

МОДУЛЬ КАК СРЕДСТВО ПОСТРОЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ

Резкое усложнение всех видов профессиональной деятельности, являющееся следствием научно-технической революции, привело к тому, что за последние годы в образовании заметно усилились тенденции к ранней специализации и профессиональной ориентации. После получения неполного среднего образования учащиеся средних школ имеют возможность продолжить обучение в профтехсистеме. Тенденция к специализации появляется также в школах. В настоящее время такая специализация имеет два основных направления: естественно-научное и гуманитарное. Для школ первого направления характерен высокий удельный вес, таких предметов, как физика, математика, химия, вычислительная техника, для школ второго направления - литература, история, изобразительное искусство. Ранняя специализация порождает целый ряд проблем у педагогов, связанных с отбором материала и методикой его преподавания, поскольку в школах разной специализации различным оказывается стиль мышления учащихся, время обучения, цели обучения.

Преподавание предметов гуманитарного цикла в школах с физико-математической ориентацией особых проблем, как правило, не вызывает. В гуманитарных школах преподавание физики и математики довольно часто ставится под сомнение не только учащимися, но и преподавателями. Такая точка зрения является ошибочной, поскольку математика содействует развитию логического мышления, знания по физике являются средством ориентации в окружающем мире и имеют огромное мировоззренческое значение.

Таким образом, при необходимости сохранения физики как обязательного предмета возникает потребность в разработке курсов физики, ориентированных как на школы с физико-математической так и гуманитарно-художественной ориентацией.

Проблема заключается в создании альтернативных учебных

курсов на основе принципиально новых идей, социально и лично-значимых для каждой группы учащихся, учитывающих их интересы и способности.

Одним из возможных подходов в создании таких курсов является сочетание принципов модульности, интегративности и компьютеризации.

Слово "модуль" происходит от латинского *modulus* - функциональный блок. Он содержит информационную среду, между элементами которой существуют такие отношения, которые позволяют рассматривать модуль как единицу учебного процесса.

Педагогические правила для реализации принципа модульности были разработаны П.А.Юцявичене. Они опираются на общедидактические принципы, указывающие конкретные пути реализации необходимых педагогических условий для достижения поставленных целей.

Анализ психологической и педагогической литературы по проблемам учебного содержания, усвоения знаний показывает, что специфика обучения состоит в том, что учащиеся не только усваивают конкретные знания, но и овладевают способами деятельности по усвоенному содержанию. "Учение мы понимаем, - отмечает Н.А.Менчинская, - как двойной процесс: накопление знаний и овладение способами оперирования ими (приемами их добывания и применения). При рациональных условиях обучения оба эти процесса равномерно прогрессируют, но при неправильной организации обучения может произойти отставание одного процесса от другого - интенсивное накопление знаний может сочетаться с недостаточным ростом операций"¹.

Это подтверждают и результаты исследований, проведенных в лаборатории физики НИИ содержания и методов обучения АПН СССР, было отмечено, что "...любой элемент учебного материала усваивается более чем на 80% учащимися массовой школы только в том случае, если он многократно (не менее 5-6 раз) вовлекался в их учебную деятельность"². Таким образом, в структуре учебного содержания модуля акцент должен ставиться на интеграцию между знанием и деятельностью.

Исходя из вышесказанного, информационная среда каждого модуля включает 4 элемента: базовое знание; выводные знания, прикладные знания; знание способов деятельности. Базовое зна-

ние обеспечивает исходные условия всякой целенаправленной деятельности, выводные знания — уровень познавательной активности. Знание способов деятельности ориентирует на развитие интеллекта, приобретение опыта творческой деятельности. А прикладные знания усиливают политехнический и воспитательный потенциал.

Отношение к учащемуся не только как к объекту, но и как к активному субъекту обучения предъявляет еще одно требование к учебному содержанию: оно должно содействовать решению задач развивающего, опережающего обучения. Сегодня опережающее обучение носит скорее декларативный характер, оно не учитывает не только задачи недалекого будущего, но и сегодняшнего дня, хотя мы входим в новую "революционную волну": научно-техническая революция сменяется интеллектуальной и должны, обучая, всемерно развивать ум и душу своих воспитанников, готовить их к полноценной интеллектуальной деятельности.

Формирующая функция учебного содержания требует, чтобы в учебном предмете были определены ведущие идеи, т.е. отражающие главные тенденции в развитии физики как науки. В физике это идеи о структурном строении материи, силовых полях и как одной из форм существования материи, квантовые представления. Именно через эти общие идеи надо выходить на частные идеи физики: механические, электрические, магнитные, оптические явления; электромагнитные излучения.

Таким образом, учебное содержание представляет систему развивающихся понятий, законов, теорий и методов познания. При этом можно изучать материал в соответствии с современной научной классификацией, а не в хронологической последовательности. Такой путь исключает фактологическое изучение и обеспечивает возможность видеть сущность явления в целостности.

Следует обратить внимание еще на один аспект учебного содержания — необходимость ориентации на эстетическое восприятие. "В науке истина и красота обычно соседствуют. Природа, воспитывающая в нас представление о красоте, побуждалась о том, чтобы истина не оказалась уродливой"³.

В произведениях поэтов, музыкантов, художников можно найти отражение многих физических явлений. Вспомним стихи В. Брюсова "Мир электрона"; Н. Брауна "Свет марта"; сочинения Скрябина, который пытался соединить музыку и цвет. Картины Н. Рериха, И. Репина, Н. Шишкина - это воплощение красоты природы. Что может стать лучшими иллюстрациями окружающего мира на уроках физики? Музыка, поэзия, живопись создают определенный эмоциональный настрой и дают возможность почувствовать учащимся праздник от осприкосновения с прекрасным. Это делает уроки физики элементом эстетического воспитания учащихся.

Исходя из этих правил и условий, мы разработали модули по курсу физики. С применением ЭВМ небольшое число компактных модулей в зависимости от приоритетов для будущей деятельности того или иного контингента учащихся может комбинироваться в различной последовательности и в различном объеме, что и позволило создать альтернативные учебные курсы для 10-го класса средней школы и I курса средних профессиональных училищ.

Основное внимание в данной работе было уделено выявлению структуры и содержания модулей по курсу физики и созданию пакета прикладных программ компьютерной поддержки.

В качестве экспериментальной базы использовались классы КУВТ-86, оборудованные различными ТСО и видеотехникой.

При разработке и выделении модулей учебное содержание мы разбили на 5 разделов. Для каждого раздела выделили стержневые идеи и разработали их информационное обеспечение в виде пакета программно-педагогических средств (ППС): демонстрационных, обучающих, информационно-справочных и контролирующих. Демонстрационные ППС предназначены для вывода на экран монитора опорных компактов и их распечатки в качестве учебных пособий для учащихся. Опорный компакт представляет собой логически законченную порцию учебного материала, закодированного с помощью рисунков, символов и ключевых слов.

Обучающие ППС предназначены для обучения способам деятельности, информационно-справочные - для пропедевтики межпредметных и внутрипредметных связей.

Контролирующие ШС предназначены для контроля за учебной деятельностью с целью ее коррекции.

Результатом проделанной работы является модульная программа для I курса средних профтехучилищ. Эксперимент по определению ее эффективности проводился на базе СПТУ №1 г. Даугавпилса. Анализ эффективности определялся по результатам успеваемости при различной организации учебного процесса и по отношению учащихся к учебному предмету.

Сравнительный анализ распределения учащихся по группам в зависимости от обучаемости и мотивационной сферы личности до и после экспериментального обучения показан в таблице.

Кол-во учащихся	Г р у п п ы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
	II	3I	I4	2I
До exper. обучения	14,4%	40,4%	18,7%	26,5%
После exper. обучения	32	37	6	2
	41,5%	43,1%	7,7%	2,7%

1-я группа - высокий уровень обучаемости; 2-я - средний; 3-я - низкий; 4-я - неуспевающие.

Анализ полученных результатов позволяет сделать ряд выводов: значительно повысилась обучаемость, стал глубже и разностороннее анализ, изменились скорость и гибкость мышления, синтез, сравнение, и обобщения. Очень сильно изменилась мотивационная сфера личности учащихся.

Таких результатов удалось достичь за счет того, что на первых этапах в учебном содержании использовались структурные интеллектуальной деятельности, адекватной уровню обученности учащихся. При этом использовалась мощная информационная поддержка способов деятельности. Изменение степени трудности и объема информации происходило поэтапно. Таким образом удалось повысить доступность, прочность и глубину изучаемых вопросов.

Большую роль сыграл и единый подход к объяснению однотипного учебного материала, т.е. его алгоритмизация.

Учащиеся постигали логику предметных рассуждений. Внимание уделялось и омысловой стороне информации.

С о д е р ж а н и е м о д у л ь н о й п р о г р а м м ы

I. МАТЕРИЯ. СТРОЕНИЕ МАТЕРИИ

Дискретное строение вещества. Элементарные частицы: электрон, протон, нейтрон. Структурные частицы вещества: ядро, атом, ионы, молекулы. Понятие о квантах.

Посредник взаимодействия структурных частиц - электромагнитное поле. Электрическое и магнитное поля как частные случаи более общего электромагнитного поля.

Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитный поток. Количественное описание силового действия магнитного поля на движущийся заряд (сила Лоренца), на проводник с током (сила Ампера). Техническое применение силы Лоренца и силы Ампера.

Электрическое поле неподвижных зарядов. Напряженность электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов.

Взаимосвязь между электрическими и магнитными явлениями. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Д.Максвелл-создатель теории электромагнитного поля.

Основное свойство материи - движение. Тепловое движение. Молекулярно-кинетический смысл понятия температуры. Опыт Штерна. Количественное описание взаимодействия структурных частиц. Характер движения структурных частиц в газах, жидкостях и твердых телах.

II. ТВЕРДОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА

Кристаллические тела. Монокристаллы. Анизотропия монокристаллов. Поляризация света как пример анизотропии кристаллов. Типы кристаллических решеток. Аморфные тела.

Механические свойства твердых тел: упругость, пластичность, хрупкость, прочность. Запас прочности.

Электрические свойства твердых тел. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

Проводники, полупроводники, диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Относительная диэлектрическая проницаемость.

Проводник в электрическом поле. Распределение заряда на поверхности проводника. Электрическая емкость системы проводников. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Электронная проводимость металлов. Сила тока. Зависимость силы тока от заряда электрона, концентрации электронов, скорости их движения и площади поперечного сечения проводника. Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.

Электрические цепи. Элементы электрической цепи. Источники тока. Понятие об ЭДС источников тока на примере генератора переменного тока. Закон Ома для замкнутой цепи.

Магнитные свойства электрических цепей. Самоиндукция. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Индуктивность. Ферромагнетики и их применение.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Создание материалов с заранее заданными свойствами.

III. ЖИДКОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА

Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Электрическая проводимость жидкостей. Электролиз.

IV. ГАЗООБРАЗНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы в газах. Насыщенный и ненасыщенные пары. Критическая температура.

Влажность воздуха. Измерение влажности.

Электрическая проводимость газов. Виды электрических разрядов. Плазма. Физический вакуум. Электропроводность вакуума. Электронно-лучевая трубка.

V. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

Что изучает термодинамика? Внутренняя энергия. Теплота и работа как меры измерения внутренней энергии. Необратимость тепловых процессов.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам.

Адиабатный процесс. Тепловой двигатель. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Исследования мышления в советской психологии.
М.: Наука, 1966. С. 352.
- 2 Каким быть школьному физическому образованию? // Физика
в школе. 1990. №6.
- 3 Гегузин Я. Е. Живой кристалл. М.: Наука, 1987. С. 79.