Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology https://mir-nauki.com

2019, №4, Том 7 / 2019, No 4, Vol 7 https://mir-nauki.com/issue-4-2019.html

URL статьи: https://mir-nauki.com/PDF/20PDMN419.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:
Кириллова Д.А., Белова О.Н. Методические аспекты обучения элементам исследовательской деятельности на уроках математики // Мир науки. Педагогика и психология, 2019 №4, https://mir-nauki.com/PDF/20PDMN419.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:
Kirillova D.A., Belova O.N. (2019). Methodical aspects of training in elements of research activities at mathematics lessons. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 4(7). Available at: https://mir-nauki.com/PDF/20PDMN419.pdf (in Russian)

УДК 37.091.3, 37.02

ГРНТИ 14.25.09

Кириллова Дина Александровна
ФГБОУ ВО «Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема», Биробиджан, Россия
Доцент кафедры «Информационных систем, математики и методик обучения»
Кандидат физико-математических наук, доцент
E-mail: dina_kir_03@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=622640

Белова Оксана Николаевна
МБОУ «Центр образования имени В.И. Пеллера», Биробиджан, Россия
Учитель математики
E-mail: below1966@mail.ru

Методические аспекты обучения элементам исследовательской деятельности на уроках математики

Аннотация. Современное общество основной задачей обучения ставит научить школьников самостоятельно думать, анализировать информацию и отбирать наиболее существенное, выдвигать гипотезы и искать способы их проверки, формулировать выводы – всё это необходимо для эффективного решения проблем, не только учебных и профессиональных, но и жизненных.

В статье обсуждаются возможности организации исследовательской деятельности, формирования исследовательских умений обучающихся на уроках математики в общеобразовательной школе. Основной акцент делается на то, что в рамках классно-урочной системы целесообразно говорить о постепенном освоении отдельных элементов исследовательской деятельности, решении учебно-исследовательских задач.

Для формирования исследовательских навыков обучающихся на уроках математики эффективно использование задач на перебор возможных вариантов из множества; заданий на поиск нескольких разных решений одной задачи; задач сюжетного содержания; задач, предполагающих вариативность в ходе решения и рассмотрение разных случаев внутри сформулированного условия.

Анализ учебных и внеучебных достижений обучающихся показывает, что формирование исследовательских умений дает возможность использования освоенных методов при изучении не только учебных дисциплин, но и любых предметных областей, связанных с личными внеучебными интересами школьников. Включение обучающихся в учебные исследования способствует появлению интереса к современной науке, что приводит, в частности, к созданию собственных исследовательских проектов. Необходимость самостоятельной формулировки гипотез и выводов повышает уровень инициативности обучающихся, учит их принимать решения в новых учебных и жизненных ситуациях, что требует проявления творчества и гибкости мышления.

Ключевые слова: исследовательская деятельность; урок; математика; вариативность; текстовая задача; параметр; обучение

В современном мире каждый человек сталкивается с огромным потоком информации. При этом обычному человеку невозможно запомнить все накопленные человечеством научные знания даже в какой-либо одной достаточно узкой области. Поэтому основной задачей обучения становится научить добывать новую информацию, оперируя достаточным объемом базовых понятий. Зачем помнить наизусть все тригонометрические формулы? Достаточно понимания определений тригонометрических функций и пяти – шести формул, чтобы быстро вывести любую из сотен других. Самостоятельно думать, анализировать информацию и отбирать наиболее существенное, выдвигать гипотезы и искать способы их проверки, формулировать выводы – всё это необходимо для эффективного решения задач, не только учебных и профессиональных, но и жизненных.

Под исследовательским методом обучения будем понимать самостоятельное решение обучающимися новой для них проблемы с применением таких элементов научного исследования, как наблюдение и самостоятельный анализ фактов, выдвижение гипотезы и ее проверка, формулирование выводов, законов и закономерностей [1].

Формы заданий при таком методе обучения могут быть различными. Это или задания, поддающиеся быстрому решению, или задания, требующие целого урока, домашние задания на определенный срок.

Исследовательский метод обучения применим на всех ступенях обучения с учетом возрастных возможностей и подготовки учащихся. Первый автор статьи применяет этот метод в трех направлениях:

1. Включение элементов поиска.
2. Раскрытие познавательного процесса, осуществляемого учащимися при доказательстве того или иного положения.
3. Организация целостных исследований, осуществляемых учащимися самостоятельно, но под руководством и наблюдением учителя (сообщения, проекты).

Многие авторы отмечают сложность или практическую невозможность реализации всех этапов исследовательской деятельности в рамках урочной системы [2]. Действительно, полноценное исследование не может и не должно умещаться в рамки одного урока, одного помещения, фиксированного числа контактов и т. п. С другой стороны, как было давно замечено, «ученик не может усваивать весь объем знаний только путем личного исследования и открытия новых для него законов, правил, теорем и т. д. Во-первых, потому, что в школьных программах есть такая информация, которую надо просто заучить, запомнить и научиться использовать. Во-вторых, самостоятельное исследование в определенном смысле "не экономно", оно требует намного больше времени, чем обычное восприятие объяснений учителя, а учебное время ограничено учебными планами и сроками обучения в школе (вузе). И, в-третьих, результаты исследовательского метода "не всегда достоверны, так как индивидуальная познавательная работа учащегося может содержать в себе элементы случайности, от которых он своими силами не может освобождаться" [3]. Спустя почти пол века, эти замечания остаются справедливыми.

Признавая все достоинства исследовательской деятельности, мы считаем, что на уроках целесообразно говорить о постепенном освоении отдельных элементов исследовательской деятельности (выбор темы исследования и формулировка проблемы, определение цели, поиск и отбор данных, анализ полученной информации, выдвижение гипотез, проверка выдвинутых предположений, формулировка новых вопросов, построение выводов, и других составляющих полноценного исследования) [2].

В рамках классно-урочной системы возможна реализация небольших учебных микроисследований, поэтому на уроке правильнее говорить об учебно-исследовательской деятельности, которой посвящены работы Тарановой М.В. [4–6].

Дидактические и методические особенности исследовательской деятельности в школе (и, в частности, на уроках математики) отражены в научных работах В.И. Гусева, В.А. Далингера, В.И. Крупича, Т.В. Кудрявцева, М.И. Махмутова, Д. Пойа, Г.И. Саранцева, М.Н. Скаткина, А.Я. Цукаря и др.

Из всех школьных дисциплин, наверное, именно математика не может обойтись без исследовательской деятельности обучающихся. Когда школьник приступает к решению задания, он, как минимум, должен проанализировать его содержание, выбрать нужный способ решения, реализовать его. В случае неверно выбранного способа решения, найти другой. Проанализировать полученный ответ, сопоставив его с условием задания.

Не каждое задание формирует у обучающегося навыки исследовательской деятельности. Если школьник решает задание по четко обозначенному шаблону, то ни о каком исследовании речи не идёт. Для развития исследовательских навыков полезны задачи следующих типов:

1. Задачи, предполагающие вариативность в решении, рассмотрение разных случаев внутри сформулированного условия.

Две бригады рабочих заработали 900000 рублей. Каждый рабочий одной бригады получил по 35000 рублей, а другой по 25000 рублей. Сколько рабочих было в каждой бригаде, если в одной из них было на a человек больше, чем в другой? Определите допустимые значения величины a и найдите все решения задачи.

Решение.

По смыслу задачи, параметр a может принимать только натуральные значения или ноль.

1 Случай. Пусть в первой бригаде x человек $(x \in \mathbf{N})$, тогда во второй бригаде $x+a$ человек, что приводит к уравнению:

$$35x+25(x+a)=900$$

$$7x+5(x+a)=180$$

$$12x+5a=180$$

$$a=\frac{180-12x}{5}$$ (из данного равенства видно, что $x \vdots 5$ и $x \le 15$)

Все возможные варианты:

при $x=5$ $a=24$ (I бр. – 5 человек, II бр. – 29 человек) при $x = 10$ $a = 12$ (I бр. – 10 человек, II бр. – 22 человека)

при $x = 15$ $a = 0$ (I бр. – 15 человек, II бр. – 15 человек)

2 Случай. Пусть в первой бригаде x человек $(x \in \mathbf{N})$, а во второй бригаде $x - a$ человек $(x > a)$, что приводит к уравнению:

$$35x + 25(x - a) = 900$$

$$7x + 5(x - a) = 180$$

$$12x - 5a = 180$$

$$a = \frac{12x - 180}{5}$$ (из данного равенства видно, что $x \vdots 5$ и $x \geq 15$)

Все возможные варианты находим, учитывая $x > a$:

при $x = 15$ $a = 0$ (I бр. – 15 человек, II бр. – 15 человек)

при $x = 20$ $a = 12$ (I бр. – 20 человек, II бр. – 8 человек)

при $x = 25$ $a = 24$ (I бр. – 25 человек, II бр. – 1 человек)

2. Задачи на перебор возможных вариантов из множества.

В результате реформы системы транспорта в городе были введены новые билеты на метро на 1, 5, 10, 15 и 20 поездок. В таблице ниже приведена стоимость билетов:

Количество поездок	1	5	10	15	20
Цена билета	35	130	170	240	300

Мише нужно совершить за месяц 44 поездки. Какие билеты, и в каком количестве ему нужно приобрести для этого? (Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2013–14 уч. год, первый (школьный) этап, г. Москва).

Решение.

Стоимость одного билета в каждом из предложенных вариантов: 35, 26, 17, 16 и 15 денежных единиц соответственно. Рассмотрим варианты, использующие самые дешёвые билеты:

Количество билетов	Стоимость
$20 \cdot 2 + 5 = 45$	$300 \cdot 2 + 130 = 730$
$20 + 15 + 10 = 45$	$300 + 240 + 170 = 710$

Все остальные варианты будут, очевидно, дороже. Поэтому ответ: надо купить по одному билету на 10, 15 и 20 поездок, стоимость составит 710 денежных единиц.

3. Задания на поиск нескольких разных решений одной задачи.

Сегодня утром собираясь на работу, я заметил, что минутная и часовая стрелки часов совпали между 6 и 7 часами. Интересно, какое точное время показывали эти часы [7]. Существенно различные способы решения сформулированной задачи приведены в [8]. Приближённое решение даёт способ, использующий приемы численных методов. Точное решение дают способы, использующие геометрическую прогрессию, линейные функции, стандартную таблицу: «Скорость-время-расстояние» и составление уравнения.

О формировании исследовательской компетентности посредством решения задач различными способами отмечается так же в [9].

4. Сюжетные задачи. Помимо уже сформулированных, приведём ещё один пример такой задачи.

Для оформления окна прямоугольной формы на веранде бабушка попросила дедушку прибить 10 гвоздиков в верхней части оконного проёма и 5 гвоздиков по его левой части. По задумке бабушки надо каждую пару гвоздиков, расположенных на разных частях оконного проёма, соединить красивой лентой, а каждое пересечение двух лент украсить бантиком (рис. 1). Известно, что дедушка прибил гвоздики так, что никакие три ленты не будут пересекаться в одной точке. Сколько бантиков понадобится бабушке для оформления окна на веранде.

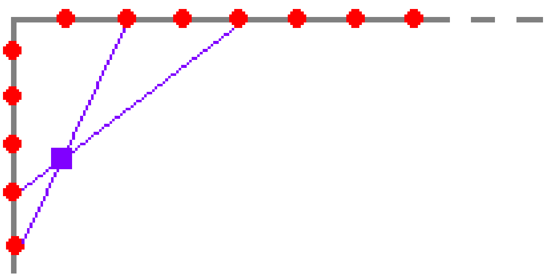

Рисунок 1. *Схема оформления окна*

Решение.

Пронумеруем гвоздики в левой части окна, начиная с верхнего, с первого по пятый.

Сначала привяжем десять лент от первого гвоздика к каждому из тех гвоздиков, которые расположены в верхней части оконного проёма. Ни одного пересечения нет.

Теперь привяжем десять лент от второго гвоздика к каждому из тех гвоздиков, которые расположены в верхней части оконного проёма. Количество пересечений:

$$9+8+7+6+5+4+3+2+1+0.$$

Далее привяжем десять лент от третьего гвоздика к каждому из тех гвоздиков, которые расположены в верхней части оконного проёма. Количество пересечений:

$$2\cdot(9+8+7+6+5+4+3+2+1+0).$$

Далее привяжем десять лент от четвёртого гвоздика к каждому из тех гвоздиков, которые расположены в верхней части оконного проёма. Количество пересечений:

$$3\cdot(9+8+7+6+5+4+3+2+1+0).$$

И для пятого гвоздика количество пересечений:

$$4\cdot(9+8+7+6+5+4+3+2+1+0).$$

Суммируя всё вместе, получим:

$$(1+2+3+4)\cdot(9+8+7+6+5+4+3+2+1+0)=\frac{4\cdot 5}{2}\cdot\frac{9\cdot 10}{2}=10\cdot 45=450.$$

На окне у бабушки появится 450 бантиков!

Возможны задания, совмещающие в себе несколько из компонентов, перечисленных выше. Но, чем многограннее задание, тем меньше возможности исследовать его полностью в

Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

рамках одного урока. В рамках же этой статьи мы говорим о возможности включения элементов исследовательской деятельности на уроках математики. Ниже приведен пример задачи, полный разбор которой возможен только за пределами урока. Во-первых, задача сюжетная, во-вторых, она предполагает несколько разных конфигураций, в-третьих, возможны разные способы её решения.

Задача. Аня и Вася живут на одной улице, а Сева – на параллельной ей. Дома Ани и Севы соединяет проулок. На улице между Аней и Васей есть продуктовый магазин, расположенный в два раза ближе к дому Ани. В проулке между Аней и Севой есть книжный магазин, расположенный в два раза ближе к дому Севы. Иногда Вася ходит в книжный магазин по прямой тропинке, а Сева ходит в продуктовый магазин по прямой тропинке. Какую часть пути от своего дома до книжного магазина успевает пройти Вася до случайной встречи с Севой, идущим за продуктами? А какую часть своего пути успевает пройти Сева?

Отметим, что акцент на исследовательскую деятельность обучающихся не является панацеей. Не стоит игнорировать наличие недостатков в чрезмерном увлечении исследовательским методом. Далеко не все учащиеся готовы справляться с новыми задачами быстро и эффективно на уроке. Так как исследование – процесс творческий, а творческие задания оказываются обычно непосильными для всего класса, такую работу можно проводить сначала на легком материале. Ребята с интересом решают задачи, в которых по предлагаемым данным нужно отыскать все, что возможно (то есть обучающиеся должны сами сформулировать цели своей работы); задачи, при решении которых требуется найти ошибку в предполагаемых ошибочных рассуждениях. Так, например, на уроке геометрии, посвященном теореме Пифагора, предлагались следующие задачи:

1. Дано: прямоугольник стороны 3 и 6 (рис. 2).

Найти: сформулировать самим.

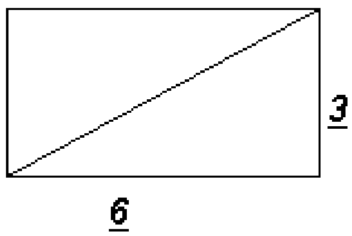

Рисунок 2. *Прямоугольник со сторонами 3 и 6*

2. Дано: ромб, сторона 10, диагональ 12 (рис. 3).

Найти: сформулировать самим.

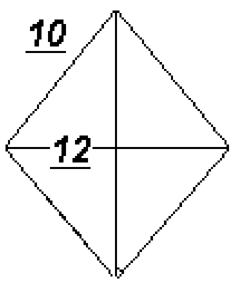

Рисунок 3. *Ромб со стороной 10 и диагональю 12*

Умение правильно поставить вопрос – это первый шаг к решению новой задачи. Далее приведён план урока, значительная часть которого посвящена формулированию вопросов.

20PDMN419
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

Помимо отдельных фрагментов уроков, уделяемых развитию исследовательских навыков обучающихся, возможна организация уроков, значительная часть которых ориентирована на исследовательскую деятельность.

Урок одной задачи. Тема: Параметр в текстовой задаче.

План урока:

1. Решите задачу

Две точки начинают одновременно равномерное движение от вершины прямого угла вдоль его сторон. С какой скоростью должна двигаться первая из них, чтобы через 10 с после начала движения расстояние между ними было не менее 10 м, если известно, что скорость второй точки на 2 м/с больше скорости первой?

Решение.

Обозначим:

v – скорость движения первой точки (м/с), тогда

$v+2$ – скорость движения второй точки (м/с),

$10v$ – расстояние, пройденное первой точкой за десять секунд (м),

$10(v+2)$ – расстояние, пройденное второй точкой за десять секунд (м).

Строим чертёж (рис. 4).

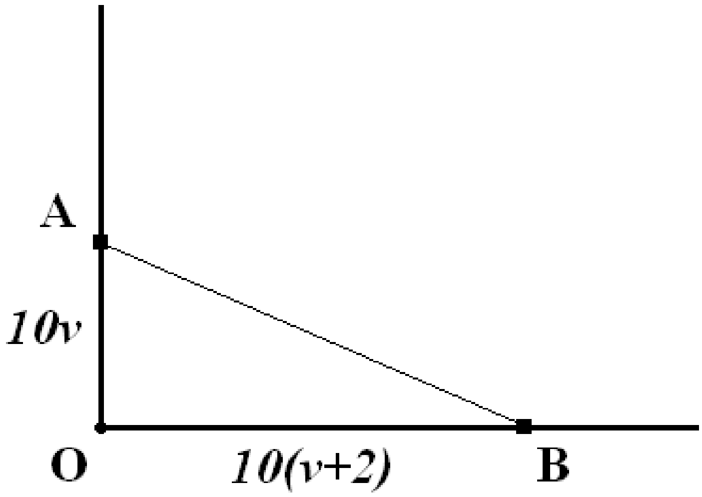

Рисунок 4. *Чертёж по условию задачи*

На чертеже место начала движения точек обозначено буквой O, буквами A и B обозначено расположение первой и второй точек, соответственно, через две секунды после начала движения.

Из прямоугольного треугольника AOB находим гипотенузу и составляем неравенство, соответствующее вопросу задачи.

$$(10v)^2+(10(v+2))^2 \geq 10^2$$

$$v^2+(v+2)^2 \geq 1$$

$$v^2+v^2+4v+4 \geq 1$$

$$2v^2+4v+3\geq 0$$

$D=2^2-2\cdot 3=-2<0$, следовательно, решением квадратного неравенства является множество всех действительных неотрицательных чисел (по смыслу $v\geq 0$).

Ответ: Как бы ни вела себя первая точка, даже если она будет оставаться на месте, через 10 с вторая точка окажется на расстоянии не менее 10 метров от неё.

2. Прочитайте задачу.

Две точки начинают одновременно равномерное движение от вершины прямого угла вдоль его сторон. С какой скоростью должна двигаться первая из них, чтобы через 2 с после начала движения расстояние между ними было не менее 10 м, если известно, что скорость второй точки на 2 м/с больше скорости первой?

Какие вопросы можно задать, сравнивая предложенные задачи?

Предполагаемые вопросы:

- В чём отличие второй задачи от первой?
- Повлияет ли это на план решения задачи?
- Что изменится в процессе решения?
- Повлияет ли это на ответ?

3. Решите вторую задачу.

Решение.

В новых условиях приходим к неравенству

$$(2v)^2+(2(v+2))^2\geq 10^2$$

$$v^2+(v+2)^2\geq 25$$

$$2v^2+4v-21\geq 0$$

$D=2^2+2\cdot 21=46>0$, $v_{1,2}=\dfrac{-2\pm\sqrt{46}}{2}$, $v_1=\dfrac{-2-\sqrt{46}}{2}$, $v_2=\dfrac{-2+\sqrt{46}}{2}$

Учитывая условие неотрицательности переменной v, решением квадратного неравенства будет луч $\left[\dfrac{-2+\sqrt{46}}{2},+\infty\right)$.

Ответ: Скорость первой точки должна быть не меньше $\dfrac{\sqrt{46}-2}{2}$ метров в секунду.

Сделайте выводы, как задаваемое в задачах время движения влияет на ответ задачи. Сформулируйте ещё вопросы, которые возникают в связи с сопоставлением этих двух задач.

Предполагаемые вопросы:

- Если продолжить изменять время, может ли получится ещё какой-нибудь вариант ответа? (Например, нет решения).
- Как зависит величина скорости первой точки от времени движения?

- Можно ли вывести общую формулу для этой закономерности?
- Как будет звучать формулировка задачи в общем случае?

4. Решите задачу.

Две точки начинают одновременно равномерное движение от вершины прямого угла вдоль его сторон. С какой скоростью должна двигаться первая из них, чтобы через t с после начала движения расстояние между ними было не менее 10 м, если известно, что скорость второй точки на 2 м/с больше скорости первой [10]?

Решение.

Проводя рассуждения, аналогичные тем, что были выше, приходим к неравенству

$$(tv)^2 + (t(v+2))^2 \geq 10^2$$

$$2t^2v^2 + 4tv^2 + 4t^2 \geq 100$$

$$t^2v^2 + 2t^2v + 2t^2 - 50 \geq 0$$

$$D = t^4 - t^2(2t^2 - 50) = t^2(50 - t^2),$$

Рассмотрим два случая:

1. $D \leq 0$ при $t \geq 5\sqrt{2}$ (учитывая смысл параметра t). Решением квадратного неравенства является множество всех действительных неотрицательных чисел (по смыслу $v \geq 0$). То есть, при $t \geq 5\sqrt{2}$ как бы ни вела себя первая точка, даже если она будет оставаться на месте, через t с вторая точка окажется на расстоянии не менее 10 метров от неё.

2. $D > 0$ при $0 < t < 5\sqrt{2}$ (учитывая смысл параметра t), тогда

$$v_{1,2} = \frac{-t \pm \sqrt{50 - t^2}}{t}$$

$$v_1 = \frac{-t - \sqrt{50 - t^2}}{t} < 0$$

, поэтому, при условии $v \geq 0$, решением неравенства может быть:

множество всех действительных неотрицательных чисел, если $v_2 = \frac{-t + \sqrt{50 - t^2}}{t} < 0$	$\left[\frac{-t + \sqrt{50 - t^2}}{t}, +\infty\right)$, если $v_2 = \frac{-t + \sqrt{50 - t^2}}{t} \geq 0$
$-t + \sqrt{50 - t^2} < 0$ $\sqrt{50 - t^2} < t$ $50 - t^2 < t^2$ $50 < 2t^2$ $t > 5$	$t \leq 5$

Ответ:

1. При $t > 5$, как бы ни вела себя первая точка, даже если она будет оставаться на месте, через t с вторая точка окажется на расстоянии не менее 10 метров от неё.
2. При $0 < t \le 5$, скорость первой точки должна быть не меньше $\frac{-t + \sqrt{50 - t^2}}{t}$ м/с.
3. Исследуйте формулу, полученную в ответе с точки зрения теоретической и практической возможности. Какую скорость могут в реальности развивать те или иные объекты, моделируемые точками?

Домашняя работа.

По аналогии с проведённым рассуждением, исследовать остальные числовые величины данной задачи.

Урок математики в 8 классе по теме «Площадь треугольника».

Цель: вывести формулу площади треугольника; повторить формулы площадей параллелограмма, прямоугольника; повторить свойства площадей.

Оборудование: проектор, компьютер, экран.

Ход урока:

1. Организационный момент.

2. Формулирование цели урока совместно с учащимися.

Предлагается задача: Хватит ли банки краски массой 2 кг для покраски поверхности данной формы (рис. 5)?

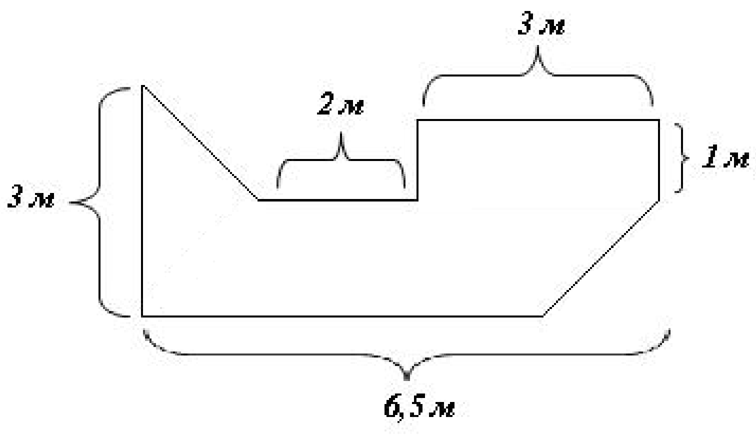

Рисунок 5. *Развертка поверхности для покраски*

Вопрос учащимся:

Что нужно знать, чтобы ответить на вопрос задачи?

- площадь поверхности;
- расход краски.

Итак, первое – это площадь. Что мы знаем о площади?

Ребятам предлагается составить на доске кластер (листы на магнитах, маркеры), основное понятие которого – «площадь» (рис. 6).

В идеале должен был бы получиться следующий кластер, который создается и с помощью следующих *вопросов учащимся:*

- Площади каких четырехугольников мы умеем находить?
- А каких – еще нет?
- Как, по-вашему, существуют ли формулы для нахождения площади треугольника?
- А сколько может быть таких формул?
- Можно ли считать данную схему законченной?

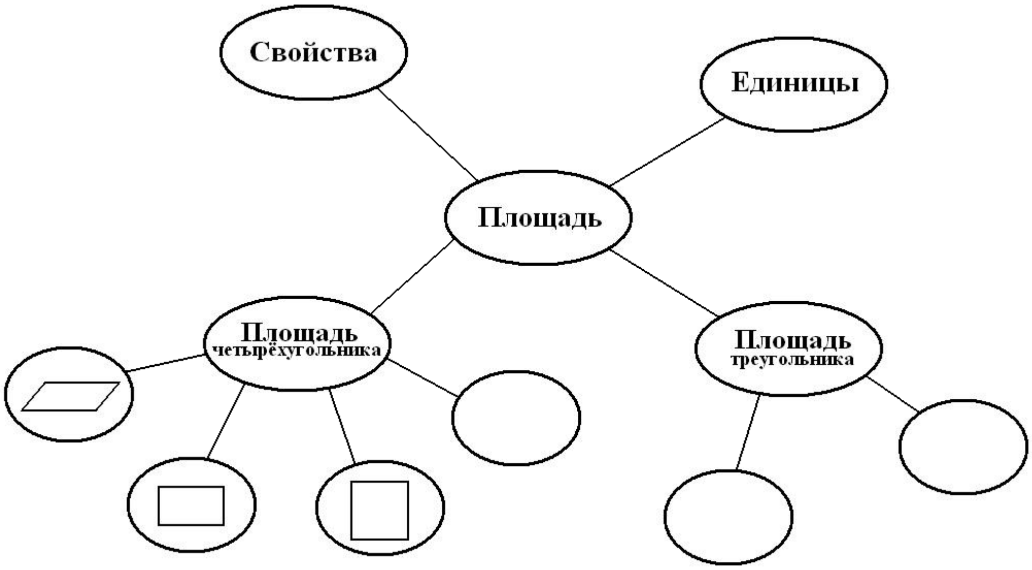

Рисунок 6. *Кластер по понятию «площадь»*

Итак, вернемся к нашей задаче «про краску». Хватит ли нам знаний о площади, чтобы найти площадь данной поверхности?

Учащимся предлагается разбить данную фигуру на несколько составляющих с условием: (1) как можно меньше частей, (2) площади частей можно найти по известным формулам. На каждую парту выдается данный многоугольник, который учащиеся пытаются разделить на несколько известных многоугольников. В конечном итоге, ребята разбивают многоугольник на треугольник, параллелограмм, прямоугольник (рис. 7).

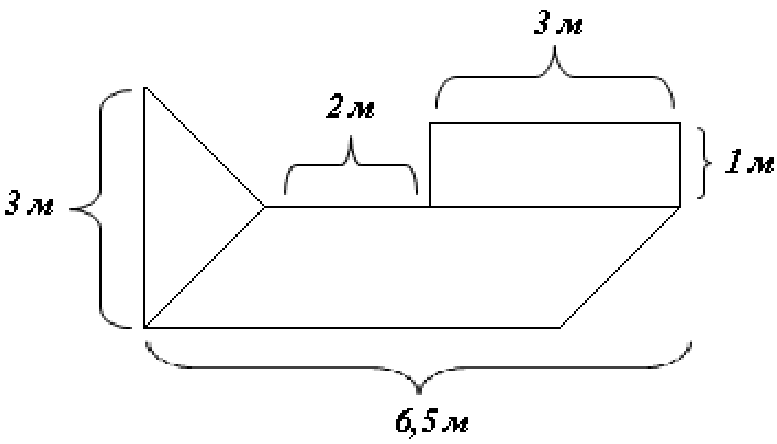

Рисунок 7. *Развертка поверхности для покраски,*
разбитая на треугольник, параллелограмм и прямоугольник

Вопросы учащимся:

- Площадь какого из данных многоугольников мы не можем пока найти?
- Что нужно знать, чтобы найти площадь поверхности?
- Какова же цель сегодняшнего урока?

3. Устная работа. Предлагаются устные задачи с целью: повторить формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, квадрата, свойства прямоугольного треугольника.

1) Найти площадь квадрата, периметр которого равен 36.
2) Найти площадь прямоугольника, большая сторона которого, равная $3\sqrt{3}$, образует с диагональю, равную 6, угол в 30°.
3) Найти площадь параллелограмма, высоты которого равны 5 и 10, а одна из сторон 12.
4) Найти площадь параллелограмма, высоты которого равны 6 и 8, а меньший угол параллелограмма равен 30°.

4. Вывод формулы площади треугольника.

Задание: На доске чертеж параллелограмма, площадь которого мы умеем находить по формуле. Как, воспользовавшись этими знаниями и умениями, найти площадь треугольника? (Ученик у доски, остальные у себя в тетрадях выводят формулу площади треугольника).

5. Решение исходной задачи «про краску». Сначала ребята проговаривают решение, затем работают самостоятельно и проверяют правильность своего ответа с ответом на слайде.

6. Итог урока.

Вопросы учащимся:

- Достигли ли мы своей цели?
- Как вы понимаете слова автора учебника математики М.И. Башмакова: «Главная сила математики состоит в том, что вместе с решением одной конкретной задачи она создаёт общие приёмы и способы, применимые во многих ситуациях, которые даже не всегда можно предвидеть» [11]?

Для удобства и большей наглядности, предложенный выше урок сопровождался презентацией. В заключении отметим, что ребятам нравится решать задачи, где требуется самим сформулировать вопрос; иногда этих вопросов достаточно много, в том числе и за рамками изучаемой темы. Ученикам интересно решать задачи, в которых дана жизненная ситуация – проблема и ее нужно решить. Сложными являются задания, требующие хороших базовых теоретических знаний и применения их в нестандартной ситуации.

На протяжении более десяти лет первый автор статьи регулярно включает обучающихся в исследовательскую деятельность на уроках математики. Анализируя учебные и внеучебные достижения обучающихся, можно заметить, что формирование исследовательских умений:

- дает возможность использования освоенных методов при изучении не только учебных дисциплин, но и любых предметных областей, связанных с личными внеучебными интересами школьников;
- способствует появлению интереса к современной науке, что приводит, в частности, к созданию собственных исследовательских проектов;

- повышает уровень инициативности обучающихся, учит их принимать решения в новых учебных и жизненных ситуациях, что требует проявления творчества и гибкости мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова О.Н. Применение исследовательского метода на уроках математики: Из опыта работы Оксаны Николаевны Беловой, учителя математики МОУ СОШ №1 г. Биробиджана. – Биробиджан: ОблИУУ, 2009. – 24 с.
2. Фролова Е.Ю. Исследовательская деятельность учащихся на уроках математики // Молодой ученый. – 2016. – №9. – С. 1202–1205.
3. Махмутов М.И. Проблемное обучение: основные вопросы теории – М.: Педагогика, 1975. – 257 с.
4. Таранова М.В. Учебно-исследовательская деятельность как фактор повышения эффективности обучения математике учащихся профильных классов. – дис. … канд. пед. наук. – Новосибирск, 2003 г. – 190 с.
5. Таранова М.В. Исследовательская деятельность как цель обучения математике в школе // Нижегородское образование. – 2016. – № 1 – С. 40–46.
6. Таранова М.В. Формирование исследовательской деятельности в обучении математике: проблемы, новые решения // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4–2. – С. 311–313.
7. Мирошин В.В. Решение задач с параметрами. Теория и практика – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 286 с.
8. Кириллова Д.А., Одоевцева И.Г. «Задача о часах» как средство формирования научного мировоззрения при обучении математике // Мир науки – 2017. – Том 5, №3. С. 1–9.
9. Кунгурова Я.В, Позднякова Е.В. Формирование исследовательской компетентности школьников на уроках математики // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании, – 2016. – № 2 (40) – С. 44–50.
10. Крамор В.С. Задачи с параметром и методы их решения / В.С. Крамор. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2007. – 416 с.
11. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: Учеб. для 10–11 кл. сред. шк. – 2-е изд. – Просвещение, 1992. – 351 с.

Kirillova Dina Alexandrovna
Sholom-Aleichem Priamursky state university, Birobidzhan, Russia
E-mail: dina_kir_03@mail.ru

Belova Oksana Nikolajevn
Educational center named after V.I. Peller, Birobidzhan, Russia
E-mail: below1966@mail.ru

Methodical aspects of training in elements of research activities at mathematics lessons

Abstract. The main task of training is to teach students to think independently, analyze information and select the most important parts, put forward hypotheses and look for ways to test them, to draw conclusions. All this is necessary for the effective solution of educational tasks, professional problems and life situations.

For the formation of elements of research activity in the lessons of mathematics effectively the use of various types of tasks. Tasks in which you need to sort out different options to find the best of them. Tasks in which you need to find different solutions to the one problem. Tasks in which it is necessary to investigate different cases, different configurations within the formulated condition.

The analysis of the achievements of the pupils shows that the formation of research skills makes it possible to use them not only for studying academic disciplines, but also makes it possible to use the this methods for studying any subject areas related to the pupils personal interests. Attracting pupils to training research contributes to the emergence of interest in modern science, which leads, in particular, to the creation of their own research projects. The ability to independently formulate hypotheses and draw conclusions increases the level of initiative of pupils, teaches them to make decisions in new educational situations and life situations, with the manifestation of creativity and flexibility of thinking.

Keywords: research activities; lesson; mathematics; variability; text task; parameter; training