УДК 373.5.016:514

А. Г. Чернявская, Л. А. Осипова

A. G. Chernyavskaya, L. A. Osipova

Чернявская Алина Геннадьевна, студентка 3 курса ФИМЭ, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.
Осипова Людмила Александровна, к. п. н., доцент, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Chernyavskaya Alina Gennadievna, 3-year, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.
Osipova Lyudmila Alexandrovna, candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПРОФИЛЯ ОБУЧЕНИЯ

THE USE OF TEXT TASKS WITH PARAMETERS IN THE CONDITIONS OF THE NATURAL SCIENCE PROFILE OF EDUCATION

Аннотация. *Статья посвящена проблеме изучения уравнений и неравенств с параметрами в курсе математике средней школы, в условиях естественнонаучного профиля обучения. Приводится пример текстовой задачи с параметром, отражающей межпредметную связь математики и химии. Предложено примерное тематическое планирование элективного курса, ориентированного на решение уравнений и неравенств данного вида.*

Annotation. *The article is devoted to the problem of studying equations and inequalities with parameters in the course of secondary school mathematics, in the conditions of natural science education. An example of a text problem with a parameter reflecting the interdisciplinary connection of mathematics and chemistry is given. An approximate thematic planning of an elective course focused on solving equations and inequalities of this type is proposed.*

Ключевые слова: *естественнонаучный профиль обучения, элективный курс, текстовые задачи с параметрами.*

Keywords: *natural science education profile, elective course, text tasks with parameters.*

В общеобразовательных организациях, реализующих профильное обучение в соответствие ФГОС среднего общего образования, среди пяти профилей обучения наиболее всего востребован естественнонаучный профиль (43 % обучающихся). Естественнонаучный профиль формирует научное мировоззрение на основе знакомства с формами и методами научного познания, изучения основных биологических и химических теорий, формирования навыков самостоятельной исследовательской деятельности, раскрытия роли естественных наук как производительной силы [3].

Изучение содержательной линии уравнений и неравенств является одним из основных направлений изучения математики в школе. К каждому из видов уравнений и неравенств можно добавить дополнительную величину, которая принимает различные значения из некоторой области. Данную дополнительную величину называют параметром, решить уравнение (неравенство) с некоторой дополнительной величиной значит решить уравнение (неравенство) с параметром. Параметром называют независимую переменную величину, входящую в условие задачи или появляющаяся в процессе ее решения, «управляющая» решением задачи.

При решении уравнений и неравенств с параметрами помимо знания свойств функций, умения выполнять алгебраические преобразования, также необходимы умение аналитического исследования и логическая культура, что требует детального изучения данной темы. Согласно основной рабочей программе углубленного изучения математики 10-11 класса обязательное изучение уравнений и неравенств с параметрами не предусмотрено, ученик только получит возможность научиться решать данный вид уравнений и неравенств. Вследствие этого целесообразно изучать уравнения и неравенства с параметрами в рамках элективного курса.

При проектировании элективного курса по математике в условиях естественнонаучного профиля обучения целесообразно осуществить междисциплинарную связь с профильными предметами химия и биология, поскольку данные предметы являются профильными. Большинство учащихся естественнонаучного профиля обучения не понимают прикладного значения уравнений и неравенств с параметрами, данная тема, кажется учащимся далекой от таких наук как биология и химия.

Ниже в таблице 1 представлены темы из школьного курса математики, при изучении которых возможно проиллюстрировать использование математических моделей при решении прикладных задач из соответствующих тем из химии [2].

Таблица 1

Межпредметные связи математики и химии

Тема (математическая модель)	Иллюстрирующие темы из химии
Проценты	Смеси веществ
Пропорция	Состав вещества
Линейные уравнения, системы уравнений	Состав веществ и смесей, уравнения реакций
Преобразование выражений	Различные формулы
Квадратное уравнение	Равновесие химических реакций Электролитическая диссоциация Произведение растворимости
Уравнения с двумя переменными	Состав вещества
Показательная функция, Логарифмическая функция	Скорость химических реакций Расчет pH, применение уравнения Аррениуса
Производная, интеграл	Скорость химических реакций

Отразить междисциплинарные связи возможно при использовании практико-ориентируемого подхода, а именно через решение текстовых, сюжетных задач, в условиях данного профиля таких задач как на концентрацию растворов и сплавы. Решение текстовых задач требует от решаемого понимания имеющихся в задаче условий и перевода их на язык математических уравнений и этот этап в большей степени, чем все остальные, носит эвристический характер, в отличие от задач другого рода, требующих для своего решения формально-технический аппарат, применение которого алгоритмизируемо [1].

Пример. Сколько грамм растворителя нужно испарить из 700 раствора с концентрацией 2α, чтобы концентрация полученного раствора увеличилась на 5 %.

Решение. В условии данной задачи отсутствуют слова-сигналы, из чего становится ясным, что задача решается при помощи уравнения.

$$m_{\text{р-ра}_1} = 700\ \text{C}_1 = 2\alpha\ \text{C}_2 = 2\alpha + 5$$

$$m_{\text{в-ва}_1} = \frac{m_{\text{р-ра}_1} \cdot \text{C}}{100} = \frac{700 \cdot 2\alpha}{100} = 14\alpha$$

$$m_{\text{р-ра}_2} = \frac{m_{\text{в-ва}_1} \cdot 100}{\text{C}_2} = \frac{14\alpha \cdot 100}{2\alpha + 5} = \frac{1400\alpha}{2\alpha + 5}$$

$$x = m_{\text{р-ра}_1} - m_{\text{р-ра}_2} = 700 - \frac{1400\alpha}{2\alpha + 5}\ \alpha \neq -2{,}5$$

Концентрация растворов варьируется от ноля до ста. В нашем случае концентрация исходного раствора 2α, а конечного 2α+5. Найдем возможные значения α.

$$0 \le 2\alpha + 5 \le 100 \;\Rightarrow\; -2{,}5 \le \alpha \le 47{,}5$$
$$0 < 2\alpha \le 100 \;\Rightarrow\; 0 < \alpha \le 50$$

При нахождении массы конечного раствора было отмечено, что α не может быть равна -2,5 (рис. 1).

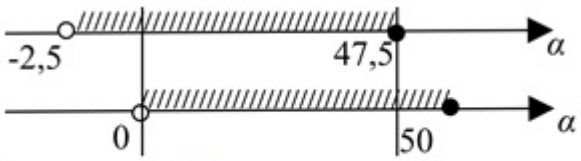

Рисунок 1. Нахождение интервала α

Итак, получим при $\alpha \in (0; 47{,}5]\; x = 700 - \frac{1400\alpha}{2\alpha+5}$. .

Ответ: при $\alpha \in (0; 47{,}5]\; x = 700 - \frac{1400\alpha}{2\alpha+5}$.

Таким образом, организовать изучение уравнений и неравенств с параметрами в условиях естественнонаучного профиля, целесообразно в рамках элективного курса, ориентированного на решение прикладных задач. Ниже представлено примерное тематическое планирование данного элективного курса.

Структура элективного курса представляет собой два раздела. Первый раздел включает в себя необходимые теоретические знания для решения текстовых задач с параметром. Второй раздел включает в себя решение практико-ориентированных текстовых задач с параметром на концентрацию растворов.

Таблица 2

Тематическое планирование элективного курса

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Виды занятий
Введение			
1	Теоретические основы решения текстовых задач с параметром	6	лекция
Решение текстовых задач с параметром			
2	Задачи на «высушивание», «выпаривание» растворов	4	практическое занятие
3	Задачи на понижение и повышение концентрации раствора	4	практическое занятие
4	Задачи на смешивание растворов разных концентраций	4	практическое занятие
5	Задачи на переливание растворов	4	практическое занятие
Итого:		**22**	

Изучение тем в последовательности указанной в таблице 2 позволит соблюсти принцип последовательности. Текстовые задачи с параметром на «высушивание» и «выпаривание» растворов сводятся к наиболее простым уравнениям и неравенствам с параметром, в то время как задачи на переливание растворов требуют серьезных рассуждений.

Список литературы

1. Далингер В. А. Задачи с параметрами: учебное пособие [Текст]. / В. А. Далингер. – Омск : Изд-во ООО «Амфора», 2012. – 961 с.
2. Дяченко С. И. Реализация межпредметных связей математики и химии в школе [Текст]. / С. И. Дяченко, А. В. Бодрова. – Таганрог : Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова, 2019. – № 1. – С. 45-49.
3. Методические рекомендации по организации профильного обучения на уровне среднего общего образования [Текст]. – Тюмень : ТОГИРРО, 2019. – 77 с.