

УДК 37.013.75

Попов Н.И., Марасанов А.Н.*Марийский государственный университет (г. Йошкар-Ола)*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕТОДИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Аннотация. Статья посвящена проблемам обучения математике и использования методики определения ключевых (значимых) примеров и упражнений систем математических задач. Поскольку такие упражнения имеют существенные пересечения с другими заданиями, им следует уделить особое внимание при теоретическом разборе учебного материала и практическом закреплении навыков решения задач. Даже при определенном дефиците времени подобная наработка необходима. Она приносит большую пользу: качественно улучшаются результаты обучения в целом, и обеспечивается успех дальнейшей учебной деятельности. *Ключевые слова:* значимые примеры и упражнения, диаграмма сильных связей, специальная методика, решение математических задач, внутрипредметные связи.

N. Popov, A. Marasanov*Mari State University, Yoshkar-Ola*

THE USE OF SPECIAL METHODS WHEN TEACHING TO SOLVE MATHEMATICAL PROBLEMS

Abstract. The article considers the problems of teaching mathematics and the use of a technique of definition of key (significant) examples and exercises of mathematical problems systems. As such exercises have substantial overlaps with other tasks they should be paid special attention while studying theory and developing practical skills of solving problems. Even being constrained by certain time-shortage it is necessary to develop such scheme of teaching. It is beneficial, as it qualitatively improves training facts in general, and ensures the success of further training activities. *Key words:* relevant examples and exercises, chart of strong ties, special method, solution of mathematical problems, intra-subject ties.

Проблеме анализа моделей и методик обучения посвящено немало работ различных авторов (см. [1; 2; 7] и др.). Современный этап развития методики обучения математике характеризуется системными исследованиями учебно-образовательного процесса, реализацией деятельностного подхода как научной методологии.

Для повышения качества знаний школьников по математике необходим

комплексный подход, в котором органично сочетались бы психолого-педагогические теории, модели и методики обучения, информационно-коммуникационные технологии. В методике обучения математике, как правило, используются следующие этапы решения задач [4]:

- 1) анализ текста задачи;
- 2) поиск способа и составление плана решения;
- 3) осуществление составленного плана;

4) анализ полученного решения.

Во многих работах подробно описано содержание каждого этапа, например [5]. Особое значение имеет четвертый этап, называемый некоторыми исследователями как «взгляд назад». Г.И. Саранцев отмечает: «Его особенность обусловлена тем, что он является хорошим полигоном для развития творческой инициативы учащихся, самостоятельности их мышления... Между тем реализация этого этапа должна включать, кроме изучения полученного решения, составление задач-аналогов данной, задачи-обобщения, задачи-конкретизации, поиск различных способов решения данной задачи, их оценку, выбор наиболее простого. Сущность рассматриваемого этапа заключается не столько “во взгляде назад”, сколько “во взгляде вперед”» [7, с. 195].

Процесс решения какой-либо математической задачи предполагает выполнение определенной последовательности операций, каждая из которых соответствует некоторому объему необходимых для этого знаний. Последовательность действий определяется алгоритмом, пошагово разбивающим математические задания на *элементарные составляющие*. В работе [3] показано, что такое разбиение упражнений и задач на простейшие составляющие при конструировании текущих и контрольных работ по тригонометрии позволяет, с одной стороны, учесть требования образовательной программы и дидактические цели, с другой стороны, своевременно на промежуточных этапах учебного процесса обнаруживать пробелы в знаниях у школьников.

В своей педагогической деятельности в очно-заочной физико-математи-

ческой школе (ОЗФМШ) при Марийском государственном университете в 2011-2012 гг. для повышения качества знаний учащихся мы использовали методику выявления ключевых (значимых) примеров и упражнений систем математических задач, опираясь на диагностико-технологический подход с применением так называемой «диаграммы сильных связей» [6]. Учащимся 10-х классов ОЗФМШ была предложена контрольная работа по теме «Рациональные уравнения»; один из вариантов, содержащий шесть заданий, приведен ниже.

Вариант контрольной работы

Решите уравнения:

$$1) \frac{x+4}{x^2-x-2} = \frac{x+4}{x^2+x-2};$$

$$2) (x^2+3x+2)(x^2+7x+12) = 120;$$

$$3) \frac{1}{x-8} + \frac{1}{x-6} + \frac{1}{x+6} + \frac{1}{x+8} = 0;$$

$$4) x^4 + 5x^3 + 2x^2 + 5x + 1 = 0;$$

$$5) \frac{2x}{x^2-4x+2} + \frac{3x}{x^2+x+2} + \frac{5}{4} = 0;$$

$$6) x^2 + \frac{4x^2}{(x+2)^2} = 5.$$

После проведения контрольного среза знаний работы школьников были подвергнуты всестороннему анализу, в котором в качестве ключевого фактора выступала степень тесноты связей между заданиями контрольной работы и применялся t-критерий для определения достоверности этих связей [6]. Поскольку оценивалась взаимосвязь всех заданий друг с другом, то для облегчения технической процедуры вы-

числения коэффициентов корреляции и значений t-критерия использовалась специальная компьютерная программа. Полученная на основе приведенного варианта контрольной работы матрица значений t-критерия является симметричной относительно главной диагонали, выделенной прямоугольниками, поэтому табл. 1 заполнена элементами матрицы лишь наполовину. Отметим, что значения $t \geq 1,96$ обеспечивают достоверность результата при исследовании не менее чем на 95%, а элементы матрицы при этом служат основой для построения круговой диаграммы сильных связей между контрольными заданиями (рис. 1).

Таблица 1

Значения t-критерия

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

При анализе диаграммы следует обратить внимание на упражнения, имеющие много связей с другими заданиями работы и дающие невысокий средний балл при их выполнении. Они являются в определенном смысле резервными. Если таким задачам при повторении уделять особое внимание, прибегая как к теоретическому разбору соответствующего им учебного материала, так и к практическому закрепле-

нию умений и навыков их решения, то это приведет к существенному улучшению результатов выполнения не только непосредственно этих заданий, но и тех задач, с которыми они имеют сильные связи. Естественным следствием этого будет повышение качества выполнения школьниками последующей контрольной работы в целом.

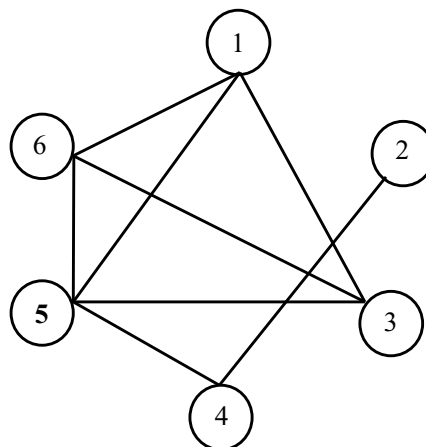


Рис. 1. Диаграмма сильных связей между заданиями контрольной работы

В нашем случае (см. рис. 1) оказалось, что упражнение № 5 имеет четыре связи и средний балл выполнения учащимися ниже четырех по пятибалльной шкале. Закрепление умений и навыков в выполнении данного задания должно повлиять не только на результат решения уравнения № 5, но и привести к существенному улучшению результатов выполнения заданий №№ 1, 3, 4, 6. Поэтому упражнение № 5 в указанном смысле можно назвать ключевым (значимым) в приведенном варианте контрольной работы. Отсутствие связи между заданиями № 5 и № 2 обусловлено тем, что в данном случае средний балл выполнения школьниками упражнения № 2 оказался выше четырех.

Использование методики выявления ключевых (значимых) примеров или упражнений систем математических задач позволило в 2011 году повысить средний балл выполнения контрольной работы по теме «Рациональные уравнения» учащимися 10 класса ОЗФМШ с 3,68 до 4,29 балла; в 2012 году – с 3,52 до 4,25 балла.

Отметим, что построение диаграмм взаимосвязей исследуемых признаков является чрезвычайно важным, особенно при проведении констатирующего эксперимента. Пренебрежение такой работой из-за ее трудоемкости может привести к ошибочным результатам, поэтому выделенные с помощью диагностико-технологического подхода задания значимы: именно они определяют успех дальнейшей учебной деятельности. Ранее наши исследования внутрипредметных связей при изучении тригонометрии показали, что выявление ключевых (значимых) примеров или упражнений систем математических задач и их наработка даже при определенном дефиците времени позволяют существенным образом повысить уровень знаний учащихся [6].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Егорченко И.В. Методика изучения элементов комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики : учеб. пособие. – Саранск, 2011. – 286 с.
2. Загвязинский В.И., Емельянова И.Н. Теория обучения и воспитания : учебник для бакалавров. – М., 2012. – 314 с.
3. Марасанов А.Н. Система задач по тригонометрии в обучении математике учащихся средних общеобразовательных учреждений: дис. ... канд. пед. наук. – Йошкар-Ола, 2012. – 180 с.
4. Пойа Д. Как решать задачу : пер. с англ. – М., 1959. – 208 с.
5. Попов Н.И. Теоретико-методологические основы обучения решению текстовых алгебраических задач // Образование и наука. Изв. УрО РАО. – 2009. – № 3(60). – С. 88–96.
6. Попов Н.И., Марасанов А.Н. О выявлении внутрипредметных связей при изучении тригонометрии // Наука и школа. – 2009. – № 5. – С. 37–39.
7. Саранцев Г.И. Методика обучения математике: методология и теория: учеб. пособие для студентов бакалавриата высших учебных заведений по направлению «Педагогическое образование» (профиль «Математика»). – Казань, 2012. – 292 с.