

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Содержание курса информатики сегодня претерпевает изменения, продиктованные, прежде всего, расширением его целей и задач. Начиная с 1985 года, основной целью курса «Основ информатики и вычислительной техники» было обеспечение «компьютерной грамотности» в ее различном понимании. Однако в дальнейшем произошла постепенная подмена общеобразовательного содержания курса информатики его прикладным аспектом, хотя еще с начала 60-х годов В.С. Ледневым была обоснована необходимость введения в школах общего кибернетического образования как общеобразовательного компонента содержания.

На сегодняшний день тенденция возвращения курса информатики к общеобразовательным началам вполне объективна, однако траектория этого движения далеко не очевидна. Например, нужен или не нужен в общеобразовательном курсе раздел, связанный с программированием или, скажем, с изучением очередной версии Windows.

Современный взгляд на предмет информатики во многом отличается от представлений об этой науке, сложившихся к моменту ее формирования как отрасли научного знания и практической деятельности человека.

Термин «информатика» возник в середине 60-х годов как гибрид двух слов «информация» и «автоматика» для обозначения науки об автоматизации процессов обработки информации. Благодаря этому, информатику связывали прежде всего с компьютерами, их использованием для решения задач (возник даже специальный термин, по-существу, синоним

информатики, – «computer science»). Однако, по мере развития информатики, ситуация стала существенно меняться. Информатика начала вбирать в себя многие отрасли научного знания, связанные с исследованием информационных процессов и структур: кибернетику, теорию информации, документалистику и т.д. Пришло осознание того, что «информатика» и «computer science» – вещи во многом разные (см., например, по этому поводу статью К.К. Колина. Курс информатики в системе образования: современное состояние и перспективы развития. Системы и средства информатики. Вып. 8. М.: Наука, 1996).

Информатика – это наука не об «около компьютерной деятельности», а фундаментальная наука о закономерностях информационных процессов в системах различной природы. *«Информатика... буквально на наших глазах из технической дисциплины о методах и средствах обработки данных при помощи средств вычислительной техники превращается в фундаментальную естественную науку об информации и информационных процессах в природе и обществе»* – отмечает академик Н.Н. Моисеев (Н.Н. Моисеев. Алгоритмы развития. М.: Наука, 1987).

Это понимание предмета информатики говорит о том, что современную информационную подготовку школьников целесообразно строить из двух основных взаимосвязанных компонентов:

– изучение информационных процессов в системах различной природы, что формирует адекватное представление о современном мире и способах действия в мировой инфраструктуре, при этом одной из

важнейших задач обучения здесь выступает формирование системно-информационного мышления и умения управлять информационными системами;

– изучение средств информатизации и информационных технологий.

К сожалению, в большинстве учебных заведений изучение средств информатизации и информационных технологий превратилось в самоцель. Более того, значительное число преподавателей информатики и руководителей образовательных учреждений искренне считают, что в этом и заключается основной смысл информатики как вполне прагматической дисциплины, которая готовит школьников к жизни в «информационном обществе».

Согласно современным представлениям, технология есть наука о преобразовании и использовании вещества, энергии и информации. При этом изучение технологий, связанных с преобразованием вещества и энергии предваряется изучением закономерностей их строения, свойств и т.д. Что же касается видов, свойств, форм представления информации, то они рассматриваются в курсе информатики, изучение которого становится, таким образом, необходимым условием освоения информационных технологий.

В качестве основных формируемых в курсе информатики умений выделены формализация, моделирование, структурирование информации. Основываясь на этой точке зрения, сформулируем основные

подходы к разработке методики обучения информатике в средней школе на современном этапе.

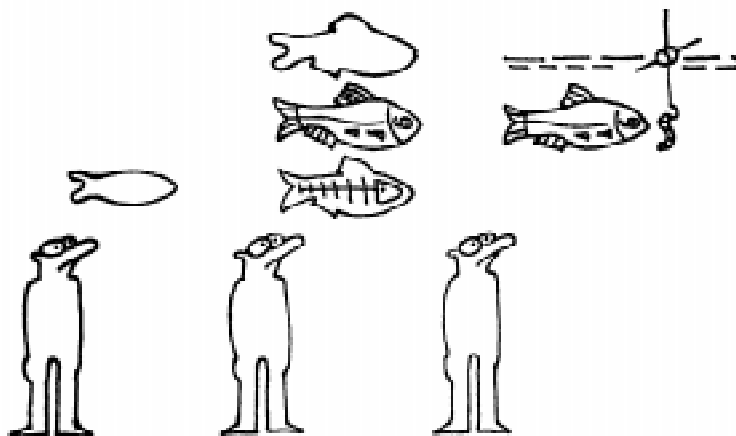
Инвариантными компонентами любой методики являются:

- отбор содержания;
- выбор форм предъявления нового учебного материала;
- подбор тренировочных задач, упражнений для закрепления учебного материала;
- выбор форм контроля усвоения учебного материала.

Отбор содержания в случае базового компонента определяется федеральным стандартом данной образовательной области и может включать в себя как региональный, так и школьный компоненты. Причем определяющим обычно выступает содержание, представленное в федеральном стандарте. Однако в информатике уровень оснащенности вычислительной техникой, ее разнородность, наличие программного обеспечения и его тип приводят к тому, что значительно возрастает доля школьного компонента. Фактически, «школьный компонент», изначально введенный с целью учета профильной ориентации и специализации конкретной школы, в настоящее время зависит в большей степени даже не столько от типа техники, сколько от субъективного взгляда конкретного учителя на роль и место информатики и от его квалификации. В информатике, как ни в одном другом школьном предмете, знания выпускников различных

школ (даже одного региона) по этому общеобразовательному предмету очень сильно различаются. Это большая и актуальная проблема. С одной стороны, нарушаются принципы социальной справедливости, с другой стороны, нарушается принцип преемственности обучения на ступенях «школа–вуз», и, как следствие, возникают проблемы построения вузовского курса информатики.

Тем не менее, определяющая роль школьного компонента в преподавании инфор-



В качестве основных ... умений выделены формализация, моделирование, структурирование информации...

матики в школе – это реальность, которую необходимо учитывать при организации процесса обучения.

Одно из направлений подобного «учета» сегодня заключается в создании множества разных учебников и учебных пособий: «под технику», «под обучающую среду», «под раздел обязательного минимума по информатике», «под современные информационные технологии», «под базовый курс информатики» и т.п. Перспективы же видятся либо в создании единого для всей страны учебника в данной образовательной области, что весьма затруднительно, либо в разработке и реализации принципов структурирования учебной информации, единых для всего курса, которые могут способствовать установлению разумного единообразия при отборе содержания курса (при условии их обязательного соблюдения во вновь создающихся учебниках). Кроме того, необходимо определить единые подходы к пониманию принципа равноуровневости обучения (изложения учебной информации) с целью учета специализации класса и профиля обучения. Создание единой научно обоснованной методики обучения информатике возможно лишь на этой согласованной основе.

Проблеме структурирования учебной информации посвящены многие исследования, в частности, А.М. Сохора, И.И. Логвинова, В.П. Беспалько и др. Для информатики эта проблема является сегодня одной из самых актуальных.

Рассмотрим кратко основные моменты в решении этой проблемы.

Научный взгляд на объект изучения («научная» модель) – всегда есть модель (или совокупность моделей), сформированная в результате длительного научного поиска. В ней в «свернутом» виде отражены только существенные для решения определенного класса задач связи, свойства, отношения. Научная модель чаще всего отражается

в системе понятий, относящихся к объекту изучения, а также в формулах, отражающих связи между элементами объекта. Что касается формулы, то она всегда является избыточной формой представления модели. Относительно формулы можно утверждать, что она есть модель объекта познания, предназначенная для применения при решении задач. Объяснить формулу, исходя из самой формулы, нельзя. Формулу не надо «понимать», ее следует применять. А вот систему понятий объекта изучения (его тезаурус) следует именно понимать. То есть понимать, какие существенные признаки составляют содержание каждого понятия и какие основные связи и отношения есть между понятиями. Система понятий – избыточная модель объекта изучения, вернее, множества его моделей. В то же время, в понятии (термине) так же, как и в формуле, в «свернутой» форме отражается исторический процесс познания объекта изучения.

Независимо от того, какими авторскими коллективами написаны учебники, например, по химии или географии, существуют общепризнанные формы представления системы знаний данных предметных областей, такие как периодическая таблица элементов Д.И. Менделеева, географический атлас со множеством раз-

нообразных карт. Они представляют собой научную модель предметной области. И каковым бы ни был субъективный взгляд учителя, он вынужден работать в рамках этой модели.

В информатике пока таких общепризнанных единых моделей знаний нет. Другими словами, учитель химии и географии не «творит» в области отбора содержания и предъявления учебного материала (как вынужден это делать учитель информатики), его творческая энергия направляется на повышение своего педагогического мастерства. Учитель же информатики вынужден решать сразу несколько задач: определять содержа-



...учитель химии и географии не «творит» ... как вынужден это делать учитель информатики...

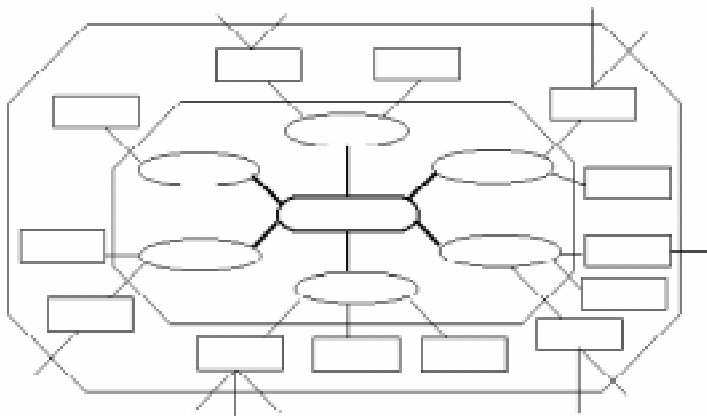


Рисунок 1. «Паутинная» структура логической схемы понятий.

ние курса; разрабатывать методику и дидактические материалы, искать новые формы преподавания.

Разработка такой модели могла бы существенно продвинуть вперед весь процесс обучения информатике. Она представляла бы учителю научную модель знаний («атлас» к учебнику), не зависящую ни от типа техники, ни от взглядов авторов учебников, ни от профиля обучения. В свою очередь, научная модель должна разрабатываться на основе стандарта и быть включена в стандарт. Только в этом случае появятся критерии сравнения разных учебников, реализующих одну и ту же научно обоснованную модель (систему) знаний.

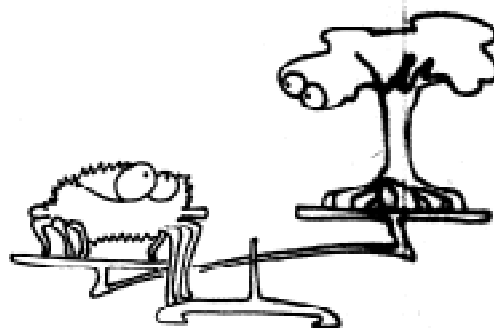
В информатике роль такого «атласа» могут выполнять логические схемы понятий (ЛСП), поскольку владение понятийным аппаратом есть одно из важнейших условий формирования умений формализации, моделирования, структурирования информации и лежит в основе любых интеллектуальных умений. Кроме того, понятийный аппарат составляет основу учебной информации и выступает одним из элементов обобщенной схемы мышления индивида. Использование ЛСП позволяет определить также общие подходы к разработке научно обоснованной методики обучения.

Смысл логической схемы понятий заключается в том, что понятие, подлежащее усвоению, есть структура. Иными словами, любое понятие есть объединение (обобщение) множества признаков, свойств,

характеристик с определенными отношениями. С другой стороны, понятие (ключевое слово) есть единица усваиваемой информации. Такие единицы информации, которые на своем уровне подлежат усвоению как единое целое, целесообразно назвать логически неделимыми единицами информации. Наиболее наглядным является графическое представление системы понятий и ее структуры. На рисунке 1 представлена структура ЛСП (фрагмент пустой «паутинки»).

Мы отказались от достаточно распространенного представления иерархической структуры в виде «дерева» понятий, поскольку ассоциативно оно связано с отношениями подчиненности (родо-видовыми). Исследования показывают, что простое описание, сведение понятий в таблицу или представление в виде «дерева» обладают меньшей дидактической ценностью, чем «паутинное» представление.

Паутинной называется такая схема, когда есть некое центральное понятие, содержание, объем и сферы применения которого мы хотим раскрыть. Вокруг него располагаются понятия, раскрывающие суть центрального понятия с той или иной точки зрения (первый уровень ключевых слов). В свою очередь, каждое из понятий первого уровня раскрывается через ключевые слова второго уровня и так далее. Пример такой схемы приведен, в частности, в статье [2].



...представление в виде «дерева» обладают меньшей дидактической целостностью, чем «паутинное» представление...

Понятия, применяемые нами при описании объекта познания, чаще всего являются равноценными, отражающими разные точки взгляда на этот объект, разные модели. Они, конечно же, могут быть связаны с «центральным» понятием не непосредственно, а через некоторые другие понятия. В силу этого появляются уровни понятий (как бы равноудаленных от центрального). На наш взгляд, паутинное представление дает возможность воспринимать понятия как равнозначные, одинаково «важные» с точки зрения описания объекта изучения, позволяющие рассмотреть его с разных сторон. Кроме того, паутинное представление позволяет начать рассмотрение любого понятия как ключевого слова на логической схеме с произвольного места на любом уровне в зависимости от особенностей восприятия информации, индивидуального стиля познавательной деятельности, цели обучения и т.д.

Идея использования разнообразных схем для наглядного представления системы понятий информатики (вернее, некоторых ее разделов), что называется, «витают в воздухе» [2, 3 и др.]. Проведенные экспериментальные исследования [4, 5] позволяют сделать вывод о высокой эффективности использования ЛСП на занятиях. Так, на их основе можно построить объяснение нового учебного материала. При этом почти автоматически решаются такие важные дидактические задачи, как формирование системного взгляда на предмет изучения, формирование ориентировочной основы деятельности и другие.

Логические схемы понятий должны разрабатываться специалистами на основе определенных принципов их построения, анализа существующих моделей в конкретной области знания, закономерностей восприятия информации человеком и др. Они должны прилагаться к учебнику в каждой предметной области, как географический атлас к учебнику географии.

Методически целесообразным является использование ЛСП при составлении заданий к обучающим и итоговым тестам. Благодаря им, появляются, с одной стороны, научно обоснованные критерии от-

бора типа, количества и содержания разных вопросов (задач, заданий) в каждом тесте, с другой стороны, критерии сравнения тестов, разработанных разными авторскими коллективами, с точки зрения их методологической обоснованности и методической «грамотности».

Каким же образом ЛСП может «помочь» разработать тест, не только контролирующий, но закрепляющий знания и умения учащегося?

Основная цель применения обучающих тестов – выявление понимания учащимися той учебной информации, которую они получили в процессе объяснения учителем нового материала. Понимание тесно связано с умением выделять ключевые термины и устанавливать их взаимосвязи. Поскольку в ЛСП эти взаимосвязи представлены в явном виде, то, скорее всего, количество типов заданий в тесте будет определяться количеством ключевых слов первого уровня, а количество вопросов (различных по сути, а не по содержанию) в каждом типе заданий определяется количеством ключевых слов второго уровня. То есть учебная тема разбивается на порции, каждая из которых направлена на отработку определенных ключевых слов или связей между ними. Количество таких «порций» определяет количество тестов по данной теме.

Выше уже отмечалось, что ключевые слова второго уровня также можно рассматривать как логически неделимые единицы информации, имеющие свои свойства и характеристики и выступающие ключевыми понятиями третьего уровня погружения и так далее. Количество уровней не должно превышать четырех-пяти, а количество понятий одного уровня должно соответствовать количеству отдельных единиц информации, которые можно удержать в кратковременной памяти, то есть 7 ± 2 логически неделимых единиц. В одном тестовом задании целесообразно «отрабатывать» ключевые понятия только соседних уровней, не допускать логического скачка через уровень.

Безусловно, любая методика предполагает наличие целого комплекса ди-

дактических средств, важнейшим из которых является **учебник**. Основным требованием к любому учебнику является соответствие содержания федеральному стандарту данной предметной области. На сегодня мы можем констатировать, что в информатике нет учебника, полностью соответствующего обязательному минимуму содержания образования.

Поскольку владение понятийным аппаратом во многом определяет степень усвоения школьного курса, то одной из важных задач учебника является введение и **точное определение** всех используемых понятий. В такой «метадисциплине», как информатика, термины которой используются практически во всех других науках, определения понятий должны наиболее адекватно и четко *отражать суть* изучаемых явлений, которая остается неизменной при переходе от одного учебного предмета к другому. Степень детализации знакомства с понятием может быть разной в разные возрастные периоды, однако принцип научности должен соблюдаться неукоснительно. Недопустимы упрощения определений, выхолащивающие суть. Учебная информация, представленная в учебнике, должна быть хорошо структу-

рирована; ассоциативные модели, используемые для первоначального знакомства с объектом изучения, должны быть отделены от научных моделей; логические связи должны быть показаны в явном виде.

Конечно, для повышения эффективности методики обучения требуется, чтобы у учителя были *все необходимые* дидактические материалы. Кроме перечисленных, к ним относятся и задачки, и краткие конспекты лекций, и варианты заданий к контрольным работам, и наглядные пособия (а лучше всего компьютерные программы), демонстрирующие принцип действия того или иного устройства или того или иного алгоритма. Комплексное решение проблемы обеспечения курса информатики дидактическими материалами в настоящее время вполне возможно (существует очень много разработок в разных регионах страны, в частности, у авторов данной статьи) и не потребует таких уж непосильных материальных затрат.

Только на этой основе можно успешно применять методы формализации и моделирования, которые составляют основу современного научного познания и основу информационного подхода к обучению.

Литература.

1. Леднев В.С., Кузнецов А.А, Бешенков С.А. Состояние и перспективы развития курса информатики в общеобразовательной школе. ИНФО, № 3, 1998, с. 76-78.
2. Бешенков С.А., Лыскова В.Ю., Ракитина Е.А. Информация и информационные процессы. Информатика и образование, № 6-8, 1998.
3. Бешенков С.А., Матвеева Н.В., Лыскова В.Ю., Ракитина Е.А. Формализация и моделирование. Информатика и образование, № 5-7, 1999.
4. Кувалдина Т.А. Основные понятия информатики: тезаурус. Волгоград: Перемена, 1996, 107 с.
5. Козлов О.А., Пастухова Е.В., Солодова Е.А., Холодов Е.Н. Роль структурно-логической схемы при написании компьютеризированного учебника. Информатика и образование, № 4, 1998.

НАШИ АВТОРЫ

***Бешенков Сергей Александрович,
доктор пед. наук, заведующий
лабораторией теории методики
преподавания информатики.***

***Мозолин Валерий Павлович,
ректор политехнического института,
г. Ростов-на-Дону.***

***Ракитина Елена Александровна,
доцент Тамбовского государственного
политехнического университета.***