

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

А.З. Зак, *вед. науч. сотр.*

Психологический институт Российской академии образования
(Россия, г. Москва)

DOI:10.24412/2500-1000-2022-7-1-48-54

Аннотация. В статье изложено содержание исследования, направленного на изучение доказательного логического мышления у школьников 2, 3 и 4 классов. Одна часть учеников 3 класса составила контрольную группу (они осваивали только ООП начальной школы в урочное время), другая часть – экспериментальную группу (они осваивали не только ООП в урочное время, но и авторскую программу «Логика» во внеурочное время). Ученики 2 и 4 классов осваивали только ООП. Было установлено, что уровень сформированности доказательного логического мышления у учеников экспериментальной группы существенно выше, чем у учеников контрольной группы.

Ключевые слова: ученики 2, 3, 4 класса, доказательное логическое мышление, программа «Логика».

1. Введение. Современный мир характеризуется непрерывным увеличением разнообразия информации. В связи с этим взрослым, а особенно детям, становится все труднее разобраться, где информация нужна, где не нужна, какие сообщения правдивы, какие ложны, каким знаниям можно доверять, а каким доверять нельзя, какие вопросы главные, а какие нет.

Необходимым инструментом взаимодействия с любой информацией является логическое мышление, направленное на анализ воспринятой информации с целью установления степени ее объективности. В ходе такого анализа выполняются различные действия с суждениями по правилам логики. Выполнение таких, – выводных, – действий позволяет обосновать или опровергнуть предложенные утверждения.

Если выводные действия приводят к правильному заключению, то логическое мышление будет доказательным [3]. В этом случае оно реализуется как научное мышление, связанное с пониманием существенных закономерностей изменения изучаемого объекта [4]. Если выводные действия по обоснованию утверждения приводят к неверному заключению, то в этом случае логическое мышление будет бездоказательным [2]. При этом оно выступает в роли обыденного мышления,

связанного с поверхностным знанием рассматриваемого объекта [1].

Развитие доказательного логического мышления характеризуется переходом от выполнения выводных действий, приводящих к неверным заключениям и бездоказательным обоснованиям, к выполнению выводных действий, приводящих к правильным заключениям и доказательным обоснованиям [5].

Проблема данного исследования связана с особенностями доказательного логического мышления младших школьников. В частности, необходимо охарактеризовать возрастную динамику такого мышления, которое осуществляется выводными действиями, связанными с правильными и неправильными заключениями у школьников 2-4 классов.

Изучение логического мышления в младшем школьном возрасте ставит своей целью ответить на следующие вопросы.

Каковы особенности логического мышления, связанные с выводными действиями, приводящими к правильным и неправильным заключениям, у школьников 2-4 классов?

Как распределяются между учащимися отмеченных классов выводные действия логического мышления, приводящие к правильным и неправильным заключениям?

Как меняется развитие выводных действий логического мышления у третьеклассников во внеурочной деятельности на основе поисковых заданий неучебного содержания программы «Логика»?

Предполагалось, что усвоение содержания основной образовательной программы (ООП) третьеклассниками и содержания неучебной программы «Логика» в большей степени способствует формированию выводных действий логического мышления, позволяющих сделать правильные заключения, чем освоение детьми только содержания ООП.

Целью исследования было изучение особенностей формирования у младших школьников доказательного логического мышления, осуществляемого выводными действиями, связанными с правильными и неправильными заключениями, при освоении ООП начальной школы и программы «Логика».

2. Материалы и методы. Всего в экспериментах приняли участие 214 младших школьников. Из них 51 ученик обучался во втором классе, 111 учеников – в третьем классе (62 – контрольная группа, 49 – экспериментальная группа), 52 – в четвертом классе.

Исследование включало три этапа. 1 этап (сентябрь): учащиеся второго и четвертого классов, а также третьего класса (контрольная и экспериментальная группы) решали диагностические задачи на определение особенностей доказательного логического мышления.

2 этап (сентябрь – май): учащиеся 3 класса (экспериментальная группа) осваивают программу «Логика».

3 этап (май): повторная диагностика логического мышления.

На первом и третьем этапах исследования для диагностики логического мышления использовалось задание «Умозаключение», включавшее 12 сюжетно-логических заданий разной степени сложности: задания 1-4 (первой степени сложности), задания 5-8 (второй степени сложности), задания 9-12 (третьей степени сложности).

1. Аня, Катя и Вера играли в мяч. Две девочки играли большими мячами, одна – маленьким. У Кати и Веры были мячи одинакового размера. Какого размера был мяч у Кати?

2. Миша, Петя и Коля рисовали. Два мальчика нарисовали деревья, один мальчик нарисовал дом. У Пети и Коли были одинаковые рисунки. Что нарисовал Миша?

3. Алла, Вера и Галя вязали. Две девочки связали шапочки, а одна связала варежки. Алла и Вера вязали разные вещи. Вера и Галя вязали разные вещи. Что вязала Алла?

4. Алик, Боря и Вова пилили дрова. Два мальчика пилили доски, один пилил бревно. Алик и Боря пилили разные дрова. Боря и Вова пилили разные дрова. Что увидел Боря?

5. Галя, Маша, Даша и Лена вышивали. Три девочки вышивали листья, одна девочка вышивала цветы. Маша и Галя вышивали разное. Галя и Лена вышивали разное. Что вышивала Галя?

6. Катя, Клава, Рита и Соня сажали овощи. Две девушки сажали огурцы, одна помидоры, одна лук. Катя и Клава посадили разные овощи. Клава и Рита сажали разные овощи. Что посадила Рита?

7. Оля, Таня, Юля и Ира сварили варенье. Две девочки сварили из смородины, две девочки из крыжовника. Таня и Ира готовили из разных ягод. Ира и Оля готовили из разных ягод. Ира готовила из крыжовника. Из чего сварила варенье Юля?

8. Толя, Федя, Женя и Андрей ели кашу. Два мальчика ели рисовую кашу, двое ели гречку. Женя и Федя, Федя, и Толя ели разные каши. Андрей ел гречневую кашу. Что ел Женя?

9. Нина, Валя, Инна, Катя и Марина собирали в саду фрукты. Трое собирали яблоки, двое – груши. Катя и Марина собирали одинаковые фрукты. Марина и Валя собирали разные фрукты. Валя и Нина собирали разные фрукты. Что собирала Инна?

10. Зина, Вова, Юля, Коля и Лена читают. Трое читают газеты, двое читают журналы. Вова и Юля читают одну и ту же ли-

тературу. Юля и Зина читают разную литературу. Лена и Зина читают разную литературу. Что читал Коля?

11. Юра, Рита, Федя, Соня и Дима решали примеры. Трое решили примеры на сложение, двое решили примеры на вычитание. Федя и Соня решали разные примеры. Соня и Рита решали разные примеры. Рита и Юра решали разные примеры. Юра и Дима решали разные примеры. Какие примеры решал Федя?

12. Петя, Вася, Галя, Наташа и Клава ловили рыбу. Трое поймали по щуке, двое поймали по карпу. Вася и Галя ловили разную рыбу. Галя и Наташа ловили разную рыбу. Наташа и Петя ловили разную рыбу. Петя и Клава ловили разную рыбу. Что поймала Наташа?

Если учащийся не справился ни с одной задачей или решил одну-две задачи первой степени трудности, то это (как устанавливалось в индивидуальных экспериментах) свидетельствовало о том, что по отношению к решаемым задачам у него осуществлялось логическое мышление, связанное с выводными действиями. Но, поскольку не все задачи первой степени сложности были решены, считалось, что в этом случае доказательное логическое мышление находится на нулевом уровне.

Если учащийся справлялся со всеми задачами первой степени сложности или решал еще одну-две задачи второй степени сложности, то, поскольку все задачи только первой степени сложности были успешно решены, считалось, что было реализовано доказательное логическое мышление на низком уровне.

Если учащийся справился со всеми заданиями первой и второй степени сложности или решил еще одно-два задания третьей степени трудности, то, поскольку все задания первой и второй степени сложности были успешно решены, то считалось, что было реализовано доказательное логическое мышление на среднем уровне.

Если учащийся справлялся со всеми предложенными заданиями, то считалось, что он осуществляет доказательное логическое мышление на высоком уровне.

На втором этапе исследования экспериментальная группа третьего класса в течение

учебного года во внеурочное время по одному часу в неделю на 32 уроках решала поисковые задачи неучебного содержания программы «Логика», которая была построена на основе систематического курса развития мыслительных способностей «Интеллектика» [6, 7].

Важно отметить оригинальность проблемного материала курса «Интеллектика».

Рассмотрим типы задач и пять структурных вариантов на материале сюжетно-логических задач.

Тип 1, например: «Даня, Лева и Боря ныряли в реку. Даня нырял глубже Левы. Лева нырял глубже Бори. Кто нырял глубже всех?»

Тип 2, например: «Слова МЕЛ, МИР, КИТ разного цвета. У черного и желтого слов одинаковая первая буква, у желтого и синего — вторая буква. Какое слово желтое?»

Тип 3, например: «Алик и Леня разного возраста. Через много лет Алик будет немного старше, чем Леня сейчас. Кто из них старше?»

Тип 4, например: «Слова МАК, КОЛ, РАК были написаны желтой, синей и серой краской. Синее слово слева от желтого, серое справа от желтого. Какого цвета слово КОЛ?»

Тип 5, например: «У Даши и Кати были кубики с буквами. Сначала Даша составила слово РОГ. Потом переставила буквы и получилось слово ГОР. Катя сначала составила слово ВАР, а потом переставила буквы, как Даша. Какое слово получилось у Кати?»

Тип 6, например: «Жили три собачки — темная, светлая и рыжая: одна в кладовке, одна в коридоре, одна в конуре. Утром кормили или рыжую собачку, или в конуре, вечером - или собачку в конуре, или светлую. Где была темная собачка?»

Тип 7, например: «Ира, Лена и Алла получили по кукле. Одна кукла была в длинном платье с широкими рукавами, другая в длинном платье с узкими рукавами, а третья в коротком платье с широкими рукавами. Куклы Иры и Лены были в платьях одной длины, куклы Лены и Аллы - с оди-

наковыми рукавами. У кого была кукла в длинном платье с широкими рукавами?»

Тип 8, например: «Лена и Валя пошли в спортивный магазин. Каждая девочка купила по одной паре лыж и одной паре коньков. Кому-то нравились горные лыжи, кому-то беговые, кому-то роликовые коньки, кому-то хоккейные. Лена вышла из магазина без лыж. Девочка, выбравшая горные лыжи, не стала покупать хоккейные коньки. Кто купил роликовые коньки?»

На тех уроках, где предлагались сюжетно-логические задачи, дети решали следующие 5 вариантов задач одного типа, например, типа 1.

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

Вариант 2, например: «Даша, Лиза и Боря высоко прыгнули. Даша прыгнула выше Лизы. Даша прыгнула выше Бори. - На какой вопрос может дать ответ условие этой задачи: (а) Кто прыгнул выше Даши? (б) В каком стиле прыгнул Боря? (в) Кто прыгнул ниже Лизы?»

Вариант 3, например: «Даша, Лиза и Боря переплыли реку. Даша плыла быст-

рее Лизы [...]. Кто плыл быстрее всех?» Как дополнить условие задачи, чтобы ответить на вопрос: а) [Боря плыл быстрее Даши]. (б) [Боря плыл так же быстро, как Даша]. (с) [Лиза плыла быстрее Бори].

Вариант 4, например: «Дима, Леня и Гена решили задачу: «Даша, Лиза и Боря переплыли реку». Даша плыла быстрее Лизы. Лиза плыла быстрее Бори. Кто быстрее плыл?» Ответы: (а) Даша, (б) Лиза, (в) Боря. «Леня выбрал ответ (а). Дима – ответ (б). Гена – ответ (в). Какое решение верное?»

Вариант 5, например: «Дима, Леня и Гена решили задачу: «Даша, Лиза и Боря высоко прыгнули. Даша прыгнула выше Лизы. Даша прыгнула ниже Бори. Кто прыгнул выше всех? Ответы: (а) Даша, (б) Лиза, (в) Боря. «Леня выбрал ответ (а). Дима – ответ (б). Гена – ответ (в). Кто решил неправильно?»

3. Результаты.

В таблице ниже представлены данные, отражающие результаты выполнения задания «Умозаключение» учащимися 2 класса, контрольной группы (К) 3 класса, экспериментальной группы 3 класса (Э) и 4 класса.

Таблица. Результаты решения логических задач учащимися 2, 3 (К), 3 (Э) и 4 классов в сентябре и мае (в %)

Уровни формирования доказательного логического мышления	Группы испытуемых							
	2 класс Сент. Май		3 класс (К) Сент. Май		3 класс (Э) Сент. Май		4 класс Сент. Май	
Нулевой	25,5	17,6	16,1	6,4	18,4	0,0	7,7	0,0
Низкий	37,3	33,4	35,5	22,7	34,8	20,4	19,3	7,7
Средний	29,4	35,3	33,9	43,5	32,5	30,6	44,2	50,0
Высокий	7,8	13,7	14,5	27,4**	14,3	49,0**	28,8	42,3

Примечание: ** - $p < 0.01$.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о количестве в сентябре и мае детей с нулевым, низким, средним и высоким уровнем логического мышления во всех группах испытуемых, участвовавших в исследовании.

Среди учеников второго класса в сентябре 25,5% детей показали нулевой уро-

вень логического мышления, высокий – 7,8%, низкий – 37,3%, средний – 29,4%. Распределение второклассников по уровням логического мышления в пропорциях выглядит так: четверть детей показала нулевой уровень, восьмая – высокий уровень, а две трети – суммарно низкий и средний уровни (следует отметить что де-

тей с низким уровнем было на 7,9% больше, чем со средним уровнем).

Среди учащихся третьего класса в сентябре нулевой уровень логического мышления продемонстрировали 16,1% детей контрольной группы, в экспериментальной группе – 18,4%, высокий уровень, соответственно: 14,5% и 14,3%, низкий и средний уровни. всего соответственно: 69,4% и 67,3%. Таким образом (в среднем по двум группам третьеклассников) у одной шестой третьеклассников отмечен нулевой уровень, у одной седьмой – высокий уровень и примерно у двух третей – общий низкий и средний уровни в сумме (следует отметить, что в обеих группах третьеклассников детей с низким уровнем было несколько больше).

Среди учащихся четвертых классов в сентябре 7,7% показали нулевой уровень логического мышления, высокий – 28,8%, низкий – 19,3% и средний – 44,2%. Так, нулевой уровень показали четырнадцатая часть детей, высокий уровень – чуть более четверти детей, низкий и средний уровни в сумме – две трети (63,5%).

Сравнивая количество детей с разным уровнем доказательного логического мышления в каждой возрастной группе, можно отметить, что количество детей с нулевым уровнем со второго класса к четвертому уменьшается примерно в четыре раза (с 25,5% до 7,7%), а количество детей с высоким уровнем, наоборот, также увеличивается примерно в четыре раза (с 7,8% до 28,8%). При этом общее количество детей с низким и средним уровнем практически не меняется: во всех классах оно составляет примерно две трети учащихся. Однако важно отметить, что во втором и третьем классах детей с низким уровнем чуть больше, чем со средним, а в четвертом классе, наоборот, значительно больше детей со средним уровнем (на 25,0%), чем при низком уровне.

Кроме того, важно и то, что если во втором и третьем классах количество детей с нулевым или низким уровнем было больше, чем количество детей с высоким уровнем, то в четвертом классе, наоборот, количество детей с высоким уровнем стало

больше, чем количество детей со средним уровнем.

В целом, оценивая возрастную динамику уровней логического мышления в начальных классах, следует отметить, что только после трех лет обучения большинство детей (73,0%) при выполнении сюжетно-логических умозаключений осуществляют логическое мышление среднего и высокого уровня, – после одного года обучения общее количество таких детей составило 37,2%, после двух лет – 47,1% (в среднем по обеим группам).

В мае (по сравнению с сентябрем) количество детей с нулевым уровнем среди учащихся второго класса уменьшилось, а детей с высоким уровнем увеличилось примерно на столько же, соответственно: 7,9% и 5,9%. Также на сопоставимую величину уменьшилось количество детей с низким уровнем и увеличилось количество детей со средним уровнем соответственно: 3,9% и 5,9%. В результате этих изменений впервые после двух лет обучения детей со средним уровнем больше, чем детей с низким уровнем соответственно: 35,3% и 33,4%. Однако в целом общее количество детей с низким и средним уровнем в мае оставалось примерно таким же, как и в сентябре, соответственно: 68,7% и 66,7%.

В контрольной группе третьего класса в мае (по сравнению с сентябрем) произошел ряд изменений. Во-первых, уменьшилось количество детей с нулевым уровнем и увеличилось количество детей с высоким уровнем соответственно: 16,1% – 6,4% и 14,5% – 27,4% и, во-вторых, уменьшилось количество детей с низким уровнем и увеличилось количество детей со средним уровнем, соответственно: 35,5% – 22,7% и 33,9% – 43,5%.

Следует отметить, что впервые после трех лет обучения детей со средним уровнем стало значительно больше (на 20,8%), чем с низким уровнем соответственно: 43,5% и 22,7%, но общее количество детей с этими уровнями осталось в мае примерно такими же, как и в сентябре, соответственно: 66,2% и 69,4%. Важно и то, что впервые детей с высоким уровнем стало больше, чем детей с низким уровнем, соответственно: 27,4% и 22,7%.

Изменения, происходившие с сентября по май в экспериментальной группе третьего класса, отличались от изменений в контрольной группе. Во-первых, не осталось детей с нулевым уровнем. Во-вторых, детей с высоким уровнем стало значительно (на 18,4%) больше, чем детей со средним уровнем, соответственно: 49,0% и 30,6%. В-третьих, количество детей с высоким уровнем стало примерно равным общему количеству детей с низким и средним уровнем, соответственно: 49,0% и 51,0%.

Проще говоря, дети с высоким уровнем, с одной стороны, и дети с низким и средним уровнями вместе взятые, с другой стороны, делят экспериментальную группу третьего класса на две почти равные части. Следует особо отметить, что количество детей с высоким уровнем в экспериментальной группе значительно (на 21,6%) больше, чем количество таких детей в контрольной группе, соответственно: 49,0% и 27,4%, – разница этих показателей является статистически значимым (при $p < 0,01$).

Важно подчеркнуть, что при почти одинаковом количестве детей с высоким уровнем в обеих группах в сентябре их прирост к маю существенно различается: в контрольной группе он составляет 12,9% (от 14,5% до 27,4%), в экспериментальная группа – 34,7% (с 14,3% до 49,0%). Интересно, что указанное количество детей с высоким уровнем даже немного превышает количество таких детей в конце четвертого класса, соответственно: 49,0% и 42,3%.

Эти факты свидетельствуют о подтверждении исследовательской гипотезы: занятия третьеклассников по ООП и по программе «Логика» в большей степени способствуют овладению выводными действиями доказательного логического мышления, дающими правильные выводы, чем их занятия только по ООП.

Изменения, аналогичные экспериментальной группе, произошли в четвертом классе. Во-первых, в четвертом классе тоже не осталось детей с нулевым уровнем – это произошло впервые за четыре года обучения детей ООП. Во-вторых, увеличилась разница между детьми со средним

и низким уровнем: в сентябре их разница составляла 34,9%, в мае – 42,3%. В-третьих, впервые за четыре года обучения средний уровень стал у половины детей, что достоверно (19,4%) больше, чем в экспериментальной группе третьего класса, соответственно: 50,0% и 30,6%.

В целом рассмотрение данных, представленных в таблице, позволяет охарактеризовать возрастную динамику развития критического мышления в начальной школе следующим образом.

После одного года обучения дети с нулевым уровнем составляли четверть класса, с низким – чуть больше трети, со средним – чуть меньше трети, с высоким – одну четырнадцатую, а после четырех лет обучения детей с нулевым уровнем не осталось, с низким – одна четырнадцатая, со средним – половина, с высоким – две пятых.

Таким образом, в результате начального школьного обучения большинство детей осваивают средний и высокий уровни доказательного логического мышления, связанные с выводными действиями, приводящими к правильным заключениям, т. е. у большинства детей реализуются развитые формы доказательного мышления.

4. Вывод

Данные, полученные в результате проведенных экспериментов, позволяют ответить на поставленные перед исследованием вопросы и сделать необходимые выводы.

1. Установлено, что при освоении третьеклассниками содержания ООП в учебное время и содержания неучебной программы «Логика» во внеурочное время формирование доказательного логического мышления происходит значительно интенсивнее, чем при освоении ими только содержание ООП.

2. Показано, что во 2-4 классах у детей осуществляется логическое мышление – связанное с выводными действиями, приводящими к правильным заключениям, – сформированное на разных уровнях: нулевым, низким, средним и высоким.

3. Установлено, что в результате получения начального школьного образования у большинства детей формируются сред-

ний и высокий уровни доказательного логического мышления.

В целом проведенные эксперименты подтвердили гипотезу исследования о том, что занятия третьеклассников по ООП и программе «Логика» (разработанной на основе систематического курса «Интел-

лектика») существенно эффективнее способствуют развитию доказательного логического мышления, связанного с выводными действиями, дающими правильные заключения, чем занятия учеников только по ООП.

Библиографический список

1. Dawson, R.E. (2000). Critical thinking, scientific thinking, and everyday thinking: metacognition about cognition // Academic Exchange Quarterly, Vol. 4, №3, P. 76-93.
2. Ennis, R. (2011). Critical thinking across the disciplines. Inquiry, 26 (2), 5-19.
3. Facione P.A., Facione N.C. (2007). Thinking and Reasoning in Human Decision Making. California Academic Press.
4. Lindberg, David C. (2007). The Beginnings of Western Science, University of Chicago Press.
5. Paul, R.W., and Elder, L. (2007). Defining Critical Thinking. Retrieved June 3, 2017. URL: www.criticalthinking.org/aboutCT/define_critical_thinking.cfm
6. Зак А.З. Интеллектика. Систематический курс развития умственных способностей учащихся 1-4 классов. Книга для учителя. Москва: Интеллект-центр, 2008.
7. Зак, А.З. Интеллектика 3 класс. Тетрадь для развития умственных способностей. Москва: Интеллект-центр, 2002-2020.

FEATURES OF THE FORMATION OF LOGICAL THINKING IN PRIMARY SCHOOL

A.Z. Zak, *Leading Researcher*

**Psychological Institute of the Russian Academy of Education
(Russia, Moscow)**

Abstract. *The article outlines the content of the study aimed at studying evidence-based logical thinking in schoolchildren in grades 2, 3 and 4. One part of the 3rd grade students made up the control group (they mastered only the OOP of the elementary school during school hours), the other part - the experimental group (they mastered not only the OOP at school hours, but also the author's program "Logic" after school hours). Pupils in grades 2 and 4 mastered only OOP. It was found that the level of formation of evidence-based logical thinking among the students of the experimental group is significantly higher than that of the students of the control group.*

Keywords: *students of grades 2, 3, 4, evidence-based logical thinking, program "Logic".*