

УДК 378.4, 541.8

Е. А. Суслов

Уральский государственный аграрный университет

**ДИСКРЕТНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ЕСТЕСТВЕННО-
НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СО СНИЖЕННЫМ
УРОВНЕМ ВОСПРИЯТИЯ МАТЕРИАЛА**

В современном мире приходится все больше сталкиваться с проблемой восприятия материала. Такая проблема актуальна при разном стартовом уровне студентов на начало курса. Схожая ситуация имеет место при работе с иностранными студентами, где зачастую имеется языковой барьер. Представленная статья направлена на решение обозначенных проблем. Здесь предлагается дискретный подход в решении задач естественно-научного блока. Метод равно хорошо подойдет для направлений инженерии, агрономии, ветеринарии или технологии. Представленный подход позволяет снять блокирующие моменты у студентов, которые возникают при прочтении, например, химических задач, или же при работе с международными студентами. Предложенный в статье алгоритм опробован на студентах разных стран и разного уровня подготовки. Он подходит для работы со студентами высшей школы, средних профессиональных учебных заведений, а также учениками школ и для частных практик.

Ключевые слова: *естественно-научные задачи, международные студенты, метод решения, образовательные стандарты.*

Евгений Андреевич Суслов – кандидат химических наук, доцент Уральского государственного аграрного университета. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: suslov-ea@mail.ru

Для цитирования

Суслов Е. А. Дискретный подход к решению задач естественно-научного направления для студентов со сниженным уровнем восприятия материала // Аграрное образование и наука. 2021. № 1. С. 12.

Discrete Approach to Solving Problems of Natural Science Direction for Students With a Reduced Level of Perception of the Material

In the modern world, more and more people have to face the problem of material perception. This problem is relevant to different starting levels of students at the beginning of the course. A similar situation occurs when working with international students, where there is often a language barrier. The presented article is aimed at solving the indicated problems. Here, a discrete approach to solving problems of the natural science block is proposed. The method is equally well suited for areas of engineering, agronomy, veterinary medicine, or technology. The presented approach allows you to remove blocking moments for students that arise when reading, for example, chemical problems or when working with international students. The algorithm proposed in the article has been tested on students from different countries and at varying training levels. It is suitable for work with high school students, secondary vocational schools, school students, and private practices.

Keywords: *natural science problems, international students, solution method, educational standards.*

Evgeniy Suslove – candidate of chemical science, associate professor, Ural state agrarian University. 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. E-mail: suslov-ea@mail.ru

В последнее время мы все больше сталкиваемся с ростом количества иностранных студентов в различных учебных заведениях. Это вызвано новыми образовательными стандартами, обменом студентами и

привлечением иностранных студентов по государственным программам, а также с мигрантами, которые вливаются в процесс обучения [Rami M. Ayoubi, Massoud Hiba K. 2007]. Исследователи [Mallinckrodt, B. & Leong, F.T.L. 1992; Sandhu, D.S & Asrabadi, B.R. 1991] отмечают, что многие иностранные студенты испытывают серьезные проблемы в социальной интеграции при обучении в другой стране. К сожалению, этот вопрос обсуждается редко и общепринято, что студент имеет достаточно высокий базовый уровень, прежде чем поступает в учебное заведение. В современных реалиях интеграция студентов вызывает ряд сложностей, с которыми мы сталкиваемся. Это и разный базовый уровень, и различный менталитет и разница отношений к учебе в целом и к преподавателю в частности. К тому же преподаватели с одной стороны ограничены программой образования и конечным временем занятия, то есть временными рамками и объемом материала. С другой стороны – способностью усвоения материала студентами.

Очевидно, что у многих студентов не всегда достаточный уровень знаний для комфортного усвоения материала. Наряду с разницей предвузовской подготовки существуют и другие проблемы, с которыми приходится сталкиваться в высшей школе [Rami M. Ayoubi, Massoud Hiba K. 2007]. Язык – самая главная проблема при работе с интегрируемыми студентами или студентами по обмену. Студенты не знают языка, на котором преподается дисциплина. Несомненно, есть курсы адаптации, которые студенты могут пройти самостоятельно или при вузе. Однако многие ими пренебрегают. При работе с такими студентами преподаватель часто сталкивается с проблемой подачи и усвоения специфичного материала. Так если в анатомии или биологии используется латынь, которая является универсальным языковым мостиком, то при технических или других естественнонаучных дисциплинах приходится использовать различные вспомогательные приемы.

Естественные дисциплины имеют и недостатки, и преимущества по отношению к гуманитарным наукам [Сенькова, Ларионова, Карпухин 2019]. Одна из важнейших проблема возникает при прочтении и решении задач. Одни задачи могут быть составлены слишком коротко, и тогда студент должен обладать достаточными знаниями для ее решения. То есть должен знать механизм решения, где взять недостающие данные, и представлять какие действия или процессы происходят.

Другая крайность – задачи составлены достаточно подробно, и все что требуется – прочитать, понять и решить. В этом и кроется сложность. В задаче много информации и, учитывая освещенную проблему, студенты не могут вычленивать важное и понять, что нужно делать для решения.

Поэтому для простоты восприятия был разработан такой подход – заменить все понятия на буквенные обозначения (объем $\rightarrow V$, «сколько граммов магния?» $\rightarrow m_{Mg} = x$, концентрация – C или ω соответственно, и т.д.). Такой подход позволяет уменьшить количество слов и быстрее свести задачу к математическому виду. Получив математическое представление задачи, мы попадаем на первый путь, описанный выше, когда можно легко оперировать формулами и законами. Соответственно найти решение задачи.

Для иллюстрации обозначенного подхода разберем как это работает на примере:

Задача – «Сколько 96-процентной концентрированной серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 литров 0,1-молярного раствора серной кислоты?»

Важно отметить, что в задаче фигурируют два раствора: 1 – исходный из которого готовим, и 2 – целевой, который нужно приготовить. Для каждого раствора есть соответствующая информация. Обратимся к задаче еще раз и разделим ее на две части:

«Сколько 96-процентной концентрированной серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется» – Это информация об исходном растворе (1).

«для приготовления 2 литров 0,1-молярного раствора серной кислоты?» – это информация о целевом растворе (2).

1 – определим с каким веществом работаем в данной задаче – серная кислота. Заменяем словесное обозначение на универсальное – H_2SO_4

2 – вычленим – какие величины – понятия присутствуют в задаче в явном виде - 96-процентная; плотность=1,84 г/мл, 2 литра, 0,1-молярный раствор.

3 – определим – каким понятиям в буквенном обозначении соответствуют указанные в задаче цифры и размерности и заменим их на символьные обозначения (см. Таблицу).

4 – найдем, что именно нужно найти в задаче - Сколько концентрированной серной кислоты?

5 – определим, что на вопрос «сколько?» - ожидается количественный ответ, то есть сколько литров = какой объем? или же сколько граммов = какая масса?

6 – заменим полученные выше словесные формы на символьные обозначения: какой объем – $V(H_2SO_4)$ -?, или $m(H_2SO_4)$ -?.

Для наглядности все преобразования представим в Таблице:

Таблица перевода словесных форм в символьное и числовое обозначение.					
Понятие	Как представлен в задаче	Символьное обозначение	Числовое значение	размерность	Раствор
Массовая доля	96-процентной	ω	96	%	1
Плотность	с плотностью	ρ	1,84	г/мл	1

Объем	Сколько	V	x=?	л (мл)	1
Масса	Сколько	m	x=?	Г	1
Концентрация	0,1-молярного	C _М	0,1	моль/л	2
Объем	2 литров	V	2	Л	2
Серная кислота	Серная кислота	H ₂ SO ₄	--	--	1 и 2
Молярная масса	--	M	98	г/моль	1 и 2

Следующим шагом для решения задачи студентами с обозначенными трудностями является выбор формул, в которые входят подобранные символьные обозначения.

Формула массовой доли

$$\omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} \quad (1)$$

Формула плотности

$$\rho = \frac{m(\text{раствора})}{V(\text{раствора})} \quad (2)$$

Формула расчета молярной массы

$$C_M = \frac{\nu(\text{вещества})}{V(\text{раствора})} = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества}) \cdot V(\text{раствора})}, \quad (3)$$

где ν – число молей вещества, M – молярная масса вещества. Здесь я рекомендую использовать развернутый вид уравнения (3).

В уравнении (3) можно заменить символьные значения на соответствующие числа:

$$0,1 = \frac{m(\text{вещества})}{98 \cdot 2} \quad (4)$$

Отсюда понятно, что можно найти массу, и легко ее рассчитать:
 $m(\text{вещества})=19,6$ г.

Следующий шаг в предложенном подходе – вернемся к формулам (1) и (2) и увидим, что для формулы (1) появились новые данные. Тогда используем прием, описанный выше и получим:

$$96\% = \frac{19,6}{m(\text{раствора})} \quad (5)$$

Отсюда находим массу раствора: $m(\text{раствора})=21,075$ г.

Полученный результат уже можно рассмотреть, как ответ к задаче. Однако, для растворов более привычно оперировать объемами для измерения, а не массами. К тому же у нас остались неиспользованные данные – это плотность.

Переходим к завершающему шагу в задаче: используем уравнение (2) и заменим символьные обозначения на числовые:

$$1,84 = \frac{21,075}{V(\text{раствора})} \quad (2)$$

Отсюда легко найти объем раствора: $V=11,45$ мл.

Такой подход позволяет снять блокирующие моменты у студентов, которые возникают при прочтении химических задач, или же при языковом затруднении. Предложенный алгоритм одинаково подходит для студентов высшей школы, средних профессиональных учебных заведений, школ и частных практик. Еще одно преимущество такого подхода – если студент не до конца понимает задачу, то разобрав ее на составляющие и поняв, какие величины присутствуют в задании, он может понять, какие формулы и законы помогут решить задачу. Далее студент находит уравнение с одним неизвестным и решает его, после чего переходит от одного уравнения к следующему, выходя на искомый ответ.

Список литературы

Rami M. Ayoubi, Massoud Hiba K. The strategy of internationalization in universities: A quantitative evaluation of the intent and implementation in UK

universities // International Journal of Educational Management, 2007. Vol. 21. Issue: 4, pp. 329-349.

Mallinckrodt, B. & Leong, F.T.L. (1992). International Graduate Students, Stress, and Social Support. *Journal of College Student Development*, 33 (1), 71-78.

Sandhu, D.S & Asrabadi, B.R. (1991). An Assessment of Psychological Needs of International Students: Implications for Counseling and Psychotherapy. (Eric Document Reproduction Service No: ED350 550)

Сенькова Л.А., Ларионова О.А., Карпухин М.Ю. Дополнительное естественноисторическое образование - основной путь профориентации и экологической культуры школьников // *Аграрное образование и наука*. 2019. № 4. С. 17.