

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Порозова Э.В. – учитель математики МБОУ СОШ № 4 г.Бирска, porozova_1999@bk.ru

Русинов А.А. – к.ф. – м.н., доцент БФ УУНиТ

Хузина Ф.Р. – к.ф. – м.н., доцент БФ УУНиТ

Салиева М.С. – старший преподаватель БФ УУНиТ.

МБОУ СОШ № 4 г.Бирска

г.Бирск, ФГБОУ ВО Бирский филиал УУНиТ

Аннотация. В статье рассматриваются модели, моделирования и компьютерного моделирования, типы моделей. А также математическое моделирование в школьном курсе информатики.

Под моделью понимается схематическое представление того или иного предмета, с помощью выбранных средств моделирования.

Модель отражает основную структуру предмета и его свойства, существует большое количество классификаций моделей.

Любая модель – это некоторая абстракция, звено в цепочке познания от опыта к абстракции, к осмыслению. Процесс создания модели называется моделированием.

Существует несколько распространенных видов классификаций моделей определяющихся следующими принципами:

1) областью использования (учебные модели, опытные модели, научно-технические модели, игровые модели);

2) с учетом моделью временного фактора (статические и динамические модели);

- 3) отрасль знаний (экономика, история, биология и др.);
- 4) способ представления модели (материальные и абстрактные модели).

Рассмотрим каждую из них.

Учебные модели используются в процессе обучения – это обучающие программы, различные тренажеры, наглядные пособия.

Опытные модели – уменьшенные или увеличенные копии объекта, используемые для подробного исследования объекта и прогнозирования его будущих характеристик. Например: модель самолета, которая подвергается воздействию в аэродинамической трубе.

Научно-технические модели созданы для исследования процессов. К таким моделям можно отнести стенд для проверки работы схем, транзисторов и т. д.

Игровые модели – деловые, спортивные, экономические, военные и т. п. игры. С помощью этих моделей можно разрешать конфликтные ситуации, оказывать психологическую помощь.

Имитационная модель – не просто отражает реальность с той или иной степенью точности, а имитирует ее.

Статическая модель – это единовременный срез информации по данному объекту.

Динамическая модель представляет собой картину изменения объекта во времени.

Материальные модели всегда имеют реальное воплощение и могут отражать:

1. внешние свойства исходных объектов;

2. внутренние устройства исходных объектов;

3. суть процессов и явлений происходящих с объектами оригинала.
(Примеры: скелет, чучело, робот).

Абстрактная модель не имеет естественного воплощения, основу этой модели составляет информация, она делится на мысленную и вербальную.

Мысленная модель возникает в процессе любой созидательной деятельности человека.

Вербальную модель человек использует для передачи своих мыслей другим (слова, разговор).

Информационные модели делятся на образно-знаковые и знаковые модели. Фотографии, географические карты, диаграммы – это образно-знаковые модели, они учитывают цвет и форму.

Их можно разделить на:

1. геометрические (чертеж, план, карта, рисунок) отображающие внешний вид оригинала;

2. структурные модели отображающие строение объектов и связи их параметров (таблица, граф, схема, диаграмма);
3. словесные модели зафиксированные средствами языка;
4. алгоритмическая модель(нумерованный список, блок-схема).

Знаковые модели делятся на:

1. математические модели представленные математическими формулами, отображающие связи различных параметров объекта, системы, процесса;
2. специальные модели представленные на специальных языках (химические формулы, ноты и др.);
3. алгоритмические модели представлены в виде программы записанной на специальном языке программирования [1].

Современная концепция базового курса информатики ориентирует на широкий подход к теме моделирования. Математическое моделирование является одним их основных

разделов этой линии, но не единственным. Многие разделы базового курса имеют прямое отношение к моделированию, в том числе и темы, относящиеся к технологической линии. Текстовые и графические редакторы, программное обеспечение телекоммуникаций можно отнести к средствам, предназначенным для рутинной работы с информацией: позволяющим набрать текст, построить чертеж, передать или принять информацию по сети. В то же время такие программные средства информационных технологий, как СУБД, табличные процессоры, следует рассматривать как инструменты для работы с информационными моделями. Алгоритмизация и программирование также имеют прямое отношение к моделированию. Следовательно, линия моделирования является сквозной для целого ряда разделов базового курса.

В зависимости от количества учебных часов, от уровня подготовленности учеников вопросы формализации и моделирования могут изучаться с разной степенью подробности. Уровни изучения: 1) первый – минимальный, 2) второй – дополнительный, 3) третий – углублённый.

В соответствии с тремя отмеченными уровнями можно выделить три типа задач из области информационного моделирования, которые по возрастанию степени сложности для восприятия учащимися располагаются в таком порядке:

1) дана информационная модель объекта; научиться ее понимать, делать выводы, использовать для решения задач;

2) дано множество несистематизированных данных о реальном объекте (системе, процессе); систематизировать и, таким образом, получить информационную модель;

3) дан реальный объект (процесс, система); построить информационную модель, реализовать ее на компьютере, использовать для практических целей.

Процесс моделирования состоит из следующих этапов: Объект - Модель - Изучение модели - Знания об объекте [2].

Основной задачей процесса моделирования является выбор наиболее адекватной к оригиналу модели и перенос результатов исследования на оригинал. Существуют общие методы и способы моделирования.

В настоящее время весьма эффективным и значимым является метод компьютерного моделирования.

Моделирование представляет собой деятельность по построению моделей и включает в себя следующие психические процессы: восприятие, представление, память, воображение и мышление. С точки зрения характера наглядности модели делятся на материальные и идеальные. К материальным относятся модели, выполненные из вещественных предметов (металла, дерева, стекла и т.д.).

Несмотря на недостаточное владение учащимися математическим аппаратом, активная опора на информационные технологии позволяет успешно применять математические знания, например, при решении задач прогнозирования и оптимизации. Здесь можно применять любые известные программные средства, такие как электронная таблица (например, MS Excel) вплоть до математических и статистических пакетов (MathCAD, MathLab, Statistica, SPSS) и др. Тем более, что решение систем линейных уравнений и неравенств хорошо знакомо ученикам старших курсов.

Проведение интегрированных занятий и использование компьютера в учебном процессе предоставляет большие возможности для формирования навыков математического, экономико-математического моделирования, а также элементов имитационного моделирования, позволяющего «проиграть» различные варианты развития исследуемого экономического процесса и выбрать альтернативную стратегию поведения, что обеспечит в будущей профессиональной деятельности нахождение согласованного решения в сложной, противоречивой ситуации.

В педагогике накоплен большой арсенал методов обучения. Для приведения всех известных методов в определенную систему выявляются их общие черты, особенности и предлагаются разные классификации.

В частности, методы подразделяют:

- по источникам получения знаний (словесные, наглядные, практические);

- в зависимости от основных дидактических задач, реализуемых на данном этапе обучения (методы приобретения знаний, методы формирования умений и навыков, методы применения знаний, методы закрепления, методы проверки знаний, умений, навыков);

- по характеру руководства мыслительной деятельностью учащихся (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, частично-поисковый, исследовательский методы) [3].

Известный дидакт Ю.К. Бабанский определяет методы обучения, как способы упорядоченной взаимосвязанной деятельности преподавателя и обучаемых, направленной на решение задач образования, воспитания и развития личности.

Ю. К. Бабанский выделяет три группы методов:

- а) методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности;

- б) методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности;

в) методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности.

Каждая из классификаций имеет определенное основание, однако в функциональном отношении в преподавании информатики наиболее практичной представляется классификация, в которой выделяются такие методы, как:

- объяснительно-иллюстративный,
- репродуктивный, проблемный,
- частично-поисковый (или эвристический),
- исследовательский.

Для адаптации данной классификации к задачам и содержанию курса информатики целесообразно ее дополнить:

- программированным,

- модельным методом,

- методом проектов [5].

Модельный метод в современной литературе рассматривается как завтрашний день школы. При его использовании учащимся предоставляется возможность организации самостоятельного творческого поиска.

К такому типу методов относят:

- деловую игру,

- построение математической или компьютерной модели и т. д.

Компьютер выступает средством активизации модельного обучения [4].

Модельный метод включает в себя построение математической или компьютерной модели, метод "нисходящего проектирования" и др. К построению моделей учитель информатики на 1-м и 2-м этапах изучения (курсы «Информатика», «Информатизация и автоматизация банковских операций») прибегает чаще всего при работе с электронными таблицами. В соответствии с полученным заданием ученик строит математическую модель или получает ее в готовом виде. Эти модели в дальнейшем становятся объектами изучения и анализа [6].

Метод применим и при использовании других программных средств, таких как построение модели при программировании, моделирование структуры Web-сайта и др.

Ученик при такой организации познавательной деятельности, кроме навыков использования компьютера и моделирующих программ, изучает некоторые факты из др. смежных дисциплин [7].

Метод «нисходящего проектирования» - декомпозиция, расчленение сложной задачи на более простые, которые в свою очередь могут быть подвергнуты декомпозиции.

В основе метода лежит анализ. Этот метод способствует грамотному использованию программного обеспечения, развитию структурированности мышления учащихся. Приведем пример использования метода при изучении темы "Задача. Модель. Компьютер" [8].

При решении задач с использованием модели работа учащихся организуется поэтапно:

- * постановка задачи;

- * оценка имеющейся информации и выбор плана создания модели;

- * создание модели;

- * проверка адекватности модели;

- * получение решения задачи с помощью модели [9].

Проблемы обучения моделированию на уроках информационных технологий:

1. Приходится констатировать, что проблема исследована не в полной мере, требует

дальнейшей разработки.

2. Недостаточно точно определены роль, место моделирования в курсе информатики, не разработаны содержание, методика преподавания, технология обучения, включающая методы моделирования.

3. Противоречие между современными требованиями общества к умению использовать методы информационного моделирования для решения жизненно важных задач различной природы и реальным состоянием дел определяет актуальность проблемы исследования.

4. Следует отметить отсутствие научных разработок, в которых бы поднимался вопрос о подборе прикладных задач, направленных на формирование навыков моделирования и формализации.

5. Необходимость принимать решения, обдумывать ситуации, анализировать влияющие факторы, делать свой выбор постоянно возникает при построении и тестировании моделей. Они базируются на фундаментальных разделах математики - на линейном и динамическом программировании. В чем же проблема, почему он не применяется широко? Для решения задач линейного программирования требуется специальная математическая подготовка. Ведь далеко не во всех учебных заведениях есть занятия углубленного изучения основ высшей математики или численных методов. Их применение трудоемко и вряд ли может быть использовано в программе обучения, как в математике, так и в курсе информационных технологий.

Таким образом, можно сделать вывод, что при организации учебной деятельности учащихся сочетаются различные методы. При выборе и сочетании методов обучения учителю информатики необходимо руководствоваться соответствием методов целям и задачам обучения и каждого конкретного урока:

- содержанию изучаемого материала;

- возрастным особенностям школьников;

- возможностям учителя;

- условиям, в которых протекает процесс обучения [10].

При этом целесообразно учитывать и особенности самих методов. Одни из них позволяют систематизировать большой по объему материал и обеспечить высокий уровень его изложения, но не формируют практические умения и навыки (словесные методы).

Другие методы, обеспечивая доступность восприятия учениками содержания материала, но не развивают их речь, мышление (наглядные методы).

Третьи - используются для формирования практических умений и навыков, но не решают должным образом задачу вооружения школьников теоретическими знаниями (практические методы).

Поэтому использование модельного метода, о котором идет речь, является одним из важнейших направлений развития, как мышления учащихся, так и имеющем практическую сторону, основанную на теоретическом материале (математической) модели.

Поэтому данный метод, применимый на любой ступени преподавания информационных технологий, является интегрируемым и занимает особое место среди других перечисленных выше методов.

Знания же сравнительных возможностей методов для преподавателя являются важным условием их оптимального сочетания и эффективности современного урока [11].

На основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что тщательно отобранный материал, задачи, решаемые в ходе изучения данной темы с прикладным характером, новая компьютерная среда, способствующая повышению уровня мотивации и интереса учащихся к предмету. А это является непосредственным фактором на повышение качества знаний. Сделанный вывод говорит о том, что гипотеза выдвинутая в начале исследования полностью подтверждена.

Литература

- 1.Бешенков С.А. Информатика и информационные технологии. / Гейн А.Г., Григорьев С.Г. Свердловск: УрГПУ, 1995.
- 2.Бокуть Л.В. Компьютерные технологии для эффективной познавательной деятельности. / Минск: Материалы международной научно - метод. конф. "Высшее техническое образование: проблемы и пути развития", 2004. с.156 - 167 .
- 3.Болотько Л.Л. Информационные ресурсы Internet для педагогов. Методическое пособие для слушателей системы последипломного педагогического образования. /Академия последипломного образования.- 1999.
- 4.Бурмистрова Н.А. Моделирование экономических процессов в курсе математики. / В.А. Далингера. Омск: 2001. 48 с.
- 5.Бурмистрова Н.А. Обучение учащихся моделированию экономических процессов при реализации интегративной функции курса./ Омск: ОмГПУ, 2001. - 196 с.
- 6.Быстрова И.Н. Имитационное моделирование как современная технология обучения. / Омск: ОмГПУ, 2001. 245 с.
- 7.Гармаш А.Н. Экономико-математические методы и прикладные модели. Компьютерный практикум и руководство к выполнению лабораторной работы по теме «Оптимизационные экономико-математические модели. Методы получения оптимальных решений»./ А.Н. Гармаш, О.М. Гусарова, И.В. Орлова: ВЗФЭИ, 2002.
- 8.Королев Л.Н. Информатика. Введение в компьютерные науки./Миков А.И. Учебник:

Высшая школа, 2002.

9.Нельзина О.Г. Использование информационных технологий в развитии творческих способностей учащихся./ Омск: 2005.

10.Попова О.Н. Проблемы обучения информационному моделированию на основе задач преимущественно с экономическим содержанием./г.Лесной, 2003.

11.Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. / Школа-Пресс, 1994.