 67(2). P. 130-159.
  13. Perkins D. Smart schools: From training memories to educating minds [Better Thinking and Learning for Every Child]. New York: Simon and Schuster, 2008.
  14. Puchta H., Williams M. Teaching Young Learners to Think. Innsbruck and Cambridge: Helbling Languages and Cambridge University Press, 2011.
  15. Ritchhart R., Church M., Morrison K. Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners. San Francisco, CA: Wiley, 2011.
  16. Shayer M., Adhami M. Fostering cognitive development through the context of mathematics: Results of the CAME project // *Educational Studies in Mathematics*. 2007. No. 64(3). P. 265-291.
  17. Sternberg R.J. Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. New York City: Cambridge University Press, 1985.
  18. Sternberg R.J., Grigorenko E.L. Teaching for successful intelligence: To increase student learning and achievement. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2007.
  19. Swartz R., McGuinness C. Developing and Assessing Thinking Skills. Project Final Report Part 1 February 2014 with all appendices. 2014. URL: <http://www.ibo.org/globalassets/publications/ib-research/continuum/student-thinking-skills-report-part-1.pdf>.
  20. Swartz R.J. et al. Thinking-based learning: Activating students' potential. Norwood, MA: Christopher-Gordon Publishers, 2007.
  21. Trickey S., Topping K.J. Philosophy for children: A systematic review // *Research Papers in Education*. 2004. No. 19(3). P. 365-380.

## **Formation of cognitive and metacognitive actions among younger schoolchildren**

**Anatolii Z. Zak**

Leading Researcher,  
Psychological Institute of the Russian Academy of Education,  
125009, 9 Mokhovaya str., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: [jasmin67@mail.ru](mailto:jasmin67@mail.ru)

### **Abstract**

The work examined the possibilities of developing in primary schoolchildren cognitive actions related to problem solving, and metacognitive actions related to monitoring and evaluating problem solving. The purpose of the study is to determine the conditions for the formation of the noted actions among third-graders. The original Mindset program was supposed to create such conditions. The program includes 30 types of search tasks of non-educational content. Each type of task was offered in three structural options: find the answer, find the question, find part of the conditions. The control group consisted of 56 children, the experimental group - 58 children, who participated in 30 additional group classes (weekly, from September to May). In the experimental and control groups, initial and final diagnostics of the actions being formed were carried out. A comparison of the results of solving diagnostic problems by both groups at the end of the school year showed that children in the experimental group demonstrated better results than children in the control group. The data obtained indicates the effectiveness of the Thinking program. In the future, it is planned to determine to what extent the "Thinking" program contributes to the formation of the noted actions in fourth graders.

**For citation**

Zak A.Z. (2024) Formirovanie kognitivnykh i metakognitivnykh deistvii u mladshikh shkol'nikov [Formation of cognitive and metacognitive actions among younger schoolchildren]. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya* [Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches], 13 (1A), pp. 147-160. DOI: 10.34670/AR.2024.83.47.005

**Keywords**

Third graders, formation, cognitive actions to solve problems, metacognitive actions to control and evaluate problem solving.

**References**

1. Adey P. (ed.) (2008) Let's think handbook: A guide to cognitive acceleration in the primary school. London: GL Assessment.
2. Anderson L.W et al. (2001) A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition). New York: Longman.
3. De Acedo Lizarraga M., De Acedo Baquedano M., Goicoa Mangado T., Cardelle-Elawar M. (2009) Enhancement of thinking skills: Effects of two intervention methods. *Thinking Skills and Creativity*, 4(1), pp. 30-43.
4. Dewey J., Bento J. (2009) Activating children's thinking skills (ACTS): The effects of an infusion approach to teaching thinking in primary schools. *British Journal of Educational Psychology*, 79(2), pp. 329-351.
5. Kuhn D. (2009) Formal operations from a twenty-first century perspective. *Human Development*, 51(1), pp. 48-55.
6. Kuhn D. (2009) The importance of learning about knowing: Creating a foundation for development of intellectual values. *Child Development Perspectives*, 3(2), pp. 112-117.
7. Larkin S. (2010) *Metacognition in Young Children*. Abingdon, Routledge.
8. Lucas B., Claxton G. (2010) *New kinds of smart: How the science of learnable intelligence is changing education*. Maidenhead, UK: McGraw-Hill International.
9. Magno C. (2010) The role of metacognitive skills in developing critical thinking. *Metacognition and Learning*, 5(2), pp. 137-156.
10. McGuinness C. et al. (2006) Building thinking skills in thinking classrooms. ACTS (Activating Children's Thinking Skills) in Northern Ireland. London, UK: ESRC's Teaching and Learning Research Programme, Research Briefing.
11. Nisbett R.E. et al. (2012) Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 67(2), pp. 130-159.
12. Perkins D. (2008) *Smart schools: From training memories to educating minds [Better Thinking and Learning for Every Child]*. New York: Simon and Schuster.
13. Puchta H., Williams M. (2011) *Teaching Young Learners to Think*. Innsbruck and Cambridge: Helbling Languages and Cambridge University Press.
14. Ritchhart R., Church M., Morrison K. (2011) *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. San Francisco, CA: Wiley.
15. Shayer M., Adhami M. (2007) Fostering cognitive development through the context of mathematics: Results of the CAME project. *Educational Studies in Mathematics*, 64(3), pp. 265-291.
16. Sternberg R.J. (1985) *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York City: Cambridge University Press.
17. Sternberg R.J., Grigorenko E.L. (2007) *Teaching for successful intelligence: To increase student learning and achievement*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
18. Swartz R., McGuinness C. (2014) *Developing and Assessing Thinking Skills*. Project Final Report Part 1 February 2014 with all appendices. Available at: <http://www.ibo.org/globalassets/publications/ib-research/continuum/student-thinking-skills-report-part-1.pdf> [Accessed 16/01/2024].
19. Swartz R.J. et al. (2007) *Thinking-based learning: Activating students' potential*. Norwood, MA: Christopher-Gordon Publishers.
20. Trickey S., Topping K.J. (2004) Philosophy for children: A systematic review. *Research Papers in Education*, 19(3), pp. 365-380.
21. Vygotskii L.S. (1999) *Myshlenie i rech'* [Thought and speech], 5th ed. Moscow: Labirint Publ.