

**Министерство образования и науки Республики Бурятия
Кяхтинское районное управление образованием
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Кяхтинская средняя общеобразовательная школа №3»**

*Республиканская научная конференция
школьников «Шаг в Будущее»*

Секция: «Прикладная математика»

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Автор работы: Тулунов Эрдэни
Руководитель: Нимаева Людмила Бимбаевна

Кяхта

2019 г

Оглавление

1. Введение.....	3
2. Понятие прикладной задачи.....	5
3. Применение и обоснование эмпирических формул.....	6
4. Особенности применения задач экономического содержания.....	8
5. Применение отдельных математических методов в экономике.....	9
6. Заключение.....	11
7. Список использованной литературы.....	12
8. Приложение.....	13

Введение

Для овладения и управления современной техникой и технологией нужна серьезная подготовка, включающая в качестве неперенного компонента активные знания по математике, на которые можно опираться в трудовой и общественной деятельности. Такого уровня можно достичь в процессе обучения, ориентированного на раскрытие связей математики с окружающим миром, с современным производством. Связь преподавания математики с трудом является средством реализации принципа единства теории и практики.

Большое значение имеет связь преподавания математики с трудом в сельской школе. Это объясняется рядом причин. Во-первых, у многих выпускников сельских школ, трудовая деятельность будет связана с сельскохозяйственным производством. Во-вторых, уровень технической оснащенности, предъявляет серьезные требования к подготовке тружеников. В-третьих, закономерности и методы математики являются частью современного сельскохозяйственного производства. Актуальность проблемы использования задач с практическим содержанием в курсе математики не вызывает сомнения, так как развитие личности, наиболее полно реализуются в случае, когда обучение раскрывает взаимосвязь математики не только с другими науками, но и с жизнью.

Проблема исследования: недостаточное использование прикладных задач в процессе обучения математике.

Цель исследования: рассмотреть различные типы прикладных задач, способы и методы их решения.

Для достижения цели мною были поставлены следующие задачи:

- поиск и изучение учебной, научной литературы по данной теме;
- поиск информации, связанных с выполнением расчетов ориентированных на бережное отношение к школьному имуществу, технике и другим материальным ресурсам;
- рассмотреть особенности прикладных задач;
- анализ, обобщение, систематизация собранного материала;
- сделать выводы по работе.

При работе над докладом мною были использованы следующие методы: интервьюирование, анализа и систематизации.

Результаты данной работы могут быть использованы, на мой взгляд, при проведении классных часов, подготовке к научным конференциям, для формирования у современного поколения школьников активной жизненной позиции, воспитание уважения к труду взрослых.

Понятие прикладной задачи

«Под математической задачей с практическим содержанием (задачей прикладного характера) мы понимаем задачу, фабула которой раскрывает приложения математики в смежных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций» [11]

Задачи с практическим содержанием должны нести познавательную ценность, быть доступными школьникам, описываемые условия в задачах должны быть реалистичными.

Г.В. Дорофеев считает, что термин «прикладной» в школе необходимо понимать иначе, чем это принято в науке. «Если определённый математический аппарат имеет для них прикладное значение, то они приносят им вполне прикладную пользу» [12]. Известный математик, автор учебников Н.Я. Виленкин рассматривает ряд принципов обучения математике, среди которых в качестве ведущего указывает принцип связи обучения с практикой, поэтому все приемы и средства обучения, которые учитель использует в ходе урока, должны быть ориентированы на реализацию прикладной направленности обучения во всех возможных проявлениях.

Прикладные задачи можно различать по их роли в учебном процессе, по содержанию и по другим функциям. В систему прикладных задач можно включить следующие типы задач:

- Текстовые задачи (задачи из различных разделов науки, техники, производства и экономики);
- Задачи с практическим (бытовым) содержанием, отражающие проблемы общества, семьи, человека;
- Задачи, отражающие будущие профессиональные интересы учащихся;
- Задачи, отражающие межпредметные и внутрипредметные связи;
- Экономические задачи;
- Производственные задачи;
- Задачи с сельскохозяйственной тематикой;
- Задачи с транспортной тематикой;
- Задачи управления информационными процессами, кибернетики;
- Задачи моделирования;
- Задачи с приближенными вычислениями;
- Задачи, решаемые с использованием численных методов;
- Экстремальные задачи;
- Задачи на оптимизацию, задачи линейного программирования;

- Логические задачи;
- Задачи статистики, теории вероятностей и теории игр;
- Задачи с историческим содержанием:
- Занимательные и игровые задачи:
- Задачи, составленные учащимися самостоятельно.

В ходе исследования был выполнен анализ учебников следующих авторов: Виленкин Н.Я и др.; Зубарева И.И, Мордкович Л.Г.; Дорофеева Г.В., Шарыгин И.Ф. Все учебники содержат прикладные задачи. Общее количество задач в учебниках авторов Н.Я. Виленкина и др. незначительно больше по сравнению с другими учебниками и они распределены по всем темам изучаемого материала.

Анализ школьных учебников позволил выделить следующие их недостатки:

- большинство задач ориентирует учащихся лишь на определение количественной характеристики описываемых явлений: «Найти скорость велосипедиста, автобуса, поезда, мотоциклиста, теплохода, течения реки и т. д.», «Сколько часов потратил велосипедист, мотоциклист, автобус и т. д
- мало задач из области искусства, спорта, литературы;
- практически отсутствуют задачи, позволяющие ставить проблему (прикладные задачи с недостающими, лишними и противоречивыми данными);
- в основном прикладные задачи представлены в словесной форме.

Применение и обоснование эмпирических формул

В учебниках задачи прикладного характера представлены преимущественно в виде стандартных текстовых алгебраических и геометрических задач. И. М. Шапиро предлагает включить следующие разновидности задач:

1. на вычисление значений величин, встречающихся в практической деятельности;
2. на составление расчетных таблиц;
3. на построение простейших номограмм;
4. на применение и обоснование эмпирических формул;
5. на вывод формул зависимостей, встречающихся на практике.

Задачи первого вида – это задачи, решение которых сводится к вычислению числового алгебраического выражения.

Задача. Время наполнения бункера комбайна зерном вычисляется по формуле: $t = \frac{p}{10bhv}$, где p – емкость бункера; b – ширина захвата жатки; h – урожайность культуры; v – скорость движения комбайна.

Задачи второго вида. Это задачи на составление расчетных таблиц, по математическому правилу.

Задача. Составить таблицу для вычисления объема стога по эмпирической формуле: $v = c^2(0,040k - 0,012c)$, где k – длина перекидки стога; c – длина замкнутой кривой стога по основанию.

с	k						
	6,0	6,1	6,2	6,3	...	14,8	14,9
10	12	12,4					
10							
10							
...							
29,9							

Задачи третьего вида. Решение таких задач по следующей схеме:

- а) выявляется правило, на основании которого строится номограмма;
- б) устанавливается область определения функции;
- в) отбираются значения параметра;
- г) строится график функции

Задача. Построить номограмму перевода различных видов механизированных работ в условную (мягкую) пахоту. Правило, используемое для построения номограммы, представляет собой формулу $y = kx$. Значение коэффициента k задается таблицей.

(приложение №1)

Виды механизированных работ	k (1 га механизированных работ эквивалентен условной пахоте в га)
Боронование	0,1
Сенокошение	0,2
Обычный сев колосовых	0,3
Уборка комбайном	0,5
Узкорядный сев	0,6
Весенняя вспашка	1,0
Подъем зяби на глубину 27-29 см	1,4

Задачи четвертого вида. Эмпирические формулы применяются в практической деятельности. Алгоритма решения задач на обоснование данных формул не существует. Решение задач с использованием эмпирических формул требует догадки, находчивости, допускает приближенных методов решения.

Обосновать эмпирическую формулу для вычисления объема стога $V = c^2(0,040k - 0,012c)$, (1) где k – длина перекидки стога; c – длина замкнутой кривой стога по основанию. Рассмотрим два случая: стог имеет остроконечную или закругленную форму. В первом случае, допускаем упрощение, представив стог как тело, форма которого близка к цилиндру, на который поставлен конус, имеющий с цилиндром общее основание. Тогда объем тела найдем по формуле:

$V = \pi r^2 h + \frac{1}{3} \pi r^2 h_1$ (2) где h – высота цилиндра, h_1 – высота конуса, r – радиус общего основания. Ни одна из этих величин не поддается непосредственному измерению. Поэтому надо найти способ их выражения через величины, поддающиеся непосредственному измерению, а именно через k и c . Приняв замкнутую кривую, ограничивающую основание стога, за окружность (допускаем упрощение), имеем $C = 2\pi R$, откуда $R = C/2\pi$ (3). Для выражения h и h_1 через k и c рассмотрим сечение конуса ВСД. На практике угол ВСД $\geq 90^\circ$. Обозначим образующую конуса через l , а угол ВСД через α , получим $R = l \sin \alpha / 2$.

При $\alpha = 90^\circ$ $R = l \sin 45^\circ \approx 0,70 l$;

$\alpha = 120^\circ$ $R = l \sin 60^\circ \approx 0,87 l$;

$\alpha = 150^\circ$ $R = l \sin 75^\circ \approx 0,97 l$;

$\alpha = 180^\circ$ $R \rightarrow l$.

Таким образом, $0,70 l < R < 1,00 l$

Возьмем $R = 0,58 l$ ($R = 0,70 l + 1,00 l / 2 = 0,58$), тогда $l \approx 1,20 R$ и $h_1 = \sqrt{l^2 - R^2} = 0,66 R$. Так как

$k = 2h + 2l$ ($k = AB + BC + CD + DE$), то $h = 0,50 k - l = 0,50 k - 1,20 R$

Подставив значения h и h_1 в формулу (1), получим:

$$V = \pi R^2 (0,50 k - 1,20 R + 0,22 R) = \pi R^2 (0,50 k - 0,98 R)$$

По формуле (2) $R = c/2\pi$, значит $V = c^2/4\pi(0,50k - 0,98c/2\pi)$

Примем, тогда $4\pi = 12,50$; $0,98/2\pi = 0,15$, тогда $V = c^2/12,50(0,50 k - 0,15c) = c^2(0,040 k - 0,012c)$

Во втором случае стог можно рассмотреть как цилиндрическое По формуле (2) $R = C/2\pi$, значит $V = c^2/4\pi(0,50 k - 0,98c/2\pi)$ тело, на которое поставлен полушар, длина радиуса

которого равна длине радиуса основания цилиндра. Тогда объем найдем по следующей формуле:

$V = \pi r^2 h + \frac{2}{3} \pi r^3$ где h – высота цилиндра, а r – радиус его основания, совпадающий с радиусом полушара. (4)

Ни одна из этих величин не поддается непосредственному измерению. Поэтому, как и в первом случае, их надо выразить через k и c . Рассуждая также, как и в предыдущем случае, будем иметь $R = c/2\pi$. Рассмотрим осевое сечение тела АВмСД(см. приложение2). Перекидка $k = 2H + \pi R$ или $k = 2H + 0,50c$; откуда $H = 0,50 k - 0,25c$ (5) Подставив (3) и (5) в формулу (4), получим $V = c^2/4\pi(0,50k - 0,25c + c/3\pi)$ Примем $4\pi = 12,5$; $1/3\pi = 0,10$, тогда $V = c^2/12,5(0,50 k - 0,15C) = c^2(0,040 k - 0,012c)$

Таким образом, независимо от формы стога его объем можно вычислить по формуле (1)

Задачи пятого вида. Решение задач на вывод формул зависимостей на практике. Алгоритма решения указать невозможно. Решить такие задачи можно, только при наличии четкого представления производственного процесса.

Задача. Вывести формулу зависимости длины пути, пройденного комбайном до наполнения бункера зерном, от урожайности убираемой культуры.

Пусть длина пути, пройденного комбайном до наполнения бункера зерном, l м, а ширина рабочего захвата жатки комбайна b м. Допустив, что сжатая полоса хлебного поля имеет прямоугольную форму, можно заключить, что бункер комбайна наполнится зерном, убранной с площади lb м². Так как площадь измеряется в гектарах, то $S = (1/10^3) lb$. Если бункер комбайна вмещает V ц зерна, а урожайность культуры составляет H ц/га, то для наполнения бункера зерном необходимо данную культуру убрать с площади $S = V/H$ га Речь идет об одной и той же площади. Поэтому $(1/10^3) lb = V/H$. Откуда $l = 10^3 V/Hb$ Найдя по таблице технической характеристики комбайна значения V и b , можно в зависимости от конкретной урожайности зерновых H вычислить значение длины пути l .

Особенности применения задач экономического содержания

Задачи прикладного характера различны по содержанию. Среди них существенно выделить задачи с экономическим содержанием. Их значимость обусловлена тем вниманием, которое уделяется в настоящее время проблеме экономического воспитания и образования. Решая задачи экономического содержания, учащиеся знакомятся с экономическими терминами, начинают иметь представление об экономике страны, формируется бережное отношение к богатству страны, а также знакомятся с некоторыми математическими методами в экономике. Рассмотрим, следующую задачу:

Задача. В одном из фермерских хозяйств за последние три года пшеница выращивалась на площади 1977 га. Урожайность пшеницы составила 19,8 ц\га. Она была реализована по цене 23,56 рубля за 1 центнер. Затраты колхоза на 1 га посева составили 261,37 рубля. Какую прибыль получил колхоз от производства пшеницы?

Вспомнив, что прибыль – это разница между суммой, полученной от реализации пшеницы, и затратами на ее производство, решение задачи оформим следующим образом. За реализацию пшеницы, полученной с каждого гектара, хозяйство получило $23,56 * 19,8 = 466,48$ р., в таком случае прибыль с 1га составила $466,48 - 261,37 = 205,11$ р. Прибыль с реализации пшеницы, собранной со всей посевной площади, составила $205,11 * 1977 = 405502$ р.

Решим еще одну задачу, на нахождение уровня рентабельности по ее себестоимости.

Задача. Себестоимость товарной продукции совхоза составила 3,4 млн. р., а денежная выручка от ее реализации – 4,2 млн.р. Найти уровень рентабельности товарной продукции по ее себестоимости.

Рентабельность(R) исчисляют как отношение прибыли(П) к себестоимости(С) продукции $R = \frac{П}{С}$ (это отношение выражают в процентах).

Решение. Прибыль от реализации товарной продукции составляет $4,2 - 3,4 = 0,8$ млн.р. Тогда искомый уровень рентабельности будет $0,8 : 3,4 * 100 = 23,5\%$

Очень интересны задачи, в которых раскрываются резервы развития экономики, создающиеся при бережном использовании материальных ресурсов.

По статистике 2018 года в России было 15,5 миллионов школьников. Общие затраты на образование из бюджета превысили порог в 600 миллиардов рублей, путем несложного подсчета получается, что на среднестатистического российского школьника страна выделяет чуть меньше 39000 рублей в год. При бережном отношении к школьным учебникам, выдаваемым государством, можно ликвидировать нехватку учебников в школах. Очень большое впечатление на меня произвел подсчет затрат государством на обучение в школе. За 11 лет учебы в школе государство на одного ученика выделяет почти 429000 рублей, в масштабах нашей школы – это колоссальные деньги. А страны в целом?

Особого внимания заслуживает воспитание бережного отношения к главному продукту страны – к хлебу. Если каждый ученик допустит ежедневно отходы хлеба в 5г, то эти отходы в масштабе школы (650чел.) составят 3 кг 250 г, а за учебный год (200 дней) 650 кг хлеба. Этим хлебом можно было бы накормить тысячи людей в день.

Я, считаю, что у школьников надо воспитывать бережное отношение к расходованию электроэнергии, так как это создает возможность для увеличения стали, угля, нефти,

строительства предприятий, жилых домов и т.д. Решение таких задач, связанных с выполнением таких расчетов, а также ориентированных на бережное отношение к школьному имуществу, технике и другим материальным ресурсам, формирует у учеников активную жизненную позицию, воспитывает уважение к труду взрослых. В нашей школе, например за месяц тратится 10382,69 квт*ч за месяц, в денежном отношении, это составляет 47033 рубля. За год сумма составляет в среднем 564403 рубля. Интересно было узнать, что цена 1квт*ч электроэнергии, 4 рубля 53 копейки. Учащиеся школы должны понимать, что экономя электроэнергию в школе, они экономят государственные деньги, которые пойдут на нужды страны.

Применение отдельных математических методов в экономике

В связи с перспективным планированием производства сельскохозяйственной продукции решаются следующие типы задач: Определите перспективную урожайность сельскохозяйственной культуры, в ООО «Улзыта» Кяхтинского района.

В основу решения задачи положены математико-статистические методы. Перспективная урожайность определяется по формуле

$y = a + bx$, где a – свободный член уравнения, b – средняя ежегодная прибавка урожайности, x – число лет с начала отсчета. Числовые значения параметров a и b находятся так называемым способом наименьших квадратов решения системы уравнений

$$an + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i y_i \quad (1)$$

Нужно учитывать, что чем более достоверными будут используемые статистические данные, тем вернее будут полученные результаты.

Годы	Число лет x_i	Фактическая урожайность ц/га y_i	x_i^2	$x_i y_i$
2014	1	12	1	12
2015	2	4	4	8
2016	3	3	9	9
2017	4	3	16	12
2018	5	10	25	50
n=5	$\sum_{i=1}^4 x_i = 15$	$\sum_{i=1}^4 y_i = 32$	$\sum_{i=1}^4 x_i^2 = 55$	$\sum_{i=1}^4 x_i y_i = 91$

Подставив в систему уравнений (1) значения n , \sum , приходим к системе двух уравнений с двумя переменными a и b : $5a + 15b = 32$

$$15a + 55b = 91$$

Решив эту систему, получим $a = 7,9$; $b = -0,2$. По формуле (1) вычислим перспективную урожайность:

$$Y = 7,9 + (-0,2) * 5 = 6,9$$

Итак, перспективная урожайность в ООО «Улзыта» на 2019 год составляет 6,9ц

Заключение

Работая по данной теме, я понял, что решение практико-ориентированных задач при изучении математики в школе, способствует формированию математической культуры учащихся, позволяет лучше понять теоретический материал, приучает учеников пользоваться дополнительным справочным материалом, превращает знания в необходимый элемент практической деятельности, что является важным компонентом математической подготовки учащихся.

Анализ учебников и литературы показали актуальность исследования, необходимость систематического включения прикладных задач в процесс обучения математике в каждом классе. Решая прикладные задачи, ученики оказываются в одной из жизненных ситуаций и учатся отвечать на возникающие вопросы с помощью знаний, полученных на уроках математики.

Список литературы

1. Маркова, А. К. Мотивация учения и ее воспитание у школьников / А. К. Маркова. – М. : Педагогика, 1983. – 262 с.
2. Мартынова, Г.Х. Межпредметные связи стандартизации и математики / Г. Х. Мартынова // Математика в shk. – 2003. - №7. – С. 23-25.
3. Математика. 5 класс: учеб. для уч-ся общеобразоват. учреждений/ Виленкин Н.Я., В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд. — 31-е изд., стер.— М.: Мнемозина, 2013. – 280с.
4. Математика. 5 класс: учеб. для уч-ся общеобразоват. учреждений МЗ4; под. Ред. Г. В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина; изд-во «Просвещение».—12-е изд. стер.— М.: Просвещение, 2011. – 303с
5. Математика. 5 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений/ И.И.Зубарев, А.Г. Мордкович. –14-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2013. – 270 с.
6. Математика. 6 класс: учеб. для уч-ся общеобразоват. учреждений/ Виленкин Н.Я., В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд.— 30-е изд., стер.— М.: Мнемозина, 2013. – 288с.
7. Математика. 6 класс: учеб. для уч-ся общеобразоват. учреждений МЗ4; под. Ред. Г. В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина; изд-во «Просвещение».—11-е изд. стер.— М.: Просвещение,
8. Математика. 6 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений/ И.И.Зубарев, А.Г. Мордкович. –14-е изд.,стер. – М.: Мнемозина, 2014. – 264с.
010. – 303с.
9. Стеклов В.А. Математика и её значение для человечества. – М.: ЛКИ, 2010. – 136 с.
10. Терешин, Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики / Н.А. Терешин. – М. : Просвещение, 1990. – 97 с.
11. Шапиро, И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавание математике / И.М. Шапиро. - М. : Просвещение, 1990. – 98 с.
- 12.Дорофеев В.Г. Применение производных при решении задач в школьном курсе математики // Математика в школе. – 1980. – №5. – С. 28-30

Информаторы:

1. Гендунов Д.А.
2. Очиров Б.Н