Бондаренко Татьяна Евгеньевна
канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
педагогический университет»
г. Воронеж, Воронежская область

МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ОСНОВА РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ

Аннотация*: в статье рассматривается одна из возможностей разработки методики обучения: построение модели деятельности. В качестве примера используется процесс поиска рациональной вычислительной программы.*

Ключевые слова*: модель деятельности, методика обучения, поиск рациональной вычислительной программы.*

Обучение в педагогическом вузе предполагает обеспечение качественной методической подготовки студентов. Поэтому целесообразно познакомить будущих учителей с различными походами к разработке методик преподавания. Один из них состоит в построении модели деятельности, обучение которой предполагается. Такая модель чётко определяет состав умственных действий, которые необходимо сформировать у учащихся, а также характер взаимосвязей между ними, то есть способ организации в систему. Проиллюстрируем рассмотренный подход на примере формирования системы действий поиска рациональной вычислительной программы.

Проблема совершенствования вычислительных умений школьников остаётся актуальной на протяжении многих десятилетий. Одно из направлений её решения – научить находить рациональный способ вычислений. Простые, устно выполнимые вычисления увеличивают вероятность получения правильного результата. Разработку методики обучения поиску рационального способа вычислений начнём с построения модели деятельности. Для этого проанализируем её на следующих примерах.

Рассмотрим задание: найдите значение выражения $(x+y)^2-(x-y)^2$

1) при $x=5{,}3;\ y=4{,}7;$ 2) при $x=3{,}64;\ y=2{,}5;$ 3) при $x=8{,}7;\ y=1{,}2$.

В первом случае, подставляя значения переменных, получим числовое выражение $(5{,}3+4{,}7)^2-(5{,}3-4{,}7)^2$, значение которого считается устно: $10^2-0{,}6^2=100-0{,}36=99{,}64.$

Таким образом, оценивая способ вычисления, определяемый данным выражением, приходим к выводу, что он рационален и выполняем вычисления.

Во втором случае, получается выражение $(3{,}64+2{,}5)^2-(3{,}64-2{,}5)^2$, значение которого посчитать рационально (устно) не представляется возможным. Задумаемся, а нет ли другого способа вычислений. Это зависит от того, можно ли преобразовать данное выражение. Иными словами, следует распознать выражение, преобразуемое тем или иным образом. В данном случае его можно преобразовать как разность квадратов: $(x+y)^2-(x-y)^2=(x+y+x-y)(x+y-x+y)$. Выполним ещё одно преобразование: приведение подобных слагаемых. Оно явно рационализирует вычисления, так как уменьшит количество операций. В результате получим выражение $4xy$. Подставляя значения переменных, составим произведение $4{\cdot}3{,}64{\cdot}2{,}5$, значение которого считается устно, то есть рационально. Отметим, что можно было выбрать преобразования квадрата суммы и квадрата разности. Тогда цепочка выражений для вычислений выглядела бы так:

$$(x+y)^2-(x-y)^2=(x^2+2xy+y^2)-(x^2-2xy+y^2)=$$
$$=x^2+2xy+y^2-x^2+2xy-y^2=4xy.$$

В третьем случае ни данное, ни полученное выражения не задают рациональной вычислительной программы. Для решения задания выберем выражение $4xy$, так как оно содержит меньше операций: $4xy$ = $=4{\cdot}8{,}7{\cdot}1{,}2$ = 41,76. Анализ рассуждений, использованных в процессе поиска рациональной вычислительной программы, позволяет выявить следующие умственные действия, участвующие в нём: оценка рациональности способа вычислений, определяемого имеющимся выражением; оценка возможности преобразования данного выражения (распознавание выражения, преобразуемого тем или иным образом); выбор правила преобразования; выполнение преобразования; выбор выражения для вычислений; вычисления. Эти действия определённым образом связаны между собой, то есть образуют систему. Модель этой системы представлена ниже в виде блок-схемы.

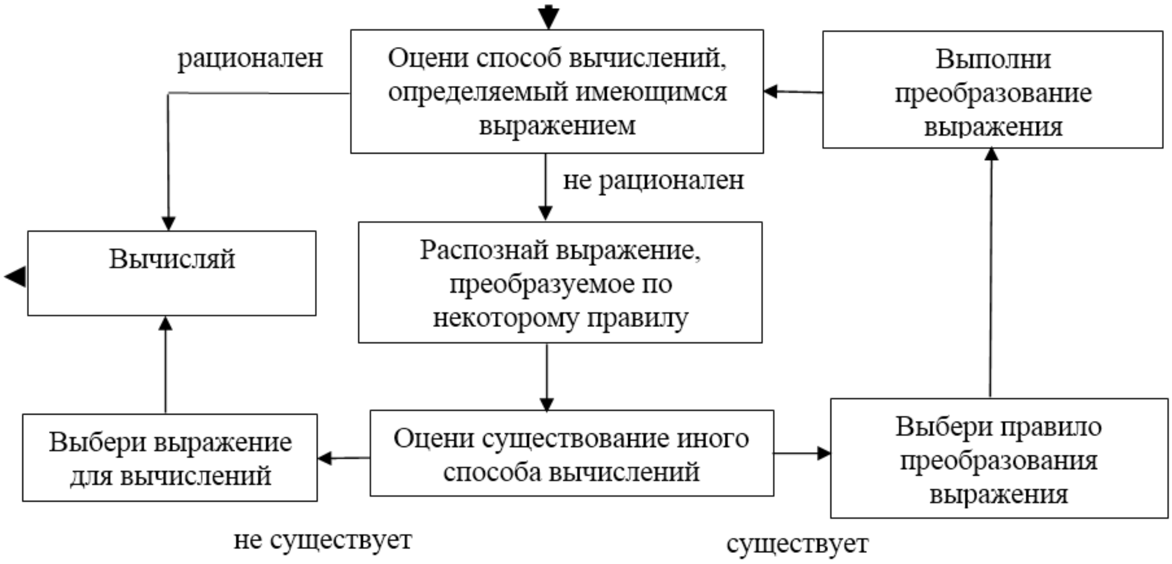

Рис. 1. Модель поиска и реализации рациональной вычислительной программы

Проиллюстрируем работу модели на следующих примерах.

Найдите значение выражения рациональным способом.

№1. $a(a+b)+a(b-a)$ при $a=\frac{13}{14}, b=\frac{7}{39}$.

$a(a+b)+a(b-a)=a(a+b+b-a)=a2b=2ab$ или

$a(a+b)+a(b-a)=a^2+ab+ab-a^2=2ab.$ Подставляем данные значения:

$2ab=2\cdot\frac{13}{14}\cdot\frac{7}{39}=2\cdot\frac{1}{6}=\frac{1}{3}.$

Проследим свои действия по модели (рис. 2).

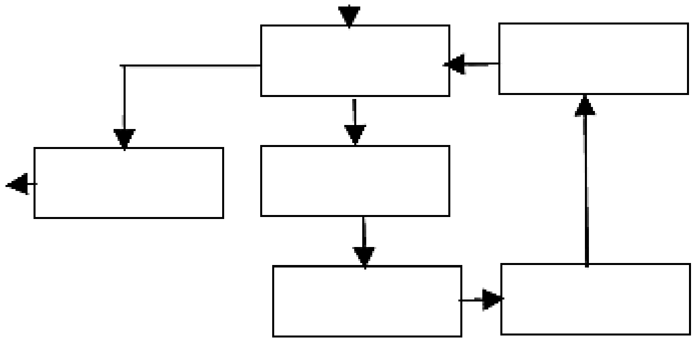

Рис. 2

Заметим, что по правому контуру блок-схемы мы прошли несколько раз.

№2. $0{,}81x^2 - 1{,}8xy + y^2$ при $x = 1{,}2;\ y = -0{,}92$.

$0{,}81x^2 - 1{,}8xy + y^2 = (0{,}9x - y)^2$. При $x = 1{,}2;\ y = -0{,}92$ получаем $(0{,}9\cdot 1{,}2+0{,}92)^2 = (1{,}08+0{,}92)^2 = 2^2 = 4$.

Действия по модели (рис. 3).

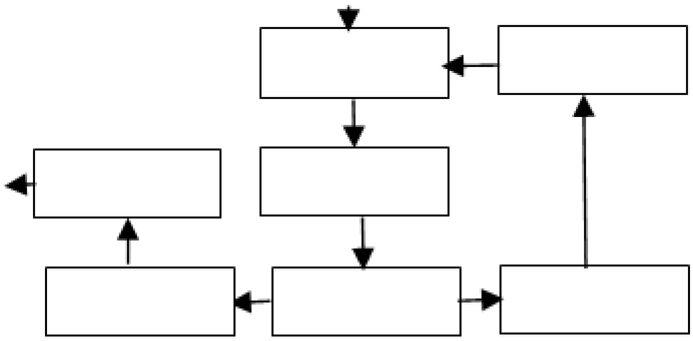

Рис. 3

№3. $3^4 - (\frac{1}{3})^4 = 81 - \frac{1}{81} = 80\frac{80}{81}$.

Действия по модели (рис. 4).

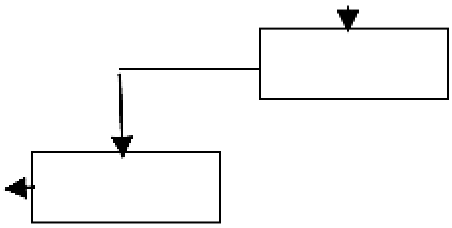

Рис. 4

Приведённые примеры иллюстрируют различные возможные варианты осуществления поиска. Рассмотрим ещё одно задание.

№4. $6{,}8\cdot 9{,}1-6{,}8\cdot 2{,}3-3{,}2^2$.

Реализуя систему действий поиска, получим выражение $6{,}8\cdot(9{,}1-2{,}3)-3{,}2^2$, которое не определяет рациональный способ вычислений и не может быть преобразовано. Приступим к вычислениям.

$$6{,}8\cdot(9{,}1-2{,}3)-3{,}2^2=6{,}8\cdot 6{,}8-3{,}2^2=6{,}8^2-3{,}2^2.$$

Теперь, в ходе решения появилась возможность преобразовать данное выражение: $6{,}8^2-3{,}2^2=(6{,}8+3{,}2)(6{,}8-3{,}2)$ и получить рациональный способ вычислений.

Таким образом, в процессе поиска возможен переход от частично выполненных вычислений к преобразованию выражений.

Дополним представленную модель связью между вычислительными действиями и действием распознавания, тогда она примет вид (рис. 5).

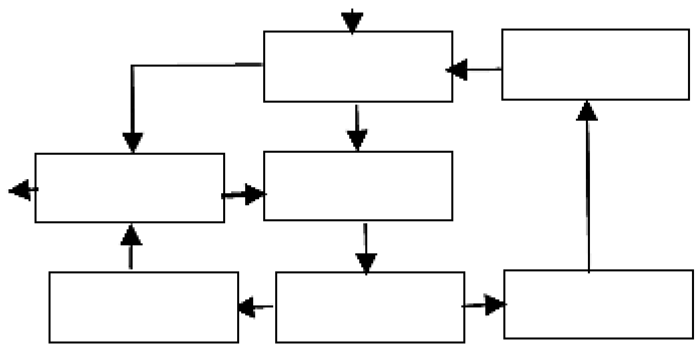

Рис. 5

Теперь, когда деятельность по поиску рациональной вычислительной программы полностью описана моделью, можно приступать к разработке методики обучения ей. Прежде всего, следует обеспечить формирование отдельных действий, входящих в процесс поиска, а затем организовать их в систему. Разработанная методика подробно представлена в учебно-методическом пособии [1].

Следует отметить, что в нём рассмотрена упрощённая модель поиска рациональной вычислительной программы, исключающая выбор преобразования, так как используется только то преобразование, которое изучается в настоящее время.

Таким образом, построение модели деятельности служит основой разработки методики обучения. Знакомство будущих учителей с представленным подходом способствует совершенствованию их профессиональной подготовки.

Список литературы

1. Бондаренко Т.Е. Тождественные преобразования целых рациональных выражений и их применение для рационализации вычислений в курсе алгебры 7 класса: Методическое пособие для учителя / Т.Е. Бондаренко. – Воронеж: Наука (Юнипресс, 2014. – 140 с.