Д. В. Попов, Н. Н. Мухачёва, Г. Р. Сабирьянова (Уфа, УГАТУ). **Модели описания упражнений для изучения математики в игровой форме.**

Повышение качества подготовки специалистов различных отраслей экономики невозможно без опоры на высокий уровень математической подготовки в вузе. Поэтому важной частью совершенствования образовательного процесса является разработка методов и средств обучения математике, обеспечивающих глубокое и прочное усвоение знаний и умений.

Специфика математики как особой науки состоит в том, что она специально выделяет количественные отношения и пространственные формы, которые присущи всем без исключения предметам и явлениям, и делает их объектом своего исследования. При образовании математических понятий отвлекаются от конкретного, качественного содержания изучаемых объектов и отношений. Важнейшим видом учебной деятельности, в процессе которой обучающимся усваивается теория, развиваются творческие способности и самостоятельность мышления, является выполнение упражнений. Поэтому эффективность обучения во многом зависит от отбора, конструирования и выбора организационной формы проведения упражнений. Важные методологические положения решения проблемы использования упражнений как основного элемента обучения математике содержатся в работах П. М. Эрдниева. Исходным положением исследования Ю. М. Колягина является концепция задачи как особого взаимодействия человека с задачной ситуацией. Формально под упражнением будем понимать задачу, если результатом ее выполнения является приобретение обучаемым знаний, умений и навыков. Упражнения представляют собой многоаспектное явление обучения математике и должны обладать следующими основными признаками (Г. И. Саранцев): 1) быть носителем действий, адекватных содержанию обучения математике (с точки зрения содержания обучения); 2) являться средством целенаправленного формирования знаний, умений и навыков (со стороны средств обучения); 3) быть способом организации и управления учебно-познавательной деятельностью обучаемых (в деятельностном плане); 4) являться одной из форм реализации методов обучения (с точки зрения методов обучения); 5) служить средством связи теории с практикой.

Логика математики заключена не только в отдельных понятиях, теоремах и их доказательствах, но и во всей системе в целом. Поэтому систематизация знаний по различным основаниям очень важна в обучении математике. Вся эта работа осуществляется в процессе выполнения специальных упражнений. Так, усвоение существенных свойств понятий достигается в процессе выполнения упражнений на распознавание объектов, принадлежащих понятию, на выведение следствий из факта принадлежности объекта понятию, упражнений, требующих анализа условий, дополняя их так, чтобы из условий вытекала принадлежность объекта понятию. Можно утверждать, что гносеологические, дидактические, психологические исходные положения концепции упражнения как явления обучения имеют общий характер. Они инвариантны относительно обучения различным дисциплинам.

Упражнения должны заключать не только изучение теорем, понятий, но и выступать в качестве средства усвоения знаний. Так, А. А. Смирнов установил, что активная мыслительная деятельность, направленная на углубленное понимание материала, приводит к его эффективному запоминанию. Из чего следует, что запоминанию словесного определения понятия должны предшествовать упражнения, в процессе которых усваивались бы существенные свойства этого понятия.

Любые упражнения в обучении выполняются с определенной целью (формирование понятий, систематизация понятий, обучение доказательству и т. д.). Все эти цели связаны и между собой и с общими целями обучения математике. Достижение общей цели осуществляется через достижение частных целей. Общие и частные цели выполнения упражнений должны рассматриваться во взаимной связи и обусловлен-

ности.

Выполнение упражнений вызывает разные виды умственной деятельности обучаемого (репродуктивную, творческую). Между умственной деятельностью обучаемого, последовательностью выполнения им упражнений, количеством однотипных упражнений, структурой упражнений имеются закономерные связи. Выполнение упражнений может протекать в определенных организационных формах: фронтальная работа с группой, индивидуальная работа с обучаемым, работа с минигруппами, самостоятельная работа на занятии, домашняя работа и т. п.

Эффективность обучения находится в прямой зависимости от уровня активности обучаемого в познавательной деятельности, степени его самостоятельности в этом процессе, что, в свою очередь, определяется познавательными интересами обучаемых. Познавательный интерес зависит не столько от возрастных возможностей обучаемых, сколько от обобщений умений. Так, Ю. К. Бабанский установил, что успешность учения имеет высокий коэффициент корреляции с такими компонентами интеллектуального развития, как умение выделять существенное, сравнивать, обобщать. Результаты этих исследований вызывают необходимость внедрения в обучение таких упражнений, в процессе выполнения которых формировались бы обобщенные умения. Таким образом, упражнения должны выступать в процессе обучения способом стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности обучаемых.

Для достижения этой цели предлагается игросистемный подход, где в качестве метода активного обучения при выполнении упражнений выступает обучающая игра. Исторический подход к развитию игры как специфической форме деятельности отражен в работах не только психологов, но и педагогов, социологов, философов.

Эффективная работа преподавателя в режиме игрового обучения зависит от нескольких условий: соответствие возможностей обучающего целям упражнения, наличие у преподавателя профессионального опыта работы в групповом взаимодействии, наличие соответствующей личностной направленности самого преподавателя. Интерактивные занятия максимально индивидуализируют процесс обучения, что дает возможность каждому обучаемому демонстрировать собственный как умственный, так и творческий потенциал. Освоение приемов и методик проведения игр позволяет обучаемым, с одной стороны, повышать качество теоретической и практической подготовки по математике, с другой — легче преодолевать психологические и дидактические проблемы, неизменно возникающие в процессе обучения.

Можно выделить следующие основные типы представления учебного материала: определение понятий, перечень характеристик объекта, упорядоченная последовательность действий, событий или состояний, типы семантических отношений (обобщение, включение, пересечение и т. д.), табличные (матричные) описания, сетевые/древовидные описания, математические отношения, выражения, графики, рисунки.

Приведем некоторые модели задачи формирования методического материала. Выделим классы игр: «определение», «структура», «атрибуты». Введем обозначения: A — множество понятий; B — множество их определений; r — отношение, связывающее понятие из A и понятие из B; $F(B)$ — функция перемешивания.

1. Для игры класса «определение» введем:

$$X = \{\langle a, r, b\rangle | a \in A, b \in B, r = \text{«определение»}\}, \quad B' = F(B),$$

$$Y = \{\langle a, r, b'\rangle | a \in A, b' \in B', r = \text{«определение»}\} \text{ — результат.}$$

Примером игры такого класса является игра «Домино».

2. Для игры класса «структура» введем:

$$X = \{\langle a, r, b\rangle | a \in A, b \in B, r = \text{«этап»}\}, \quad B' = F(B),$$

$$Y = \{\langle a, r, b'\rangle | a \in A, b' \in B', r = \text{«этап»}\} \text{ — результат.}$$

Примером игры такого класса являются игры «Пасьянс», «Порядок».

3. Для игры класса «атрибуты» введем:

$$X = \{\langle a, b\rangle | a \in A, b \in B\}, Y = \{\langle c, d\rangle | c \in C, d \in D\},$$

$$Z = \{\langle a, e\rangle | a \in A, e \in B \cup D\} \text{ — результат.}$$

Примером игры такого класса является игра «Правильный ряд».

В целом, опыт экспериментального преподавания показывает, что подобное обучение, основанное на деятельностном и системном подходах к педагогическому процессу, значительно помогает и облегчает сознательное изучение математики.

Данная работа осуществляется при частичной поддержке гранта РФФИ, проект № 06-07-89228-а.