

УДК 373.3 + 51.001.12

**ПОИСКОВО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
НАЧАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ****В. Б. Качалко**

кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры методики начального образования
УО МГПУ им. И. П. Шамякина

Проблема разработки информационных технологий актуальна для современной начальной школы. В исследованиях А. А. Столяра, В. В. Давыдова, Л. В. Занкова и др. показано, что в начальной школе полностью не используются стремления и возможности детей осуществлять поисково-исследовательскую деятельность, проявляющуюся прежде всего в электронных играх. В основу большинства из них положен поиск и исследование занимательных их ситуаций, похожих на решение задач. Возникает проблема использования их для обучения математике. Реализовать такие возможности, на наш взгляд, может не методика, а технология обучения математике, которая в большей степени учитывает индивидуальные возможности каждого младшего школьника, позволяя осуществлять постоянный мониторинг обучения.

Введение

В статье раскрывается технология начального обучения поиску и исследованию способов и результатов решения учебных текстовых задач. Использование традиционной методики в обучении решению задач не всегда приводит к успеху, так как она не учитывает подготовку ученика и не дифференцируется. Поэтому целесообразно вместо методики применять поисково-исследовательскую технологию обучения, более алгоритмичную и адаптированную к уровню развития и обучаемости каждого решающего [1]–[3].

Основой для реализации этой технологии является применение системы разноуровневых задач с использованием эвристических средств, тестового мониторинга и коррекции процесса решения задач с применением ЭВМ [4], [5].

Исследование проведено на обучении решению задач в прямой и косвенной форме и на движение, а также на нахождение периметров и площадей многоугольников. Исследовались способы общей организации поисково-исследовательской деятельности учащихся (ПДУ) по математике [5], [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Начальным этапом осуществления ПДУ является постановка и поиск способов решения учебных задач. По традиции самостоятельная работа осуществляется учениками после объяснения или разбора учителем решения в основном практических, а не учебных задач. По такой методике в современной школе решается около 10 тысяч задач, однако большинство школьников так и не научается их решать. Для формирования полноценной поисково-исследовательской деятельности учащихся нужен их самостоятельный поиск и исследование решения систем разноуровневых задач, адаптированных к уровню развития и подготовки каждого решающего.

Работа по определению уровня подготовки к изучению нового материала проводилась нами по специально разработанным диагностическим тестам [5], [6].

Так, перед решением задач на вычисление периметра и площади прямоугольника необходимо предварительно выяснить знание учащимися таблиц мер длины и площади, при этом лучше всего в их сопоставлении:

<i>Предлагается повторить меры длины</i>	<i>меры площади</i>
1 км = 1000 м	1 кв. км = 1000 • 1000 кв. м
1 м = ... дм	1 кв. м = ... кв. дм
1 дм = ... см	1 кв. дм = ... кв. см
1 см = ... мм	1 кв. см = ... кв. мм

Затем применялись тесты на выявление других опорных знаний по нахождению площадей и периметров прямоугольников, на выявление умений преобразовывать именованные числа с помощью таблиц мер. Ответьте на вопрос, как изменится значение мер площади по сравнению с мерами длины.

Тест 1. Обведи кружком правильный ответ:

- 1) Увеличить единицы мер длины в 10 раз.
- 2) Увеличить единицы мер длины в 100 раз.
- 3) Увеличить единицы мер длины в 1000 раз.
- 4) Перемножить единицы мер длины сами с собой.

Тест 2. Выбери и обведи кружком правильную формулу вычисления

ПЕРИМЕТРА

ПЛОЩАДИ

прямоугольника

1) $P = (a + b) \cdot 2$

1) $S = a \cdot b$

2) $P = a \cdot 2 + b$

2) $S = b : a$

3) $P = a + b \cdot 2$

3) $S = a : b$

4) $P = a \cdot 2 + b \cdot 2$

4) $S = b \cdot a$



Реши задачу, используя найденные формулы. Подставь по решению задачи в предложенной таблице соответствующие номера задач.

Задача 1. Ширина дна аквариума прямоугольной формы 30 см, что в 2 раза меньше, чем его длина. Найди периметр и площадь дна аквариума.

Составь и реши две задачи по образцу первой, но в прямой форме: сделай длину в задаче № 2 в 4 раза больше, а в задаче № 3 в 6 раз больше ширины. Реши задачи, проверь решения. Вставь пропущенные выражения.

Задача 2. Ширина дна аквариума прямоугольной формы 30 см, а длина ..., чем ширина. Найди периметр и площадь дна аквариума.

Задача 3. Ширина дна аквариума прямоугольной формы 30 см, а длина ... чем... Найди периметр и площадь дна аквариума.

Проверь полученные данные по таблице 1.

Задача	Ширина	Длина	Периметр	Площадь
	A	B	$P = (a + b) \cdot 2 = a \cdot 2 + b \cdot 2$	$S = b \cdot a = a \cdot b$
№	30 см	180 см	420 см – ... дм	54 кв. дм
№	30 см	60 см	180 см – ... дм	18 кв. дм
№	30 см	120 см	300 см – ... дм	36 кв. дм

- Во сколько раз увеличились длина и площадь прямоугольника:
- задачи 2 по сравнению с задачей 1?
- задачи 3 по сравнению с задачей 1? Сделай вывод.
- На сколько сантиметров увеличились длина и периметр прямоугольника:
- задачи 2 по сравнению с задачей 1?
- задачи 3 по сравнению с задачей 1. Сделай вывод.

Из обсуждения следуют выводы: *между длиной и площадью прямоугольника существует прямо пропорциональная зависимость. Нет пропорциональной зависимости между длиной и периметром этой фигуры*

Наш опыт показал, что этот материал лучше представить в карточки для самостоятельных работ, включающих в себя предписания, призывающие к использованию методов, приёмов и планов ПДУ; по исследованию решения и выбору рационального способа решения. Примеры даны в нашей статье [6].

Применение указанных рекомендаций позволяет осуществлять эффективный поиск способа решения задач.

Применяются также другие способы исследования решения задач.

1. Выбор из многих наиболее рационального способа решения задачи.
2. Объяснение выражений, составленных по тексту задачи.
3. Выбор модели, представляющей все данные, отношения и зависимости задачи, подчёркивая её структуру.
4. Изменение текста задачи, чтобы исследователь увидел, к каким результатам решения это приведёт.
 - 4.1. Изменение одного из данных и наблюдение за результатом...
 - 4.2. Изменение величин и зависимости между данными и искомым.
 - 4.3. Изменение задачи так, чтобы уменьшить количество действий.
5. Составление и решение задач, обратных данной.
6. Использование свойств арифметических действий для поиска решения.
7. Пояснение способов решения с применением граф-схем поиска решения задач:
 - а) от вопроса к данным; б) от данных к вопросу.

При обучении поиску и исследованию решения учебных задач учащиеся получают высококачественные знания, умения и навыки (ЗУНы). Для этого учитель должен уметь выделять по каждой теме исходные ЗУНы, прогнозировать и планировать итоговые ЗУНы, получаемые на основе поиска и исследования решения учебных задач с применением тестового мониторинга и эвристических средств оказания минимальной помощи решающим [6].

Рассмотрим это на примере решения задач на движение по выявлению способов *исходных и итоговых ЗУНов*, применения для мониторинга *диагностических, входных, формирующих и итоговых тестов*, планирования на основе их результатов в виде *технологических матриц*.

Приведём способы составления технологичных матриц для обучения поиску и исследованию разного вида задач на движение.

Для этого сначала определяются **ВХОДНЫЕ ЗНАНИЯ**.

Для плодотворного поиска решающий должен ЗНАТЬ:

- алгоритмы выполнения арифметических действий над отвлечёнными и над именованными числами;

- зависимости между *скоростью, временем и расстоянием*;

- отношения *одновременно, навстречу друг другу, в одном направлении, в противоположных направлениях*;

- *методы, приёмы и планы поисковой и исследовательской деятельности по решению задач*.

Поиск будет успешным при условии владения учащимися **ВХОДНЫМИ УМЕНИЯМИ**:

- решения простых задач на *нахождение одной из двух величин при постоянной третьей величине*:

- *скорости по расстоянию и времени,*

- *времени по расстоянию и скорости,*

- *расстояния по скорости и времени.*

- моделирования *отрезками пройденного расстояния, стрелочками скоростей и направлений движения, флажком места встречи*.

При установлении целей обучения самостоятельному поиску решения задач на движение учитель должен чётко спланировать, какими в результате обучения поиску решения задач на движение учащиеся должны овладеть **ИТОГОВЫМИ** знаниями и умениями. К ним относятся:

- знания на *выделение из текста задачи её сюжетного содержания, а также величин, отношений; условия и вопроса (требования) задачи*;

- *приёмы поиска и исследования решения задач на движение*;

- *способы решения всех видов задач на движение*;

- *моделирования отрезками и графами всех видов задач на движение*;

- *проверять решение всех видов задач на движение*;

- *выбирать рациональный способ решения из многих решений*;

- *переносить решение в знакомую ситуацию, преобразовывать решение задач из одного вида задач в другой*;

- *переносить способ решения в нестандартную ситуацию, например, на движение по течению и против течения реки*.

В результате обучения решению задач на движение обучаемые должны овладеть **ИТОГОВЫМИ ЗНАНИЯМИ И УМЕНИЯМИ**. К ним прежде всего относятся:

- *знание приёмов поиска и исследования, умение моделировать задачу*;

- *умение оформлять решение задачи по действиям и составление выражения или уравнения*;

- *умение проверять решение задачи путём решения обратной задачи; решения задачи другим способом, прикидкой ответа*;

- *умение выбирать рациональный способ решения*;

- *умение провести исследование, изменяя элементы задачи*.

Учащиеся должны уметь выполнять **УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ**:

- по распознаванию и разъяснению смысла каждого элемента задачи;

- по решению аналогичной задачи по заданному образцу;

- по решению задачи с изменённым сюжетом;

- по решению аналогичной задачи с усложнённым алгоритмом.

Для мониторинга процесса поиска и исследования задач на движение требуются разного вида тесты. Покажем это на примерах.

Входные тесты служат выявлению базовых, опорных, исходных знаний, без которых невозможен поиск решения.

1. Отметить стрелочкой правильные ответы на вопросы:

Пройденное *расстояние* в тексте задачи всегда обозначается наименованиями: а) километрами, б) метрами, в) сантиметрами; г) аршинами, д) локтями.

2. *Скорость* в тексте задачи обозначается наименованиями: 1) километрами в час; 2) километрами в минуту; 3) метрами в минуту; 4) милями в час.

Диагностические тесты служат для выявления трудностей в поиске решения задач на движение.

Соедини стрелочкой величины с формулами для их вычисления:

- | | |
|---------------|----------------------|
| А) скорость | Г) $S = v \cdot t$, |
| Б) время | Д) $v = S : t$, |
| В) расстояние | Е) $t = S : v$. |

Формирующие тесты требуются для проверки текущих знаний и умений обучаемых.

1. Соедини словосочетания и слова стрелочками. При одновременном движении в обозначенном направлении их скорости:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| а) навстречу друг другу; | г) вычитаются; |
| б) в одном направлении; | д) складываются. |
| в) в противоположных направлениях; | |

Итоговые тесты служат для проверки итоговых знаний и умений обучаемых. Например, тест: При решении задач на движение лодки *по течению/против течения реки*: 1) складывается скорость реки и скорость транспорта; 2) вычитается из скорости транспорта по течению скорость реки; 3) сумма скоростей по течению реки и против его делится на 2; 4) берется разность скорости лодки по течению и скорости её против течения и делится на 2.

Тесты выбираются из сборников или составляются самим исследователем.

Учитывая всё рассмотренное, к примеру, для задач на движение, составляется **технологическая матрица** в виде таблицы с указанием уровней подготовки (обучаемых) к поиску и исследованию задач. Это хорошо показано в пособии [5], статье [6].

Исходя из предложенных соображений и примеров, можно говорить о создании инновационной технологии обучения, называемой академиком В. И. Загвязинским **поисково-исследовательской технологией обучения**, под которой понимается «разработка средств (предписаний, приёмов) для того, чтобы, **во-первых**, помочь учащимся в осознании проблемности предъявляемых задач (сделать проблемность наглядной); **во-вторых**, найти способы разрешения проблемных ситуаций (заклѳючѳнных в задачах), лично значимые для учащихся; и, **в-третьих**, научить их видеть и анализировать проблемные ситуации, вычлѳнять проблемы и задачи» [1, 98].

Следуя этой методологической установке и результатам нашего полевого исследования, общая организация поисково-исследовательской технологии обучения включает такие этапы работы, как:

1. *Выявление опорных знаний, умений и навыков (ЗУНов), приёмов и планов поисковой деятельности учащихся (ПДУ), уровней ближайшего развития обучаемых с помощью входных тестов* [2], [4].

2. *Составление и применение систем задач постепенно повышающейся трудности с эвристическими, методами, приѳемами и планами ПДУ* [3], [4].

3. *Составление и применение тестов для мониторинга процесса поиска и исследования решения систем каждого класса задач* [4].

4. *Выделение итоговых ЗУНов и составление плана технологической матрицы с прогнозом полученных ЗУНов и развития* [3].

5. *Организация ПДУ на уроках математики по поиску и исследованию способов решения учебных задач с применением тестового мониторинга* [3]–[5].

6. *Выявление итоговых ЗУНов и достигнутых уровней развития* [4], [5].

7. *Определение статистической достоверности полученных результатов, соответствия полученных результатов прогнозу* [5].

Опытно-экспериментальная работа по новой технологии осуществлялась в Мозырской гимназии имени Я. Купалы и ОШ № 14 г. Мозыря [6]. Работа носила поисковый характер, и проводилась на малых выборках испытуемых с участием студентов, которые во время педпрактик собирали учебно-научный материал.

Для исследования на основе рандомизации выбирались два класса, а затем с каждого из них тестированием выделялись пары с одинаковыми баллами по исследуемому фактору, составлялись контрольная и экспериментальная группы.

Приводим итоги **сравнения результатов экспериментальной и контрольной групп по итоговому тесту**, где X и Y – баллы контрольной и экспериментальной групп; \bar{X} и \bar{Y} – средние арифметические баллов соответственно контрольной и экспериментальной групп; $X_i - \bar{X}$ и $(X_i - \bar{X})^2$ – отклонения от среднего арифметического и квадраты отклонений в контрольной группе; $Y - \bar{Y}$ и $(Y - \bar{Y})^2$ – отклонения от среднего арифметического и квадраты этих отклонений в экспериментальной группе. Баллы получены за решение арифметических задач, выбранных из тестов Айзенка.

Таблица 2 – Сравнение итоговых результатов контрольной и экспериментальной групп

X_i	Y_i	$X_i - \bar{X}$	$Y_i - \bar{Y}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16
5	6	-1,4	-1,4	1,96	1,96
7	8	+0,6	+0,6	0,36	0,36
7	8	+0,6	+0,6	0,36	0,36
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16
6	8	-0,4	+0,6	0,16	0,36
4	6	-1,4	-1,4	1,96	1,96
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16
6	8	-0,4	+0,6	0,16	0,36
9	9	+2,6	+1,6	6,76	2,56
7	6	+1,4	-1,4	0,16	1,96
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16
5	6	-1,4	-1,4	1,96	1,96
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16
6	7	-0,4	+0,4	0,16	0,16
8	9	+1,6	+1,6	2,56	2,56
8	9	+1,6	-1,6	2,56	2,56
7	9	+0,6	+1,6	0,36	2,56
$121 : 19 =$ $= 6,4$	$141 : 19 =$ $= 7,4$			$20,44 : 18 =$ $= 1,13$	$20,64 : 18 =$ $= 1,15$

Среднее арифметическое баллов в контрольной $\bar{X} = 6,4$ и экспериментальной групп $\bar{Y} = 7,4$.
 Дисперсии: соответственно $\sigma^2 = 1,13$; $\sigma^2 = 1,15$.
 Степени свободы: $20 + 20 - 2 = 38$.
 Критические значения с достоверностью для 95% – 2,04 и 99% – 2,75.
 Коэффициент Стьюдента

$$t = \frac{\bar{Y} - \bar{X}}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} + \frac{\sigma_y^2}{n}}} = \frac{7,4 - 6,4}{\sqrt{\frac{1,13}{19} + \frac{1,15}{19}}} \approx 10$$

больше табличного 2,75, что гарантирует различие в баллах между экспериментальной контрольной группой и с достоверностью большей, чем 99%. Итоги показывают существенное преимущество технологии обучения.

Из таблицы 2 видно, что экспериментальная проверка обучения решению задач на основе поиска и исследования и путём объяснения с его последующим закреплением на аналогичных задачах показала более высокую эффективность при использовании поисково-исследовательской технологии обучения.

Таблица 3 – Сравнение начального и конечного результатов в экспериментальной группе

X	Y	$Y - X = d$	$(Y - X)^2 = d^2$
7	8	+1	1
5	6	+1	1
6	7	+1	1
7	8	+1	1
7	7	0	0
6	8	+2	4
7	7	0	0
6	8	+2	4
4	5	+1	1
7	8	+1	1
5	6	+1	1
5	6	+1	1
5	6	+1	1
5	7	+2	4
6	7	+1	1
8	8	+0	0
6	7	+1	1
6	7	+1	1
7	8	+1	1
		19	25

Это распределения, близкие к нормальным со степенями свободы $n - 1 = 19 - 1 = 18$.
 Критические значения для достоверности различия: 95% – 2,10; 99% – 2,88.
 Коэффициент Стьюдента для зависимых выборок

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}} = \frac{19}{\sqrt{\frac{19 \cdot 25 - 19^2}{19-1}}} = 7,6$$

Так как полученное значение $t = 7,6$ намного больше табличного 2,88 для достоверности различия между распределениями в 99%, то в экспериментальной группе результаты существенно улучшились с достоверностью 99% (баллы за самостоятельное решение арифметических задач).
 Этот показатель вполне подходит для истинного эксперимента по теории и практике современного психолого-педагогического эксперимента.

Таблица 4 – Сравнение начального и конечного результатов в контрольной группе

X	Y	Y - X = d	(Y - X) ² = d ²
5	6	+1	1
4	5	+1	1
7	7	0	0
7	7	0	0
5	6	+1	1
5	6	+1	1
5	4	-1	1
6	6	0	0
5	6	+1	1
8	8	0	0
5	6	+1	1
6	6	0	0
6	6	0	0
6	7	+1	1
6	6	0	0
6	6	0	0
8	7	-1	1
7	8	+1	1
7	7	0	0
		6	10

Степеней свободы $n - 1 = 19 - 1 = 18$.
Критические значения для достоверности различия 95% – 2,1;
Коэффициент Стьюдента для зависимых выборок

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}} = \frac{6}{\sqrt{\frac{19 \cdot 10 - 6^2}{19-1}}} = 2,0$$

Так как $t = 2,0$ меньше табличного 2,1 для достоверности различия между распределениями в 95%, то в контрольной группе получено несущественное увеличение среднего балла (баллы за самостоятельное решение арифметических задач).

Список ФИО учеников не изменялся в процессе исследования.

По данным результатов трёх таблиц **выполнены три условия истинного эксперимента (по теории эксперимента Кембелла)**: получено существенное улучшение результатов в экспериментальной группе по сравнению:

- с контрольной группой и с начальным этапом эксперимента;
- в то же время существенных улучшений результатов в контрольной группе не получено.

Сравним итоговые результаты *экспериментальной и контрольной групп по анкете на тему «Любите ли вы решать задачи?»*.

Таблица 5 – Сравнение результатов анкетирования испытуемых экспериментальной группы до и после обучения по новой технологии

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
X	3	5	4	3	4	5	5	3	4	5	5	4	3	4	4	5	5	6	4
Y	4	4	3	5	6	5	6	5	6	6	6	3	4	5	6	6	6	6	5
Знак	+	-	-	+	0	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	0	+

X – количество положительных ответов до эксперимента в экспериментальной группе;

Y – количество положительных ответов после эксперимента в экспериментальной группе.

Расчет ведется по формуле:

$$Z = \frac{(x \pm 0,5) - \frac{n}{2}}{\sqrt{\frac{n}{2}}}$$

$$[(14 + 0,5) : 8,5] : 2,9 = 1,72,$$

где x – сумма «плюсов» (14) или сумма «минусов» (3),

$\frac{n}{2}$ – число сдвигов в ту или иную сторону при чистой случайности (один шанс из двух),

0,5 – поправочный коэффициент, который добавляют к x , если $x < \frac{n}{2}$ или вычитают, если $x > \frac{n}{2}$.

Так как полученное значение 1,72 больше табличного 1,61, то различие в интересе к поиску и исследованию решения задач до и после эксперимента у испытуемых экспериментальной группы существенное с достоверностью не ниже 95%.

Предлагался также известный психологам тест в виде *заданий на тестирование логико-количественных отношений*.

Испытуемым предлагалось решить 20 задач указанного ниже вида, поставив, исходя из условия, знак отношения *больше* или *меньше* между А и В

А больше В в 6 раз	А меньше В в 10 раз
<u>Б меньше В в 7 раз</u>	<u>Б больше В в 6 раз</u>
В А	А В

Оценка результатов за каждую правильно решенную задачу испытуемый получает по 0,5 баллов. Выводы об уровне развития: 10 баллов – очень высокий; 8–9 баллов – высокий; 4–7 баллов – средний, 2–3 балла – низкий; 1 балл – очень низкий. Предложенный тест используется после прохождения материала по решению задач в прямой или косвенной форме.

Таблица 6 – Сравнение конечных результатов экспериментальной и контрольной групп по тесту РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

X _i	Y _i	X _i - \bar{X}	Y _i - \bar{Y}	(X _i - \bar{X}) ²	(Y _i - \bar{Y}) ²	<p>Среднее арифметическое баллов в начале X = 6,4 и в конце исследования Y = 7,4. Дисперсии: соответственно $\sigma^2 = 2,27$ и $\sigma^2 = 0,95$. Степеней свободы: 20 + 20 - 2 + 2 = 38. Критические значения для достоверности различия 95% – 2,04 и 99% – 2,75. Коэффициент Стьюдента</p> $t = \frac{\bar{y} - \bar{x}}{\sqrt{\frac{\sigma x^2}{m} + \frac{\sigma y^2}{m}}} = \frac{7,4 - 6,4}{\sqrt{\frac{2,27}{19} + \frac{0,95}{19}}} \approx 2,58.$ <p>больше табличного 2,04, что гарантирует улучшение результата с достоверностью 95%.</p>
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16	
5	6	-1,4	-1,4	1,96	1,96	
7	8	+0,6	+0,6	0,36	0,36	
7	8	+0,6	+0,6	0,36	0,36	
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16	
6	8	-0,4	+0,6	0,16	0,36	
4	6	-1,4	-1,4	1,96	1,96	
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16	
6	8	-0,4	+0,6	0,16	0,36	
9	9	+1,6	+1,6	8,41	2,56	
7	6	+1,4	-1,4	0,16	1,96	
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16	
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16	
5	6	-1,4	-1,4	1,96	1,96	
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16	
6	7	-0,4	-0,4	0,16	0,16	
8	9	+1,6	+1,6	2,56	2,56	
8	9	+1,6	-1,6	2,56	2,56	
7	9	+0,6	+1,6	0,36	2,56	
121 : 19 = 6,4	141 : 19 = 7,4			25,89 : 18 = 2,27	17,08 : 18 = 0,95	

Различие в логическом развитии и учеников экспериментальной и контрольной групп существенное (*с достоверностью различия не ниже 95%*).

Выводы

Таким образом, полученные итоги поискового эксперимента позволяют утверждать, что использование поисково-исследовательской технологии для начального обучения математике не только возможно, но и целесообразно для младших школьников с разным уровнем математической подготовки и логического развития.

Для этого следует разработать системы постепенно усложняющихся задач по каждому классу школьной программы, банки эвристических средств оказания помощи в поиске и исследовании решения этих задач, тесты для коррекции и мониторинга решения учебных задач и всего процесса обучения в целом. Затем необходимо обучить учителей использованию этих средств в электронном виде. Следует также создать тесты для диагностики уровня усвоения учащимися опорных ЗУНов по каждому классу задач программы по математике для 1–4 классов [1]–[6].

Літаратура

1. Загвязинский, В. И. Теория обучения: Современная интерпретация / В. И. Загвязинский. – М. : Академия, 2001. – 198 с.
2. Калмыкова, З. И. Продуктивное обучение как основа обучаемости / З. И. Калмыкова. – М. : Педагогика, 1981. – 237 с.
3. Качалко, В. Б. Методы активного обучения математике в начальных классах / В. Б. Качалко. – Минск : Минск. госпедин-т им. М. Горького, 1989. – 57 с.
4. Чельшкова, М. Б. Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей / М. Б. Чельшкова. – М. : Педагогика, 1995. – 348 с.
5. Качалко, В. Б. Поисково-исследовательская технология начального обучения математике / В. Б. Качалко – Мозырь : УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2008. – 142 с.
6. Качалко, В. Б. Теория и практика начального обучения решению текстовых задач на основе поисково-исследовательской технологии / В. Б. Качалко, Н. А. Лисовская, Л. М. Щур // Содержательные, процессуальные и лингвистические проблемы теории и практики подготовки специалистов для начальной школы, дошкольных и специальных учреждений / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: Б. А. Крук (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2011. – С. 61–69.

Summary

In this article we prove the possibility and usefulness of search and research technology in teaching mathematics at primary school through solving educational problems. We offer to teach primary school children to carry out small research tasks with the use of heuristic techniques, tips, plans search and test monitoring but not only by independent search tasks instead of material explanation and solving problems with exercise training. This becomes relevant and possible because of the forthcoming introduction of computer-tablets in primary school.

Поступила в редакцию 12.11.12.