III Всероссийский фестиваль методических разработок "КОНСПЕКТ УРОКА"
1 февраля - 15 апреля 2014 года

Чернышева Евгения Юрьевна

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

лицей № 179 Калининского района г. Санкт-Петербурга

СТАТЬЯ «ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ НЕРАВЕНСТВ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ»

В течение многих лет учащиеся в школе изучают множество дисциплин, не осознавая ценности полученных знаний для решения задач из других предметов и задач из жизни. Такие дисциплины, как, например, биология, физика, химия, география, тесно связаны с окружающим миром, и поэтому учащиеся имеют представление о необходимости их изучения. А математика, на первый взгляд, мало взаимосвязана с реальной жизнью, поэтому в школе от учащихся можно достаточно часто услышать вопрос: «А разве мне это пригодится в жизни?» Отсюда возникает проблема мотивации. Стоит вспомнить известную фразу: «Математика – язык наук» - думаю, смысл этой фразы должен доноситься до учащихся в каждой теме. Проблема раскрытия взаимосвязи математики с другими науками, несомненно, актуальна сегодня. Новые стандарты образования требуют решать эту проблему с помощью метапредметного подхода к обучению.

На мой взгляд, в свете новых стандартов образования с целью развития интереса и мотивации учащихся к изучению математики, стоит каждую пройденную тему завершать уроком-рефлексией, на котором учащиеся смогут живо ощутить необходимость и применимость полученных знаний к решению реальных задач. Более того введение таких уроков позволит актуализировать знания по пройденной теме.

На заключительном уроке по теме «Линейные неравенства с двумя переменными и их системы» предлагаю исследовать с учащимися, как можно применить полученные знания к решению следующей реальной задачи на оптимизацию, которая может возникнуть на производстве:

Задача. Запасы сырья в столярной мастерской, расход его на изготовление одного шкафа или стола, а также доход от продажи готового изделия - все это указано в следующей таблице:

Вид сырья	Запасы сырья	Необходимо для изготовления	
		шкафа	стола
Доски толстые	360	3	1
Доски тонкие	330	1	2
Фанера толстая	315	3	-
Фанера тонкая	300	-	2
Доход в тыс. рублей		10	6

Требуется составить такой план производства, чтобы доход от реализации шкафов и столов был наибольшим.

Замечание. На изготовление столов и шкафов идут и другие материалы: клей, лак, шурупы, замки, ручки и др. Для упрощения будем считать, что этих материалов достаточно для любого варианта плана.

Для решения задачи составим ее математическую модель.

Предположим, что мастерская сделает x шкафов и y столов, для этого потребуется $3x+y$ толстых досок. А так как в наличии имеется 360 таких досок, то должно выполняться неравенство $3x+y\le 360$. Ведь мастерская может получить наибольший доход и тогда, когда доски не будут израсходованы полностью. Рассуждая аналогично, запишите неравенства для других видов сырья. Так как все условия должны выполняться одновременно, получим систему линейных неравенств с двумя переменными:

$$\begin{cases} 3x+y\le 300 \\ x+2y\le 330 \\ 3x\le 315 \\ 2y\le 300 \end{cases}$$

Конференц-зал
электронный журнал
электронное средство массовой информации
ISSN 2223-4063
www.konf-zal.com
konf-zal@mail.ru

Выберем для решения системы неравенств геометрический способ решения. Всем решениям линейного неравенства $3x+y\leq 300$ соответствует на координатной плоскости полуплоскость, расположенная ниже прямой $y=300-3x$. Построим прямую $y=300-3x$ и покажем с помощью штриховки решения неравенства $3x+y\leq 300$. Рассуждая аналогично, изобразим решения других неравенств системы на той же координатной плоскости.

В системе линейных неравенств учтены лишь ограничения на количество сырья. Изобразив на координатной плоскости все решения каждого неравенства, можно определить некоторую область пар значений *x* и *y*, каждая из которых является решением системы неравенств. Таких решений бесконечно много. Согласно построению математической модели задачи, *x* - это количество шкафов, а *y* - количество столов, то есть переменные *x* и *y* могут принимать только натуральные значения. В данной области решений системы неравенств целочисленных значений пар (*x*; *y*) ограниченное количество, но рационально ли перебирать их все для решения задачи? Математически доход от производства *x* шкафов и *y* столов можно выразить функцией прибыли $F=10x+6y$.

Для решения задачи требуется найти такие положительные значения *x* и *y*, при которых значение функции прибыли *F* будет наибольшим.

Возьмем любое целочисленное решение (*x; y*) из области решений системы неравенств, например, (30;30). При этих значениях *F*=480. Таким образом, $10x+6y=480$. Подставив другое целочисленное решение (60;30), получим $10x+6y=780$. Зададим множество уравнений $10x+6y=C$. Данному множеству уравнений соответствует множество возможных значений прибыли *F*. Графики всех таких уравнений будут параллельны графику уравнения $10x+6y=480$. Причем, чем выше перемещать прямую $10x+6y=C$, тем большее значение прибыли *F* будет ей соответствовать. Чтобы найти оптимальную прибыль, нужно перемещать прямую $10x+6y=C$ параллельно прямой $10x+6y=480$ внутри области решения системы неравенств до некоторого крайнего положения. Получим, что такое положение прямая достигает, проходя через точку пересечения прямых $3x + y = 360$ и $x + 2y = 330$.

Найдем координаты точки пересечения: $\begin{cases} 3x + y = 360 \\ x + 2y = 330 \end{cases}$; $\begin{cases} x = 78 \\ y = 126 \end{cases}$.

Таким образом, наибольшей прибыли $F = 10 \cdot 78 + 6 \cdot 126 = 1536$ *тыс.руб.* можно достичь из заданного количества сырья при производстве 78 шкафов и 126 столов.

Подобные и более сложные задачи на оптимизацию изучает один из разделов высшей математики. Но некоторые более простые задачи можно решить, используя лишь знания из школьного курса математики.

Исторически математика зародилась и расширялась только потому, что возникала необходимость решать практические задачи в жизни. Благодаря подобным заключительным урокам учащиеся убедятся в том, что удивительно легко, используя знания из школьного курса математики, можно решить достаточно сложную практическую задачу. Учащиеся начинают осознавать особую роль математических знаний, умений и навыков в решении реальных жизненных ситуациях. Формируется подход к изучаемому предмету как к системе знаний о мире, выраженном в числах, уравнениях, неравенствах и фигурах.