

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Маргарита НИЖЕГОРОДОВА

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко,
Молдова, г. Тирасполь*

APLICAREA UNOR METODE MODERNE DE PREDARE, CA MIJLOC DE CREȘTERE A EFICIENȚEI ÎN STUDIUL *COMPUTER NETWORK TECHNOLOGIES*

Autorul analizează cerințele de formare a specialiștilor în domeniul tehnologiei rețelelor de calculatoare. Fundamentează eficiența utilizării metodelor moderne de predare și oferă exemplu de utilizare a metodelor de învățare activă și a programelor de calculator la studierea disciplinei „Rețele de calculatoare și de telecomunicații”.

Cuvinte-cheie: învățare activă, metode inovative de predare, Computer Network Technologies, informatizarea învățământului.

THE USE OF MODERN TEACHING METHODS, AS A MEANS TO IMPROVE EFFICIENCY LEARNING OF *COMPUTER NETWORK TECHNOLOGY*

The author analyzes the requirements for training of specialists in computer networking. Substantiates the effectiveness of modern teaching methods and examine examples of using active learning methods and computer programs used for training subject "Computer networks and telecommunications".

Keywords: active learning, innovative teaching methods, computer networking, computerization of education.

Современные постоянно развивающиеся отрасли науки и производства предъявляют к образованию требования по подготовке специалистов соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособных на рынке труда, компетентных, готовых к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности. Прогнозы аналитиков говорят о том, что в ближайшее время в мире будет наблюдаться нехватка ИТ-специалистов. Те страны, которые не обеспечат ИТ-образования своим гражданам, столкнутся с проблемами в развитии всех секторов экономики. И решить эту проблему только за счет экспорта ИТ-услуг будет сложно. С целью перестройки системы ИТ-образования в Европейском экономическом союзе намечен план действий, который сводится к необходимости проведения анализа ИТ-специальностей с целью выявления общих компонентов, проведения анализа рынка услуг ИТ-специалистов и создания общей модели ИТ-образования [8].

Проблемы подготовки ИТ-специалистов в области компьютерных сетевых технологий исследовались в работах В.А. Сухомлина, В.Г. Олифер, Н.А. Олифер, А.В. Гиглавого, Capella J.V., Ors R.

Использование компьютерных сетей в различных сферах деятельности человека требует приобретения умений и навыков в применении сетевых технологий, поэтому они широко внедряются в содержание обучения. Компьютеризация образования является «педагогической стратегией образовательной политики, адаптирована в условиях культурной модели компьютеризированного индустриального общества» [2 с.182].

Новые информационные технологии трудно представить сегодня без использования компьютерных сетей и средств телекоммуникаций, обеспечивающих удаленный доступ. Информационная культура личности формируется на протяжении всех лет обучения первоначально в школе, а затем в вузе. В программу средней и высшей школы введена дисциплина «Информатика», содержание которой включает разделы, посвященные теории информации, алгоритмам, информационным технологиям, в том числе сетевым. Анализ содержания стандарта и программ подготовки в области сетевых технологий в учебных заведениях показывает, что эта подготовка сводится, как правило, к формированию пользовательских умений в сети Интернет. Такой подход не позволяет в должной мере обеспечить уровень подготовки специалистов в области компьютерных сетевых технологий.

Отдельным аспектам использования сетевых технологий в образовании посвящены работы Logofăt M, Neacșu I., Vlădoiu D., Абалуева Р.В., Беспалько В.П., Вострецова Т.А., Гершунского Б.С.

Ускова А.В., Шушарина Д.А, Motiwallo L., Tello S. и др. Однако в этих работах не осуществлено систематическое научное исследование, связанное с обоснованием и разработкой содержания подготовки ИТ-специалистов по сетевым технологиям. К тому же во многих работах сетевые технологии рассматриваются лишь в аспекте применения сети Интернет в обучении [1,4,5]. При этом не уделяется внимание использованию Интернета с точки зрения управления ресурсами этой сети, не в полной мере освещаются вопросы реализации сетевых программных приложений.

На рынке труда возрастает необходимость в специалистах, владеющих современными сетевыми технологиями, компетентных, способных к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готовых к постоянному профессиональному росту. Для подготовки студентов в области сетевых технологий необходимо разработать методику объективного формирования профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательных и профессиональных стандартов. Методы обучения студентов в области сетевых технологий должны преследовать цель «научить учиться», то есть студент должен уметь обнаруживать, идентифицировать и интерпретировать проблемы, искать и предвидеть препятствия на пути их решения, осмысливать и анализировать реальную ситуацию. Успех в подготовке высококвалифицированных специалистов в области современных сетевых технологий определяется уровнем образовательного процесса и применением инновационных методов и технологий обучения. Проанализировав опыт использования активных методов обучения в *Universidad Politécnica de Valencia* (Испания) по дисциплине «Промышленные компьютерные сети» [1] и исследования Geoff Petty [5] по выявлению эффективности применения методов обучения в изучении компьютерных сетей, констатируем, что наиболее эффективны при изучении материала практические лабораторные занятия с использованием программ-симуляторов, групповые дискуссии, практические проекты. Эти методы обучения позволяют задействовать разнообразные органы чувств, что способствует лучшему усвоению знаний.

Рассмотрим особенности активных методов обучения, предлагаемых для повышения эффективности изучения компьютерных сетевых технологий.

Проблемная лекция предусматривает постановку и разрешение учебных проблем при различной степени приобщения к этому обучаемых. Методическое обеспечение проблемной лекции: наличие перечня вопросов и тем для обсуждения; наличие фактографических данных, наглядно иллюстрирующих рассматриваемый в ходе лекции материал, и пр.

Тематическая дискуссия позволяет вовлечь всех обучаемых в качестве докладчиков и выступающих в коллективное творческое обсуждение поставленных вопросов.

Групповая дискуссия позволяет использовать систему логически обоснованных доводов для воздействия на мнения, позицию учебной группы в процессе непосредственного общения. Сопоставляя противоположные мнения, можно всесторонне обозначить проблему, выработать групповое решение поставленной задачи.

Метод **мозговой штурм** – отличный способ активизации творческого мышления по той или иной проблеме. Целью является набор идей для последующего анализа. Этот способ развивает творчество студентов посредством практики дивергентного мышления, стремление отыскать собственное решение предлагаемых проблем.

Метод аналогий состоит в вычленении возникшей проблемы и попытке ее решения с помощью идей из других сфер жизни и науки.

Подготовка студентами презентаций по новой теме. Технология презентации в контексте применения активных методов обучения является формой представления и защиты проектного решения. Данная технология помогает овладеть навыками подачи информации, техникой публичного выступления, убеждения, умения отвечать на вопросы аудитории и выходить из затруднительных положений. Необходимые требования: соблюдение регламента, содержательность, наглядное представление материала (раздаточный материал, презентация *Power Point*), стиль речи.

Электронные презентации в ходе лекции позволяют достичь эффекта наглядности благодаря использованию систем интерактивной графики и анимации.

Рассмотренные методы обучения являются эффективными, так как предусматривают коллективное обучение, формируют и развивают мотивацию студентов к сотрудничеству, включают каждого

студента в активную работу на занятиях. Коллективные способы обучения создают условия психологического комфорта и развития коммуникабельности.

Использование для формирования практических навыков **компьютерного моделирования** процессов в сети тоже является фактором повышения эффективности в изучении сетевых технологий, так как в настоящее время в научных и практических исследованиях данный метод признан одним из основных методов познания. Без компьютерного моделирования невозможно сейчас решение сложных научных и экономических задач. Моделирование отражает главные показатели (данные, переменные) исследуемых объектов и связи между ними (их взаимосвязи). В узком смысле компьютерное моделирование – это метод научного исследования (познания) окружающего нас мира, заключающийся в подмене реальных объектов или явлений их заведомо упрощенными образами (моделями) с целью изучения этих образов и последующего переноса полученных результатов и выводов на объекты и явления реального мира. Таким образом, применение данного метода позволяет, при отсутствии необходимого аппаратного и инструментального оснащения учебной лаборатории, формировать практические навыки, требуемые стандартом подготовки специалистов.

Важнейшая цель обучения компьютерным сетевым технологиям состоит в том, чтобы четко понимать механизмы управления, позволяющие эффективно координировать работу большого количества вычислительных ресурсов при проведении вычислений, распределенных по многочисленным компьютерным системам, объединенным в глобальные и локальные сети. Для реализации данной задачи была разработана структура изучения дисциплины «Сети ЭВМ и телекоммуникации», которая предусматривает применение активных методов обучения для повышения эффективности получения знаний и применения компьютерных программ для формирования практических навыков в области компьютерных сетевых технологий.

Таблица 1

Структура изучения теоретической части компьютерных сетевых технологий в рамках дисциплины «Сети ЭВМ и телекоммуникации»

| № п/п | Раздел дисциплины | Методы обучения |
|-------|---|--|
| 1 | Введение | Лекция с использованием проблемного изложения учебного материала |
| 2 | Аппаратное обеспечение компьютерных сетей | Лекция с использованием макетов устройств и электронных средств |
| 3 | Модель <i>OSI</i> | Метод аналогий |
| 4 | Адресация компьютеров в сети | Лекция с групповым обсуждением проблемного вопроса, изложение материала – частично поисковый путь. |
| 5 | Классификация компьютерных сетей | Презентации студентов. |
| 6 | Локальные сети | Групповые дискуссии, метод «мозговой штурм» |
| 7 | Городские сети и глобальная сеть Интернет | Групповые дискуссии, метод «мозговой штурм» |
| 8 | Технологии беспроводной и мобильной связи | Лекции с использованием электронных презентаций |
| 9 | <i>Web</i> -технологии. Языки и средства создания <i>Web</i> -приложений. | Лекции с использованием электронных презентаций |

На начальном этапе изучения дисциплины, на первой лекции озвучивается проблематика необходимости использования компьютерных сетей посредством монологического способа изложения материала. Раскрывается общая структура организации передачи данных в компьютерных сетях. Цель – мотивировать к познанию: «как устроено?», «почему?».

В разделе «Аппаратное обеспечение компьютерных сетей» цель лекций – сформировать понятие о том, для решения каких задач предназначены конкретные сетевые устройства. Занятия сопровождаются

использованием макетов сетевых устройств и просмотром изображений устройств, макеты которых отсутствуют. Такой способ позволяет активизировать у студентов осязательное и зрительное восприятие объектов познания.

При объяснении темы «Модель OSI» используется метод аналогий, например с областью передачи документов в виде пакетов между директорами предприятий.

Использование проблемного обучения дает возможность управлять деятельностью обучаемого. При этом предполагается, что обучаемые должны самостоятельно решать поставленные проблемы под руководством преподавателя: правильно действовать, мыслить, предсказывать результаты, сопоставлять их с полученными результатами, делать выводы. В итоге, как отмечает Г.А. Атанов, у обучаемых формируется система умений, включающих не только практический, но и методологический компонент. Первый компонент соответствует умениям применять теоретические положения на практике. Второй компонент группирует умения человека самому вырабатывать знание. Руководствуясь известным знанием, с помощью этих умений человек трансформирует его в новое, неизвестное знание. Квалифицированный специалист должен не только уметь применять на практике новейшие теории, но и знать, как вырабатываются новые знания, владеть навыками исследовательской деятельности. Именно на формирование таких умений направлены проблемные технологии обучения.

В педагогике различают следующие уровни проблемного обучения: *проблемное изложение учебного материала, частично поисковый путь, исследовательский метод.*

При объяснении темы «Адресация компьютеров в сети» используется частично поисковый путь изложения материала, который предполагает, что обучающийся под руководством преподавателя осуществляет самостоятельную деятельность по решению задачи. Преподаватель выдвигает проблему, вместе с учащимися намечает путь ее решения, ставит вспомогательные вопросы: например, «по каким характеристикам можно идентифицировать устройства в сети?» Учащиеся в групповом обсуждении самостоятельно решают только отдельные части общей проблемы, отвечают на дополнительные вопросы, обладающие меньшей долей проблемности.

При рассмотрении темы «Классификация компьютерных сетей» студентам предлагается самостоятельно отыскать материал в различных источниках, подготовить устное сообщение о структурах различных компьютерных сетей или реализовать тематическую электронную презентацию средствами *Power Point*. При изложении материала данной темы предлагается рассматривать классификации в следующей последовательности.

1. Классификация по территориальному признаку.
2. Классификация по способу управления.
3. Классификация по топологии соединения узлов сети.

В разделе «Локальные сети» организацию различных локальных сетей предлагается рассматривать по схеме:

Топология -> Используемые технологии и протоколы -> Метод доступа к среде -> Структура кадра -> Типы кодирования.

После изучения характеристик технологий *Ethernet* и *Fast Ethernet*, студенты в ходе дискуссии должны ответить на вопрос: за счет изменения каких характеристик можно повысить скорость передачи данных до 1Гб/с? Используя результаты обсуждения, рассмотреть особенность технологии *Gigabit Ethernet*.

В разделе «Территориальные сети и глобальная сеть Интернет» изучение материала проводится с использованием групповых дискуссий. Студенты делятся на группы.

При рассмотрении, например, характеристик городских сетей (*MAN*) перед группами студентов ставятся следующие вопросы:

1. Определите задачи, которые выполняет городская компьютерная сеть?
2. Как организовать сеть в пределах города?
3. Предложите сетевое оборудование, которое можно использовать для организации городской сети?
4. Изобразите проект городской сети.
5. Обоснуйте, какие технологии и протоколы можно в ней использовать.

При рассмотрении характеристик глобальной сети перед группами студентов могут быть поставлены следующие вопросы:

1. Определите составляющие глобальной сети.
2. Изобразите проект глобальной сети и опишите организацию передачи данных в ней.
3. В крупной организации существуют филиалы, расположенные
 - a) в разных частях города;
 - b) в разных странах.

Предложите варианты объединения главного офиса организации и филиалов в единую компьютерную сеть.

Такого вида занятия развивают у студентов навыки работы в группе, принятия совместных и индивидуальных решений, построения проектов сети, повышения коммуникабельности в системе «преподаватель – обучаемый».

Таблица 2

**Структура изучения практической части компьютерных сетевых технологий
в рамках дисциплины «Сети ЭВМ и телекоммуникации»**

| № п/п | Тема лабораторной работы | Используемые средства обучения |
|-------|---|---|
| 1 | Построение локальной сети и тестирование ее работоспособности. | Компьютеры, сетевой кабель витая пара, инструмент для обжима сетевого кабеля, коннекторы, тестеры кабеля. |
| 2 | Мониторинг и администрирование компьютерной сети. | Программа мониторинга компьютерной сети <i>LanState</i> |
| 3 | Проектирование компьютерной сети. | Программа – симулятор <i>NetCracker 4.1</i> как средство для проектирования и моделирования процессов в компьютерной сети разного типа. |
| 4 | Создание сетевого приложения с использованием сокетов. | <i>Visual Studio 2005</i> и платформа <i>Net</i> . |
| 5 | Создание сетевого приложения для передачи файлов с использованием протокола <i>TCP</i> . | <i>Visual Studio 2005</i> и платформа <i>Net</i> . |
| 6 | Создание сетевого приложения, взаимодействующего с источниками данных, средствами <i>ASPNet</i> . | <i>Visual Studio 2005</i> и платформа <i>Net</i> . |
| 7 | Создание сетевого приложения с использованием технологии <i>Net Remounting</i> . | <i>Visual Studio 2005</i> и платформа <i>Net</i> . |

Лабораторные работы сопровождаются методическими указаниями в электронном виде. Учебные материалы в электронном виде обладают рядом положительных свойств: компактностью хранения, возможностью оперативного внесения изменений и передачи по электронной почте, возможностью получения бумажных копий, возможностью использования гиперссылок.

Отдельные лабораторные работы по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации» целесообразно проводить с использованием программ, моделирующих процессы в компьютерной сети. Например, программа *NetCracker* позволяет провести эксперименты, результаты которых могут быть использованы для обоснования выбора типа сети, сред передачи, сетевых компонент оборудования и программно-математического обеспечения. С помощью *NetCracker* можно проектировать компьютерные сети различного масштаба и назначения: от локальных сетей, насчитывающих несколько десятков компьютеров, до межгосударственных глобальных сетей, построенных с использованием спутниковой связи.

Использование в лабораторной работе средств разработки сетевых программных приложений (например, *Visual Studio.Net*), которые широко применяются и являются актуальными среди разработчиков программных приложений, позволяет мотивировать студентов к их изучению, так как полученные навыки можно применять в дальнейшей профессиональной деятельности.

Для закрепления полученных практических навыков, в лабораторных работах приводятся индивидуальные и групповые практические задания, которые требуют от студента самостоятельного решения задачи, подобной той, что была рассмотрена в ходе выполнения лабораторной работы, творческого подхода, дополнительного изучения литературных источников, указанных преподавателем, и ресурсов Интернет. Например, содержание индивидуального задания может быть следующим: «Создайте проект сети в программе *NetCracker* с топологией и составом оборудования, указанным на рисунке. Задайте трафик с профилем *LAN Peer-to-peer* между всеми рабочими станциями и клиент-серверный трафик с профилем *FTP client* от каждой рабочей станции к серверу».

Рассмотренная методика изучения дисциплины была успешно апробирована на инженерно-техническом факультете ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

Таким образом, применение рассмотренной структуры дисциплины «Сети ЭВМ и телекоммуникации» с использованием активных методов обучения в полной мере позволяет повысить эффективность изучения компьютерных сетевых технологий; сформировать необходимые компетенции в области компьютерных сетевых технологий, мотивировать студентов к обучению, развивать такие личностные качества, как коммуникабельность, способность продуктивно работать в коллективе, используя инновационные методы и информационно-телекоммуникационные технологии.

Литература:

1. CAPELLA, J.V., ORS R. Educational innovation: a learning oriented methodology for the industrial computer networks discipline. In: *International Technology, Education and Development Conference*, 2012.
2. CRISTEA, S. *Dicționar de pedagogie*. Chișinău: Litera Educațional, 2002, 350 P. ISBN 973-8363-91-8
3. IONESCU, M., RADU, I. *Didactica modernă*. Cluj Napoca: Editura Dacia, 2004. 240 p.; LOGOFĂTU, M. *Instruire asistată de calculator*. Proiectul pentru Învățământul Rural, 2008, 100 p. ISBN 978-973-0-05392-0
4. PETTY, G. *Teaching Today a Practical Guide*. Nelson Thornes, 2009. 614 c. ISBN 978-1-4085-0415-4
5. АТАНОВ, Г.А. *Возрождение дидактики – залог развития высшей школы*. Донецк: ДООУ, 2003. 180 с. ISBN 966-8117-02-6
6. ЗАРУКИНА, Е.В. *Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению*: Учебно-метод. пособие / Е.В. ЗАРУКИНА, Н.А. ЛОГИНОВА, М.М. НОВИК. СПб.: СПбГИЭУ, 2010. 59 с. ISBN 978-5-9978-0051-2
7. *Топ-9 самых горячих ИТ-специальностей 2012 года*, Наталья Рудычева.
<http://hh.cnews.ru/news/top/index.shtml?2011/10/14/460142>

Prezentat la 24.05.2013