

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

А.А. Шляго, Е.А. Кухтенко

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №1

город Армавир, Россия

Аннотация: В статье рассматривается одно из возможных средств формирования математической грамотности - ситуационные задачи. Описываются основные компоненты ситуационных задач, приводятся примеры готовых заданий. Рассматриваются способы составления таких задач и приводятся примеры заданий, составленных в связи с конкретной ситуацией.

Ключевые слова: функциональная грамотность, ситуационные задачи, конструктор задач.

В современном образовании одним из требований ФГОС являются метапредметные результаты обучения, которые требуют наличия способностей выпускника использовать приобретенные знания и умения для решения жизненных задач в разных сферах человеческой деятельности. Для реализации этого требования у обучающихся с начального этапа образования необходимо формировать функциональную грамотность в различных предметных направлениях. Существует множество подходов к развитию функциональной грамотности школьников, одним из них является разработка и решение ситуационных задач.

Ситуационная задача – это вид учебного задания, имитирующий ситуации, которые могут произойти в реальной действительности. Особенность ситуационной задачи заключается в том, что она имеет практико-ориентированное направление, и для ее решения необходимы предметные знания. Эти задачи могут применяться в обучении школьников любого возраста в различных предметных областях.

Ситуационная задача по математике как метод формирования функциональной грамотности применяется не только в рамках внеурочной

деятельности. Учебники математики разных УМК, содержат достаточное количество ситуационных задач, которые можно решать на уроках.

Виленкин Н.Я., Жохов В.И. и др. Математика 5 класс.

№ 45. Измерьте: а) длину и ширину тетради; б) расстояние между концами расставленных большого и указательного пальцев (см. рис.); в) длину и ширину своего рабочего стола.



№ 616. Масса одного метра рельса равна 32 кг. Сколько понадобится железнодорожных вагонов грузоподъемностью 60 т, чтобы перевести все рельсы, необходимые для постройки одноколейной железной дороги длиной 180 км?

№ 765. Пол покрасили масляной краской два раза. В первый раз на каждый квадратный метр пошло 125 г краски, а во второй – 75г. Сколько понадобится краски, если длина комнаты 6 м, а ширина 5 м?

Виленкин Н.Я., Жохов В.И. и др. Математика 6 класс.

№ 847. Измерьте длину и ширину своей комнаты. Начертите в тетради план этой комнаты в масштабе 1:100.

№ 874. С помощью тонкой нити измерьте длину какой-нибудь окружности (на стакане, ведре, тарелке), измерьте длину диаметра. Найдите отношение длины окружности к длине диаметра и сравните полученный результат с числом π .

Макарычев Ю.Н. и др. Алгебра 7 класс.

№ 8. На пакете молока написано, что в молоке содержится 3,2% жира, 2,5% белка и 4,7% углеводов. Какое количество каждого из этих веществ содержится в стакане (200 г) молока?

Макарычев Ю.Н. и др. Алгебра 9 класс.

№ 639. На опытном участке леса ежегодный прирост древесины составляет 10%. Какое количество древесины будет на этом участке через 6 лет, если первоначальное количество древесины равно $2,0 \cdot 10 \text{ м}^3$?

Атанасян Л.С. и др. Геометрия 7-9 кл.

№ 456. Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 15 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 3 м и 2,7 м?

Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11 кл.

№ 371. Ведро имеет форму усеченного конуса, радиусы оснований которого равны 15 см и 10 см, а образующая равна 30 см. Сколько килограммов краски нужно взять для того, чтобы покрасить с обеих сторон 100 таких ведер, если на 1 м² требуется 150 г краски? (Толщину стенок вёдер в расчёт не принимать.)

Ситуационные задачи содержатся в контрольно измерительных материалах ЕГЭ и ОГЭ по математике. Например в сборнике «ЕГЭ-2023. Математика. Профильный уровень» под редакцией Лысенко Ф.Ф.

№ 9. (Вариант 5). Цена смартфона в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшается цена смартфона, если выставленный на продажу за 20000 рублей смартфон через два года был продан за 16928 рублей.

№ 9.(Вариант 7). Семья состоит из мужа, жены и их сына студента. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 53%. Если бы стипендия сына уменьшилась в 4 раза, общий доход семьи сократился бы на 6%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?

№ 8.(Вариант 9). После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время t падения небольших камушков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле $h=5t^2$, где h – расстояние в метрах, t – время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 0,4 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ дайте в метрах.

Несмотря на обилие ситуационных задач в учебных пособиях и методических сборниках, школьнику интересно решать задания связанные с его жизнью и событиями, происходящими в ней. В связи с этим учителю

необходимо самостоятельно уметь составлять задачи такого типа, знать их структуру и особенности постановки вопроса.

В ситуационных задачах существуют несколько основных компонентов:

- название задания (оригинальное, интересное, привлекающее внимание);
- личностно-значимый познавательный вопрос (практико-ориентированное содержание);
- информация по вопросу задачи, представленная в виде текста, рисунка, таблицы, схемы, графика, статистических данных и т. д.);
- разнообразные задания для работы с информацией позволяющие обучающимся ответить на личностно – значимый познавательный вопрос (основной при решении ситуационной задачи).

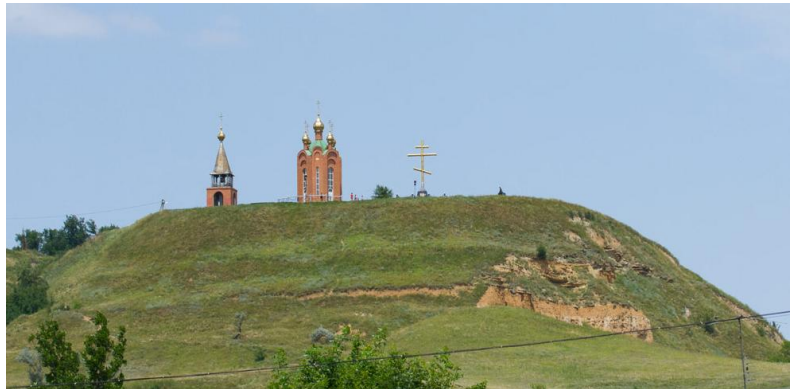
Выполнять задания обучающиеся могут самостоятельно, в парах, группах. В ходе решения ситуационной задачи школьники не столько воспроизводят знания (основной теоретический материал приводится в тексте задачи), сколько оценивают представленную информацию, формулируют гипотезы, делают выводы, высказывают свое мнение, предлагают различные варианты решений.

При составлении, решении и оценке результата задания удобно использовать «Конструктор задач» Л.С.Илюшина [5], который представляет собой набор ключевых фраз - клише для использования в формулировках. В основе конструктора лежит последовательность целей К. Блума: ознакомление - понимание - применение - анализ - синтез - оценка. Конструктор позволяет учесть различный уровень знаний, подготовки и возможностей обучающихся. Ознакомление и понимание - это доступная способность учащихся, обладающих базовым уровнем, понимание и применение - более высокий продвинутый уровень владения материалом; анализ, синтез, оценка - углубленный.

Приведем пример ситуационной задачи, которая была создана в связи с однодневным походом-экскурсией для 5-6-х классов.

Мы идем в поход!

На вершине Стрижибкиной горы в окрестностях города Армавира находится духовно-патриотический комплекс "Мемориал Фортштадт». 17 сентября 1994 года на этом месте в честь 300-летия Кубанского казачьего войска и 200-летия с момента основания крепости Прочный Окоп был установлен пятнадцатиметровый Поклонный крест. Также в комплекс входит часовня Александра Невского и смотровая площадка, с которой открывается красивый вид на реку Кубань и город Армавир. На горе есть музей военной техники под открытым небом. В окрестностях Фортштадта проходят полеты на дельтапланах.



Задача 1.

Участники похода договорились встретиться в 10.00 возле старостаничного моста, потому что всем хотелось успеть к 11.00 на вершину горы, чтобы увидеть начало вылета дельтапланов. Успеют ли дети и учителя подняться на гору, если до подножья горы необходимо идти 2 км и затем подниматься в гору 1200м. Средняя скорость движения пешехода 5 км/ч, при подъеме в гору скорость уменьшается до 2,4 км/ч.

Задача 2.

Организаторы похода объявили родителям, чтобы они встречали детей возле моста в 15.00. Успеют ли школьники к этому времени, если они начали спуск в 14.30. Средняя скорость при спуске с горы 5 км/ч.

Задача 3.

Участники похода решили сделать отвар шиповника из ягод, собранных в лесу. Воду они подогревали на костре в котелке объемом 3л. Хватит ли отвара каждому ребенку, если пятиклассников было 20 человек, а шестиклассников 15 человек. В среднем каждый ребенок выпьет половину стакана объемом 200 мл.

Задача 4.

Родительский комитет решил закупить для похода сосиски и хлеб, чтобы ребята пожарили их на костре. Сколько пачек сосисок необходимо приобрести, если каждый ребенок съест две сосиски, а в каждой пачке их 8 штук.

Таких задач можно составить различное множество, в зависимости от количества происходящих ситуаций. Обучающиеся с большим интересом рассматривают их, осуществляют поиск решений. В ходе решения таких заданий школьники осознают практическую значимость предмета, что мотивирует их к дальнейшему познанию и развитию.

SITUATIONAL TASKS AS A TOOL TO DEVELOP MATHEMATICAL LITERACY OF STUDENTS

A.A. Shlyago, E.A. Kukhtenko

Municipal budgetary general educational institution gymnasium N 1

Armavir city, Russia

Abstract: This article is devoted to one of the possible means of forming mathematical literacy - situational tasks. The main components of situational tasks are described, examples of ready-made tasks are given. The ways of composing such tasks are discussed; examples of situational tasks are given.

Key words: functional literacy, situation tasks, task designer.

In modern education one of the FSES requirements is meta-disciplinary learning outcomes, which require graduate's abilities to use acquired knowledge and skills for solving life tasks in different spheres of human activity. In order to implement this requirement, it is necessary to develop functional literacy in different subject areas from the initial stage of education. There are many approaches to the development of functional literacy of schoolchildren, one of them being the development and solution of situational tasks.

A situational task is a type of learning task which imitates situations which may occur in real life. The peculiarity of situational tasks lies in the fact that they are practice-oriented and require subject knowledge. They may be used in teaching pupils of any age in different subject areas.

Situation tasks in mathematics as a method of developing functional literacy are not only used in extracurricular activities. Mathematics textbooks from various textbooks contain a sufficient number of situational tasks that can be solved in the classroom.

Vilenkin N.Y., Zhokhov V.I. et al. Mathematics for 5th Grade.

№ 45. Measure: a) the length and width of your workbook; b) the distance between the ends of your thumb and index finger (see picture); c) the length and width of your desk.

№ 616. The weight of one metre of rail is 32 kg. How many 60-ton railway wagons would be needed to carry all the rails needed to build a single track railway with a length of 180 km?

№ 765. The floor has been painted with oil paint twice. The first time it took 125 g of paint per square metre, the second time - 75 g. How much paint is needed, if the length of the room is 6 m and the width is 5 m?

Vilenkin N.Y., Zhokhov V.I. et al. Mathematics 6 grade.

№ 847. Measure the length and width of your room. In your notebook, draw a plan of this room on a scale of 1:100.

№ 874. Using a thin string, measure the length of some circle (on a glass, a bucket, a plate), measure the length of the diameter. Find the ratio of the circumference to the diameter length and compare the result with the number π .

Makarychev Y.N. et al. Algebra 7 class.

№ 8. It is written on a milk carton that milk contains 3.2% fat, 2.5% protein and 4.7% carbohydrates. How much of each of these substances is contained in a glass (200 g) of milk?

Makarychev Y.N. et al. Algebra 9 grade.

№ 639. An experimental plot of forest has an annual timber growth of 10%. How much wood will be on this plot in 6 years, if the original amount of wood is $2.0 \cdot 10 \text{ m}^3$?

Atanasian L.S. et al. Geometry 7-9 grades.

№ 456. How many 15 cm square tiles will be needed to cover a wall with sides of 3 m and 2.7 m?

Atanasyan L.S. et al. Geometry 10-11 grades.

№ 371. A bucket has the form of a truncated cone whose base radii are 15 cm and 10 cm, and whose form is 30 cm. How many kilograms of paint would be needed to paint both sides of 100 such buckets, if 150 grams of paint per 1 m² is required? (The thickness of the walls of the buckets should not be taken into account.)

Situation problems can be found in the test materials for the Unified State Exam and the General State Exam in Mathematics. For example, see the book "USE-2023. Mathematics. Profile Level" edited by Lysenko F.F.

№ 9. (Option 5). The price of a smartphone in a shop decreases by the same number of percent each year from the previous price. Determine by how many per cent the price of the smartphone decreases each year, if the smartphone that was put up for sale for 20,000 roubles was sold after two years for 16,628 roubles.

No. 9.(Option 7). A family consists of a husband, a wife and their student son. If the husband's salary were doubled, the family's total income would increase by 53%. If the son's stipend were reduced by a factor of 4, the total family income would decrease by 6%. How much of the total family income is the wife's salary?

No. 8.(Option 9). After a rainfall, the water level in the well may rise. The boy measures the time t of the fall of small pebbles in the well and calculates the distance to the water by the formula $h=5t^2$, where h is the distance in metres, t is the fall time in seconds. Before the rain, the falling time of the pebbles was 0.4 s. How much should the water level rise after the rain to change the measured time by 0.2 s? Give the answer in metres.

Despite the abundance of situational tasks in textbooks and teaching aids, the pupil is interested in solving tasks related to his or her life and the events occurring in it. For this reason, the teacher needs to be able to compose this type of problem, knowing its structure and the way the question is posed.

There are several main components in situational tasks:

- the name of the task (original, interesting, attention-grabbing);

- a personally meaningful cognitive question (practice-oriented content);
- information on the question of the task in the form of text, figure, table, scheme, graph, statistical data, etc.)
- a variety of tasks for working with information that allow students to answer a personally meaningful cognitive question (basic in solving a situational task).

Students may perform the tasks independently, in pairs or in groups. When solving a situational task, students do not so much reproduce knowledge (the main theoretical material is given in the text of the task), as evaluate the information presented, formulate hypotheses, draw conclusions, express their opinion, offer different solutions.

When composing, solving and evaluating task results it is convenient to use the "Task constructor" of L.S. Ilyushin [5], which is a set of key phrases - clichés to be used in formulations. The constructor is based on the sequence of objectives by C. Bloom: familiarization - understanding - application - analysis - synthesis - evaluation. The construct allows for different levels of knowledge, training and capacities of learners to be taken into account. Familiarisation and comprehension are accessible to students with a basic level; comprehension and application are more advanced; analysis, synthesis, evaluation are in-depth.

Here is an example of a situational task, which was created in connection with a one-day field trip for 5th-6th graders.

We are going on a hike!

There is a spiritual and patriotic complex "Fortstadt Memorial" on the top of Strizhibkina Mountain in the vicinity of Armavir city. On September 17, 1994 a fifteen-metre high Poklonnyi Cross was erected on this place in honour of the 300th anniversary of the Kuban Cossack Troops and the 200th anniversary of the founding of the Fortstadt Fortress. The complex also includes the Chapel of Alexander Nevsky and an observation platform, which offers a beautiful view of the Kuban River and the city of Armavir. There is an open-air museum of military equipment on the mountain. There are hang-glider flights in the vicinity of the Fortstadt.

Task 1.

The participants of the expedition agreed to meet at 10 a.m. near the old bridge, because everyone wanted to be on top of the mountain by 11 a.m. in order to see the beginning of the hang-gliding. Will the children and teachers manage to get to the top of the mountain if they have to walk 2 km to the foot of the mountain and then go uphill for 1200m. The average walking speed is 5 km/h, the speed decreases to 2.4 km/h when climbing the mountain.

Task 2.

The organizers of the hike announced to the parents to meet the children near the bridge at 15.00. Will the schoolchildren be able to make it by that time if they started their descent at 14.30. The average speed when going down the mountain is 5 km/h.

Task 3.

The participants of the hike decided to make a decoction of rosehips from berries collected in the forest. They heated the water on the fire in a 3 litre pot. Will the decoction be enough for each child, if there were 20 fifth-graders, and 15 sixth-graders. On average, each child will drink half of the glass, equal to 200 ml.

Task 4.

The parents' committee has decided to buy sausages and bread for a camping trip, and the children will roast them on a fire. How many packs of sausages should be bought, if each child eats two sausages and there are 8 in each pack.

There are many of these problems, depending on the number of situations. The pupils look at them with great interest and search for solutions. In the course of solving such tasks, pupils become aware of the practical importance of the subject, which motivates them to learn and develop further.

Список литературы

1. Акулова О.В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся / О.В. Акулова, С.А. Писарева, Е.В. Пискунова – М.: Учебно-методическое пособие для педагогов школ. – СПб. КАРО, 2008. -73с.
2. Атанасян Л.С., Геометрия 7-9 класс: учебник/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Юдин И.И. -М.: Просвещение, 2016. -387с.

3. Виленкин Н. Я. Математика. 5 класс: учебник ч.1, ч.2/ Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбург. -М. : Мнемозина, 2015. -366с.
4. Виленкин Н. Я. Математика. 6 класс: учебник ч.2/ Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбург. -М. : Мнемозина, 2015. - 168с.
5. Илюшин Л.С. Использование "Конструктора задач" в разработке современного урока // Школьные технологии. — 2013. — № 1.
6. Илюшин Л.С. Приемы развития познавательной самостоятельности учащихся в кн. уроки Лихачева: методические рекомендации для учителей средних школ / сост. О Е. Лебедев. – СПб.: «Бизнес-пресса», 2006. - 160 с.
7. Лысенко Ф.Ф., Кулабухов С.Ю., Иванов С.О.: ЕГЭ 2023. Математика. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2023 года. Ростов на Дону: Легион, 2022. - 368с.
8. Макарычев Ю.Н., Алгебра 7 класс: учебник / Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б., Теляковский С. А. -М.: Просвещение,2014. - 256с.
9. Макарычев Ю.Н., Алгебра 9 класс: учебник / Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б., Теляковский С. А. -М.: Просвещение,2014. -287с.
10. Новые педагогические практики: конструирование и применение ситуационных задач: учебно-методическое пособие / сост. Слобожанинов Ю.В. – Киров, 2012. – 72 с.
11. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: пособие для учителя. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 383 с.