

Ошибки при решении уравнений. В начальном курсе математики по учебнику М. И. Моро предусмотрено решение лишь простых уравнений вида $x + 37 = 56$ (или $75 : x = 8 + 7$) на основе взаимосвязи между компонентами и результатом действия. Такое упрощенное содержание не способствует развитию способности «направлять мысль на обратный ход». [1]. Для восполнения этого пробела мы предлагаем обучающимся задания следующего типа: корнем уравнения $(y - \blacktriangledown) : 3 = 2 + \Delta$ является число 22. Решите уравнение: $(x - \blacktriangledown) : 3 - \Delta = 3$.

Это задание может быть выполнено в том случае, если обучающийся умеет сравнивать объекты для выявления общих признаков и знает о взаимосвязи между компонентами и результатом действий вычитания и деления, а также понимает характер зависимости изменения результата вычитания от изменения уменьшаемого при неизменном вычитаемом. Но для того, чтобы названные элементы знаний применить, необходимо во втором уравнении «вернуться» к вычитаемому: $(x - \blacktriangledown) : 3 = 3 + \Delta$. Получившееся новое уравнение легче сравнивать с данным.

Похожие задания обучающимся предлагаются несколько раз за курс. Итоговая олимпиада показала, что все выпускники курса овладели способом выполнения таких заданий.

Кроме приведенных заданий в течение всего курса обучающиеся учатся решать комбинаторные задачи (с помощью перебора вариантов, упорядочивая поиск), логические задачи (с помощью построения таблиц или графов), задания, для решения которых требуется выполнить перевод из одних единиц величин в другие и т. п.

Обучение на курсе позволяет ученикам приобрести опыт участия в олимпиадах, проявления воли к победе, самоорганизации, поиска способов действий в нестандартной ситуации. Итоговые олимпиады показывают значительное повышение уровня умения выполнять олимпиадные задания.

Список литературы

1. Крутецкий, В. А. Психология математических способностей школьников / В. А. Крутецкий. – М. : Просвещение, 1998. – 416 с.
2. Лысогорова, Л. В. Математические олимпиады как средство реализации требований ФГОС к результатам обучения / Л. В. Лысогорова, С. П. Зубова // Детство как антропологический, культурологический, психолого-педагогический феномен : Материалы VIII Международной научной конференции, в рамках проекта «А.З.Б.У.К.А. детства». – Самара, 2023. – С. 100–105.

УСЛОВИЯ ВЛИЯНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАНИЙ НА СТАНОВЛЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

О. А. Ивашова, к. пед. н., доцент,

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,

Санкт-Петербург, Россия

email: oaivashova@yandex.ru

Аннотация. В статье указаны два условия, при которых исследовательские задания влияют на становление подлинной вычислительной культуры. Общие положения проиллюстрированы примерами заданий, удовлетворяющих и не удовлетворяющих выделенным условиям. Приведены определения исследовательской деятельности, исследовательских заданий, вычислительной культуры младших школьников.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, исследовательские задания, виды культуры, вычислительная культура, математическая грамотность.

CONDITIONS OF INFLUENCE OF RESEARCH TASKS ON THE FORMATION OF COMPUTING CULTURE OF SCHOOLCHILDREN

O. A. Ivashova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
A. I. Herzen State Pedagogical University of Russia,
Saint Petersburg, Russia
email: oaivashova@yandex.ru

Annotation. The article specifies two conditions under which research tasks influence the development of a genuine computational culture. General provisions are illustrated with examples of tasks that satisfy and do not satisfy the identified conditions. Definitions of research activities, research tasks, and computational culture are given. Key words.

Keywords. Research activities, research tasks, types of culture, computational culture, mathematical literacy.

Достижение математической грамотности входит в цели школьного образования. Она является ступенью к овладению математической культурой, а исследовательская деятельность выступает в качестве одного из необходимых условий для этого [3]. Под учебной исследовательской деятельностью младших школьников понимается их активная, целенаправленная творческая учебно-познавательная деятельность, ориентированная на открытие нового для учащихся знания об объекте исследования, способе или средстве деятельности, осуществляемая под руководством учителя (или другого взрослого), с постепенным повышением самостоятельности учащихся. Главным продуктом этой деятельности является развитие самого ученика [4, с. 35].

Для приобщения к подлинной культуре это условие не является достаточным. Содержание и направленность исследовательских заданий, наличие и характер выводов после их решения, установление связей между ними влияют на то, какую культуру впитывают и развивают школьники.

Исследовательская деятельность давно используется в отечественном образовании с разной интенсивностью. В советской школе она сначала активно реализовывалась на этапе поиска новых путей отечественного образования (1918–1932 гг.), когда математика, как и другие предметы, не изучалась отдельно, а обслуживала рассмотрение трех комплексных тем «Природа», «Труд», «Общество». Затем исследовательская деятельность осуществлялась учениками в виде проблемного обучения. В последние годы она законодательно стала неотъемлемой частью школьного образования.

В начальном математическом образовании исследовательская деятельность реализуется, в основном, через исследовательские задания. Таковыми можно считать задания, которые одновременно соответствуют двум условиям [4, с. 36]:

- содержат для ученика проблему,
- их решение удовлетворяет одному из требований:
 - а) включает не менее двух этапов исследовательской деятельности,
 - б) направлено на формирование какого-либо исследовательского умения,
 - в) предполагает применение одного из методов научного исследования.

В приведенном определении есть элемент субъективности: задание на одном этапе обучения может представлять проблему и быть для ученика исследовательским, а на другом – нет, если аналогичные задания учитель будет регулярно включать в работу.

Вычислительную культуру (ВК) младших школьников можно рассматривать как процесс и как результат. Подробный анализ этого понятия дан автором в работе [3].

Под ВК как процессом «мы понимаем такую их полноценную учебную деятельность на межпредметном содержании, которая направлена на осмысленное овладение вычислительными знаниями и умениями, в том числе, общекультурного характера (включая прогнозирование, моделирование, поиск рациональных решений, перенос в другие ситуации, анализ и интерпретацию результатов); которая развивает личность (учебно-познавательную мотивацию, мышление, опыт творческой, в том числе исследовательской деятельности) и организована с учетом необходимой обществу культуры и применением современных ИКТ» [3, с. 158].

Одной из характеристик ВК является умение решать исследовательские задания.

Как известно, по характеру влияния на личность ученика исследователи (С. Г. Кара-Мурза, А. Г. Асмолов) выделяют два принципиально отличных вида культуры: 1) подлинная, «университетская», «культура достоинства»; 2) массовая, «мозаичная», «культура полезности». Первый вид призван формировать действительно свободных людей, а второй – людей, которыми легко манипулировать [1, 5]. Во многих странах для решения этих задач существует два типа школ – элитная и массовая [5]. Ученики школ обоих типов проявляют определенную познавательную активность, решают исследовательские задачи, но они принципиально отличаются друг от друга по абстрактности исследуемых объектов, обобщенности выводов, наличию связей.

Первое условие, при котором выполнение исследовательских заданий влияет на становление подлинной вычислительной культуры – их направленность на исследование абстрактных понятий и объектов, обобщение при исследовании конкретных предметов.

Вспоминая историю 100-летней давности, отметим, что в Проекте примерного плана занятий по математике на первой ступени единой трудовой школы-коммуны [6], принятого в 1918 г., указано, что педагогам главное не обучать детей, а искать жизненные проблемы, к которым можно применить математику, и организовывать самостоятельную работу детей по их решению. «Математика должна широко раскинуть корни и находить пищу всюду, где есть строгая закономерность между явлениями, поддающаяся количественному анализу» [6, с. 43]. Математику рассматривали в связи с работами на кухне, на огороде, в жизни школы, поселка и т. п. Математические вопросы носили конкретный характер, не предполагали каких-либо обобщений, отсутствовала арифметическая теория, система знаний.

Приведем пример задания из задачника для второго года обучения 1926 г. [2], которое не удовлетворяет первому условию становления подлинной культуры.

Дети для опыта взяли на пробу сотню граммов посевного овса и отобрали все примеси; их оказалось 14 граммов. Сколько отобранных семян после удаления примеси будет в 5, 10, 7 сотнях граммов? Прodelайте такой же опыт с семенами овса вашего хозяйства и на основании полученных данных составьте свою задачу.

Задание носит экспериментальный исследовательский характер, скорее, с точки зрения не математики, а предмета «Окружающий мир». Оно демонстрирует связь математики с жизнью, но не дает оснований для математических обобщений, поскольку пропорциональная зависимость в этот период обучения не рассматривалась. С точки зрения изучения арифметики в первой части задания дети тренируются во внетабличном умножении, во второй части дети учатся взвешивать предметы и составлять задачи, что полезно, но не является исследованием.

И в прошлом, и в настоящем пособия по математике нередко включают задания, направленные на несложное исследование конкретных предметов из реальной жизни, которое не выводит на новые свойства абстрактных математических объектов, на математические обобщения.

Приведем свой пример задания для второго класса, удовлетворяющего первому условию.

Догодайтесь, как «зашифровали» равенства в каждом столбике:

$$71 + 3 = 74$$

$$76 + 7 = 83$$

$$\underline{75 + 2 = 77}$$

$$\underline{74 + 8 = 82}$$

$$7\square + \square = 7\square$$

$$7\square + \square = 8\square$$

Составьте и запишите по два равенства в каждый столбик:

$$3\square + \square = 3\square$$

$$3\square + \square = 4\square$$

Чем отличаются равенства первого и второго столбиков?

При анализе числовых равенств в этом задании ученики должны понять суть абстрагирования – есть или нет переход через десяток, соответственно в столбике слева сумма единиц должна быть меньше 10, а в столбике справа – больше или равна 10. Затем ученикам предлагается выполнить обратный переход – от абстрактного к конкретному, и дополнить вторую пару равенств несколькими способами.

При выполнении таких заданий ученик приобретает опыт исследования абстрактных объектов, за счет чего глубже проникает в их суть.

Второе условие, при котором выполнение исследовательских заданий влияет на становление подлинной вычислительной культуры – их использование для систематизации знаний, установление содержательных взаимосвязей между объектами исследования, включение результатов исследования в систему знаний.

Приведем свой пример такого задания на вычислительном содержании третьего класса.

Разбейте выражения на группы разными способами (в том числе, по способу вычисления).

1) $90 : 10$

2) $90 : 2$

3) $90 : 3$

4) $90 : 30$

5) $90 : 5$

6) $90 : 45$

7) $90 : 6$

8) $90 : 1$

9) $90 : 15$

10) $90 : 18$

11) $90 : 90$

12) $90 : 9$

Самый простой внешний признак разбиения на две группы – по количеству цифр в записи делителя (деление на однозначное число или на двузначное). Эти же две группы будут по количеству цифр в записи частного.

Разбиение по способу вычисления позволяет систематизировать общие приёмы деления в пределах 100, не являющиеся табличными. Частные можно разбить на группы по теоретической основе вычислительных приёмов: 1) деление двузначного на двузначное и деление на 1 – на знании связей результатов и компонентов действий; 2) случаи $90 : 3$ и $90 : 9$ основаны на знании нумерации; 3) $90 : 2$, $90 : 5$, $90 : 6$ – опираются на знание свойства деления суммы на число. Если же дети знакомы с частными приёмами вычислений, можно разбить на две группы – в одной использовать общие приёмы, а в другой – частный приём деления на 5 ($90 : 5 = 90 : 10 \cdot 2 = 9 \cdot 2 = 18$).

Если исследовательские задания направлены на отдельные разрозненные вопросы, между которыми не установлены содержательные связи, то они мало способствуют приобщению младших школьников к подлинной культуре.

Названные в статье условия влияния исследовательских заданий на становление подлинной ВК младших школьников реализованы автором статьи в учебниках математики и пособиях для школы, в других публикациях и электронных ресурсах.

Список литературы

1. Асмолов, А. Г. Образование России в эпоху коммуникаций: от культуры полезности – к культуре достоинства / А. Г. Асмолов // Российская школа и интернет : Сб. пленар. докладов Всероссийской науч.-практ. конф, 18-19 сент., Санкт-петербург. – СПб., 2001. – С. 38–45.

2. Зенченко, С. В. Жизнь и знание в числах / С. В. Зенченко, В. Л. Эменов. Сборник арифметических задач для деревенской школы. Второй год обучения. – 11 изд. – М., Л. : Государственное издательство, 1926. – 92 с.

3. Ивашова, О. А. Вычислительная культура младших школьников: междисциплинарный подход / О. А. Ивашова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2012. – № 145. – С. 151–162. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17804131> (дата обращения 15.04.2025).

4. Ивашова, О. А. Роль исследовательской деятельности в достижении личностных результатов образования / О. А. Ивашова // Герценовские чтения. – 2022. – Т. 13, № 2. – С. 35–40. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49594889> (дата обращения 15.04.2025).

5. Кара-Мурза, С. Г. Потерянный разум. Интеллигенция на пепелище России / С. Г. Кара-Мурза. – М. : Эксмо, 2012. – 752 с.

6. Проект примерного плана занятий по математике на первой ступени единой трудовой школы–коммуны // Математика в школе. – 1918. – № 1. – С. 38–42.

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ НА РАЗРЕЗАНИЕ

С. В. Костин, учитель математики, старший преподаватель,
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1788»,
Российский технологический университет МИРЭА,
Москва, Россия
e-mail: kostinsv77@mail.ru

Аннотация. Отмечена важность задач на разрезание как средства интеллектуального развития детей. Предложено более активно использовать задачи на разрезание в курсе математики 5–6-х классов.

Ключевые слова: преподавание математики, задачи на разрезание.

FUN CUTTING PROBLEM

S. V. Kostin, Senior Lecturer, Mathematics Teacher
Moscow State Budgetary Educational Institution «School No. 1788»,
Russian Technological University MIREA,
Moscow, Russia
e-mail: kostinsv77@mail.ru

Annotation. The importance of cutting tasks as a means of intellectual development of children is noted. It is proposed to use cutting tasks more actively, especially for grades 5–6.

Keywords: teaching mathematics, cutting problems.

Задачи на разрезание – традиционный и многими любимый раздел занимательной и олимпиадной математики. Задачи по этой теме есть и в классической «Математической шкатулке» Ф. Ф. Нагибина и Е. С. Канина [14], и в неоднократно переиздававшейся книге А. В. Спивака [13], и во многих других книгах. И. В. Яценко как-то остроумно заметил, что при решении этих задач все равны – и профессор, и ученик начальных классов.

Вне всякого сомнения, задачи на разрезание развивают геометрическую зоркость, наблюдательность, изобретательность и, если угодно, нешаблонность мышления. Думается, что 5–6-е классы школы – это оптимальное (во всех смыслах) время и место для использования таких задач.