ТЕМА «ПРОЦЕНТЫ» В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ

Кепчик Н.В.,Прокашева В.А.

Белорусский государственный университет, г. Минск

Тема «Проценты» изучается учащимися средних школ и гимназий Республики Беларусь в 6 классе и практически больше к этой теме не возвращаются. По нашему мнению, только небольшое количество учеников усваивает эту тему. В результате школьники получают лишь поверхностные знания и применить их могут только к примитивным задачам, при этом происходит трата драгоценного учебного времени, которое могло бы использоваться на другие – «более доступные и важные» для восприятия в 11–12 лет темы. На наш взгляд эта проблема возникает в первую очередь из-за объективных положений возрастной психологии. Многие специалисты считают, что эту тему надо изучать в старшей школе.

В результате неусвоения темы «Проценты» страдают не только результаты Централизованного Тестирования по математике, но и возникают определенные трудности у студентов первого курса биологического факультета (которые не сдают ЦТ по математике) на занятиях по химии и биологии. В результате чего преподаватели естественных дисциплин обращаются к преподавателям высшей математики с просьбой повторить тему «Проценты».

Как вы понимаете, программа курса «Высшая математика» не включает эту тему и часы, соответственно, на нее не предусмотрены. Но мы идем навстречу нашим коллегам и на первых занятиях уделяем внимание этому материалу. Здесь мы сталкиваемся со следующими проблемами:

- студенты часто полагаются на свою интуицию, что приводит к грубейшим ошибкам;
- студенты легкомысленно складывают и вычитают проценты, не замечая, что проценты заданы от разных или изменяющихся величин;
- студенты не обращают внимание на то, какую именно величину и с какой величиной сравнивают;
- студенты не знают многих терминов и языковых оборотов, не всегда готовы воспринимать подтекст, не в состоянии восстанавливать недосказанности.

В связи с этим перед преподавателем высшей математики на биологическом факультете встают следующие задачи:

- научить каждого студента свободно оперировать понятием процента;
- сформировать умение и навыки решения задач на проценты:

1. расширение представлений учащихся о методах решения простейших типов задач на проценты;
2. формирование навыков решения задач с использованием пропорций;

3. развитие интеллектуальных и практических умений в области решения более сложных задач, изучение правила «сложных процентов»;

4. научить решать задачи на процентное содержание и концентрацию вещества;

- выработка умения самостоятельно приобретать и применять полученные знания в различных жизненных ситуациях;
- указать на практическую направленность курса и значимость полученных знаний и умений в жизни человека;
- способствовать развитию интереса и положительной мотивации к изучению математики.

К сожалению, достигнуть решения поставленных задач полностью за то короткое время, которое удается «урвать», не получается.

Начать нужно с повторения основных определений и соотношений, с нахождения процента от числа, числа по его проценту, составления процентного отношения и т.д., демонстрируя параллельно это на примерах. Затем можно показать, что пропорции являются альтернативой простейшим формулам в простейших задачах, но при этом отметить, что есть задачи, в которых метод пропорций не эффективен.

Особое внимание мы уделяем *процентному приросту* и *многократному процентному изменению*, потому, что именно они наиболее часто встречаются в химии и биологии. Эти задачи рассмотрим подробнее.

Так для решения задач на процентный прирост, в принципе, достаточно знать два правила:

1. Увеличить число a на p % – значит умножить число a на $\left(1+\frac{p}{100}\right)$.
2. Уменьшить число a на p % – значит умножить число a на $\left(1-\frac{p}{100}\right)$.

Эти правила следуют из того, что для нахождения p % от числа a мы используем формулу $\left(\grave{a}\cdot\frac{p}{100}\right)$, и понятно, что при увеличении или уменьшении числа a на p %, соответственно получаем:

$$a+a\cdot\frac{p}{100}=a\cdot\left(1+\frac{p}{100}\right) \text{ или } a-a\cdot\frac{p}{100}=a\cdot\left(1-\frac{p}{100}\right).$$

В случае многократного увеличения или уменьшения числа на заданные проценты следует учитывать следующее: если увеличить число a на p % – то пишем $a\left(1+\frac{p}{100}\right)$. Если это новое число нужно увеличить на q%, то составляем сумму: $a\left(1+\frac{p}{100}\right)+a\left(1+\frac{p}{100}\right)\frac{q}{100}=a\left(1+\frac{p}{100}\right)\left(1+\frac{q}{100}\right)$.

А если получившееся число $a\left(1+\frac{p}{100}\right)\left(1+\frac{q}{100}\right)$ нужно уменьшить на r%, то по аналогии с вышесказанным, напишем: $a\left(1+\frac{p}{100}\right)\left(1+\frac{q}{100}\right)\left(1-\frac{r}{100}\right)$ и т.д.

Таким образом, мы получили «формулы-штампы», которые упрощают решение задач этого типа.

Рассмотрим *задачу*: *численность популяции бактерий увеличилась на* 200 %*, затем еще на* 150 % *и, наконец, еще на* 200 %*. На сколько процентов увеличилась первоначальная численность популяции? Во сколько раз увеличилась первоначальная численность популяции?*

Решение. Пусть первоначальная численность популяции равна *а*, после первого увеличения она стала равна $a\left(1+\frac{200}{100}\right)$, после второго – $a\left(1+\frac{200}{100}\right)\left(1+\frac{150}{100}\right)$, после третьего – $a\left(1+\frac{200}{100}\right)\left(1+\frac{150}{100}\right)\left(1+\frac{200}{100}\right)$.
Надо найти такое число процентов *x*, чтобы после однократного увеличения *а* на *x*% величина $a\left(1+\frac{x}{100}\right)$ стала равной $a\left(1+\frac{200}{100}\right)\left(1+\frac{150}{100}\right)\left(1+\frac{200}{100}\right)$.

Получаем уравнение: $a\left(1+\frac{200}{100}\right)\left(1+\frac{150}{100}\right)\left(1+\frac{200}{100}\right)=a\left(1+\frac{x}{100}\right)$. Решая это уравнение, получаем $a\cdot 3\cdot 2{,}5\cdot 3=a\left(1+\frac{x}{100}\right)$, следовательно, $x=2150\,\%$.

Чтобы ответить на второй вопрос, рассмотрим выражение:

$$\left(1+\frac{200}{100}\right)\left(1+\frac{150}{100}\right)\left(1+\frac{200}{100}\right)=3\cdot 2{,}5\cdot 3=22{,}5 \text{ раза.}$$

Ответ: первоначальная численность популяции увеличилась на 2150 % или в 22,5 раз.