

Міністерство освіти та науки України
Національна металургійна академія України
Інститут педагогіки АПН України
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова
Державний інститут післядипломної освіти

Теорія та методика навчання
фундаментальних дисциплін
у вищій технічній школі

Збірник наукових праць

Кривий Ріг
Видавничий відділ НМетАУ
2003

Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – 325 с.

Збірник містить статті з методології навчання фундаментальних дисциплін у технічному ВНЗ, психолого-педагогічних та методичних аспектів дистанційного навчання, теорії та методики навчання хімії.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

О.Г. Величко, доктор технічних наук, професор
С.Т. Плискановський, доктор технічних наук, професор
О.Д. Учитель, доктор технічних наук, професор
Ю.О. Дорошенко, доктор технічних наук, професор
М.І. Жалдак, доктор педагогічних наук, професор
О.В. Сергеев, доктор педагогічних наук, професор
В.І. Клочко, доктор педагогічних наук, професор
В.М. Соловійов, доктор фізико-математичних наук, професор
Є.Я. Глушко, доктор фізико-математичних наук, професор
О.І. Олейніков, доктор фізико-математичних наук, професор
І.О. Теплицький, відповідальний редактор
С.О. Семеріков, відповідальний секретар

Рецензенти:

Г.Ю. Маклаков – д-р техн. наук, професор кафедри кібернетики та обчислювальної техніки Севастопольського національного технічного університету, науковий керівник лабораторії біокібернетики, дійсний член Міжнародної академії біоенерготехнологій
А.Ю. Ків – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри теоретичної фізики Південноукраїнського державного педагогічного університету (м. Одеса)

ISBN 5-7490-0093-4

Розділ І

Методологія навчання фундаментальних дисциплін

ПОБУДОВА І МОДИФІКАЦІЯ АНАЛІТИЧНИХ СТРУКТУР ПІДПОРЯДКУВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО ЗМІСТУ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ

Г.В. Акулов

м. Київ, Національний педагогічний університет імені
М.П. Драгоманова

На загальному фоні сукупного теоретичного змісту кожної фундаментальної дисципліни, що планується до викладання, достатньо чітко простежується наявність певних скінчених моделей, з усіма формальними ознаками скінчених множин. Дійсно, кожне поняття (крім первинних) виступає логічно-наступним по відношенню до деякого поняття, або групи понять. І кожне положення (крім аксіом) завжди супроводжується логічним підпорядкуванням з іншими положеннями, або їх групою.

Проблеми деталізації і узгодження навчального планування, пошук оптимальних версій викладання стає відчутно більш алгоритмічним і зручним при реальному унаочненні таких моделей, окремому спеціальному дослідженні їх властивостей і будови.

Зупинимось, насамперед, на їх визначенні. Основою формального означення є дві скінчені множини M і W відповідно всіх понять і положень, які охоплені процесом викладання теоретичного матеріалу. Ці множини не мають спільних елементів $M \cap W = \emptyset$, а їх об'єднання утворює повну множину елементів теоретичного змісту $T = M \cup W$ даної версії викладання.

Далі, в кожній з множин M і W будується певне відношення часткового впорядкування відповідне до формально-логічної послідовності відповідних елементів $t \in T$. Тоді, разом з введеними таким чином відношеннями, множини M і W стають частково-впорядкованими множинами $S(M)$ і $S(W)$. Як легко бачити, об'єкти M і W є простими переліками понять і положень відповідно, а побудовані на їх структурними характеристиками.

Сукупною аналітичною структурою $S(T)$ підпорядкування теоретичного змісту в процесі викладання природно вважати пару об'єктів $S(T) = (S(M) \text{ і } S(W))$. Безумовно, слід зауважити, що

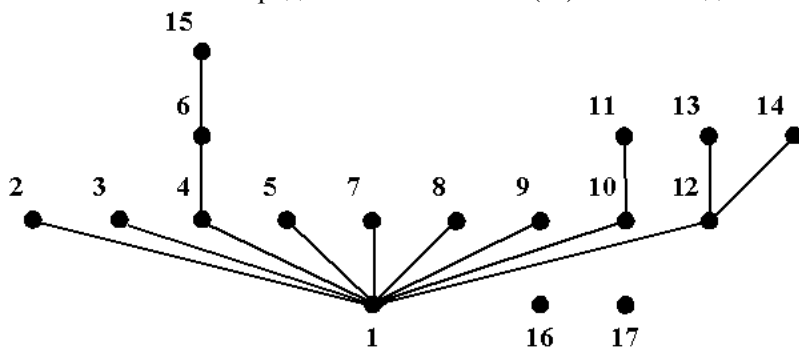
вибір множин M і W та їх структур $S(M)$ і $S(W)$ в різних випадках, за різних обставин та специфіки не є одночасним. Але якщо система $M, W, S(M), S(W)$ визначена, та її основи запальна, то на її основі загальна характеристика навчального курсу стає більш інформативною і чіткою за навчальними програмами, розробленими у традиційній формі.

Проілюструємо запропонований підхід на наступних прикладах, безпосередньо побудувавши для кожного з них множини $S(M)$ і $S(W)$ у вигляді частково-впорядкованих множин за матеріалами окремих параграфів шкільних підручників.

Параграфи §§1-4 розділу XII “Елементи комбінаторики” [1] проектуються в такі множини.

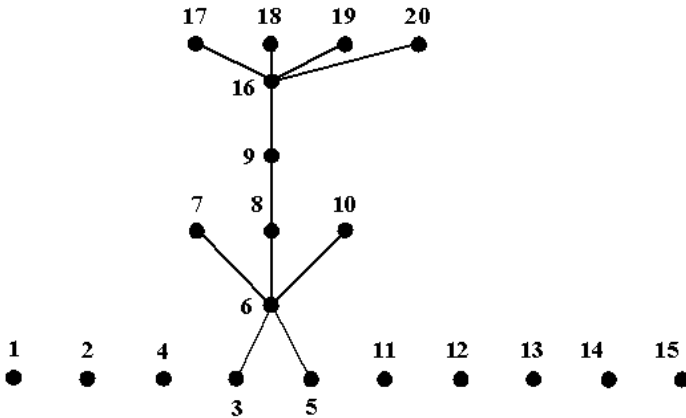
1. Множина понять M містить 17 елементів (1) множина, 2) скінчена множина, 3) нескінчена множина, 4) порожня множина, 5) підмножина ... , 15) комбінація, 16) трикутник Паскаля, 17) формула загального члена бінома Ньютона).

2. Частково-впорядкована множина $S(M)$ має вигляд



3. Множина положень W складається з 20 елементів (1) властивість $\emptyset \leq A$, 2) властивість $A \leq A$, 3) формула $P_n = h!$, 4) перестановка є частинним випадком розміщення, 5) формула A для $A_m^n \dots$, 16) формула бінома Ньютона 17) – 20) відповідні властивості пов’язані з біномом Ньютона).

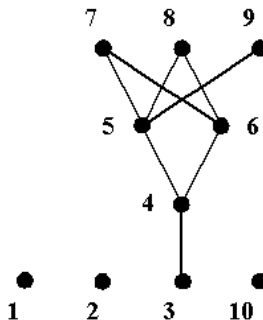
4. Структура викладу положень $S(W)$ має вигляд



Подібним чином, пп. 16-21 параграфу §4 розділу II “Похідна та її застосування” [2] приводять до наступних елементів теоретичного змісту та їх структур.

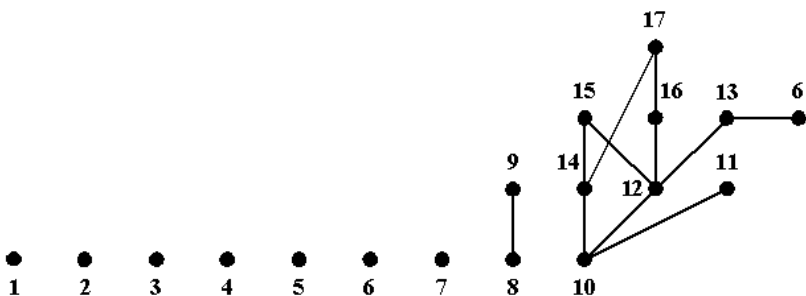
1. Множина понять M містить 10 елементів (1) зростаюча функція, 2) спадна функція, 3) приріст незалежної змінної, 4) приріст функції ... , 9) похідна функції, 10) складена функція.

2. Формально логічно підпорядкування в множині M має вигляд $S(M)$:



3. Множина положень W містить 19 елементів (1) ознака зростання (на мові приростів), 2) ознака спадання, 3) формула $(x^2)'=2x$, 4) формула $(1/x)'=1/x^2$, 5) $(x)'=1$... , 17) $(x^n)'=nx^{n-1}$, 18) $(g(kx+b))'=kg'(kx+b)$, 19) формула для $(g(f(x)))'$.

4. Виклад положень здійснено на основі структури $S(W)$



Як відзначалось вище, система $M, W, S(M), S(W)$ не може бути однозначною, раз і назавжди визначеною з природних причин постійного удосконалення і осучаснення навчального матеріалу, його рівневої і профільної диференціації. Проте переваги формування навчальних програм на рівні визначення $S(T)$ в порівнянні з її формуванням як звичайної послідовності окремих речень відповідного тексту, безперечні, оскільки при наявності $S(T)=(S(M), S(W))$ такі програми стають значно інформативнішими[3].

Не викликає сумніву, що однією з вимог до сучасного підручника належного рівня має бути наявність в його додатках явно-го вигляду $S(T)$ у вигляді двох окремих “атласів” $S(M), S(W)$, в яких чітко зазначається формально-логічне підпорядкування всіх елементів теоретичного змісту $t \in T = MUW$. Кожний такий елемент на них бажано супроводжувати номером сторінки тексту, де цей елемент вперше виникає при даній, обраній автором версії викладання.

Література.

1. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубінчук О.С. – Алгебра і початки аналізу: підручник для 10-11 кл. – Київ: Зодіак-ЕКО, 1998. – 608с.
2. Колмогоров А.М., Абрамов О.М. та ін. Алгебра і початки аналізу. Навчальний посібник для 9-10 кл. – К.: Рад. школа, 1981. – 366с.
3. Акулов Г.В. Елементи теоретичного змісту навчальних дисциплін фізико-математичного профілю. – Матеріали VII міжнародної конференції імені академіка М. Кравчука. – 1998. – С. 15.
4. Акулов Г.В. Інформаційно-аналітична технологія детальної структуризації в навчальних дисциплінах фундаментального профілю. –Збірка наукових праць. Випуск 1. Сучасні педагогічні технології в сфері освіти. – Мелітополь, 2001. – С. 5-6.

ВОЗРОЖДЕНИЕ ДИДАКТИКИ – ЗАЛОГ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Г.А. Атанов

г. Донецк, Донецкий открытый университет

atanov@dise.donbass.com

*Хочу сиять заставить заново
величественное слово дидактика.*

Почти по В.В. Маяковскому

1. ВВЕДЕНИЕ

Задача реформирования системы образования в Украине ставится на государственном уровне. Вот как ее сформулировал министр образования и науки В.Г. Кремень: «Наше з вами завдання – так модернізувати освіту, аби якомога повніше *передати* майбутнім поколінням культурні надбання і позитивний *досвід попередників*. Разом із тим треба рішуче *відгородити їх від того, що віджило*.» [10, с. 14] (выделено мною – Г. А.).

Но без откровенного разговора о наблевшем, без называния своим именем обидной правды нам задачу *«відгородити їх від того, що віджило»* не решить. О многом у нас не принято говорить. Но кто-то должен взять на себя роль маленького мальчика из сказки Г.-Х. Андерсена «Голый король», который еще не знал принятого этикета, и сказать эту правду. Пусть это буду я. Меня, проработавшего в высшей школе около 40 лет, из них 19 – заведующим кафедрой университета и 3 года – ректором института, конечно же, в первую очередь волнует состояние высшей школы.

Центральным фактором, определяющим уровень подготовки специалистов в высшей школе, является качество учебного процесса. Хочу обратить внимание читателя на противоречие, которое не способствует повышению этого качества и, конечно, тормозит развитие высшей школы.

Понятно, что необходимое качество в любом процессе может быть достигнуто только при опоре на современные научные достижения. Что касается учебного процесса, то такую опору надо искать в дидактике, науке об обучении. И, конечно же, про-

цесс обучения должны осуществлять люди, владеющие этой наукой. Эта миссия в высшей школе возложена на преподавателей.

Но кто он такой, преподаватель высшей школы? Для высшей школы преподавателей не готовят вообще, фактически преподаватель высшей школы – это не специальность и не квалификация, а должность. Преподавателями на кафедрах оставляют отличников (в советские времена – и комсомольских активистов), завещая им: “Делай, как мы!” Ведут себя эти люди по-разному. Одни текут по течению, делая, как “они”, и хорошо, если “они” делают более-менее правильно. Другие искренне хотят идти дальше и вынуждены обращаться к непривычной для них психолого-педагогической литературе. И тут оказывается, что дидактика высшей школы как наука фактически не существует. Учебной литературы по высшей школе практически нет, приходится изучать литературу по средней школе, откуда многое механически переносится в практику преподавания высшей школы.

Но попробуй понять эту литературу. Вот что, например, читали любознательные преподаватели о проблемном обучении, когда вслед за средней в высшей школе в начале 80-х годов прошлого века разворачивалась директивная кампания по его внедрению:

«Проблемное обучение – это тип развивающего обучения, в котором сочетается систематическая самостоятельная поисковая деятельность учащихся с усвоением ими готовых выводов науки, а система методов построена с учетом целеполагания и принципа проблемности; процесс взаимодействия преподавания и учения ориентирован на формирование коммунистического мировоззрения учащихся, их познавательной самостоятельности, устойчивых мотивов учения и мыслительных (включая и творческие) способностей в ходе усвоения ими научных понятий и способов деятельности, детерминированных системой проблемных ситуаций» [13, с. 5].

Эта абракадабра считается достижением научной педагогической мысли до сих пор, хотя слово «коммунистического» стыдливо заменяется словом «научного» [9, с. 269].

Приведенный пример наглядно демонстрирует методологическую слабость педагогики, которая определяет понятия не по

смыслу, а по признакам, и лучшим часто оказывается то определение, которое содержит большее количество признаков. По моему мнению, приведенное выше определение может быть даже занесено в Книгу Гиннеса, и не только как чемпион по числу признаков, но и как образец наукообразия. И пусть понятие *проблемное* обучение определяется через понятия принципа *проблемности* и *проблемной* ситуации – зато как закручено! А чего только стоит это слово «коммунистического». Неужели здесь надо искать еще и смысл?

А что было делать с этим определением преподавателю, желающему освоить и применить на практике проблемное обучение?

Плести «кружева» из научных, а часто и псевдонаучных терминов, – вот подход к науке у многих ученых-педагогов. Многие из них воспринимают науку на слух, как песню. Звучание, а не суть, – вот что главное. При этом в обиход вводятся все новые и новые слова, но на реальной жизни это не сказывается. Она проходит мимо. Надо ли преподавателям читать такую литературу?

2. ЕСТЬ ЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

Если судить по научным публикациям, в Украине и России основной доктриной в обучении является деятельностный подход. Вряд ли сейчас можно встретить диссертацию по педагогическим наукам, в которой бы не подчеркивалась приверженность диссертанта к деятельностному подходу. В преподавательской практике центральным и общепринятым понятием является «учебная деятельность». Но в жизни все оказывается далеко от идеала. Вот как профессор МГУ З.А. Решетова в 1997 г. охарактеризовала ситуацию в образовании, сложившуюся на постсоветском пространстве:

«Во второй половине XX века усиливается интерес, с одной стороны, к исследованию самих целей обучения, с другой стороны, – к поиску адекватных средств их достижения. ... Диапазон этих поисков весьма широк, но результаты – крайне скромны, ибо ведутся они в рамках теоретических концепций *традиционной педагогики* и сформированных ими *стереотипов педагоги-*

ческого мышления. И хотя делаются заявки на новые подходы: "деятельностный" ... "системно-деятельностный" ... и др., фактически они являются пока декларациями. Методологические основания для дидактических разработок остаются прежними, и дидактическая теория в целом не претерпевает существенных изменений. ... Система обучения рассматривается без системообразующего фактора – деятельности обучаемого... Программа обучения, его содержание, формы, средства и методы рассматриваются безотносительно к задаче формирования деятельности учащегося... Попытки конструировать модели с новой технологией обучения по существу воспроизводят ... модель традиционного обучения – усвоение "готовых" знаний, отчужденных от деятельности, формирующей их содержание и требуемые качественные характеристики. Внося некоторые изменения в методику обучения, они не затрагивают его фундамента – деятельности усвоения как механизма всех приобретений учащегося ...» (выделено мною. – Г. А.) [15, с. 3].

Обратили внимание, как часто и в каком контексте упоминается деятельность учащегося, т.е. учебная деятельность? Если нет, то прочтите слова З.А. Решетовой еще раз. По-моему, очень похоже на приговор педагогике.

Как легко понять, «авторами» сложившейся ситуации явились лица, имеющие высшее педагогическое и, зачастую, психологическое образование, изучавшие педагогическую психологию. Громаднейшая армия ученых обслуживает педагогику во имя учебной деятельности, а где она, эта деятельность? Получается почти как в известном анекдоте: «Слово есть, а учебной деятельности нет». Боюсь, что педагогика превратилась в кокон, живущий по своим внутренним законам. И эти законы предполагают грандиозную эксплуатацию словосочетания «учебная деятельность». Не реальной деятельности, а именно словосочетания! Учебной деятельности нет, а посвященных ей диссертаций несть числа.

В высшей школе преподаватели, как правило, не имеют подобного специального образования, поэтому там описанных выше заявок на новые подходы меньше, хотя многие также провозглашают, что они в своей преподавательской практике реализуют деятельностный подход. И, как правило, эти высказывания

тоже являются декларациями. Большинство преподавателей воспринимает деятельность на наивно-бытовом уровне, а не как научную категорию. Можно ли при этом говорить о научной организации учебной деятельности, процесса обучения? Надо ли удивляться, что дидактика высшей школы практически не развита?

Мне могут возразить, что в высшей школе, в общем-то, порядок, свидетельством чему являются ее несомненные успехи. Но здесь это не аргумент. Успехи достигнуты благодаря тому, что в высшей школе работают умные люди, опирающиеся на богатейший эмпирический материал, занимающиеся, как правило, *живым делом*. А какими могли бы быть эти успехи, если бы все преподаватели были «на ты» с деятельностной теорией обучения!

3. ОБУЧЕНИЕ ПО-ПЕДАГОГИЧЕСКИ

В чем же заключается смысл обучения с педагогической точки зрения? В то время как научная психология емко определила обучение как один из видов передачи *опыта общественно-исторической практики, опыта предыдущих поколений* [18] (в этом и есть его смысл; и меня очень обнадеживает, что, как следует из приведенной в начале статьи цитаты, наш министр разделяет эту точку зрения), педагогика определяет его по-другому. (Термин «научная психология» заимствован мною у Б.Ц. Бадмаева [6]. Смысл его заключается в том, что существуют направления психологии, сумевшие в советские времена не поддаться идеологизации, сохранить научность подходов и методов. Мне не приходилось встречать употребления слова «научная» по отношению к педагогике. Однако существует другой эпитет, отражающий ее сущность. Тот же Б.Ц. Бадмаев, так же как и цитируемая выше З.А. Решетова и другие с этой целью используют словосочетание «традиционная педагогика». Как было раньше, так есть и сейчас. К сожалению. Я знаю доцентов, которые, не мудрствуя лукаво, продолжают излагать студентам-педагогам «теорию коммунистического воспитания»).

Вот что написано в «Современном словаре по педагогике»: «Обучение – целенаправленный педагогический процесс органи-

зации и стимулирования активной учебно-познавательной деятельности учащихся по овладению научными знаниями, умениями и навыками, развитию творческих способностей, мировоззрения, нравственно-этических взглядов и убеждений» [16, с. 509].

Как видно, это на самом деле не определение обучения по существу, а перечень задач, которые ставятся перед ним (овладение научными знаниями, умениями и навыками; развитие творческих способностей, мировоззрения, нравственно-этических взглядов и убеждений учащихся), а также средств, при помощи которых эти задачи решаются (организация и стимулирование активной учебно-познавательной деятельности учащихся). Замечу к тому же, что развитие (хотя, наверное, здесь надо бы сказать *формирование*) *нравственно-этических взглядов и убеждений* – это задача совсем другого вида передачи общественно-исторического опыта, а именно *воспитания* [18]. А ведь общепринятое понимание педагогики как науки состоит в том, что она представляет собой объединение двух *самостоятельных* наук – науки о воспитании и науки об обучении, т.е. дидактики. (Хотя для меня не понятно, почему сумму двух наук надо называть третьей наукой. С моей точки зрения, педагогика – не наука, а сфера деятельности, которая обслуживается так называемыми педагогическими науками, в первую очередь, упомянутыми наукой о воспитании и дидактикой. Раньше только эти науки и были педагогическими, но потом появились и другие, например, возрастная физиология, дефектология. Думаю, что было бы очень продуктивно, если бы ученые представляли не некую аморфную педагогику, а именно ту педагогическую науку, которой они и занимаются. Наверняка тогда нашлись бы «ученые», которым некуда было бы примкнуть).

Еще одной особенностью педагогических определений является их засорение эпитетами. Обратите внимание: в приведенном выше определении обучения речь идет об организации и стимулировании не просто учебно-познавательной деятельности учащихся, а только *активной*. Выходит, что если эта деятельность не будет активной, то это будет не обучение. Точно так же знания обязательно должны быть *научными*. Наверное, очень важно, что обучение – это *педагогический процесс*, и не дай Бог, если он будет не *целенаправленным*. Я, правда, не представляю, что в

отношении *обучения* может значить *педагогический* процесс, а упомянутый Словарь толкования этого словосочетания не дает.

Как видно из определения, в педагогике обучение вторично, так как определяется через понятия, которые сами требуют определения и поэтому для обучения являются первичными. Это относится и к понятию «учебно-познавательная деятельность», распространенному и в высшей школе. А какой смысл заключен в этом понятии? Давайте проделаем небольшую аналитическую работу, которую должны были выполнить, но так и не выполнили ученые-педагоги.

Исходным для понимания здесь является анализ продуктов деятельности [14]. В любых видах деятельности, кроме учебной, продукты деятельности отторгаются от ее субъекта, они продаются, демонстрируются по телевизору, в картинных галереях, театрах, хранятся в музеях и библиотеках. Это относится и к познавательной (научно-познавательной), исследовательской деятельности, продукты которой публикуются в печати в виде отчетов, статей, монографий. При этом необходимо говорить о познании в *объективном* смысле, потому что исследователи познают новое вообще, новое для всех людей, для человечества.

Конечно, в ходе обучения обучаемые тоже познают, и, в принципе, их деятельность также познавательная. Но, в отличие от исследователей, обучаемые познают уже известное другим, ведь они *перенимают опыт* старшего поколения. Результаты этого познания ценны только для обучаемого, это его *личное* приобретение. Они не могут быть отторгнуты от него. Это его *личные средства* для осуществления будущей профессиональной деятельности. По этой причине познание обучаемого *субъективно*. Этот специфический, сугубо субъективный вид познания, или познавательной деятельности, и назван учебной деятельностью.

Таким образом, понятие «познавательная деятельность» имеет намного более широкий смысл, чем понятие «учебная деятельность». Добавление к «учебной деятельности» слова «познавательная» в общем контексте некорректно. Вот тебе и определение обучения по-педагогически!

Если говорить о высшей школе, то следует отметить, что существуют такие ситуации, когда употребление термина «учеб-

но-познавательная деятельность» для учебного процесса может быть оправдано. Речь идет о научно-исследовательской работе студентов, но только в том случае, если студенты в процессе обучения нацелены на получение объективно новых результатов, когда получение таких результатов является *целью* учебной деятельности. Это обстоятельство предъявляет особые требования к преподавателям при ее проектировании и организации.

Так какую же методологическую нагрузку несет цитируемое выше педагогическое определение центрального для нас понятия «обучение»? Какова же его ценность для преподавателя, решившего по научному подойти к своему процессу обучения?

4. ДИДАКТИКА ИДЕОЛОГИИ НЕ НУЖНА

Общепринято, что существует математический уровень строгости, который подразумевает наличие строгих доказательств. Менее известен физический уровень строгости. На этом уровне строгих доказательств нет, но есть принципы, которые позволяют объяснять. По сути дела, это методологический уровень, для обучения – уровень дидактики. Я думаю, что можно говорить еще о двух уровнях – методическом и идеологическом [3]. Методический уровень предполагает наличие образца, на этом уровне нет объяснений, а есть советы. Делай определенным образом («Делай, как я!»), и будет лучше. Это уровень рецептов, а не принципов. Урок надо проводить так-то и так-то, борщ надо варить так-то и так-то, и т.д.

В отличие от описанных выше уровней, где предполагается понятный субъекту деятельности конечный прагматичный результат, идеологический уровень такого результата не предполагает вовсе. Вот какое поведение соответствует этому уровню: «Партия велела – комсомол ответил «Есть!» (из песни 60-70 годов прошлого века, идеология коммунизма), «Для чего же голова? Чтоб носить стальную каску, протигазовую маску и не думать ничего – фюрер мыслит за него!» (из стихотворения С.Я. Маршака, идеология фашизма).

Советская педагогика, предметом которой, по сути дела, было «коммунистическое воспитание подрастающего поколения», находилась в большей степени на идеологическом уровне, и за-

тем уже на методическом. На дидактическом уровне она еще не была. «Коммунистическое воспитание» узурпировало право называться педагогикой, отодвинуло дидактику на задний план, и слово «дидактика» сейчас почти не употребляется. Даже там, где речь идет исключительно об обучении, используют эпитет «педагогический», а не «дидактический». Проектирование учебной деятельности называют педагогическим, а не дидактическим, проектированием, технологии обучения – педагогическими технологиями, компьютерные программы учебного назначения – педагогическими программными средствами, и т.д.

Мне неоднократно приходилось встречаться, в том числе и в публикациях, с выражением *педагогическая поддержка обучения*, а словосочетание *психолого-педагогическая поддержка дистанционного обучения* в высшей школе вообще превратилось в штамп. Что это такое, если обучение является составной частью педагогики? В России издается журнал «Педагогические и информационные технологии в образовании» (свидетельство № 016454 Министерства печати и массовой информации). Обратили внимание на соединительный союз «и» между словами «педагогические» и «информационные»? Значит, информационные технологии в образовании не являются педагогическими? И почему в образовании, а не в обучении? Это было бы точнее, хотя, конечно, не так цветисто и звучно. На вопрос, каков смысл этого названия, ответа я так и не получил.

Дидактики практически не стало. И вот мы читаем: «*Теория обучения – это раздел педагогической психологии*» [5, с. 27]. А, как известно, педагогическая психология – изобретение советское, такой науки нет больше нигде в мире.

Давайте подумаем, что же получилось? Дидактика как наука должна содержать в себе не только теоретические основы обучения, но и механизмы их реализации на практике. Но если теория обучения превратилась в раздел педагогической психологии, то куда же делась практика обучения? Ответ прост. Она осталась в педагогике, превратившись в *методику преподавания*. Фактически дидактика оказалась разорванной на две части, и это сказало губительно не только на ней, но и на нас всех. Наверное, чтобы подсластить пилюлю, конференции по обучению стали называть *научно-методическими*; сама по себе методика, по всей

видимости, научной нагрузки не предполагает.

Очень важно сейчас восстановить целостность дидактики, воскресить ее. Мой вклад в это дело – книга [4]. А пока одни занимаются теориями, не очень представляя себе реальное «живое» обучение, а другие поглощены практическими делами, не сильно беспокоясь об истинно научных, методологических обоснованиях. Но «свято место пусто не бывает», и в методике появились свои теоретики-педагоги. Это о результатах их деятельности писала З.А. Решетова (см. выше).

5. ВОКРУГ ДА ОКОЛО ОБУЧЕНИЯ

Кампании – вот что всегда было механизмом развития педагогики. Они захватывали и высшую школу. Преподаватели старшего поколения помнят, что в свое время нас должны были спасти контролирующие машины, затем учебное телевидение, проблемное обучение... Отшумев, кампании, как и полагается, оставляли после себя статьи, монографии, диссертации. Но, как говорят, никакой пользы, кроме вреда, от них не было. Сейчас на передовом фланге педагогической науки разговоры о личностно ориентированном обучении. Они захватывают все большую аудиторию, уже проникли и в высшую школу, и это становится опасным.

По словам Э.Ф. Зеер и Г.М. Романцева, «... является обоснованным ... становление личностно ориентированного образования в середине 90-х годов. Оно основано на *методологическом принципе*, согласно которому обучаемый *должен стать* и объектом, и субъектом обучения. Это означает, что необходимо учитывать *прежде всего* его потребности, мотивы, цели, способности, активность, интеллект и другие индивидуально-психологические особенности.» (выделено мною. – Г. А.) [8, с. 18].

Узнаете традиционный педагогический подход? Все свалено в одну кучу, и это «необходимо учитывать *прежде всего*», хотя, конечно, эффект можно было бы еще усилить, подробно расписав «индивидуально-психологические особенности». Остается только догадываться, что же надо учитывать во вторую очередь. И догадаться, конечно же, нетрудно – это само обучение, науч-

ное содержание которого авторами, а они обобщают достижения передовой педагогической мысли, остается не понятым. По их мнению, как мы видели, обучаемый «должен стать и объектом, и субъектом обучения». Но в обучении не может быть ни субъекта, ни объекта.

Обучение – это не деятельность, а совокупность двух хотя и взаимосвязанных между собой, но самостоятельных деятельностей – деятельности обучающего и деятельности обучаемого (учебной деятельности), или учения [2, 4, 14, 18]. И конечно, в каждой из этих деятельностей есть и свой субъект, и свой объект. Таким образом, в обучении наличествуют два субъекта и два объекта. В деятельности обучающего субъект – это сам обучающий, а объект – обучаемый, в учении обучаемый выступает в двух ипостасях – и объекта, и субъекта. Последнее обстоятельство обусловлено тем, что деятельность обучаемого направлена на преобразование самого себя. И понятно, что хотя обучаемый и является объектом обеих упомянутых деятельностей, составляющих обучение, сказать, что он является объектом обучения, конечно же, нельзя. Тем более нельзя говорить, что обучаемый является субъектом обучения, так как таких субъектов два – обучающий и обучаемый.

А ведь то, что «обучаемый *должен стать* и объектом, и субъектом обучения», является *методологическим принципом* педагогики! По-моему, как раз методологией здесь и не пахнет. По сути дела, это реминисценция, трансформация на доступном для педагогики методологическом уровне упомянутого уже положения о том, что обучаемый является и субъектом учебной деятельности, и ее объектом. Этот результат получен научной психологией путем анализа учебной деятельности около 30 лет тому назад. Это *особенность* учебной деятельности, ее *объективное* свойство. И если в ходе обучения обучаемый не будет одновременно субъектом и объектом учебной деятельности, то это может означать только одно – на самом деле здесь нет ни учебной деятельности, ни, следовательно, обучения.

Что же касается принципов вообще, то их можно как придерживаться, так и не придерживаться. В реальном процессе обучения это значит, что, согласно цитируемому выше «методологическому принципу», обучаемый может как быть, так и не

быть одновременно субъектом и объектом обучения (как замечено выше, он может быть таковым только в учебной деятельности, но для обсуждения настоящего вопроса это не принципиально). Ведь он лишь «должен стать». Но в любом случае, по мнению педагогов, речь будет идти об обучении. И если обучаемый «станет», то обучение превратится в личностно-ориентированное. А если «не станет», то это будет какое обучение? Просто обучение? Так что же такое тогда «обучение» с точки зрения педагогики? Но мы уже знаем ответ на этот вопрос.

Личностно ориентированным обучение может быть не по существу, а только лишь по отношению к его направленности. Личностная ориентировка – это *дополнительное* требование к обучению, и, конечно же, крайне желательно, чтобы оно было учтено при проведении реального учебного процесса. Другими словами, обучение может иметь личностно ориентированную компоненту.

Одним из моментов реализации личностно ориентированного обучения на практике является замена слова «обучаемый» на слово «обучающийся». Смысл этого, по мнению приверженцев упомянутого нововведения, заключается в том, что страдательный залог в первом случае символизирует угнетение человека, насилие над ним, а слово «обучающийся» – свободного «субъекта обучения». Но обучение *специально организуется*, и слово «обучаемый» как раз и говорит о том, что он не брошен на произвол судьбы, что существует еще один человек, тот, который обучает, который несет *ответственность* за обучение, т.е. обучающий, в высшей школе – преподаватель. И это ко многому обязывает обучающего. Он должен быть активен, он должен проектировать учебную деятельность, организовывать ее, управлять ею [4]. Но это вовсе не значит, что обучаемый в обучении будет пассивным. Он также будет активным, поскольку является *субъектом учебной деятельности* (при условии, конечно, что она спроектирована и организована обучающим в соответствии с научным пониманием обучения). Думаю, сказанное дает основание утверждать, что для преподавателя ввести в обиход слово «обучающийся» – значит снять с себя ответственность за результаты обучения и возложить ее на хрупкие плечи обучаемого. Не научился – сам виноват!

К слову сказать, не очень много смысла и в употреблении словосочетания «развивающее обучение» (помните, оно использовано в определении проблемного обучения?). Разве обучение, а в научном понимании – деятельностное обучение, может быть не развивающим? Что же развивает обучаемого, как не его деятельность? Единственное, чем, с моей точки зрения, можно оправдать появления упомянутого термина, заключается в следующем. Это не совсем удачная попытка перейти к активному обучению от информационного обучения, которое предполагает оглашение обучающим какой-либо учебной информации и простое запоминание ее обучаемыми и которое вслух признано отжившим (хотя живет и, думаю, будет жить еще очень долго). Но альтернативным информационному (по сути дела, «бездеятельностному») обучению может быть только деятельностное. Замечу при этом, что понятие «деятельностное обучение» поглощает понятие «развивающее обучение». По сути дела, развивающее обучение является педагогическим полиативом, полумерой на пути к деятельностному обучению.

И ученых-педагогов не смущает то обстоятельство, что параллельно существуют два термина – «развивающее обучение» и «лично ориентированное обучение». Но неужели развивать можно без ориентировки на личность, а ориентировка на личность не предполагает развития? Зачем же тогда она? Наверное, дело в том, что кампания по развивающему обучению отшумела давно, забылась, а тут подошла пора начинать новую кампанию. Традиционной педагогике сейчас жизненно важно доказать свою необходимость, и, как обычно, она это делает игрой в слова. А слова выбраны на злобу дня. Попробуй возрази против ориентации на личность в период, когда возрождение личности является государственной политикой!

6. ОТ «ЗНАНИЕВОГО» ПОДХОДА – К ДЕЯТЕЛЬНОСТНОМУ

Высшая школа, как уже было отмечено, часто копирует среднюю по подходам к обучению, механически перенося к себе то, чего вовсе не следует переносить. Но не надо копировать, прежде всего, надо понять. Педагогический подход к обучению

ориентирован на «готовые» знания, он был и остается «знаниевым», по оценке Б.Ц. Бадмаева, на 85% [6]. Читай и запоминай! А если еще и поймешь, то это предел мечтаний. Многие недоразумения в педагогике идут от беспредметности школьного процесса обучения. В школе «дают» знания (хотя психология давно доказала, что знания нельзя ни давать, ни брать; знаниям можно научиться только в процессе их использования [12]), но не говорят, зачем они нужны и что с ними надо делать. И я не сильно удивился, увидев книгу с ужасным для советского человека названием: «Если хочешь быть богатым и счастливым, не ходи в школу» [17].

Предметность – вот что, в первую очередь, отличает высшую школу от средней, а не просто возраст обучаемых. В высшую школу идут, чтобы получить квалификацию *работника* определенного уровня по определенной специальности. Обеспечение жизненно необходимого желания людей – научить их *работать*, т.е. подготовить их к осуществлению будущей профессиональной деятельности по избранной специальности, – вот что должно быть лейтмотивом обучения в высшей школе. Это можно сделать только в том случае, если сам процесс учения будет деятельностью, т.е. учебной деятельностью, причем с удовлетворением всех вытекающих из теории деятельности требований. Знания же – это всего лишь *средства* обучения действиям, на что впервые указал П.Я. Гальперин уже около пятидесяти (!) лет тому назад [7], а они все еще остаются идолом, которому поклоняется педагогика.

Но учебная деятельность очень специфична, и в первую очередь потому, что организуется не субъектом деятельности, не обучаемым, а другим человеком, в высшей школе – преподавателем. Для осуществления деятельностного подхода преподаватель должен принять сформулированные ниже методологические положения (подробнее см. [2, 3, 4]).

Прежде всего, надо признать, что обучение – это *передача опыта общественно-исторической практики*, опыта предыдущих поколений, но не передача знаний.

Признать,
– что при проектировании и организации обучения первичными являются заданная характером будущей специальности дея-

- тельность и действия, составляющие эту деятельность, но не знания;
- что конечной целью обучения является формирование способа действий, обеспечивающих осуществление будущей профессиональной деятельности, но не запоминание знаний;
 - что содержание обучения составляет заданная характером будущей специальности система действий и только те знания, которые обеспечивают выполнение этих действий, но не какая-то заданная система знаний;
 - что знания не самодостаточны, они являются всего лишь *средством* обучения, но не его целью, так как играют служебную роль, объясняя и подготавливая практические действия;
 - что механизмом осуществления учебной деятельности является решение задач, и если студент не решает учебные задачи, то это значит, что учебная деятельность не организована;
 - что в современном понимании знать – значит с помощью знаний осуществлять определенную деятельность, а не только помнить определенные знания;
 - что усваивать знания можно, только оперируя ими, а не просто запоминая их;
 - что обучение представляет собой *совокупность* двух взаимосвязанных, но самостоятельных деятельностей, – деятельности обучающего и деятельности обучаемого, а не «целенаправленный педагогический процесс ...»;
 - что деятельность преподавателя заключается в проектировании учебной деятельности, ее организации и управлении ею, а не в «передаче» знаний.

Приняв это, преподаватели поймут, в частности, что столь любимый всеми традиционный контроль знаний играет весьма незначительную роль в деле повышения качества учебного процесса. Контролировать надо не знания, которые являются всего лишь *средствами*, а, в первую очередь, *результаты деятельности*. Если студент сделал дело, то это значит, что он и знает, и умеет.

Приведенные выше положения по своей сути являются *методологическими принципами обучения*, принципами *дидактическими* (хотя это и не полный их набор). Это стратегия. Являющиеся же стержнем традиционной педагогики так называемые

общедидактические принципы (научности, доступности и др.) на самом деле таковыми не являются. Это принципы *технологические*, а не методологические, это принципы не дидактики, а всего лишь методики. Они обусловлены «знанием» подходом, обеспечением процесса передачи «готовых» знаний, отчужденных от деятельности» (помните слова З.А. Решетовой?). Это тактика, и она должна проявляться на фоне стратегии, т.е. деятельности. Следование этим принципам может придать обучению некоторую дополнительную окраску, но обучение может быть деятельностным и без специального следования им.

Когда я в начале статьи обращал внимание на то, что наши преподаватели не имеют специального психолого-педагогического образования, я только констатировал факт, но не давал ему оценки. Если же это сделать, то я рассматриваю его как *положительный*: преподавателям не надо будет переучиваться. Меня очень обнадеживает, что педагогические догмы не превратились в мировоззрение преподавателей, что преподаватели педагогически не зашорены и, в общем-то, не активны во внедрении педагогических новаций, хотя и в нашей преподавательской среде есть «отличники», бегущие впереди паровоза.

Мой опыт показывает, что преподавателю часто достаточно лишь осознать приведенные выше положения деятельностного подхода, и он сам сможет его реализовывать на практике, опираясь на свой опыт, опыт своих коллег, опыт высшей школы. Когда методология понятна, когда ясно, откуда «ноги растут», дело остается за техникой. А техника у преподавателей, как правило, есть. Ведь многие из них активно и успешно работают в своей научной области, планируют и организуют свою научную деятельность. И если они и произносят в отношении обучения не те слова, которые надо бы произносить, то это без злого умысла, просто по привычке, потому что так принято говорить, потому что наше образование пропитано педагогикой.

Но как тяжело избавляться от этой привычки! Даже я, на протяжении длительного времени сознательно и активно выжидающий из себя педагогику, иногда «страчиваю». Возможно, здесь может помочь правило, которое я сформулировал еще в молодости и которым руководствуюсь всю свою жизнь, в том числе и при написании этого текста. Вот оно: *если без термина*

можно обойтись – без него надо обходиться.

7. ОБУЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – В ЖИЗНЬ

Сейчас в учебные планы во всех вузах вносится курс «Основы психологии и педагогики», и этот курс читается, как правило, представителями традиционной педагогики, апологетами «знаниевого» подхода, «готовых» знаний, отчужденных от деятельности»; деятельностным подходом там и не пахнет. Я это рассматриваю как своеобразную диверсию. Мало педагогам студентов педагогических вузов, надо закреплять успех, распространяя свое влияние на всех.

Мне же представляется, что здесь надо подходить по-другому. Такой курс нужен, но именно деятельностная теория обучения и должна составлять его содержание. Студенты любой специальности должны воспитываться не на школьной педагогике. Прежде всего, у них должны быть выработаны научные представления о деятельности вообще, ведь они учатся именно ради и для будущей деятельности, они должны будут ее планировать, организовывать и осуществлять. Сейчас они учатся сами, потом будут учить других, и очень важно, чтобы они имели научные представления также и об учебной деятельности.

Деятельностная теория обучения – о жизни, ибо, как заметил один из основоположников деятельностного подхода в психологии А.Н. Леонтьев, жизнь человека – это *«совокупность, точнее система, сменяющих друг друга деятельностей»* [11, с. 81]. И приходится только удивляться, что до сих пор деятельности в высшей школе целенаправленно не учат. Понимая, что «инициатива наказуема», я подготовил учебное пособие «Основы деятельностной теории обучения».

Не думаю, что деятельностный подход в обучении сможет быстро завоевывать передовые позиции в высшей школе, даже если все преподаватели прочтут эту статью и ознакомятся с моими книгами. Слишком кардинальные изменения в своих представлениях будут необходимы для многих из них, и не каждый сможет пойти на это по множеству всяких причин. Уж очень сильно над нами поработали педагогика и Верховная Рада.

Как в свое время заметил выдающийся немецкий физик

М. Планк, новые представления в обществе никогда не становятся общепринятыми в течение более-менее короткого времени. И это понятно. Люди устроены так, что свои взгляды они формируют в молодости и крайне неохотно их меняют. Так что новые представления приходят на смену старым вместе с молодежью, взгляды которой уже сформированы на этих представлениях. Старые представления не изменяются, они вытесняются.

Эти соображения придают особую актуальность целенаправленной работе с молодыми людьми по формированию у них научно обоснованного деятельностного подхода к жизни вообще и к обучению в частности. Думаю, что модернизация образования, о которой говорил наш министр, – это длительный процесс, как и все процессы, связанные с изменением сознания людей. Да ведь и далеко не все хотят этой модернизации, кое-кому не будет места в обновленном образовании, поэтому они будут сопротивляться.

Сейчас модернизацию можно только начать, и это обязательно надо сделать, забота об этом и послужила поводом для написания настоящей статьи. Но завершать модернизацию будут нынешние молодые люди, которых к этому надо готовить уже сейчас.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Закончить мне хочется призывом, следование которому, как мне кажется, поможет нам начать конструктивную работу по превращению обучения в высшей школе в истинно деятельностное. Давайте исключим из своего обихода слово «педагогика», разделим его на составляющие. И если речь будет идти в контексте обучения, будем употреблять слово «дидактика» и его производные. Воспитание же, если о нем придется говорить, так и будем называть воспитанием.

Для интенсификации работы по внедрению деятельностного подхода я рекомендую обратиться, в первую очередь, к книгам [1, 2], которые я подарил библиотекам всех вузов Украины. Книга [2] также размещена на сайтах <http://ifets.ieee.org/russian> и <http://users.kpi.kharkov.ua/lre/bde/atanov.exe>. Заказать книгу [4] можно по адресу dou@dise.donbass.com.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арыдин В.М., Атанов Г.А. Учебная деятельность студентов. – Донецк: ЕАИ-пресс, 2000.
2. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении. – Донецк: ЕАИ-пресс, 2001.
3. Атанов Г.А. Методологические основы деятельностного подхода в обучении // ПостМетодика.- 2002.- № 2-3.- С. 7-11.
4. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Обучение и искусственный интеллект, или Современная дидактика высшей школы. – Донецк: ДОУ, 2002.
5. Бадмаев Б.Ц. Методика преподавания психологии. – М.: Владос, 1999.
6. Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения. – М.: Владос, 1998.
7. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии: Сборник научных трудов. - М.: Наука, 1966. - С. 236-278.
8. Зеер Э.Ф., Романцев Г.М. Личностно ориентированное профессиональное образование // Педагогика. - 2002. - № 3. - С. 16-21.
9. Зимняя А.И. Педагогическая психология. – Ростов н/Д.: Феникс, 1997.
10. Кремень В.Г. Освіта в Україні: стан і перспективи розвитку // Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Збірник наукових праць. – Київ, 2001. – Ч. 1. – С. 5-14.
11. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Наука, 1975.
12. Леонтьев А.Н. Обучение как проблема психологии. // Вопросы психологии. – 1957. - № 1. – С.17-26.
13. Махмутов М.И. Проблемное обучение. – М.: Педагогика, 1975.
14. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. – К.: Вища школа, 1987.
15. Решетова З.А. Процесс усвоения как деятельность //Сборник избранных трудов Международной конференции «Современные проблемы дидактики высшей школы». – Донецк:

- ДонГУ, 1997. - С. 3-12.
16. Современный словарь по педагогике / Сост. Е. С. Рапацевич. – Минск: Современное слово, 2001.
 17. Спиваковский В.М. Если хочешь быть богатым и счастливым, не ходи в школу. – Киев: Гранд, 1996.
 18. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология. – М.: Академия, 1999.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ, ИЛИ ПРЕДМЕТНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧАЕМОГО

Г.А. Атанов

г. Донецк, Донецкий открытый университет

atanov@dise.donbass.com

ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач высшей школы является разработка стандартов обучения. В сложившейся в настоящее время терминологии эта работа относится к *моделированию обучаемого*. В самом широком смысле под *моделью обучаемого* понимают знания об обучаемом, используемые для организации процесса обучения. Это множество точно представленных фактов об обучаемом, которые описывают различные стороны его состояния: знания, личностные характеристики, профессиональные качества и др.

Модель обучаемого является одним из центральных понятий современной дидактики. Оно возникло в компьютерных технологиях обучения и было вызвано необходимостью формализовать представления об обучаемом. Конечно, представления об обучаемом начали вырабатываться задолго до появления компьютеров, вместе с появлением самих обучаемых. Определенная формализация представлений об обучаемом началась вместе с дидактикой. Но именно компьютерные технологии обучения дали новый импульс развитию этих представлений, превратили их в объект глубоких исследований, перевели на качественно новый уровень (Брусиловский, 1992; Петрушин, 1992; Dillenbourg, Self, 1992; Self, 1994; Wenger, 1987). В настоящее время моделирование обучаемого является развивающимся направлением искусственного интеллекта в обучении, под которым понимают новую методологию психологических, дидактических и педагогических исследований по моделированию поведения человека в процессе обучения, опирающуюся на методы инженерии знаний.

Существуют три точки зрения, с которых можно рассматривать моделирование обучаемого, или наши знания об обучаемом. Во-первых, это знания о том, каков обучаемый есть; во-вторых, знания о том, каким мы хотим его видеть; и, наконец, знания о

том, каким мы его можем увидеть. Первые устанавливаются путем анализа поведения обучаемого, и мы их будем называть *поведенческой* моделью обучаемого. Она изменяется вместе с изменением обучаемого, поэтому ее называют *динамической*, или *текущей*, моделью обучаемого. Механизмом построения этой модели является *диагностика*. За рубежом для этой цели часто используют термин *когнитивная диагностика*, и исследования в этой области развиты довольно широко (Self, 1994; Wenger, 1987).

Знания о том, каким мы хотим видеть обучаемого, требования к его конечному состоянию назовем *нормативной* моделью обучаемого (рис. 1). Эти знания, как правило, многогранны. Сюда относятся, например, требования к личностным качествам будущих специалистов, их профессиональным качествам и умениям, знаниям и умениям по различным учебным предметам, характеристикам физического и психического состояния и т.п. Это именно то, что называют стандартом образования. И конечной целью обучения является достижение такого положения, когда поведенческая модель обучаемого при выпуске совпадает с его нормативной моделью.



Рис. 1. Схема нормативной модели обучаемого

Третья точка зрения основывается на том, что, в общем случае, существуют различные пути, или траектории, по которым могут продвигаться обучаемые в процессе обучения. С одной стороны, это могут быть корректные траектории, обусловленные правильными действиями обучаемых и предусмотренные нормативной моделью обучаемого, например, использование различных приемов и методов решения одних и тех же задач. С другой стороны, различные траектории могут быть обусловлены *ошибочными* действиями обучаемых, и многие их ошибки могут быть заранее предугаданы преподавателем. Работа преподавателя по определению возможных ошибок обучаемых чрезвычайно полезна с дидактической точки зрения (на ошибках учатся!); перечень же этих ошибок (желательно, с полной проработкой ошибочной траектории) составляет специфическую модель обучаемого, которую называют моделью *ошибок* (Brawn, Burton, 1978; Sleeman, 1982).

1. ПЯТЬ КОМПОНЕНТ ПРЕДМЕТНЫХ ЗНАНИЙ

Часть нормативной модели обучаемого, определяющую предметные знания, то есть знания по учебным предметам, *назовем предметной моделью обучаемого* (Атанов, Мартынович, Семко, Токий, 1997; Atanov, Martynovitch, Tokiy, 1993). Предметная модель обучаемого, таким образом, определяет *смысловую сторону* обучения предмету. В инженерии знаний такие знания называют экспертными знаниями, или моделью предметной области. Предметная модель обучаемого выделяет из всего множества предметных областей *учебные* области, так что это – модель учебной предметной области, или модель учебного предмета. Введение понятия *предметная модель обучаемого* позволяет сделать моделирование обучаемого законченным, так как объединяет все аспекты этого моделирования. Это тем более оправдано, что моделирование учебной предметной области существенно отличается от моделирования других предметных областей. Дело в том, что цели моделирования учебных и не учебных предметных областей различны. Любая деятельность осуществляется путем решения задач, причем эти задачи должны быть специфическими для деятельности данного вида. В производственной, научно-исследовательской (научно-познавательной) дея-

тельности результаты решения задач являются ее прямыми продуктами, и, таким образом, процесс решения задач соответствует целям деятельности. В учебной же деятельности решение задач – это не цель, но *средство* достижения целей, а именно, учебных целей. Другими словами, сам по себе результат решения учебных задач не представляет никакого интереса (единственное, что от него требуется, – это быть правильным). Важен *процесс их решения*, так как именно в процессе решения задач формируется способ действий (Машбиц, 1988; Атанов, 2001). Отсюда и различие целей моделирования. Моделирование не учебной предметной области должно обеспечить получение общественно значимых результатов, моделирование не учебной предметной области – процесс решения учебных задач.

Заметим, что если текущее моделирование является весьма развитой ветвью искусственного интеллекта, то вопросы экспертных знаний в обучении, моделирования предметных знаний развиты в значительно меньшей степени. И это понятно, так как специалисты по искусственному интеллекту, как правило, не являются таковыми в какой-либо иной предметной области. Кроме того, они, как правило, не являются специалистами и в дидактике.

Напомним, что, в соответствии с классификацией, существует разделение предметных знаний на *декларативные* и *процедурные* (Представление..., 1989; Петрушин, 1992). Первые представляют собой утверждения (факты) о свойствах объектов предметной области и отношениях между ними. Процедурные знания описывают порядок и характер преобразования объектов предметной области. Декларативные знания определяют содержательную, или семантическую, часть предметных знаний и порождают *семантическую* предметную модель обучаемого. Процедурные знания составляют *процедурную* предметную модель обучаемого.

Согласно деятельностной теории учения (Машбиц, 1988; Атанов, 2001), конечной целью обучения является *формирование способа действий*, а образ действий реализуется в практической деятельности через умения. Знания выступают в качестве *средств*, с помощью которых формируются умения. В инженерии знаний умения трактуются как *поведенческие*, или *операци-*

онные знания. Механизмом формирования умений является *оперирование* знаниями (как декларативными, так и процедурными), проявляемое в поведении человека. Таким образом, предметная модель обучаемого включает в себя умения, которые должны быть сформированы в процессе обучения. Перечень этих умений назовем *операционной* предметной моделью обучаемого.

Одним из отличительных свойств знаний является их структурируемость. Очень важно, особенно для учебного материала, установить его структуру. Ибо усвоить определенную порцию учебных знаний – значит установить их место в структуре данного раздела учебного материала. Поэтому одной из задач при построении предметной модели обучаемого должно быть установление структуры предметных знаний. Изучение структуры учебного материала является самостоятельным предметом исключительно важного и глубокого исследования. Предметная же модель должна дать более-менее укрупненное представление, *о чем* знания. Это обычно делается перечислением тем, тематически. Перечень тем, подлежащих изучению, назовем *тематической* предметной моделью обучаемого.

Кроме того, методологически очень важно определить, какую роль играют те или иные знания, какие *функции* они выполняют, то есть осуществить *функциональное* структурирование. Это можно сделать, составив перечень функциональных рубрик, определив таким образом *функциональные* знания. При этом среди них могут быть знания, выполняющие как не преобразующие функции (декларативные знания, например, определения, следствия, выводы), так и преобразующие (процедурные знания, например, методики, алгоритмы). Вместе они составляют *функциональную* предметную модель обучаемого.

Таким образом, предлагается пятикомпонентная предметная модель обучаемого, состоящая из тематической, семантической, процедурной, операционной и функциональной частей (рис. 2).

Такая модель по курсу общей физики создана на кафедре общей физики и дидактики физики Донецкого государственного университета (Атанов, Мартынович, Семко, Токий, 1997; Атанов, Эфрос, 1997; Программированный ..., 1993; Atanov, Martynovitch, Tokiy, 1993; Atanov, Efros, 1997).

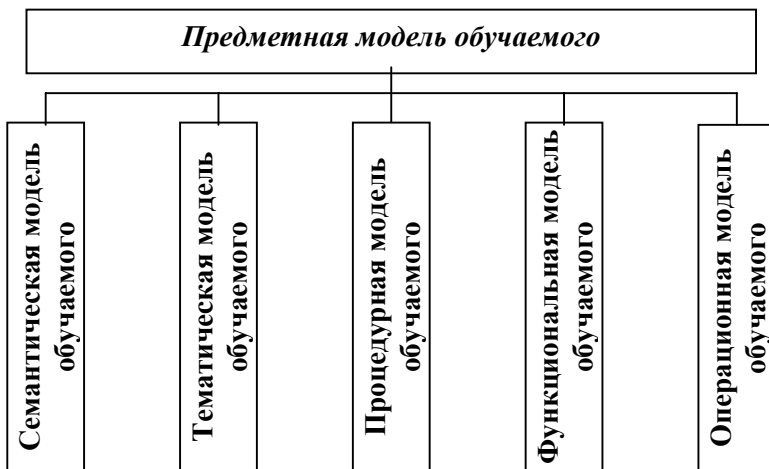


Рис. 2. Схема предметной модели обучаемого.

2. ТЕМАТИЧЕСКАЯ ПРЕДМЕТНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧАЕМОГО

Тематическая предметная модель обучаемого известна с незапамятных времен, по сути дела, – это привычная всем программа читаемого курса. Она строится именно по тематическому принципу, в ней перечисляются разделы и темы, подлежащие изучению. Тематическая предметная модель обучаемого отражает общую структуру курса. При этом возможна детализация различной степени, но все-таки всегда это не сами предметные знания, не их содержание, а их названия. По сути дела, это определенные свойства, определенная характеристика предметных знаний, знания о предметных знаниях. Знания о знаниях называются *метазнаниями*. Таким образом, тематическая предметная модель представляет собой метазнания.

Это естественная и удобная для планирования и организации учебного процесса модель. Более того, она является обязательным нормативным документом, подготовка любого учебного курса начинается с ее создания (то есть с создания программы курса). Однако она излишне общая для того, чтобы ее использовать для диагностики.

Недостаточность для организации учебного процесса программы курса, в которой только перечисляются темы, подлежа-

щие изучению, понята была уже давно. Ее стали усложнять, добавляя перечни практических, семинарских занятий, лабораторных работ. Академия педагогических наук бывшего СССР разработала схему программы, одним из необходимых элементов которой были так называемые ЗУН'ы – *знания, умения, навыки*, освоение и формирование которых предполагалось программой. Однако это был чисто механический шаг, так как и в знания, и в умения вкладывался все тот же тематический смысл. Приведем наглядный пример. *Знать*: теорему Пифагора (законы Ньютона, правила дифференцирования, и т.д. и т.п.); *уметь*: *применять* теорему Пифагора (законы Ньютона, правила дифференцирования, и т.д. и т.п.).

Описанный подход в Украине перенесен на моделирование специалиста, на определение интегральных характеристик специалиста, где он имеет определенный смысл. Обязательным документом по каждой специальности является *Образовательная профессиональная программа (ОПП)*, которая оговаривает нормативные требования к специалисту с точки зрения знаний и умений. Она играет роль государственного стандарта по специальности. Однако редко можно найти ОПП, в которой необходимые умения формулировались бы настолько конкретно, чтобы выступать в качестве достаточно конструктивной основы при построении продуктивного учебного процесса. Чаще мы имеем дело с общими фразами, а то и банальностями. Например, в ОПП по психологии (1998 год) указано, что специалист-психолог по курсу *педагогической психологии* должен *уметь* (всего три умения):

- выполнять психологический анализ различных форм проведения занятий, в частности, урока;
- исследовать с помощью методов педагогической психологии отдельные проблемы процесса обучения;
- организовывать и проводить консультативную работу по вопросам педагогической психологии.

Как видно, умения формулируются в такой общей постановке, что говорить об их *практическом* смысле не приходится. Конкретизировать приведенные выше общие формулировки должен преподаватель, и, увы, мы знаем, чем это кончается. Слишком большую исследовательскую работу необходимо про-

вести, чтобы из таких общих формулировок получить практически значимые положения. А ведь приведенный пример касается дисциплины, в которой эти вопросы должны разрабатываться в первую очередь. К чести технических дисциплин надо сказать, что часто в них дело обстоит лучше, и это потому, что в них есть живые конкретные дела.

При обучении какой-либо определенной дисциплине такой подход (*знать – уметь применять*) оказывается практически бессмыслен. Очень ёмким является понятие *уметь применять*, и ответ типа «да/нет» не дает никакой пищи для диагностики. Здесь положительный результат может дать только *операционный* подход, когда будут выделены и обозначены элементы знаний (в том числе и умения).

Однако не стоит перегружать тематическую модель. Она должна решать свои узкие задачи, решение остальных задач целесообразно возложить на соответствующие другие компоненты предметной модели.

3. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРЕДМЕТНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧАЕМОГО

Как уже было отмечено, функциональная компонента предметной модели обучаемого – это не сами предметные знания. Она показывает, какую роль играют те или иные предметные знания. Поэтому функциональная предметная модель – это так же, как и тематическая модель, метазнания. Они имеют определенную структуру по горизонтали, которую можно передать с помощью рубрик.

Роль знаний, их функции зависят от конкретного предмета, однако при этом существуют общие для всех предметов рубрики, например, *понятия, свойства*. Отдельные предметы могут иметь специфические для них рубрики, определяемые существом этих предметов. Возможны случаи, когда рубрики совпадают для группы предметов, объединяемых по какому-либо признаку. Например, для физических курсов нами выделены такие рубрики: *понятия, формулировки, законы, свойства, следствия, выводы, причины, формулы, уравнения, модели, методики, алгоритмы* (Атанов, Мартынович, Семко, Токий, 1997; Atanov, Martynovitch, Tokiy, 1993). Рубрики имеют наполнение, которое

также не передает семантику предметной области и является мета-знаниями.

Функциональная предметная модель позволяет в необходимой степени детализировать то, что студент должен *знать*. Речь здесь идет о знании на репродукционном уровне, т.е. знать – значит помнить. Приведем пример по молекулярной физике.

Студент должен знать (помнить):

1. Определение понятий: моль, термодинамическая система, давление, температура, плотность концентрация, идеальный газ, термодинамический процесс, термодинамическое равновесие, уравнение состояния, молярная масса, длина свободного пробега, ...;

2. Формулировки и следствия: закона Паскаля, закона Архимеда, распределения Максвелла, ...;

3. Выводы: основного уравнения МКТ, барометрической формулы, формул для работы при изопроцессах, ...;

4. Формулы: средней длины свободного пробега, коэффициентов теплопроводности, диффузии, вязкости, внутренней энергии идеального газа, ...;

5. Свойства: газов в соответствии с их моделями; изопроцессов; цикла Карно; распределений Максвелла и Больцмана;

4. СЕМАНТИЧЕСКАЯ ПРЕДМЕТНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧАЕМОГО

Семантические знания по учебным предметам содержатся в учебниках, учебных пособиях, другой учебной литературе. И каждый вид учебной литературы в определенном смысле является моделью этого предмета. Учебники представляют собой наиболее расширенную модель.

С точки зрения дидактики, в содержании любого учебника принято выделять две части (Машбиц, 1988). К первой части относится информация, непосредственно составляющая содержание предмета, предметные знания, или СОД-1. Другая часть – СОД-2 – это информация, обслуживающая СОД-1 (например, сведения из математики, других предметов, выкладки, толкования, объяснения), информация о применении и использовании СОД-1 в других дисциплинах, а также в технике, в жизни и т.п.

Инженерия знаний в текстовых источниках знаний (в том

числе и в учебниках) выделяет первичный материал наблюдений α , систему научных понятий β , субъективные взгляды автора и результат его личного опыта γ , а также некоторые «общие места», или «воду», δ (Гаврилова, Червинская, 1992). В соответствии с этим можно говорить о наличии в учебниках наряду с СОД-1 и СОД-2 также СОД-3, что соответствует, в основном, знаниям типа δ , т.е. «воде». Наша практика составления семантических предметных моделей обучаемого показывает, что СОД-3 иногда, особенно в учебниках по гуманитарным предметам, может достигать чрезвычайно больших объемов.

По сути дела, именно СОД-1 и составляет семантическую модель предметной области, или семантическую модель обучаемого. Однако эти знания в учебнике не выделены специально, они распределены по всему учебнику, переплетаются с другими знаниями, не формализованы.

4.1. Семантические факты

Семантические знания представляют собой декларативную компоненту предметных знаний, то есть фактические знания, так как процедурные знания реализуются в умениях (операционных знаниях). Таким образом, для того чтобы на основе учебника построить некоторую формализованную семантическую (содержательную) предметную модель, необходимо из него выделить факты и определенным образом их сгруппировать.

Общие вопросы представления фактов в обучении рассмотрены в работах (Атанов, Пустынникова, 1997; Atanov, Pustynnikova, 1997). По структуре факты могут быть самыми разнообразными, в той или иной мере сложными, или составными. Однако основу составляют элементарные факты, которые, выступая в различных отношениях, и образуют факты сложные. Например, физический факт *«Процесс изменения со временем взаимного положения тел называется механическим движением»*, который, по сути дела, является определением механического движения, может быть разбит на три более простых факта:

- 1) *время растёт,*
- 2) *взаимное положение тел меняется,*
- 3) *некоторый процесс называется механическим движением.*

Приведенные факты уже не разлагаются на более простые и поэтому являются *элементарными* фактами. Хотя они и содержат предметные термины, но предметного смысла, или семантики, не имеют. Предметный смысл возникает только тогда, когда эти элементарные факты объединяются вместе. Простейший по составу факт, имеющий предметный смысл, получил название *семантический факт*. Семантический факт – это всегда законченная и единственная мысль, которая передается одним предложением, или высказыванием.

Семантическим фактом является приведенное выше определение механического движения. Больше того, любое определение понятия есть семантический факт. Однако семантические факты – это не только определение, они передают различное содержание. По сути дела, описанные семантические факты играют роль *единиц знаний* предметной области, ибо более мелкие порции этих знаний предметного смысла не имеют.

К семантическим фактам можно отнести и более сложные конструкции. Факт из детской психологии *«Возрастные периоды, в течение которых ребенок наиболее чувствителен к определенному виду обучения, называются сенситивными»* является определением и, несомненно, семантическим фактом. Это сложный факт, который может быть представлен с помощью следующих элементарных фактов:

- 1) *существует несколько периодов в жизни ребенка;*
- 2) *ребенок проявляет чувствительность к обучению;*
- 3) *чувствительность ребенка к различным видам обучения различна;*
- 4) *чувствительность ребенка к обучению различна в различные периоды;*
- 5) *существуют периоды, когда чувствительность к обучению максимальна;*
- 6) *некоторые периоды называются сенситивными.*

Однако, в отличие от предыдущего, многие из приведенных элементарных фактов несут предметную семантическую нагрузку, т.е. сами являются семантическими фактами. Это *элементарные семантические факты*. Таким образом, можно говорить о семантических фактах *первого и второго рода*. Семантические факты первого рода опираются на элементарные факты, не

имеющие предметного смысла; семантические факты второго рода опираются на элементарные факты, среди которых есть семантические факты первого рода.

Предметом семантических фактов являются понятия, явления, процессы, законы, теоремы, выводы, причины, следствия, свойства, признаки, модели и т.д. и т.п.

4.2. Семантический конспект

Полный набор семантических фактов, расположенных в порядке изучения материала, и представляет собой семантическую предметную модель обучаемого. Он получил название *семантического конспекта*. Таким образом, семантический конспект – это полный набор лаконично представленных мыслей предметной области. Изданный отдельно, он представляет очень тонкую брошюру, потому что в ней нет выкладок, доказательств и объяснений. Тем не менее, она содержит все положения изучаемого курса. Для удобства конспект может быть разбит на тематические рубрики. В отдельных случаях они могут совпадать с тематической предметной моделью обучаемого. Но, как показывает опыт, здесь нет необходимости в излишней детализации, и указываются лишь основные разделы.

Все высказывания семантического конспекта пронумерованы. Каждое высказывание имеет номер, состоящий из двух частей, разделенных точкой. Первая часть – это номер раздела, к которому принадлежит данное высказывание, вторая часть – его номер в данном разделе. Кроме того, некоторые номера стоят также после высказываний. Это номера других высказываний, от которых данное зависит, которыми оно определяется, из которых следует. Связи между высказываниями могут быть очень простыми, например, ссылки на термины, которые употребляются в данном высказывании, и более сложными, глубокими, например, связь причины и следствия. Эти связи, по существу, задают определенную структуру предметных знаний, определяют развитие учебного предмета, формальную логическую схему рассуждений, и студенты должны самостоятельно наполнить ее конкретным содержанием. Это обстоятельство способствует повышению эффективности обучения с использованием семантического конспекта.

В качестве примера приведем фрагмент семантического конспекта по физике.

6. Инерциальные системы отсчета

6.1. Неинерциальные системы отсчета движутся относительно инерциальных с ускорением (1.4;1.6;2.27).

6.2. При описании движения тела в неинерциальной системе отсчета можно использовать уравнение II закона Ньютона, если от действующих сил вычесть произведение массы тела на разность его ускорений в инерциальной и неинерциальной системах отсчета (1.16;2.2;2.27;2.31;6.1).

6.3. Произведение массы тела на разность его ускорений в инерциальной и неинерциальной системах, взятое со знаком "минус", называют силой инерции (1.18;2.2;6.1).

6.4. Введение сил инерции позволяет описывать движения тел с помощью одних и тех же уравнений как в инерциальных, так и в инерциальных системах отсчета (2.27;2.31;6.1;6.3).

6.5. Зависимость сил инерции от массы делает их эквивалентными силам тяготения (2.5;6.3).

6.6. Силу инерции, возникающую во вращающейся системе отсчета, называют центробежной силой инерции (1.4;4.3;6.3).

6.7. Центробежная сила инерции пропорциональна произведению квадрата угловой скорости на расстояние от центра массы тела до оси вращения системы отсчета (1.26;4.3;4.6;6.6).

6.8. При движении тела относительно вращающейся системы отсчета возникает сила инерции Кориолиса (1.4;4.3;6.3).

6.9. Сила Кориолиса пропорциональна произведению скорости точки во вращающейся системе отсчета (относительной скорости) на угловую скорость этой системы (1.5;6.8).

Как видно, высказывания этого раздела имеют не только свое внутреннее обоснование (ссылки на высказывания этого раздела), но и опираются на разделы 1 (Основные понятия), 2 (Динамика), 4 (Полная механическая энергия).

Впервые семантический конспект (под названием *опорный конспект*) был создан автором еще в 1973 г. по курсу газовой динамики; впоследствии он был приведен в учебном пособии (Атанов, 1992). Под руководством автора, который в течение 19 лет руководил кафедрой общей физики и дидактики физики До-

нецкого государственного университета, группой преподавателей этой кафедры был разработан семантический конспект по всему курсу общей физики (Программированный..., 1993).

Конспект с успехом используется не только в ДонГУ, но и в других вузах Донецкого вузовского центра. По мнению преподавателей, применяющих семантический конспект, а также студентов, он оказался эффективным средством в самостоятельной работе по закреплению материала, при подготовке к практическим и лабораторным занятиям. Конспект помогает уяснить структуру материала, освещаемого на лекции, выделить и запомнить существенные моменты. При этом «выживаемость» знаний существенно возрастает. Некоторые разделы курса, не представляющие особой трудности, могут быть вынесены на самостоятельное изучение, при этом соответствующие разделы конспекта служат своеобразным планом к этому изучению. Студенты отмечают особую ценность конспекта при подготовке к экзамену, когда из-за обилия информации существует опасность не выделить и не усвоить главное. Регулярно обращаясь к семантическому конспекту в течение семестра (а это не требует сколько-нибудь значительных затрат времени), студент к сессии помнит все высказывания, т.е. мысли, составляющие существо курса, у него готов его каркас, и он быстро наполняет его знаниями, которые составляют СОД-2.

Обобщая сказанное, отмечу, что семантический конспект чрезвычайно полезен и для преподавателя. Во-первых, преподаватель может активно применять конспект в процессе обучения; во-вторых, работа над конспектом дает преподавателю новые представления об учебном предмете.

Особо отмечу использование семантического конспекта для экспресс-контроля. Ведь конспект – это практически набор заготовок для тестовых заданий открытого типа. Осталось пропустить в высказывании какое-либо ключевое слово – и тестовое задание готово. Дальше я поступал следующим образом. Прочитав лекции по определенной теме (в среднем 2–3), в начале очередной лекции я раздавал студентам карточки с шестью такими заданиями. Через 3 минуты они должны были сдать листик с шестью ими написанными словами – ответами на эти задания. И как студентам оказалось это трудно сделать! Ведь надо было

восстановить *смысл*. Выручить в этой ситуации их могла только работа (причем непродолжительная, в течение буквально нескольких минут) с семантическим конспектом, и они вынуждены были это делать. В компьютерных обучающих системах тестовое задание открытого типа получило название *активной подсказки* и оказалось чрезвычайно эффективным средством организации ориентировочной части деятельности (Атанов, 2001; Атанов, Локтюшин, 2000).

Отмечу также, что написание семантического конспекта – дело очень непростое (хотя и благодарное). Это трудоемкая и кропотливая работа. Она требует от преподавателя глубокого знания учебной дисциплины, умения глубоко анализировать, синтезировать и обобщать учебный материал. Такая работа *заставляет* преподавателя вдумываться в каждое предложение, в каждую мысль, изложенную в учебнике. И в начале этой работы с большим удивлением открываешь, как неточно и некорректно сформулированы многие понятия и положения в учебниках и другой литературе и как эти неточности переходят из одной книги в другую без изменения. В общем контексте это не бросается в глаза, но часто становится очевидным, если сфокусировать внимание на конкретной мысли.

Можно сформулировать следующие принципы, которыми необходимо руководствоваться при создании семантического конспекта:

1. *Принцип дискретности*. Фактические знания по предмету должны быть представлены в виде отдельных высказываний.

2. *Принцип завершенности*. Общая совокупность высказываний должна отражать все фактические знания по предмету в полном объеме.

3. *Принцип лаконичности*. Высказывания должны содержать минимальное количество слов, выражая при этом законченную мысль.

4. *Принцип первичности определений*. Понятия впервые вводятся через определения. Никакое новое понятие не может появиться в высказывании, которое не является определением.

5. *Принцип единственности*. Любое высказывание не должно содержать более чем одно новое понятие.

6. *Принцип недвусмысленности*. Каждое высказывание

должно являться семантическим фактом и выражать одну единственную мысль.

7. *Принцип последовательности.* Высказывания должны быть расположены в порядке, соответствующем логике изложения изучаемого курса.

8. *Принцип самодостаточности.* Любое высказывание должно даваться в полной формулировке, и его смысл не должен зависеть от других высказываний.

9. *Грамматический принцип.* Структура высказываний должна подчиняться логике построения литературно правильной речи.

5. ПРОЦЕДУРНАЯ ПРЕДМЕТНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧАЕМОГО

Как уже было отмечено, согласно существующей классификации общепринято подразделений предметных знаний на *декларативные* и *процедурные*. Первые представляют собой утверждения об объектах предметной области, их свойствах и отношениях между ними. По сути дела – это *факты* из предметной области, поэтому другим названием декларативных знаний является *фактические* знания. Процедурные знания описывают принципы и порядок *преобразования* объектов предметной области. Это могут быть алгоритмы, методики, инструкции, рецепты, стратегии принятия решений. Обычно их называют *правилами* и, таким образом, о декларативных и процедурных знаниях говорят как о *фактах* и *правилах*. Это неправильно; ведь факты, по сути дела, также являются правилами, поскольку определяют, задают отношения между объектами предметной области, и эти объекты связываются между собой по определенным правилам. Больше того; все факты могут быть записаны в виде продукционных правил (Атанов, Пустынникова, 1997; Atanov, Pustynnikova, 1997). Таким образом, и процедурные, и декларативные знания практически являются правилами, но правилами разного характера. Декларативные знания – это правила *связи*, процедурные знания – это правила *преобразования*.

Однако это положение требует дальнейшего уточнения, так как среди семантических фактов есть такие, которые несут в себе описание действия, производимого над объектами предметной

области. При этом каждый из таких фактов не может быть представлен простым набором элементарных фактов, поскольку имеет смысл только в целостном виде. Для описания подобных фактов используются *предикаты*, и, по сути дела, такие факты тоже являются правилами *преобразования* (Представление..., 1989; Атанов, Пустынникова, 1997; Atanov, Pustynnikova, 1997). Для пояснения этого положения рассмотрим определение материальной точки: «*Материальная точка – это тело, размерами которого можно пренебречь в данных условиях*». Это семантический факт, который состоит из двух элементарных фактов:

1) *размерами тела пренебрегают;*

2) *некоторое тело называют материальной точкой.*

Эти факты разной природы. Первый факт по своему содержанию более емкий, так как он подразумевает внешнее действие на объект *размер*. Элемент *пренебрегают* является предикатом и предполагает преобразование элемента *размер*. Суть дела здесь заключается в том, что материальная точка является *моделью* реальных тел, а построение модели – это всегда преобразование исходного объекта. Поэтому через предикаты определяются все понятия, которые являются моделями. В физике это, например, абсолютно твердое тело, несжимаемая жидкость, идеальный газ, источник тока, колебательный контур и т.п. Всего в курсе общей физики нами выделена 51 модель.

Правилами преобразования являются также те семантические факты, которые определяют, как из одних объектов получают другие объекты (не модели). Примером может служить следующий семантический факт: «*Скорость находится как производная от перемещения по времени*».

Из сказанного следует вывод, что понятие процедурных знаний выходит за пределы семантического факта. К процедурным знаниям следует отнести правила, которые состоят больше, чем из одного высказывания, одной фразы. Это рецепты, инструкции, алгоритмы, методики, стратегии принятия решения. Список этих элементов знания и представляет собой процедурную предметную модель обучаемого. В курсе общей физики для технических вузов нами выделены 58 алгоритмов. Число методик зависит от конкретных рабочих учебных планов. Алгоритмы распределяются по следующим рубрикам:

- *нахождение* (например, скорости по заданному закону движения, закона движения по заданным силам);
- *переход* (от одной системы отсчета к другой, от векторной записи к записи в проекциях);
- *численное решение уравнений движения*;
- *численное интегрирование* (при определении момента инерции, положения центра масс);
- *составление уравнений* (движения материальной точки, равновесия тел);
- *определение* (момента инерции, параметров газа Ван-дер-Ваальса);
- *использование* (распределений Больцмана и Максвелла, принципа суперпозиции для расчета электрических полей);
- *построение* (силовых линий и эквипотенциальных поверхностей, векторных диаграмм переменного электрического тока);
- *расчет* (электрических цепей с помощью закона Ома, интерференции);
- *сложение* (сил, скоростей);
- *оценка волновых характеристик элементарных частиц.*

Методики, в основном, относятся к лабораторному практикуму и задаются рубриками:

- *измерение физических величин* (например, давления, температуры);
- *определение погрешностей измерения физических величин*;
- *воспроизводство и исследование физических явлений и процессов* (явления переноса, фазовые превращения).

С точки зрения деятельности, процедурные знания играют роль *схем ориентировочных основ действий* (Атанов, 2001). Они реализуются с помощью умений.

6. ОПЕРАЦИОННАЯ ПРЕДМЕТНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧАЕМОГО

Как уже было отмечено, операционная предметная модель обучаемого представляет собой некоторый список умений. Здесь следует заметить, что, как это ни странно, в психологии деятельности вопросы умений практически не разработаны (думаю, что

это отчасти объясняет практическое неиспользование деятельностной теории учения именно как теории).

Анализ показывает, что усвоение какого-либо учебного предмета означает последовательное освоение нескольких блоков умений, составляющих систему умений (Атанов, 2001; Атанов, Эфрос, 1997; Atanov, Efros, 1997). Эти блоки составляют следующие умения:

- базовые;
- методологические;
- общие;
- межпредметные;
- предметные.

В предложенной системе системообразующим фактором является последовательность формирования умений. Умения из каждого блока сначала являются *целью* обучения, а после того, как они трансформируются в навык, т.е. соответствующее действие примет *умственную* форму, они перестают быть целью и превращаются в *средство* достижения новой цели, а именно – овладение умениями следующего блока.

Базовые умения имеют самый общий смысл и определяются человеческой природой обучаемого. В свою очередь, они определяют когнитивные (познавательные) способности обучаемого. Методологические умения определяют подход к познанию. Общие умения выполняют организационные, обеспечивающие и исполняющие функции. Межпредметные умения также выполняют исполняющую функцию, однако имеют узкий смысл, ибо призваны подготавливать формирование умений по одному или нескольким определенным учебным предметам. И, наконец, *предметные* умения, или умения по конкретным предметам. Перечень именно этих умений и составляет операционную предметную модель обучаемого.

Как видно, предметные умения вообще (по любому учебному предмету) в иерархии умений занимают высокое положение. Все они (как и умения из всех остальных блоков) имеют определенную структуру по *горизонтали*, т.е. являются сложными, или составными, умениями, и для их усвоения необходим широкий спектр умений более низких уровней: базовых, методологических, общих, межпредметных.

Предметные умения определяются, в первую очередь, характером изучаемого предмета, хотя существуют предметные умения, общие для различных предметов. К ним можно отнести:

- анализировать соответствующие явления и процессы;
- оценивать характер соответствующих величин и устанавливать определяющие факторы;
- строить соответствующие модели;
- строить математические модели, описывающие конкретные процессы и явления;
- устанавливать границы применимости моделей;
- оценивать влияние вторичных факторов;
- устанавливать связи между соответствующими величинами;
- делать научные обобщения;
- конкретизировать основные положения научных теорий по отношению к реальным условиям;
- определять ошибки различных измерений;
- решать задачи.

Каждый учебный предмет, в свою очередь, имеет свойственные только ему общие и конкретные умения. Для примера приведем несколько общих умений по физике:

- оценивать характерные размеры и устанавливать масштабы процессов и явлений;
- научно обосновывать физический эксперимент;
- самостоятельно воспроизводить явления и процессы;
- пользоваться системами единиц;
- графически изображать закономерности и свойства процессов и явлений, строить соответствующие диаграммы;
- графически показывать связи между различными физическими величинами, взаимодействие элементов различных структур; ...

Все указанные умения, как уже отмечалось, являются составными. Например, умение *решать задачи* состоит из следующих более простых умений:

- выделять нужную для решения информацию из условия задачи;
- выбирать рациональный метод решения;

- составлять план решения задачи;
- выявлять существенные отношения между физическими величинами, входящими в условие задачи;
- выводить расчетную формулу;
- качественно и количественно оценивать результат решения и обосновывать его;
- оформлять решение задачи;
- делать рисунок к задаче;
- кодировать в буквенной форме условие задачи;
- устанавливать связь между задачами, которые решаются одним методом.

В свою очередь, состав умения *выделять из условия задачи нужную для решения информацию* может быть определен следующим образом:

- определять, о каком явлении или процессе идет речь в задаче;
- определять, какие физические величины даны в условии задачи;
- выделять существенные для данной задачи признаки физических величин;
- определять законы, устанавливающие связи между физическими величинами.

Для выполнения действий, соответствующих этим умениям, обучаемому необходимо овладеть умениями из предыдущих блоков, а именно:

- концентрировать внимание (базовое);
- вспоминать (базовое);
- сопоставлять и противопоставлять факты и явления (базовое);
- анализировать (условие задачи) (базовое);
- абстрагироваться (от реальных условий) (методологическое);
- видеть частное (решение) в общем (методологическое);
- отделять существенное от несущественного (вести поиск решения) (методологическое);
- выделять существенные признаки изучаемого понятия (физической величины) (общее);

- составлять уравнения и решать их (межпредметное);
- преобразовывать алгебраические выражения (межпредметное);
- производить вычисления (межпредметное).

Набор таких подготавливающих умений может быть получен для каждого предметного умения. Однако, как мы видели, все эти умения являются составными; раскрывая их состав, можно получить более детальную и разветвленную структуру служебных умений, подготавливающих освоение данных. Таким образом строится *пирамидальная семантическая сеть* (Гладун, 1994) – пирамида умений.

В соответствии с содержанием учебного материала по всем разделам общей физики выделены конкретные умения следующего характера: *находить, определять, строить, получать, вычислять, рассчитывать, оценивать, различать, выделять, выбирать, учитывать, представлять, переходить, разлагать, составлять, обобщать, применять, пользоваться, формулировать, иллюстрировать*. Ниже приведен фрагмент перечня конкретных умений.

2. Конкретные умения по молекулярной физике и термодинамике:

- оценивать количество частиц и их массу в конкретных условиях;
- определять параметры состояния газа;
- определять число степеней свободы и молекулярную массу молекул газа и смеси газов;
- определять область применения модели идеального газа и модели вакуума;
- пользоваться функциями распределения;
- находить средние значения физических величин;

Экспериментальные умения разделены на следующие:

- *измерять* различные величины (например, давление, температуру, коэффициент теплопроводности);
- самостоятельно *воспроизводить* и *анализировать* процессы и явления (например, внутреннее трение, фазовые превращения, диффузию);
- другие умения (например, *наблюдать* явления, самостоятельно *разбираться* в описании приборов, *определять* точ-

ность, с которой измеряется физическая величина).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенное предметное моделирование обучаемого открывает новые возможности для проектирования и организации учебного процесса. Оно позволяет: более детально определять содержание обучения, которое составляют умения и знания, обеспечивающие формирование этих умений; усилить практическую сторону учебного процесса и обеспечить реализацию деятельностного подхода в обучении; повысить эффективность контроля учебной деятельности, в первую очередь, путем детальной диагностики знаний и, главное, умений; разрабатывать новые виды учебной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атанов Г.А. Газовая динамика. – Киев: Выща школа, 1992.
2. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении. – Донецк: ЕАИ-пресс, 2001.
3. Г.А. Атанов, В.В. Локтюшин, Организация вводно-мотивационного этапа деятельности в компьютерной обучающей системе // Educational technology & Society. 2000, V. 3, N 2. – С. 118-125. – ISSN 1436-4522.
4. Атанов Г.А., Мартынович Н.Н., Семко А.Н., Токий В.В. Программа курса физики как предметная модель обучаемого// Современные проблемы дидактики высшей школы: Сб. избран. трудов Междунар. конф./ Отв. ред. Г.А. Атанов. – Донецк: ДонГУ, 1997. – С. 112-120.
5. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Структурирование понятий предметной области с помощью методов представления знаний // Искусственный интеллект. – 1997. – № 2. – С. 29-40.
6. Атанов Г.А., Эфрос Т.И. Система умений в обучении // Современные проблемы дидактики высшей школы: Сб. избран. трудов Междунар. конф. / Отв. ред. Г.А. Атанов. – Донецк: ДонГУ, 1997. – С. 100-111.
7. Брусиловский П.Л. Модели обучения // Техническая кибернетика. – 1992. – № 5. – С. 97-119.
8. Гаврилова Т.А., Червинская К.Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. – М.: РиС, 1992.

9. Гладун В.П. Процессы формирования новых знаний. – София: СД Педагог 6, 1994.
10. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – Москва: Педагогика, 1988.
11. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы. – Киев: Наукова думка, 1992.
12. Представление и использование знаний: Пер. с япон. / Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М.: Мир, 1989.
13. Программированный опорный конспект по физике / Г.А. Атанов, Т.Д. Белая, Б.И. Бешевли и др. – Киев: НМК ВО, 1993.
14. Atanov, G.A., Efros, T.I. System of skills in instruction as a part of the learner model // Proceedings of the Intern. Conference on Computer Assistant Learning CAL-97. UK, Exeter, 1997. – P. 369-372.
15. Atanov, G.A., Martynovitch, N.N., Tokiy, V.V. The Program of the Physics Course as a Student Model. // Proceedings of the Intern. Conference on Computer Technologies in Education ICCTE'93. – Kiev, Ukraine, 1993. – P. 138.
16. Atanov G.A., Pustynnikova I.N. Representation and Structuring of Domain Knowledge by the Semantic Networks and Productions Methods. Proc. of the 8th Intern. PEG Conference: Meeting the Challenge of the New Technologies. – Sozopol, Bulgaria, 1997. – P. 392-393.
17. Brown, J., Burton, R. Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills // Cognitive Science, № 2, 1978. – P. 155-192.
18. Dillenbourg, E., Self, J. Framework for Learner Modelling // Interactive Learning Environments, Vol.2, Issue 2, 1992. – P.111-137.
19. Self, J. Dynamics of Learner Models // Artificial Intelligence and Education. – Amsterdam: IOS, 1994.
20. Sleeman, D. Assessing aspects of competence in basic algebra // Intelligent Tutoring Systems. – New York: Academic Press, 1982. – P. 185-199.
21. Wenger E. Artificial intelligence and tutoring systems. Computational approaches to the communication of knowledge. – Los Altos: Morgan Kaufmann, 1987.

СИСТЕМНО-СПРЯМОВАНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИКЛАДАННІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ І ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

В.В. Аулін, Т.М. Ауліна, О.С. Магопечь, О.Г. Новіков
м. Кіровоград, Кіровоградський державний технічний університет

Останнім часом у теорію і практику викладання фундаментальних і загальнотехнічних дисциплін у технічному вузі міцно входять і показують свою ефективність нові інформаційні технології навчання [1–4]. Викладання фізики, хімії, вищої математики, креслення і нарисної геометрії вимагає розробки таких науково-педагогічних технологій навчання, що формують знання у вигляді деякої цілісної структури на основі інформаційних полів узагальнених фундаментальних понять і спеціальних термінополів дисципліни [5–7]. Інформаційна цілісність структури на різних етапах навчання передбачає певне завершення побудови і деякі перетворення інформаційно-предметних моделей, причому це відбувається на рівні свідомості, так і підсвідомості студента. З погляду психології ефективність навчання і формування міцних знань залежить передусім від співвідношення процесів, що розвиваються на свідомому і підсвідомому рівнях. Необхідно також враховувати, що гуманізація освіти повинна визначатися не тільки змістом знань, але їхньою структурою. Такий підхід у науково-педагогічних технологіях навчання називають системно-спрямованим [7, 8].

Навчально-пізнавальну діяльність педагогічного процесу в цьому ракурсі можна уявити як взаємозв'язок системно-спрямованого навчання і самонавчання. У системно-спрямованому навчанні суб'єктом є викладач, а об'єктом – студент. Джерелом знань є суб'єкт. При самонавчанні (контрольно-керованої творчої самостійної діяльності) суб'єктом є студент і знання здобуваються за рахунок його власних зусиль. Процес накопичення знань є творчим процесом, що передбачає використання знань психології та розвиток психічних функцій і здібностей студентів.

Системно-спрямоване навчання – це світоглядне навчання,

орієнтоване не на повідомлення і засвоєння фактів і деталей, а на формування бачення проблем або задач певної навчальної дисципліни, тобто на формування предметного світогляду.

Предметний світогляд – це відображення і наявність у свідомості і підсвідомості студента поля узагальнених фундаментальних понять, спеціальних термінопіль, співвідношень між полями і поняттями, використання методів, способів і принципів побудови інформаційно-структурних моделей певної навчальної дисципліни і концептуальної картини бачення навколишнього світу, розв’язання проблем і задач з погляду цього предмета.

Викладення матеріалу теоретичного або практичного характеру в пропонованому підході здійснюється в основному дедуктивним методом: від фундаментально-узагальненого понятійного поля до спеціального термінополь, від інформаційно-структурних моделей до конкретної їх реалізації.

При побудові спеціальних термінопіль і їхньому засвоєнню студентами повинні використовуватися способи наукового мислення: порівняння, аналогія, аналіз, синтез, абстрагування, ідеалізація, індукція, дедукція, гіпотеза, уявний експеримент. Цілісність картини певного явища, проблеми, задачі, пов’язані з ним, формуються методами побудови інформаційних моделей.

Пропонований підхід інтенсифікує навчання, забезпечуючи прискорений і одночасно якісний навчально-пізнавальний процес. На авансцену виходять нові прийоми і процедури, пов’язані з проблемізацією і евристізацією навчання, комплексною технізацією навчально-пізнавальної діяльності. Основна увага приділяється самопізнавальному компоненту з використанням комп’ютерної й аудіовідеотехніки.

Нові інформаційні технології навчання дають можливість усвідомлено керувати побудовою і перетворенням інформаційно-предметних моделей при формуванні знань як деякої цілісної структури шляхом створення предметного світогляду.

Щоб полегшити роботу студента в освоєнні фундаментальних і загальнотехнічних дисциплін необхідно докорінно переглянути пріоритети, що впливають на структуру формування знань. В основі інформаційних технологій навчання, на відмінність від традиційних технологій, лежить послідовність: психологія – педагогіка – інформатика – методика викладання - навча-

льна дисципліна. Природно, що розробка технологій навчання на цій основі вимагає величезного обсягу роботи, що не під силу викладачу-предметнику. І все-таки дуже важливо знайти методи, підходи або такі педагогічні технології, що уже зараз допомагають зовсім по-іншому структурувати навчальний курс певної дисципліни, розробити способи перекодування інформації в підсвідомій діяльності студентів. Вважаємо, що будь-яке перекодування інформації є могутнім важелем керування деякими підсвідомими процесами.

Цікаво відзначити, що ідея структурування навчального матеріалу виникла через необхідність допомогти слабко встигаючому студенту зрозуміти узагальнені і спеціальні термінополя і завершити свої внутрішні інформаційні моделі з певної дисципліни, тобто за деревами побачити ліс. Однак, як показали наші дослідження, структурування навчального матеріалу надає ефективну допомогу і добре встигаючим студентам.

Системно-спрямований підхід дає узагальнені знання і принципи структурування навчального матеріалу.

Наприклад, узагальнені знання в нарисній геометрії [5, 8] являють собою інформаційне поле взаємозалежних фундаментальних понять (точка; лінія; поверхня; просторова фігура, як сукупність поверхонь та ін.), цілісну систему понять стереометрії і спеціальну систему понять нарисної геометрії, що ґрунтується на методі проектування.

У кожному конкретному питанні теоретичного або практичного характеру варто чітко виділяти елементи інформаційного поля, розмежовуючи систему понять і одночасно вказуючи, яким чином вони зв'язані між собою.

Доцільно весь курс нарисної геометрії структурувати у вигляді взаємозалежних інформаційних моделей на основі узагальнених знань з метою формування в студентів інженерних спеціальностей раціонального бачення (з погляду нарисної геометрії) при конструюванні складних поверхонь технічних форм і складанні креслень на цій основі.

Подання структурної моделі на початку вивчення теми несе в собі переваги суто дедуктивного підходу в методиці викладання.

Системно-спрямований підхід передбачає розвиток дедукти-

вного методу, а також дає нові можливості при розробці автоматичних навчальних курсів, відеопосібників, відеопідручників і відеоконсультацій на ПЕОМ.

Автори розробили теоретичні основи і мають досвід застосування системно-спрямованого підходу на лекційних і практичних заняттях з нарисної геометрії і інженерної графіки, вищої математики та фізики [5, 8].

Таким чином, системно-спрямований підхід при викладанні фундаментальних і загальнотехнічних дисциплін, системно-спрямоване навчання за оптимально структурованим курсом дисципліни скорочує термін опрацювання, підвищує якість засвоєння знань, сприяє ефективному формуванню предметного світогляду у студентів.

Література:

1. Мархель И.И. Компьютерные технологии обучения: проблемы и перспектива развития // Нові інформаційні технології навчання в навчальних закладах України. Наук. метод. зб. – Вип. 8 – Одеса: Педагогіка, 2001. – С. 3-7.
2. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. – М.: Арена, 1994. – 200 с.
3. Богданова І.М. Технології в освіті: теоретико-методологічний аспект: монографія. – Одеса: ТЕС, 1999. – 146 с.
4. Основи нових інформаційних технологій навчання: / За ред. Ю.І. Машбиця – Інститут психології ім. Г.С. Костюка АПН України. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.
5. Аулін В.В., Ауліна Т.М., Магопець О.С., Новіков О.Г. Деякі аспекти підвищення навчання графічним дисциплінам у технічному вузі // Нові інформаційні технології навчання в навчальних закладах України. Наук. метод. зб. – Вип. 8 – Одеса: Педагогіка, 2001. – С. 159-161.
6. Аулін В.В. Системно-спрямований підхід у викладанні фізики // Зб. матеріалів конференції Соросівських професорів і учителів. К.: ISSEP, 1995. – С. 181-184.
7. Аулін В.В., Новіков О.Г., Магопець О.С., Ауліна Т.М. Системно-створюючі елементи змісту і структури інформаційних технологій навчання // Нові інформаційні технології на-

- вчання в учбових закладах України. Наук. метод. зб. – ч. II. – Одеса: Педагогіка, 1999. – С. 125-126.
8. Новиков А.Г., Магопец А.С., Аулина Т.Н. Структурирование учебного материала в курсе начертательной геометрии // Нові інформаційні технології навчання в учбових закладах України. Наук. метод. зб. – ч. I. – Одеса: Педагогіка, 1998. – С. 186-187.

ДО ПИТАННЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Г.М. Бойко, Г.О. Грищенко
м. Київ, Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова

Моделювання є універсальним методом, що широко застосовується в різних галузях науки. Модель за В.А. Штофом характеризується чотирма ознаками:

- модель — мислено представлена або матеріально реалізована система;
- модель відтворює об'єкт дослідження;
- модель спроможна замінити об'єкт;
- вивчення моделі дозволяє отримати нову інформацію про об'єкт.

Під моделюванням розуміють процес побудови та дослідження моделі. Моделювання в навчанні охоплює два аспекти:

- моделювання, як зміст, який студент повинен засвоїти;
- моделювання, як навчальна діяльність, засіб, без якого не – можливе повноцінне навчання [1].

Питання моделювання професійної діяльності в навчальному процесі потребує системного підходу: з одного боку, побудови нормативної моделі майбутньої професійної діяльності фахівця (модель фахівців), з іншого – побудови моделі підготовки, в якості якої постає зміст освіти. Надзвичайна складність досліджуваних об'єктів дозволяє адекватно описати лише найбільш суттєві характеристики діяльності та підготовки.

Концептуальною засадою моделювання професійної діяльності є співставлення моделі фахівця (моделі діяльності) та моделі підготовки (зміст навчання), що реалізується на основі створення системи квазіпрофесійних завдань, розв'язок яких і дозволяє певним чином моделювати майбутню професійну діяльність.

Під моделюванням професійної діяльності в навчальному процесі розуміють створення умов, за яких студенти в процесі навчання розв'язують комплексні «квазіпрофесійні» завдання, спрямовані на формування інтелектуальних і практичних умінь, необхідних для успішної професійної діяльності.

Проведений теоретичний аналіз та верифікація дозволили сформулювати наступні загальні принципи моделювання професійної діяльності фахівця в навчальному процесі, зокрема в організації лабораторного практикуму.

1. Довершеність створеної моделі.

Система розроблених квазіпрофесійних завдань повинна повністю охоплювати зміст майбутньої професійної діяльності, тобто адекватно відобразити всю множину професійних завдань, відтворюючи всі суттєві моменти професійної діяльності фахівця (модель повинна бути ізоморфна об'єкту).

2. Узагальненість квазіпрофесійних завдань.

Квазіпрофесійні завдання повинні мати, по можливості, узагальнений характер, що дозволить формувати загальні підходи до розв'язку професійних завдань (формування «професійного мислення»).

3. Підпорядкованість теоретичного навчального матеріалу змісту типових професійних завдань.

Зміст «теоретичної частини» квазіпрофесійного завдання повинен забезпечити орієнтовну функцію, тобто без неї неможливо реалізувати практичну діяльність. Тільки за таких умов можливе глибоке поєднання теоретичного й практичного в навчанні.

4. Типизація квазіпрофесійних завдань із врахуванням особливостей переносу (проекції) умінь, знань та навичок.

При створенні системи квазіпрофесійних завдань доцільним є їх типизація за стадіями гносеологічних циклів наукових досліджень, за критерієм спільності одного із структурних моментів діяльності (продукту, процедури, засобів чи предмета діяльності), за умов представлення діяльності людини як системи перетворень (у поняттях теорії технічних систем) та таке інше, що дозволяє врахувати особливості проекції умінь та навичок з однієї сфери діяльності в іншу.

5. Вибір адекватних форм, методів та прийомів навчальної діяльності.

До кожного з типових професійних завдань необхідно створити відповідну імітаційну систему квазіпрофесійних завдань, враховуючи форми, методи та прийоми навчальної діяльності. Вирішальним є ступінь відповідності формованого уміння, умін-

ню необхідному в професійній діяльності, а також затрати часу та ступінь свідомого оволодіння вміннями.

6. Забезпечення формування самостійності студентів в організації навчальної діяльності, як діяльності продуктивної.

Вихідним теоретичним положенням є те, що пізнавальна активність повинна формуватись в системі діяльності, яку вона обслуговує як її орієнтовний компонент. Спрямованість, зміст, форми, засоби реалізації інтелектуальної активності студента повинні відповідати завданням діяльності. Для забезпечення самостійності та плановірності її організації, студенту необхідно охопити всю систему діяльності. Діяльність повинна стати предметом спеціального аналізу, оволодіння яким дозволяє застосовувати його як метод організації пізнавальної діяльності.

7. Врахування типових помилок у професійній діяльності фахівця.

Помилки в професійній діяльності фахівця є наслідком об'єктивного протиріччя між необхідністю успішного розв'язку професійного завдання та недостатнім рівнем оволодіння вміннями, знаннями та навичками. Система квазіпрофесійних завдань повинна охоплювати питання (навіть часткові випадки!), що за статистикою викликають ускладнення в професійній діяльності, готуючи майбутнього фахівця до їх подолання (формування умінь «подолання» проблем).

Література.

1. Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений – Ростов-на-Дону: – Феникс, 1998. – 544 с.

РОЛЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ В ВЫСШЕМ ТЕХНИЧЕСКОМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

П.Ф. Буланый, В.М. Козлов

г. Днепропетровск, Национальная металлургическая академия
Украины

В законе Украины «О высшем образовании» в разделе «Общие положения» указано, что «Бакалавр – образовательно-квалификационный уровень высшего образования лица, получившего ... умения и знания по общему объекту труда (деятельности), достаточные для выполнения заданий и обязанностей (работ) *определённого* уровня профессиональной деятельности...». Там же отмечается, что «Магистр – образовательно-квалификационный уровень высшего образования лица, получившего ... умения и знания, достаточные для выполнения профессиональных заданий и обязанностей (работ) *инновационного* характера определённой деятельности».

Курс физики и математики в высшем техническом учебном заведении (в дальнейшем ВТУЗе) является базой для всех трёх образовательно-квалификационных уровней: бакалавра, специалиста, магистра. Задачи, которые должны будут решать эти выпускники после окончания ВТУЗа, различные.

По-видимому, при налаженном производстве квалификационный уровень бакалавра достаточный. Квалификационный уровень магистра должен обеспечить освоение новых технологий, реконструкцию производства, генерирование и реализацию новых идей. Это требует фундаментальной подготовки, широты взглядов, умения ориентироваться в смежных отраслях наук, что особенно важно в условиях рыночной экономики и конкуренции производства.

Существующие учебные программы по физике и математике содержат достаточно академически ориентированные курсы для бакалавра. Однако, для магистра этого недостаточно. Магистру необходимо развитое творческое мышление, способность выделять важнейшие признаки явлений или объектов, умение исключать несущественное (абстрагировать), анализировать новую

информацию и предлагать способы исследования проблемы. Ведь физика – меняющаяся система эволюционирующих моделей реального мира, которые эволюционируют по-разному: в центре находится относительно устойчивое ядро, состоящее из фундаментальных законов, явлений и принципов. В физике это ядро включает законы сохранения, принципы соответствия, инвариантности, относительности. При движении от центра ядра к периферии устойчивость системы снижается. Периферийная оболочка и есть та информация, которая быстро растёт. Естественно, что чем дальше от ядра науки, тем всё меньше проверенных фактов и всё больше неопределённости. Поэтому анализ новой информации может быть сделан на основании установившихся принципов, составляющих ядро физики. Следовательно, в условиях резкого увеличения количества информации оправданным является акцентирование принципов дидактики не на накоплении фактических данных, а на развивающем обучении.

В конце XX века объём информации в мире удваивался каждые 20 месяцев. Следовательно, попытки снабдить магистра только узкоспециализированными сведениями в рамках ВТУЗовского обучения малоэффективны. Цель обучения состоит в том, чтобы научить его **самостоятельно** находить подходы к решению различных задач. Таким образом, необходимо сделать акцент на фундаментальную и общетехническую подготовку магистров с привлечением современных средств поиска и обработки информации.

Естественно, что для деятельностного обучения необходимо также более глубокое изучение специальных курсов, которые должны быть построены на базе специальных физических знаний. Продолжающаяся тенденция разделения труда указывает на то, что должны делать это специалисты-физики. Это можно реализовать, например, приглашая специалистов из университетов, учреждений Национальной академии наук Украины или зарубежных специалистов. Такой курс специальных лекций мог бы быть полезен также аспирантам и преподавателям. Это обучение усилит контакты между ВТУЗом и учреждениями, где работают приглашённые, между кафедрами фундаментальных дисциплин и инженерными кафедрами.

Попытки специализации (профилирования) академически

ориентированного курса физики обречены на неудачу. Фрагментарное знание физики – отрывочное и неполное – сужает кругозор магистра.

Таким образом, для подготовки магистров необходимо повышение качества курсов физики и математики в их единстве. Это может быть сделано в рамках неразрывно связанного курса, структура и содержание которого могут быть адаптированы к конкретным направлениям нескольких специализированных кафедр. Курс может включать специальные разделы физики, например, теорию колебаний, механику жидкостей и газов, теорию измерений, а также такие разделы математики как применение дифференциальных уравнений, методы преобразования Лапласа и Фурье и т.д. После изучения такого курса выпускник-магистр будет смотреть на формулы физики не снизу вверх, а сверху вниз, т.е. будет обладать математической культурой. Под математической культурой понимается то, что математика может, и что она не может. Курс позволит развить логику по такой схеме: реальная сложная ситуация, упрощённая модель, полученная абстрагированием от несущественного, математическая модель. Таким образом, в этом курсе существует реальная возможность соединить физику и математику, т.е. сделать переход от сложной реальности к её абстрактной модели и выполнить математическое исследование. Изучение такого курса магистрами будет соответствовать требованиям, предъявляемым к компетенции современного инженера.

ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕДАГОГІКИ ВИЩОЇ ШКОЛИ

О.Е. Валльє¹, О.П. Светной², В.Г. Страхов¹

¹ м. Одеса, Одеський інститут удосконалення вчителів

² м. Одеса, Південноукраїнський державний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського

Учебний процес будь-якої педагогічної системи повинен мати чіткий психолого-педагогічний напрямок, бути логічно завершеним як в цілому, так і в окремих блоках (темах), сприяє оволодінню студентами такої системи знань, норм, цінностей, яка дозволить йому сформуватись як творчій особистості.

Таким чином, якщо викладач, який проводить учебний процес за цією або іншою системою, чітко додержується обов'язкових умов організації учебної діяльності на основі орієнтирів, які являють собою докладно і конкретно сформульовані учебні цілі, забезпечує виконання студентами перевірочних робіт після вивчення кожної учебної одиниці, оголошує підсумки цієї роботи, проводить підсумковий контроль, або, інакше кажучи, планує роботу студентів у канонічній дидактичній послідовності: визначення мети, подання інформації, контроль та корекція, причому викладач виконує все на високому науково-методичному рівні – то ефективність функціонування будь-якої педагогічної системи буде високою.

Відмітимо, що продуктивність, ефективність діяльності викладача у значній мірі визначається не характером структури тієї чи іншої педагогічної системи, а рівнем того інтегрованого показника, який ми звемо педагогічною майстерністю, та який вміщує великий комплекс психолого-педагогічних характеристик.

На наш погляд, до принципово іншого бачення шляхів змісту і відповідно структури учебного процесу може привести інверсія базового поняття у системі освіти, поняття, яке може бути означене, як “навчити”. Зміст його складається у повідомленні трансляції деяких знань та навичок. В такому випадку основним елементом системи “викладач – студент” є викладач, який транслює знання на студента, а також здійснює оцінку та корекцію їх засвоєння. Якщо основну роль в системі “викладач – студент”

грає комплекс учбових дій студента – “вивчити”, то і структура учбового процесу повинна представляти один блок – блок “вивчення предмета”, структура якою є сполукою “під блоків”, які забезпечують вивчення предмета, контроль та корекцію знань, а також інші психолого-педагогічні функції. Тобто, майбутня педагогіка повинна здійснити інверсію базових понять: від навчання предмета до “вивчення предмета”. В цьому разі викладач повинен в основному виконувати не навчаючі функції, а мотивуючі та контрольні-коригуючі. Саме в цьому випадку учбовий процес повинен мати максимальну диференціацію-індивідуалізацію, оскільки процес вивчення предмета є суворо індивідуальним.

Така інверсія, від “навчання” до “вивчення” є високо ефективною в системі підготовки сучасних спеціалістів і саме такий підхід може бути реалізованим у модульно-розвиваючому навчанні у вузі.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА НЕОБХІДНІСТЬ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ

О.П. Ващенко, Г.О. Грищенко, Т.М. Погорілко, І.І. Тичина
м. Київ, Національний педагогічний університет імені
М.П. Драгоманова

Сучасні інформаційні потоки вимагають інтенсивного оновлення. Очевидно, що керуватися в навчанні повнотою викладання матеріалу в такій ситуації безглуздо. Змінюється основна мета навчання – не засвоєння суми знань, а розвиток особистості і формування її активного мислення. Сьогодні виграє той, хто здатний швидко опанувати нове і головний стрижень цього процесу – керовану самостійність. У зв'язку з цим викладачі повинні створювати відповідні умови та надавати допомогу в організації розвиваючої навчально-пізнавальної діяльності, без чого не може бути забезпеченою компетентність і висока кваліфікація спеціаліста в галузі його професійної діяльності.

Перебудова системи вузівської підготовки висококваліфікованих спеціалістів для держави в умовах переходу до ринкової економіки має забезпечити реальне підвищення якості знань студентів. В сучасній системі багаторівневої вищої освіти: бакалавр – спеціаліст – магістр актуальність використання нових технологій навчання безумовна.

Популярною сьогодні є модульно-рейтингова система навчання. На всесвітній конференції ЮНЕСКО у Токіо (1972 рік) модульна система була рекомендована як найбільш придатна для неперервної освіти. Наша вища школа вже має досвід використання модульних систем, починають вони приживатися і в середній школі. Тому широкий обмін досвідом, який допоможе вдосконалити, відшліфувати і пристосувати до ефективнішого застосування в “виробництві” якісних спеціалістів необхідний.

Модульно-рейтингова технологія навчання покликана, насамперед, внести такі зміни в організаційні засади педагогічного процесу у вищій школі, які б забезпечили суттєву його демократизацію, створили умови для дійсної зміни ролі студента у навчанні (перетворення його з об'єкта в суб'єкт цього процесу), надали б навчально-виховному процесу необхідної гнучкості,

сприяли б запровадженню принципу індивідуалізації навчання.

Набутий досвід і результати навчання за модульною технологією доводять можливість організації процесу вузівського навчання на принципово нових засадах.

Модульна система організації навчального процесу спрямовує викладачів і студентів на постійну творчу працю, активізує мотиваційну сферу і нові стимули до навчання, руйнує “непорушність” споруди лекційно-семінарської системи навчання, пропонуючи справжній демократизм вищої освіти, право на вільне, особистісне волевиявлення кожного студента і викладача.

Принцип модульності має на увазі цілісність і завершеність, повноту і логічність побудови одиниць учбового матеріалу у вигляді модулів. В сучасній педагогічній практиці зустрічаються досить різномістовні означення модуля, що обумовлено різними підходами і глибиною занурення в психолого-педагогічний процес. Багаторічний досвід використання модульно-рейтингової системи привів до такого варіанту означення модуля.

Модуль – логічно завершена частина курсу, в якій розглядається фундаментальне поняття (закон, явище) і яка супроводжується добіркою практичних занять, пакетом ретельно обраних форм та змістів контролю, а також розробленою сіткою рейтингових оцінок. На наш погляд, модуль – це скоріше частина процесу навчання, а не лише частина теоретичного курсу.

За змістом модуль – це великий розділ курсу в якому розглядається одне фундаментальне поняття, або група споріднених, взаємопов’язаних понять. При необхідності модуль можна поділити на блоки.

За метою модуль може бути інформаційним, систематизаційним, координуючим, інтерпретаційним, таким, що порушує проблему. Цей перелік, очевидно, визначається специфікою курсу і може бути як розширеним так і скороченим. В практичній роботі визначення цієї мети відіб’ється на добірці форм контролю що до цього модуля, які ми обговоримо нижче.

За формою модуль – це інтегрований навчальний процес, складений з різних видів навчання (лекції, практичні, лабораторні, різноманітні види контролю, завдання для самостійної роботи), підібраних з урахуванням їх доцільності для засвоєння даного модуля, які підкорені загальній темі або актуальній науково-

технічній проблемі.

За принципом модуль відповідає на два запитання: що досліджується і як досліджується. Щодо першого, то модуль забезпечує формування фундаментальних понять, які впливають з теоретичних розробок, спостережень або експерименту, розглядуваних у курсі. Такі фундаментальні поняття створюють базу для системи знань про ті чи інші природні або соціальні явища. З другого боку, матеріал модуля показує, якими методами можна вести дослідження природних та соціальних явищ. Очевидно, що обидві позиції пов'язані між собою, бо тими чи іншими методами можна відкрити нові явища та встановити нові фундаментальні поняття, а використання теоретичних та інструментальних методів не можливе без фундаментальних досліджень. Такі дилеми вирішує викладач, який створює модульний образ курсу керуючись своїм досвідом.

За дидактичним забезпеченням модуль потребує чіткого розподілу базового матеріалу на: а) лекційний, б) той що студент буде вивчати самостійно, в) той, що буде вивчатися на практичних або лабораторних заняттях. Перед викладачем постають завдання:

- визначити напрямок самостійної роботи студента;
- дати студенту необхідні вказівки та поради;
- забезпечити незалежне навчання студента у межах програми, коли він користується свободою вибору як матеріалу так і способу засвоєння.

Модульна система вимагає перегляду програмного матеріалу та при необхідності об'єднання ряду тем в єдину логічно-замкнену систему. Модульне формування курсу дає можливість перерозподілу часу між окремими темами навчальної дисципліни та є одним з ефективних шляхів інтенсифікації навчального процесу. Велике значення має відповідність кількості виділених модулів до регламенту семестру. Процес виділення модулів великою мірою пов'язаний з досвідом викладача та специфікою курсу.

Відокремлюють початкові або базові модулі, що розглядаються на початку курсу, і такі, що є їх продовженням і одночасно основою для наступних модулів. Модулі можуть бути полівалентними, тобто такими, які є базою для двох або більше наступних

та моно валентними, як основа для одного наступного модуля. Ми використовуємо змістовий аспект модульного навчання, хоча в реальному процесі форма і зміст модуля об'єднані, синтезовані в єдиний модуль процесу навчання.

Організація навчального процесу має бути такою, щоб створити умови, за яких студент не може не діяти самостійно. В психолого-педагогічній літературі самостійна робота визначається як специфічна форма діяльності у процесі навчання. Специфічність такої форми діяльності полягає у зближенні психології мислення та психології навчання.

Модульний підхід долає роз'єднаність елементів процесу навчання, об'єднує їх в єдине ціле. Модуль можна розглядати як завершену інформаційно-операційну дозу навчального матеріалу. Такий підхід вимагає інтенсифікації процесу навчання через активізацію самостійної роботи студентів. Викладач бере участь у самостійній роботі, в структурі якої є три елементи: завдання-виконання-контроль. Виконання – центральний елемент, який здійснюється безпосередньо і лише студентом в зручний для нього час.

Проблема організації та активізації самостійної роботи зводиться до вирішення таких питань:

– у бюджеті часу студента потрібно вивільнити достатньо часу для самостійної роботи;

– студента потрібно поставити в умови коли у нього з'явиться потреба самостійно опрацювати матеріал.

Очевидно, що ефективність самостійної роботи залежить від якості модульної структури курсу, максимально чіткої організації контролю, раціонального планування часу і відповідного матеріально-технічного забезпечення навчального процесу.

Викладач має передбачити декілька варіантів завдань, щоб стимулювати здатність творчого вибору студента у роботі. При проведенні контролю не варто допускати захист роботи одночасно декількома студентами. Така практика знижує відповідальність студента за свою роботу.

Самостійна робота – це система організації умов, які забезпечують керування навчальною діяльністю студента без викладача, метою чого є формування навичок, вмінь та активних знань, що забезпечать в подальшому творчий підхід до своєї

професійної роботи.

Мета самостійної роботи двоєдина: формування самостійності як риси особистості та засвоєння знань, умінь та навичок. Під умінням можна розуміти можливість виявляти, виділяти та класифікувати об'єкти за істотними ознаками; зіставляти, аналізувати та узагальнювати інформацію; здійснювати пошук; порівнювати поточне інформаційне уявлення з еталоном, вибирати етalonну гіпотезу і розробляти її; приймати рішення щодо принципів та програм дій; здійснювати дії за програмою та проводити у разі необхідності корекцію цих дій.

До самостійної роботи відноситься опрацювання конспектів лекцій, читання і конспектування додаткової літератури, підготовка до виконання лабораторних робіт, самостійне розв'язування задач, підготовка до лекцій, семінарських і практичних занять, підготовка курсових і дипломних робіт, підготовка до колоквиумів, контрольних робіт, екзаменів та інших форм поточного та підсумкового контролю знань.

Самостійну роботу слід розглядати, як діяльність студента по оволодінню необхідними для майбутньої професії знаннями, уміннями і навичками; діяльність спонукувану пізнавальними потребами, самостійно організовану для виконання завдань і здійснювану у відсутності викладача, але зорієнтовану ним.

Проблема організації і активізації самостійної роботи пов'язана з фактом докорінної переорієнтації учбових годин і створенням банку контрольних завдань для кожного модуля і інформаційно-методичних матеріалів.

Для здійснення такої системи навчання викладач повинен розробити методичну документацію, яка дозволить студентові успішно працювати самостійно. Особливість методичних матеріалів у багатоваріантності рекомендацій для студентів. Контроль самостійної роботи при застосуванні переважно діалогових форм вимагає педагогічної майстерності викладача і значного часу. Спілкування із студентами становить суттєвий аспект формування спеціаліста високого рівня, оскільки в процесі обміну думками відбувається засвоєння глибинних постулатів навчальної дисципліни.

Всі модулі об'єднуються в календаризований графік навчального процесу, який доводиться до студента в перші дні семес-

тру. При формуванні модуля потрібно визначити його мету, форму, принцип, та дидактичне забезпечення. Мета модуля може бути досить різноманітною. У практичній роботі визначення такої мети відбивається на добірці форм контролю щодо цього модуля. Наприклад, якщо мета модуля інформаційна, то форми контролю мають активізувати процес запам'ятовування.

Щодо принципу, то модуль повинен відповідати на два запитання: що? і як? В першому разі матеріал модуля забезпечує формування фундаментальних понять курсу які впливають із спостережень теоретичних розробок або експерименту. Тому при викладенні матеріалу потрібно знайти способи яскравого виділення саме тих понять, які і створять таку базу. У другому випадку матеріал модуля показує, якими методами можна вести дослідження за природними чи соціальними явищами. Очевидно, обидва випадки пов'язані між собою, бо тими чи іншими методами можна відкривати нові явища і встановлювати нові фундаментальні поняття, а використання теоретичних та інструментальних методів в свою чергу не можливе без фундаментальних досліджень. Такі проблеми вирішує викладач, який створює модульний образ курсу, керуючись своїм досвідом.

Серед елементів педагогічної системи вищого навчального закладу важливе місце займають контроль знань, вмінь і навичок, а також організація зворотного зв'язку, як засіб управління навчально-виховним процесом. Основними функціями контролю є: повторення і узагальнення навчального матеріалу, позитивна мотивація і стимулювання навчання, виховання студентів, управління навчальною діяльністю та облік знань, умінь і навичок.

Повторення буває двох видів: пасивне і активне. Природно, що підготовка до різних контрольних заходів створює умови для закріплення знань і підвищення якості навчання в цілому. Функція оцінки, як відомо не обмежується лише констатацією рівня навченості. Оцінка – важливий засіб позитивної мотивації, стимулювання учня, впливу на особистість студента. Саме під впливом об'єктивного оцінювання у студентів створюється адекватна самооцінка, критичне ставлення до своїх досягнень. Важливе значення має морально-психологічний клімат у студентському колективі.

Важливою функцією контролю є управління, тобто забезпечення зворотного зв'язку між викладачем і студентами, одержання викладачем об'єктивної інформації про ступінь засвоєння навчального матеріалу, своєчасне з'ясування недоліків і прогалин у знаннях. Лише за таких умов можливе регулювання і корекція навчально-виховного процесу. Інформація про якість роботи студентів і способи її одержання повинні задовольняти ряду вимог. Важливими принципами контролю є:

- плановість, тобто проведення відповідно до навчального плану і графіку навчального процесу;
- систематичність – відповідність розкладу (календарному графіку) контролю;
- об'єктивність – наукова обґрунтованість оцінювання успіхів і недоліків у навчальній діяльності студентів;
- економність – контроль не повинен забирати багато часу у викладачів і студентів, а забезпечувати аналіз роботи і ґрунтовну оцінку за порівняно невеликий строк;
- простота – відсутність потреби у складних пристроях, а при використанні технічних засобів, доступність будь-якому викладачеві і студентам;
- гласність – полягає перш за все у проведенні відкритих випробувань всіх студентів за одними і тими ж критеріями, рейтинг кожного студента має наочний, порівнюваний характер.

Одна з головних тенденцій розвитку вищої освіти – індивідуалізація навчання. Індивідуалізація навчання у вузі повинна забезпечувати розвиток здібностей усіх студентів, змагальність у навчанні, виділення груп сильних і слабких студентів.

Задається мінімальний темп засвоєння матеріалу, необхідний для успішного навчання. Студент має можливість певною мірою вибирати методи звіту: контрольні ігри, доповідь на семінарському занятті, захист опорного конспекту, захист реферату, брифінг, фізичні диктанти, захист кросвордів, колоквиум, контрольну роботу, захист навчаючої програми, бесіда з відкритим підручником, тестування, постановка або модернізація лабораторної роботи, постановка лекційних демонстрацій, участь в науково-дослідній роботі (доповідь, стаття, участь в олімпіаді), тощо.

Невід'ємною частиною пропонованої системи є рейтингова

система оцінки знань. Така система оцінки знань базується на підрахунку загальної суми балів, яку студент отримав за результатами виконання всіх видів навчальної роботи, передбаченої графіком навчального процесу. Названу суму балів прийнято називати індивідуальним кумулятивним індексом студента (КІ). Ідея такого індексу передбачає багатоступеневий принцип оцінки роботи студента при поточному контролі знань і оптимальну об'єктивність при підсумковому контролі.

Важливою структурною одиницею такої системи оцінок є рейтинговий коефіцієнт, яким підкреслюється вагомість тієї чи іншої форми контролю знань. Немає значення цифра коефіцієнту і взагалі цифровий зміст рейтингової сітки, має значення збалансована система цієї сітки. Обрання форм контролю залежить від специфіки навчальної дисципліни. Остаточний індивідуальний кумулятивний індекс виводиться, як сума всіх поточних за семестр.

Викладач при контролі повинен перевірити глибину і міцність знань, вміння логічно мислити, синтезувати знання по окремим темам, правильно користуватися понятійним апаратом.

До календаризованого плану навчання входить перелік знань та умінь, які повинен набути студент під час навчання. Навчальний процес повинен стимулювати студента систематично, активно, самостійно поповнювати знання, вміти користуватися науковою літературою, орієнтуватися в потоці інформації з обраної спеціальності, вміти користуватися довідниковою літературою, розвивати навички науково-дослідницької роботи, вміти застосовувати знання на практиці (розв'язок задач, виконання лабораторних досліджень, виконання індивідуальних завдань, курсових і дипломних робіт).

Модульно-рейтингова система повинна давати можливість студенту вибирати форми контролю. Всі форми контролю поділяються на варіативні та інваріантні. Варіативні форми контролю дають студенту можливість проявити свої уподобання. Для студентів, які проявляють підвищений інтерес до певних розділів навчальної програми пропонуються завдання підвищеної трудності, які оцінюються і вищими рейтинговими коефіцієнтами. Такий студент може бути звільнений від частини варіативних завдань.

Студент може в індивідуальному темпі працювати над програмним матеріалом, але темп повинен бути не повільнішим, ніж визначений календаризованим графіком. Можлива дострокова здача завдань і отримання екзаменаційної оцінки по результату рейтингу (без здачі формального екзамену).

На протязі десяти років ми впроваджували модульно-рейтингову систему отримання знань. Студенти схвально відносилися до цієї системи. Подаємо результати рядового анонімного опитування студентів.

Модульно-рейтинговій системі віддають перевагу студенти по таких позиціях:

1.	Об'єктивне оцінювання знань, підвищення якості знань	92%
2.	Стимулювання систематичної самостійної роботи в семестрі. Виключення стресових навантажень.	90%
3.	Змагальність в навчанні. Можливість отримання більш високої оцінки.	91%
4.	Демократичність системи. Можливість виявлення індивідуальних схильностей в навчанні.	94%
5.	Більш повне розкриття індивідуальності при співбесіді з викладачем. Набуття досвіду проводити дискусію, співбесіду, диспут з колегами.	89%

Ясно, що впровадження модульно-рейтингової системи вимагає від викладача неабиякої активної розумової (і не тільки) роботи. Для проведення контролю самостійної роботи раціонально запрошувати студентів старших курсів. Облік результатів рейтингової оцінки знань проводять старости груп. Модульно-рейтингова система дає хороші результати при значній економії часу студентів.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ СПОСОБОМ ВЗАИМНОГО ОБУЧЕНИЯ

И.Н. Вдовиченко

г. Кривой Рог, Технологический факультет Института экономики
и новых технологий
viv@alba.dp.ua

Разработка и внедрение способа взаимного обучения являются одним из путей решения задач повышения эффективности подготовки специалистов. Важно не делать главную ставку на усвоение определенной суммы фактов, а прививать умение самостоятельно пополнять свои знания, ориентироваться в стремительном потоке научной информации. Все эти качества нельзя дать современному специалисту, ориентируясь только на старые формы и методы обучения. Необходимо разрабатывать и внедрять новые формы и методы, которые бы соответствовали требованиям жизни.

Одной из таких форм может стать способ взаимного обучения. Взаимным обучением называется такая форма организации учебного процесса, при которой некоторые функции преподавателя выполняются самими обучаемыми.

Идея взаимного обучения увлекала педагогов на протяжении всей истории педагогики. Официальное же признание и широкое распространение она получила в конце 18 и начале 19 века, когда английские педагоги Андру Белл и Джозеф Ланкастер создали школы и разработали систему взаимного обучения.

Четкое распределение обязанностей, строго определенный порядок действий обучаемых, высокая оперативность системы подведения итогов соревнования, определения места каждому студенту в соответствии с его результатами, разумное чередование видов деятельности – вот основные мероприятия, позволяющие создавать высокую заинтересованность и успешно управлять процессом обучения большого количества студентов. Такая организация учебного процесса позволяла существенно повысить эффективность обучения.

Русские декабристы, такие как Орлов, Раевский, Бурцев, Якушкин и другие, стремясь распространить грамотность среди

населения и видя в распространении грамотности путь к преобразованию сознания народа, проводили большую работу по созданию школ взаимного обучения.

В учебном процессе можно выделить следующие виды взаимного обучения: взаимный контроль, взаимные тренировки, взаимные консультации, обучение с обменом мнениями, парное программированное обучение, обучение с помощью пособий для взаимного обучения и перекрестных программ, учебный диалог, взаимный анализ ответа или действий, обсуждение задачи и составление плана решения, обучение более подготовленным учащимым группы и др.

По группировке обучаемых взаимное обучение бывает парное и групповое.

По характеру управления познавательной деятельностью взаимное обучение бывает: управляемое непосредственно преподавателем; управляемое преподавателем непосредственно и посредством пособий, программ и ТСО; управляемое только посредством пособий или ТСО.

Интерес к взаимному обучению и необходимость его внедрения в учебный процесс обосновывается тем, что оно дает возможность в определенной мере решить задачи повышения эффективности обучения.

Рассмотрим сущность и возможности парного взаимного обучения. Это такая организация учебного процесса, при которой обучаемые, занимаясь парами по специальным пособиям, периодически по отношению друг к другу выполняют некоторые функции преподавателя.

Самостоятельно изучив определенный отрезок учебного материала, они закрепляют его во взаимодействии с товарищем.

По сравнению с лекционно-групповым, парное взаимное обучение имеет ряд существенных преимуществ. При такой организации учебного процесса полнее осуществляется обучающая, воспитательная, развивающая и организующая функции обучения.

За одно и то же время при взаимном обучении обучаемые получают более прочные и осмысленные знания, у обучаемых развивается устная речь и способность вести дискуссию, развивается чувство ответственности за подготовку товарища и чувст-

во товарищеской взаимопомощи. Вместе с тем при взаимном обучении, выступая в роли преподавателя, обучаемые приобретают элементы педагогического мастерства, что очень важно в подготовке современного специалиста. Работая самостоятельно и во взаимодействии с товарищем, под руководством преподавателя обучаемые приобретают навыки самостоятельного получения знаний. При взаимном обучении значительно возрастают возможности преподавателя. Преподаватель, работая с большой группой, не в состоянии одновременно наблюдать за всеми, он может заслушать только одного обучаемого. Эффективность такого преподавания низкая. При использовании способа взаимного обучения преподаватель, введя обучаемых в обстановку, разбивает их на пары, снабжает карточками взаимного обучения и ставит задачу отработать данный вопрос. Обучаемые поочередно докладывают друг другу свое решение, или выполняют другие какие-то действия. Обучаемый, действующий в роли преподавателя, заслушивает товарища, наблюдает за его действиями и на основании критериев, имеющихся в карточке, анализирует действия товарища. Преподаватель следит за работой пар, прослушивает отдельные пары, дает соответствующие указания. Количество циклов действий, выполненных под контролем, а следовательно, и эффективность учебной деятельности возрастает.

Преимущества взаимного обучения обуславливаются рядом факторов: дидактическими, функциональными и психологическими, которые проявляются взаимосвязано.

К дидактическим факторам следует отнести лучшую реализацию принципов обучения и возможностей устной речи в процессе усвоения материала.

При взаимном обучении полнее, чем при лекционно-групповом обучении, реализуются следующие принципы: сознательности, самостоятельности и активности; наглядности; коллективизма и индивидуального подхода; прочности овладения знаниями и умениями.

При взаимном обучении студенты самостоятельно изучают материал в том темпе, в каком позволяют способности. Они могут повторить материал, обдумать. Кроме того, обучаемый знает, что ему предстоит отчитаться за выполнение учебного задания перед товарищем, это стимулирует процесс обучения. Так ре-

зультаты экспериментальных занятий показывают, что при изучении материала двухчасового занятия разница во времени между парами достигает 30 минут. Индивидуализация по содержанию достигается наличием в каждой части материала углубления, который изучается более успевающим обучаемым. Индивидуальный подход обеспечивается тем, что преподаватель может уделить больше внимания той паре, которой в данный момент это больше требуется.

Таким образом, при взаимном обучении устная речь выступает и как предмет усвоения и развития, и как средство продуктивной мыслительной деятельности.

Для реализации положительных свойств взаимного обучения необходимо создать определенные условия, при которых эти свойства будут проявляться более полно.

1. Важнейшим условием, как и при других формах обучения, является понимание обучаемым задач обучения, необходимости изучать данный материал, его значимости.

2. Второе условие – это соответствие трудности учебных задач познавательным и физическим возможностям обучаемых, возможность выделения информации без особых усилий. Материал должен предъявляться в доступной с первого просмотра форме. Наиболее удобной формой предъявления материала является рассказ преподавателя.

Вводя способ взаимного обучения, мы в первую очередь перестраиваем форму познавательной деятельности обучаемых. Но эта перестройка дает определенный успех лишь в том случае, если преподаватели и обучаемые будут подготовлены к деятельности при данной форме, содержание изучаемого материала будет изложено соответственно данной форме.

Необходимо ставить задачи на взаимную помощь при подготовке к занятиям, к экзаменам; на взаимный контроль при подготовке к занятиям.

Обучение по пособиям для взаимного обучения будет продолжением взаимодействий обучаемых, но только в упорядоченной форме.

Пособие для взаимного обучения – это не только источник учебной информации, но и средство управления познавательной и творческой деятельностью обучаемых.

От других пособий оно отличается следующими особенностями: в нем дается не только содержание, но и планируется вся познавательная деятельность двух обучаемых, занимающихся в паре по пособию; некоторые функции преподавателя оно периодически возлагает на одного из обучаемых, поочередно; в нем планируется методическая подготовка обучаемых, содержится система предписаний, методических указаний и критериев, обеспечивающих выполнение обучаемыми возлагаемых на них функций преподавателя.

Пособие для взаимного обучения состоит из небольших учебных частей, на которые разбит материал каждого занятия; из материала для организации самостоятельной неурочной работы по каждому занятию и материала для организации самостоятельной подготовки в классе, если такая планируется.

Материал углубления может размещаться непосредственно за учебным материалом или в конце пособия.

В разделе учебного материала содержится: цель работы над данной частью; методические указания по изучению материала и по использованию материального обеспечения; текст и иллюстрации к тексту; предписания на самопроверку и выполнение действий познавательного характера; критерии, на основании которых обучаемый может определить качество своей работы.

Учебный материал части может быть изложен обычным способом или запрограммирован. Пособия для взаимного обучения, в которых содержание запрограммировано, названы перекрестными программами.

При составлении пособия следует обеспечить наиболее благоприятные условия для протекания процессов восприятия, осмысливания, запоминания и применения знаний на практике.

Для этого, в первую очередь, необходимо четко формулировать и излагать в пособии учебные цели.

а) что обучаемый должен знать, а что уметь; какими представлениями, понятиями должен овладеть;

б) какие изменения и по каким характеристикам будут внесены в имеющиеся у него знания и умения;

в) какие познавательные качества будут развиты у обучаемого.

Общая цель содержит учебную цель для преподавателя и

учебную цель для обучаемого.

Например, для части, содержание которой для первого и второго обучаемого разные. «Изучить материал части, уметь устно воспроизвести и обосновать его, уметь применить его для решения задач и быть готовым в роли преподавателя научить этому товарища».

После учебной цели, а также в ходе изложения содержания даются предписания на выполнение познавательных действий.

При взаимном обучении создаются лучшие условия для осмысливания и запоминания материала. Однако, ход этих процессов зависит от качества самого пособия.

При составлении пособия необходимо так излагать учебный материал и планировать познавательную деятельность обучаемых, чтобы они не механически заучивали материал, а исследовали его; чтобы им предоставлялась возможность самим делать выводы, открывать новые для них зависимости. Пособие должно обеспечить творческую, самостоятельную деятельность обучаемых по переходу от одного уровня знаний к другому; от одного вида знаний к знаниям другого вида с минимальным количеством ошибок.

Для активизации познавательной деятельности обучаемых и развития творческого мышления в ходе изложения целесообразно вводить обучаемых в проблемные ситуации, завершающиеся постановкой и разрешением проблемных вопросов и задач. Постановка проблемного вопроса или задачи вызовет активную деятельность поиска, в ходе которой обучаемые тверже и глубже будут изучать материал и развивать свои интеллектуальные способности. Особенно активно эта деятельность будет протекать во взаимодействии с товарищем.

Преимущества способа взаимного обучения во многом обеспечиваются введением взаимодействий двух обучаемых в ходе изучения материала. Поэтому планирование материала взаимодействий является важной задачей при составлении пособий для взаимного обучения. Роль взаимодействий многогранна.

Управление познавательной и творческой деятельностью обучаемых предполагает четкое определение и постановку задачи на эту деятельность, направление этой деятельности по наиболее рациональному пути, слежение за ходом этой деятельно-

сти и определение отклонений от намеченного пути, выработку корректирующих воздействий, возвращающих педагогическую систему на намеченный путь, который ведет с наименьшими затратами усилий и времени к достижению поставленной цели.

Качество управления во многом зависит от того, насколько своевременно по каналам обратной связи обучаемые получают сведения о результатах своей учебной деятельности.

При взаимном обучении управление осуществляется преподавателем непосредственно и посредством пособий для взаимного обучения. Так более эффективной становится внутренняя обратная связь.

Прежде чем приступить к взаимному обучению с помощью пособий, с обучаемыми необходимо провести подготовительную работу.

1. Сообщить обучаемым необходимые сведения о взаимном обучении и об его особенностях.

2. Объяснить конструкцию пособия и правила пользования.

3. Ознакомить с карточкой работы по пособию.

4. Дать необходимые сведения о методике изложения материала и о методике контроля и оценки.

5. Сообщить о возможных недостатках и путях их предотвращения.

Преимущества данного способа обучения говорят в пользу того, что его стоит развивать, учитывая специфику учебных дисциплин.

РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНКИ РІВНЯ ЗНАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

А.Г. Виноградов, Г.О. Малигін

м. Черкаси, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв
Чорнобиля

Ця система дозволяє протягом навчального року визначати рівень, досягнутий кожним курсантом або студентом на даний момент при вивченні певної дисципліни. При цьому враховуються всі види занять і самостійних робіт, участь у науково-дослідній роботі і виготовленні навчального обладнання. Представлені матеріали враховують досвід впровадження рейтингової системи при вивченні фізики.

Кожна оцінка і кожен результат заносяться у комп'ютер, який за певною програмою обчислює суму рейтингових балів (рейтинг) курсанта на даний час. Із часом ця інформація накопичується і на момент проміжного контролю дозволяє визначити атестаційну оцінку. На початок екзаменаційної сесії рейтинг служить підставою для того, щоб ті курсанти, які набрали достатню кількість балів, були звільнені від іспиту з даної дисципліни і автоматично отримали оцінку "4" або "5" (в залежності від рейтингу).

Рейтинг обчислюється за такою методикою (на прикладі дисципліни "фізика").

За період від початку семестру (або від початку вивчення даного модуля навчальної дисципліни) визначаються середні оцінки за всі види занять і помножуються на відповідні рейтингові коефіцієнти:

- середня оцінка за всі практичні заняття P_1 (рейтинговий коефіцієнт А);
- середня оцінка за всі семінарські заняття P_2 (рейтинговий коефіцієнт В);
- середня оцінка за всі лабораторні заняття P_3 (рейтинговий коефіцієнт С);
- середня оцінка за всі контрольні роботи P_4 (рейтинговий коефіцієнт D).

Для досягнення необхідної регулярності навчального проце-

су вводиться часовий критерій, тобто оцінка за певні види робіт (лабораторні, розрахункові, курсові тощо) залежить від того, чи вчасно вони виконані.

Обчислюється сума цих оцінок, яка називається основним рейтингом:

$$P_{осн} = A \cdot P_1 + B \cdot P_2 + C \cdot P_3 + D \cdot P_4 .$$

Цілком можливо взяти всі рейтингові коефіцієнти рівними 1. Підвищення ж певного рейтингового коефіцієнту дозволяє збільшити значимість відповідного виду занять, його вплив на розрахунок основного рейтингу.

Обчислюється максимальна величина $P_{осн\ max}$ (за умови всіх оцінок “5”):

$$P_{осн\ max} = A \cdot 5 + B \cdot 5 + C \cdot 5 + D \cdot 5 .$$

Загальний рейтинг може бути підвищений за рахунок додаткового рейтингу $P_{дод}$, який враховує види діяльності курсантів поза навчальною програмою. До нього може бути нарахована, наприклад, така кількість балів:

активна участь у роботі предметного гуртка – 1 бал;

вдосконалення лабораторної роботи – до 2 балів за 1 прилад;

виготовлення плакатів, стендів – від 0,5 до 2 балів за 1 шт.;

участь в олімпіаді з даної дисципліни – 1 бал;

і додатково за призові місця в олімпіаді:

I місце – 3 бали, II – 2 бали, III – 1 бал;

доповідь на конференції – 2 бали;

підготовка наукової роботи на міжвузівський конкурс – 3 бали.

Загальний рейтинг P визначається як сума основного і додаткового рейтингів:

$$P = P_{осн} + P_{дод} .$$

Розраховується процент від умовно максимальної кількості балів:

$$\Pi = (P/P_{осн.\max}) \cdot 100\% .$$

Ця величина за умови активної діяльності курсантів поза навчальною програмою може перевищувати 100%.

Якщо $\Pi \geq 90\%$ – курсант отримує під час атестації оцінку “5” або під час екзаменаційної сесії – оцінку “5” без складання іспиту.

Якщо $75\% \leq \Pi < 90\%$ – курсант на іспиті автоматично

отримує оцінку “4” або, якщо він не згоден, складає іспит на загальних підставах. Атестаційна оцінка “4” виставляється за умови $70\% \leq P < 90\%$.

При $50\% \leq P < 70\%$ курсант отримує під час атестації оцінку “3”, а під час сесії складає іспит на загальних підставах.

При $P < 50\%$ курсант отримує під час атестації оцінку “2”, а під час сесії складає іспит на загальних підставах.

Для поточного розрахунку рейтингу кожного курсанта була створена розрахункова комп'ютерна програма в середовищі Microsoft Excel, формат якої дозволяє вносити в неї списки навчальних взводів і поточні оцінки окремо за кожний тип занять. Результат розрахунку представлений у вигляді таблиць зі списками особового складу навчальних взводів і рейтинговими балами за кожен вид занять, а також загальний рейтинг і процент від максимально можливого. Ці таблиці у надрукованому вигляді вивішуються на спеціальному стенді для інформування курсантів про стан їх успішності та про слабкі місця, на які необхідно звернути увагу. Вони періодично оновлюються, з метою відтворення стану успішності курсантів на даний момент.

Рейтингова система оцінки рівня знань є досить гнучкою і легко може бути адаптована до будь-якої дисципліни з іншими типами занять та іншими критеріями оцінки знань.

Ця система дозволяє підняти контроль за станом навчання для кожного курсанта на якісно новий рівень, зробити його більш наочним і прозорим як для самого курсанта, так і для всіх зацікавлених осіб: викладачів, навчально-методичного відділу, курсових офіцерів, ректорату.

Результати впровадження цієї системи свідчать про її позитивний вплив на значну частину курсантів інституту, який проявляється у зростанні мотивації до підвищення якісних показників навчання та покращання регулярності навчального процесу (вчасне виконання розрахункових робіт і звітів лабораторних робіт).

ДИДАКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АУДИТОРНОЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

И.М. Галушко¹, Е.И. Галушко²

¹ г. Днепропетровск, Национальная металлургическая академия
Украины

² г. Днепропетровск, Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры

Подготовка высококвалифицированных специалистов, способных решать самые разнообразные и нестандартные задачи, связана с разработкой и внедрением новых методик в системе обучения. Научно-исследовательская работа студентов является важным средством повышения качества подготовки специалистов всех уровней. Распространенной формой такой работы являются занятия студентов в кружках студенческих научных обществ (СНО) в свободное от занятий время. Обычно в эти кружки записываются хорошо успевающие студенты престижных специальностей (экономических и др.), а остальные студенты привлекаются профилирующими кафедрами для работы в СНО только на старших курсах. В связи с этим для студентов младших курсов при изложении фундаментальной дисциплины представляется целесообразным некоторые семинарские занятия проводить в виде аудиторной учебно-исследовательской работы студентов (АУИР). Проведенный нами анализ методических особенностей АУИР показал, что она состоит из пяти характерных и устойчивых этапов.

Первый этап – постановка преподавателем проблемной поисковой ситуации. Наиболее эффективной, с точки зрения активности студентов, является такая постановка проблемной поисковой ситуации, когда при первой попытке разрешения учащимися выдвинутой проблемы на базе имеющихся у них знаний, студенты наталкиваются на противоречивость получаемых результатов и суждений либо на что-то отклоняющееся или идущее вразрез с ожиданиями.

Второй этап – процесс общей ориентировки студентов в поисковой ситуации. На этом этапе, как правило, проблемная ситуация является предметом обсуждения с группой. В результа-

те этого обсуждения студенты осознают проблему и общими усилиями формируют проблемные задачи, решение которых должно привести к решению проблемы в целом. Эти задачи являются исходным материалом – проблемным заданием для всей группы. Активизация деятельности студентов на занятии в значительной степени зависит от того, насколько удастся преподавателю создать в аудитории обстановку отсутствия боязни допущения ошибок.

Третий этап – процесс индивидуальной ориентировки студентов в проблемном задании и построение модели исследуемого процесса или явления. Это самый продуктивный этап АУИР – этап вопросов, этап построения расчетной модели явления. Главное для студентов на этом этапе – лично разобраться в задании, актуализировать необходимые для его решения знания, осуществить поиск недостающих знаний и связать их в систему, необходимую для решения поставленной задачи.

Четвертый этап – процесс конкретного решения сформированной задачи. На основании разработанной модели исследования студенты выполняют необходимые математические выкладки и производят основные вычислительные операции, связанные с решением задачи. Устанавливая граничные условия модели, преподаватель вводит в качестве ориентировочной информации основные числовые характеристики рассматриваемого процесса, которые включаются студентами в процесс решения.

Пятый этап – систематизация результатов и анализ работы студентов на занятии. Студенты самостоятельно пытаются сформулировать выводы. Основная роль на этом этапе, как и на первом, принадлежит преподавателю.

Внедрение АУИР в учебный процесс показало, что активность студентов на занятиях возрастает, активизируется их логическое мышление и вырабатывается системный подход к постановке проблемы и оптимальному ее решению, что в целом повышает эффективность подготовки специалистов.

ВИЩА ОСВІТА В УКРАЇНІ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ: ФУНДАМЕНТАЛЬНА ПІДГОТОВКА В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

М.О. Галушак

м. Івано-Франківськ, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Реформа системи вищої освіти завдяки цілеспрямованій праці Міністерства освіти і науки та вузів дала позитивні результати, але ще не вирішила головного завдання – підвищення якості підготовки спеціалістів, які потрібні державі і суспільству для творчої професійної діяльності в період науково-технічного прогресу людства і ринкових відносин.

Головною причиною цього, на мій погляд, є те, що розвиток системи освіти тісно пов'язаний з економічними проблемами держави та національними особливостями суспільства, а ми намагаємось розв'язати освітянські проблеми за іноземним зразком, забуваючи що, наприклад, в Америці, звідки взято найбільше запозичень, цивілізована ринкова економіка, в якій визначальними є закони та справа. В них життєвий успіх спеціаліста визначається рівнем його підготовки у вузі, а недоукам не дають роботи на власних фірмах навіть батьки. У нас життєвий успіх спеціаліста у великій мірі залежить від зв'язків, причому ця “хвороба” так укоренилася, що сприймається за нормальні речі. Дане явище потрібно якнайшвидше ліквідувати, бо воно сильно гальмує прогресивний розвиток.

В порівнянні з економікою передових капіталістичних держав, економіка України має інші проблеми. Там її основою є новітні технології з використанням сучасної техніки і головним для них є знайти ринки збуту для конкурентноспроможної продукції. В нас же головною проблемою є необхідність технічного переозброєння більшості галузей промисловості і сільського господарства, тому що на одиницю продукції (в більшості низької якості) відносно світових показників набагато вищі витрати енергоносіїв та сировини.

Зрозуміло, що ці проблеми можуть успішно вирішувати спеціалісти високої кваліфікації, які підготовлені до творчої профе-

сійної діяльності по створенню ефективних технологій та машин для їх реалізації. Рівень кваліфікації спеціаліста будь-якого профілю, а особливо це стосується підготовки сучасних інженерів, залежить від рівня його базової фундаментальної підготовки, яка є наріжним каменем технічної освіти. За всіх часів дана теза була постулатом і ніким не спростовувалась. Тим більш вражаючим є той факт, що роль фундаментальних дисциплін в навчальному процесі постійно знижується. Щоб переконатися в цьому, достатньо порівняти обсяги годин, що відводяться на їх викладання в недалекому минулому з нинішніми. Але ж ми хочемо, щоб наші випускники мали рівень кваліфікації не нижчий за рівень спеціалістів, що випускають кращі закордонні вузи!

Проведений порівняльний аналіз навчального навантаження з математики, фізики і хімії для різних напрямків підготовки у нас і в деяких закордонних вузах також засвідчує, що питома вага майже з усіх фундаментальних дисциплін в них приблизно в два рази більша, ніж у нас. Деякі відхилення маємо в Краківській гірничій академії, але в Польщі зовсім інша система середньої освіти. В них дванадцятирічна середня освіта, причому в технічних ліцеях чи гімназіях, наприклад, учні вже вивчили матаналіз, який в нас студенти вивчають протягом першого курсу. Крім цього, в них має місце тісний зв'язок фундаментальних дисциплін з майбутньою професією. В австрійських і німецьких вузах, наприклад, назва дисциплін звучить так: математика для машинобудівників, чи електриків, чи економістів. Точно так само і фізика та хімія читаються відповідно до обраної спеціальності. Тут, на мою думку, йдеться про питання державної ваги і його треба вирішувати на відповідному рівні. Не принижуючи значення інших наук, необхідно все ж наголосити, що саме фундаментальні дисципліни формують основи наукового світогляду кожної людини, саме фізика, хімія і математика складають основу науково-технічного прогресу людства.

Також треба визнати, що у справу погіршення фундаментальної освіти значний “внесок” робить і середня школа, в якій рівень знань учнів, наприклад, з фізики і хімії, вже опускається до критичної межі. Одним із каталізаторів такого становища стала відміна вступного іспиту з фізики на переважну більшість факультетів багатьох технічних університетів. Цей сигнал чітко зро-

зуміли вчителі, учні і їхні батьки. В результаті вузівські викладачі, а пізніше і викладачі інших технічних дисциплін, в розпачі від низького рівня знань фундаментальних дисциплін своїх студентів. Вони за перші семестри намагаються ліквідувати прогалини шкільної освіти, але це, як правило, не вдається. Пізніше такі студенти отримують дипломи інженерів, деякі вступають до аспірантури та стають викладачами, тобто колесо виродження все більше розкручується. Те, що в даний час відбувається із шкільними і вузівськими програмами фундаментальних дисциплін, є копіюванням нашою освітою чужих методик і ідей. Але саме наші спеціалісти, які навчались математики, фізики і хімії за традиційними програмами, є бажаними в різних зарубіжних наукових центрах, які працюють в галузі фізики плазми, твердого тіла, квантової електроніки, тощо. Тому не варто відкидати те позитивне, що напрацьовано десятиріччями і яке дало нам Нобелівських лауреатів та здобутки світового рівня у різних областях знань, технологій і техніки.

Треба відзначити, що одне із найгостріших питань, які обговорювались на загальних зборах Відділення фізики і астрономії НАН України – низький рівень освіти з фізики у школах і вузах країни. До Президента України і уряду відповідне звернення підписали сорок дійсних членів та членів-кореспондентів НАН України. Як же покращити фундаментальну підготовку фахівців? Відомо, що тепер вузи мають значні автономні права і варто ними скористатися, не чекаючи рішень “згори”. В нашому національному університеті нафти і газу завдяки правильному розумінню ситуації з боку ректора, відомого у світі вченого в області механіки машин, академіка Української нафтогазової академії, професора Крижанівського Є.І., зроблені відповідні кроки щодо виправлення ситуації та покращення викладання фундаментальних дисциплін, без яких не може бути повноцінного інженера, який би успішно конкурував на міжнародному ринку праці. Два роки тому Вченою Радою університету було створено інститут фундаментальної підготовки, який згідно Положення є навчально-методичним, навчально-організаційним і науково-дослідним підрозділом університету на правах факультету для практичного втілення концепції вищої багатоступеневої інженерно-технічної освіти на базі глибоких фундаментальних знань з вищої матема-

тики, фізики і хімії. До складу інституту входять три кафедри фундаментальних наук, на черзі створення іще двох кафедр. Сьогодні можна констатувати, що створення такого інституту було необхідним і корисним, так як кафедри фізики, вищої математики і хімії вирішують спільні питання та об'єднані однією метою – покращити базову фундаментальну підготовку фахівців. Викладачі мають можливість обмінюватись досвідом своєї роботи, бо знаходяться на одному рівні, тоді як раніше були в певній мірі на другорядних ролях, оскільки кафедри відносились до різних факультетів, які більше розв'язують задачі спеціальної підготовки.

Дуже важливим моментом у діяльності інституту була участь в організації і проведенні VIII науково-методичної конференції, на якій обговорювались питання фундаментальної підготовки фахівців і на яку були запрошені викладачі з інших вузів та вчителі шкіл і коледжів. При підготовці до конференції виконано значний об'єм роботи по вивченню і порівнянню навчальних планів різних спеціальностей у нашому університеті та багатьох європейських технічних вузах. Цей аналіз було покладено в основу рекомендацій, які затвердила наша Вчена Рада і які стали програмою діяльності інституту. Так, враховуючи неможливість перегляду навчальних планів спеціальностей в сторону збільшення аудиторних годин на вивчення фізики, математики, хімії, інформатики і програмування ми змістили акцент при їх викладанні в сторону *профілізації* навчального процесу в залежності від потреб профілюючої кафедри, тобто змінили *зміст* робочих програм дисциплін.

Також на кафедрах інституту запроваджено керовану і контрольовану самостійну роботу, тобто йде мова про *індивідуалізацію* навчального процесу, оскільки світ на початку XXI століття надзвичайно швидко змінюється, – вперше в історії розвитку людства покоління теоретичних ідей і машин змінюються в часі швидше, ніж покоління людей, а тому потрібно навчити студентів, майбутніх фахівців, самостійно знаходити необхідні знання в морі інформації що нас оточує для досягнення певного освітнього рівня. Для реалізації даного напрямку роботи потрібно змінити роль викладача: замість передавача певної суми знань студенту, він повинен стати координатором навчального процесу, кон-

сультантом, керівником навчання. Зауважу, що зміна функцій викладача – це довготривалий процес по підвищенню фахового рівня професорсько-викладацького складу.

Проведений аналіз показав, що в нас є недостатнє забезпечення студентів навчально-методичною літературою. Тому в інституті сформовано єдиний план підготовки і випуску підручників, навчальних посібників, конспектів лекцій, електронних посібників тощо, а також створені творчі колективи, які повинні якнайшвидше забезпечити всіх студентів необхідними дидактичними матеріалами українською мовою.

Дуже важливим напрямком діяльності інституту є налагодження співпраці і зв'язків наших кафедр із спорідненими кафедрами технічних вузів України. До речі, це один із шляхів більш швидкого забезпечення методичною літературою студентів внаслідок обміну, а також підвищення кваліфікації викладачів.

Розв'язанню проблеми покращення фундаментальної підготовки майбутніх фахівців сприяє використання нових інформаційних та телекомунікаційних технологій проведення навчального процесу з використанням відповідних технічних засобів (аудіо- і відеоапаратури, комп'ютерів, телебачення, мережі Інтернет та ін.). Для цього потрібно використовувати як мізерні бюджетні кошти, так і залучати кошти різних фондів під проекти навчально-методичного характеру. Адже саме отримання грантів у великій мірі допомагає зміцнювати матеріально-технічну базу кафедр.

Також хочу зачепити ще одне болюче питання вищої школи. З метою виживання зараз у вузах ми маємо поряд із студентами, які навчаються за рахунок бюджетних коштів, так званих контрактників. Це добре, але борючись за гроші ми намагаємось зберегти більшість студентів, що веде до зниження якості навчання. У даній ситуації кафедри фундаментальної підготовки в найгіршому становищі, тому що перед ними постає завдання виправлення браку середньої школи і відбору студентів для їх подальшого навчання. В нашому університеті знайдено вихід з даної ситуації: в навчальний процес впроваджено модульну технологію в поєднанні з визначенням рейтингу студентів. Було проведено п'ять науково-методичних конференцій, результати роботи яких дозволили розробити і вдосконалити “Положення про

систему поточного, підсумкового контролю і оцінювання знань та визначення рейтингу студентів”. Треба відзначити, що через консерватизм характеру людини, все нове важко приживається. Але завдяки саме волі ректора Крижанівського Є.І. дана система організації і проведення навчального процесу працює, стимулюючи *систематичну* і *самостійну* роботу студентів протягом всього семестру. Вона підвищує об’єктивність оцінки знань, активізує навчальну діяльність та розвиває творчі здібності студентів, а результати екзаменаційних сесій та висновки більшості викладачів стверджують, що впровадження даної технології навчання є виправдане і сприяє підвищенню фахового рівня спеціалістів.

Аналізуючи етапи і тенденції розвитку фундаментальної підготовки в технічному вузі приходимо до висновку, що зараз, коли створені нові форми і методи управління навчальним процесом, потрібен перехід до нових принципів формування змісту. Тому, створюючи нові інтенсивні технології навчання, треба зберегти глибокі традиції нашої фундаментальної підготовки та поєднати їх із здоровим прагматизмом заходу, тобто додати їй прикладну спрямованість. Це потребує координації зусиль викладачів різних предметів, великих затрат часу, тому що ці технології повинні базуватись на ідеї синтезу усіх дисциплін та принципу фундаментальності освіти, які об’єднують закономірності процесу пізнання і повинні враховувати ментальність нашого народу.

АКТИВІЗАЦІЯ УЧБОВОЇ ТА ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУХАЧІВ

С.В. Говаленков

м. Харків, Академія пожежної безпеки України
fd@apbu.kharkiv.com

Необхідність удосконалення якості підготовки спеціалістів ставить перед викладачами ряд достатньо складних питань. Як навчити слухача (курсанта) вибирати з моря знань необхідне і причому в найкоротші терміни? Як будувати навчальний процес, щоб у курсанта в процесі навчання формувалися не тільки навички, але і справжні знання? Як розвивати логічне і критичне мислення? Іншими словами, як формувати особистість майбутнього спеціаліста?

Оскільки особистість спеціаліста формується тільки в результаті його власної праці, то весь навчальний процес від першого до останнього дня перебування курсанта в вищому навчальному закладі повинен бути його безупинною активною цілеспрямованою діяльністю. Організація і керування нею і є основною задачею професорсько-викладацького складу. Тому завдання полягає в організації діючої розвиваючої системи підготовки спеціалістів.

Однією з основних вимог, що пред'являються до якості підготовки спеціаліста є його глибокі і тверді фундаментальні та спеціальні знання, що утворюються тільки в результаті пізнавальної діяльності, за рахунок прагнення зрозуміти, просуваючись від менш повного знання до більш повного. Накопичення знань забезпечує більшу глибину розуміння явищ, що, у свою чергу, відкриває нові можливості для досягнення більшої повноти знання. При такому накопиченні знань вони є “справжніми”, на відміну від “формальних знань”, які є результатом запам'ятовування результатів проведених кимось раніше досліджень. Запам'ятовування може мати місце, а справжнього знання при цьому може і не бути. Збереження багатьох відомостей у пам'яті й уміння їх відтворити за вимогою екзаменатора ніяк не свідчить про наявність справжніх знань і їхньої якості. Просте, формальне опитування на іспиті часто дає дуже неякісне уявлен-

ня про рівень знань екзаменованого. Звичайно, є можливість й у процесі опитування з'ясувати, чи є в курсанта справжні знання, але це потребує детального і всебічного зондування глибини розуміння. Проведення такого іспиту є дуже складним, потребує багато часу й в умовах масового навчання здійснити не просто.

Тільки перевірка курсанта в процесі його діяльності, при рішенні поставленої викладачем задачі або проблемної ситуації (наприклад, виконання курсових і дипломних робіт або проектів, ділових ігор, конкурсних наукових праць, рефератів) дає повне уявлення про стан його підготовки у відповідній області. Таким чином, перевірка наявності й якості знань, а не просто запам'ятовування, щонайкраще здійснюється в умовах спеціально організованої учбової і наукової діяльності курсантів.

У традиційній системі підготовки спеціалістів основна увага приділяється запам'ятовуванню. Скільки б ми не висловлювали розумних положень про користь розвитку, про спрямоване формування особистості, як головної мети вищого навчального закладу, ефект буде незначний, якщо ми не знайдемо адекватних показників якості підготовки і не навчимося ними користуватися. Тоді курсанти будуть визначати напрямок своїх зусиль відповідно до прийнятих критеріїв перевірки якості їхньої діяльності. При перевірці рівня запам'ятовування вони будуть зубрити і заучувати. Якщо перевіряти уміння діяти в заданих умовах, то курсанти будуть вчитися цьому. Необхідність запам'ятовування і збереження в пам'яті знань ні в якій мірі не заперечується. Суть у тому, яким шляхом насичувати пам'ять так, щоб утворилися справжні знання.

Відомо, що крім безпосереднього вольового запам'ятовування є ще й інший вид – мимовільне, що супроводжується достатньо напруженою розумовою діяльністю.

Досвід показує, що чим краще розроблено і логічно побудовано тематичний план дисципліни і методичні матеріали курсу, тим менше необхідно удаватись до вольового запам'ятовування. Тому варто організувати таку учбову діяльність, у процесі якої знання будуть набуватися мимоволі. Тільки поставивши перед курсантом деяку, нехай нескладну задачу, рішення якої є неможливим без засвоєння викладеного, викладач визначить якість засвоєння. Таким чином, для забезпечення придбання курсантом

справжніх знань необхідно організувати спеціальну учбову активну діяльність курсантів, тобто організувати розвиваючу систему підготовки.

Для викладача це складна задача, тому що ставиться питання про його перехід на більш високий рівень діяльності. При цьому перед кожним учасником системи навчання ставиться задача – прагнути сьогодні зробити доручену справу краще, ніж учора. Таку активність можна і треба виховувати. У житті ця якість виробляється у процесі подолання виникаючих перед особистістю труднощів. У навчальному процесі таке виховання повинно здійснюватися шляхом виконання завдань наростаючої складності, оскільки саме даний підхід є основною формою оволодіння навчальним матеріалом. У цьому контексті орієнтиром може бути прийнята в АПБУ система підготовки, коли курсантам на кожному курсі прищеплюються визначені якості та вміння: на першому та другому курсах – пожежного, на третьому – командира відділення, молодшого інспектора, на четвертому та п'ятому курсах – офіцера-спеціаліста або магістра.

У традиційній системі підготовки спеціалістів основне місце займає повідомлення курсантам і закріплення в їхній пам'яті необхідної інформації. Відтворення цієї інформації на іспиті (заліку) вважається головним показником засвоєння матеріалу. Такий підхід призводить до цілого ряду протиріч між системою підготовки до майбутньої діяльності і самою майбутньою діяльністю. Досвід показує, що досягнутий на момент проведення іспиту рівень відтворення поданого матеріалу швидко втрачається. Навіть через невеличкий проміжок часу курсанти вже не можуть багато чого відтворити знову. А їх вчать для того, щоб вони потім застосовували отримані знання на практиці.

Протиріччя цим не вичерпуються. Як правило, жоден значний спеціаліст не зміг би знову здати іспити з усіх предметів ВНЗу без попередньої підготовки. Водночас це не заважає йому залишатися гарним спеціалістом, що він і підтверджує своєю діяльністю. До речі, багато хто з таких спеціалістів у ВНЗі не був відмінником, і навпаки, багато хто з відмінників на практиці не показав особливої схильності до творчої діяльності. Виходить, критерії якості підготовки майбутнього спеціаліста значно відрізняються від критеріїв якості самого спеціаліста. Курсант, став-

ши спеціалістом, буде продовжувати вчитися. Головним завданням його буде знайти рішення. Саме уміння знайти рішення, бажано оптимальне, і визначає якість підготовки спеціаліста, і саме така діяльності забезпечує його розвиток.

Тому навчальний процес повинен будуватися під девізом “вчити умінню”, а для того, щоб організувати активну діяльність курсанта, необхідно викликати в нього неослабну зацікавленість до своєї справи. Навчання без такої зацікавленості, тільки на волювому стимулі, є можливим, але дає незрівнянно більш низькі результати. Отже, необхідно побудувати навчальний процес таким чином, щоб у його основу було закладено систему розвиваючої підготовки спеціаліста. Для організації такої системи необхідно відповісти на головне питання: якими методами досягти бажаного результату? На це питання можливо запропонувати наступні відповіді.

1. Творчі методи придбання знань передбачають активну участь курсантів у наукових товариствах при кафедрах. Така робота повинна дати результат, і тут варто йти від рішення простих задач до їхнього поступового ускладнення. Алгоритм такої роботи може бути наступним: розробка навчального макету або устрою з попереднім вивченням принципу його дії, підготовка тез доповіді на наукову конференцію і доповідь на ній, підготовка наукової статі, реферату, конкурсної наукової праці. Заключним етапом такої роботи повинен стати дипломний проект або робота.

2. Використання методів проблемного навчання, в основі яких – самостійне вирішення курсантами виникаючих у пізнавальному процесі протиріч між наявними у них знаннями і новою ситуацією або задачею. Суть навчання при цьому полягає в тому, щоб підвести курсантів до проблеми, зробити її “відчутною”, збудити потребу в її вирішенні, і разом з курсантами знайти невідоме рішення, котре знімає проблему й одночасно є новим знанням – метою навчальної роботи. Прикладом такого навчання є ділові ігри, розбір службових ситуацій.

3. Використання в навчальному процесі модульно-рейтингової системи знань, основними достоїнствами якої є:

– розкриття здібностей курсантів, розвиток їхнього творчого мислення;

- поглиблена і більш об'єктивна оцінка знань курсантів;
- рівномірна й активна робота курсантів протягом семестру;
- підвищена зацікавленість курсантів у відвідуванні занять;
- стимулювання навчальної роботи курсантів, пов'язаної із можливістю звільнення їх від іспиту або заліку;
- стимулювання самостійної та наукової роботи;
- усунення зрівняльного підходу до навчання.

Таким чином, побудова системи підготовки спеціалістів, спрямованої на розвиток розумових здібностей курсантів, забезпечить досягнення головної мети – розвитку особистості, якісної підготовки з твердими, глибокими, справжніми знаннями, вмінням застосовувати ці знання на практиці.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ КАК КОМПЛЕКС ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Ю.И. Жержерунов

г. Кривой Рог, Технологический факультет Института экономики
и новых технологий

Применение современной компьютерной техники к решению многих задач планирования и управления на горно-обогатительных комбинатах позволяет получать оптимальные результаты в приемлемое для практических целей время. Особенно эффективным является применение компьютерной техники при решении вопросов оперативного планирования, так как достигается реальная возможность внесения необходимых корректив в принимаемые инженерные решения.

Рассматривается комплекс задач оперативного планирования различных производственных процессов в условиях крупных железорудных карьеров, который может практически использоваться в условиях функционирования АСУ горно-обогатительного комбината или служить математической моделью обучения группы студентов в компьютерном классе.

Рассматриваемый комплекс включает следующие прикладные задачи: составление графика проведения массовых взрывов на карьере; составление графика обуривания блоков при подготовке к взрыву; графика обслуживания буровых станков [1]. Математические модели этих задач и алгоритмы их решения используют методы операционного исчисления, а также элементы линейного и динамического программирования, элементы теории марковских процессов и теории надежности. Взаимоувязка алгоритмов в единый комплекс позволяет получать необходимые оперативные решения с корректировкой на любом уровне управления, снабженном АРМ.

При работе группы студентов в компьютерном классе имеется возможность задавать различные режимы работы системы как путем изменения ряда исходных данных, так и задания новых корректирующих параметров на различных уровнях. Кроме того, работая в режиме математической модели обучения, комплекс позволяет оценить глубину усвоения того или иного мате-

матического метода с помощью специально вычисляемого параметра – вероятности выполнения задания обучаемым P_0 [2].

Степень обученности в каждом конкретном случае должна быть строго определенной. В этой связи представляет интерес установление зависимости между вероятностью выполнения поставленной задачи и затратами на обучение. Существует линейная зависимость между временем обучения и затратами на обучение C .

Исходя из этих предпосылок, вероятность выполнения задания обучаемым может быть выражена следующим образом

$$P_0 = 1 - \exp\{-C/\omega\},$$

где ω – постоянная обучения, определяемая функцией нескольких переменных:

$$\omega = f(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4, \varepsilon_5),$$

где ε_1 – количество изучаемого материала; ε_2 – сложность изучаемого материала; ε_3 – способности обучаемого; ε_4 – методика обучения и средства обучения; ε_5 – коэффициент пропорциональности с размерностью стоимости.

Экспериментальные данные показывают, что, чем сложнее материал и чем больше его количество, тем больше постоянная обучения ω и тем более пологой является зависимость P_0 от C . Чем выше индивидуальные способности обучаемого и чем лучше методика обучения, тем меньше постоянная обучения и тем более крутой является зависимость P_0 от C .

Литература.

1. Ткачук К.Н., Недашковский Ю.В., Жержерунов Ю.И. Управление буровзрывными работами на мощных карьерах. – К.: Техника, 1975.
2. Кузьмин И.В., Явна А.А., Ключко В.И. Элементы вероятностных моделей АСУ. – М.: Советское радио, 1975.

СПЕЦИФІКА МОДЕЛЮВАННЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩІЙ ТЕХНІЧНІЙ ШКОЛІ

С.О. Касярум

м. Черкаси, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв
Чорнобиля

У терміні фундаментальні дисципліни (ФД), характерному для вищої технічної школи, закладені зміст та вимоги до таких дисциплін, як вища математика, загальна та теоретична фізика, хімія та інформатика. Вони повинні створювати базу знань, яка є підґрунтям ефективного засвоєння студентами матеріалу, професійно-орієнтованих дисциплін (ПОД). Саме тому викладанню ФД останнім часом приділяють особливу увагу.

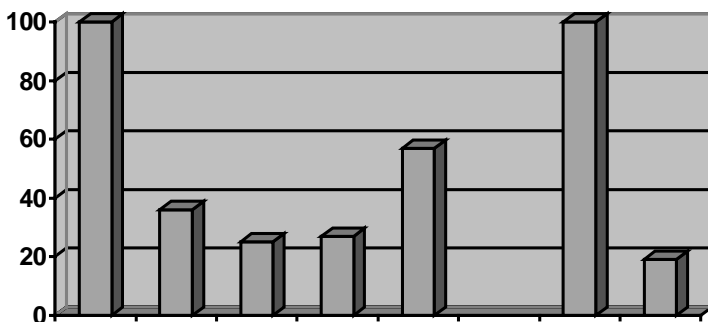
З метою підвищення ефективності навчального процесу останнім часом інтенсивно запроваджують педагогічні технології (ПТ). Серед них відомі інформаційні технології, інноваційні (пов'язані із застосуванням активних методів навчання: методу проєктів, кейс-методик тощо) [1]. У більшості ж з вузів намагаються запровадити ПТ, сутність яких полягає у розробці такої організаційної структури навчання, що допомогла б діагностувати якість знань студентів на проміжних етапах навчання. Це означає планування та організацію навчального процесу на основі системи чітко визначених цілей та проміжних і кінцевих результатів навчального процесу, створення системи методів та засобів контролю, яка дозволяє досягти встановлених результатів і має прозору систему управління навчальним процесом з можливістю корекції його етапів. Зробити це дозволяє модульно-рейтингова система (МРС) організації навчання. Зараз її лише певною мірою можна розцінювати як ПТ. В той же час на її основі можна розробити достатньо гнучку технологічну схему для ФД. Поділ змісту навчального курсу на окремі модулі дозволяє визначити проміжні цілі навчання, створити необхідну систему контролю. Введення рейтингового контролю одночасно є і стимулюючим чинником, оскільки вимагає систематичної наполегливої навчальної праці [2, 144].

МРС розглядалась як базова при дослідженні проблеми моделювання ПТ у вищій технічній школі. Вивчення досвіду її впровадження у практику роботи ВНЗ виявило труднощі як організаційного, так і методичного порядку, але викладачами пріоритет надається саме організаційним аспектам впровадження МРС. Методичні проблеми усвідомлюються ними не повною мірою, іноді на інтуїтивному рівні. В першу чергу це пов'язано із недостатністю психолого-педагогічних знань.

Дослідження показало, що МРС не усвідомлюється викладачами як цілісна технологія, вони згодні використовувати у навчальному процесі і окремі її елементи. Так, 47% викладачів вважають, що модуль може бути не пов'язаний із рейтингом. 19% викладачів вважають, що поділ навчального курсу на модулі штучний і ускладнює процес навчання. Фактично ця частина викладачів виступає проти побудови ПТ із діагностикою проміжних результатів навчання. Розробка окремих модулів у змісті навчального курсу, як показало опитування, не є проблемою. Більшість викладачів орієнтується на логіку навчальної дисципліни, а саме – на окремі теми курсу. Найбільші складності при застосуванні МРС пов'язані із розробкою системи рейтингового контролю. 54% викладачів вважає, що для впровадження рейтингу достатньо визначити кількість балів за кожен модуль навчального курсу і ввести необхідну градацію (на “3”, на “4”, на “5”). Анкетування засвідчило, що викладачі, які будували таким чином власну технологію навчального процесу, отримали поразку. Характерно, що більшість з них, а саме 33%, вважають, що дана технологія неефективна.

Вивчення досвіду впровадження МРС показало, що усі недоліки тісно пов'язані саме із початковим етапом побудови ПТ: проектуванням технології, розробкою моделі. Етап моделювання повинен закладати систему роботи викладача (організаційні і методичні аспекти) і студента (пізнавальна діяльність) над теоретичними знаннями та практичними вміннями, а також передбачити трьохрівневу структуру навчального курсу за рівнем складності запропонованих студентам завдань. На етапі моделювання МРС як ПТ перед викладачем стоять декілька завдань: 1) визначення навчальних модулів з курсу; 2) визначення мінімального обсягу теоретичних знань, необхідних для підготовки

фахівця, цей обсяг буде у визначати рівень “3”; 3) розробка системи тестового контролю для вимірювання знань студентів; 4) визначення необхідного обсягу практичних умінь, якими повинен оволодіти студент; 5) розробка необхідної системи завдань практичного змісту, якими повинен оволодіти студент як майбутній фахівець. Цей рівень також у подальшому визначить рівень лише “3”; 6) розробка системи диференційованих практичних завдань різного рівня складності (передбачено два рівні, що визначають “4” та “5”); 7) визначення кількості балів на кожен навчальний модуль відповідно рівням складності; 8) при викладанні ФД створення моделі ускладнюється необхідністю розробки тісних міжпредметних зв’язків з ПОД. Дослідження показало, що більшість викладачів у моделі МРС випускає частину необхідних етапів (гістограма 1). Не розроблено систему диференційованих практичних завдань для студентів, що є суттєвим недоліком сучасних розробок МРС як технології. Останній недолік не дає змоги побудувати гнучку ПТ, яка б відповідала завданню створення відкритих систем у освіті.



Гістограма 1. Врахування викладачами окремих компонентів МРС при впровадженні педагогічної технології

Важливим компонентом ПТ є часові параметри. Дослідження виявило, що розподіл навчальних годин (лекційні та практичні) не завжди узгоджується із реальним співвідношенням між теоретичними знаннями та практичними вміннями, формування яких передбачається навчальною програмою. Формування практичних умінь – процес більш тривалий, ніж формування теоретичних знань (співвідношення у часі приблизно 3:1, зараз воно

вкладає 1:1). Самостійне опрацювання практичних завдань не завжди доречно, оскільки у студентів ще не повною мірою сформована орієнтовна модель уміння. Тому вважаємо, що розробка ефективної ПТ вимагає узгодження розподілу навчальних годин з співвідношенням теоретичних знань та практичних умінь, передбачуваних навчальною програмою.

Попередні дослідження [3, 57] виявили зниження рівня мотивації студентів до вивчення ФД. Це можна подолати, ввівши до моделі ПТ компоненти, засновані на міжпредметних зв'язках ФД і ПОД. Система міжпредметних зв'язків наведена у навчальних програмах переважно як посилення на навчальну дисципліну без реального відображення зв'язків у ПТ. Між тим саме їх аналіз впливає на оптимальний розподіл годин при розробці моделі ПТ для ФД. Вважаємо, що зміст ФД потрібно вивчати у контексті їх зв'язку з ПОД. Чітко визначені міжпредметні зв'язки і впроваджені на їх основі до курсів ФД корективи (розробка змісту лабораторних робіт з урахуванням змісту ПОД, впровадження у вищу математику задач, пов'язаних з змістом ПОД) дають змогу викладачу ФД познайомитись з конкретними спеціальними задачами, елементи яких можна використати при викладанні і стимулювати мотиви пізнавальної діяльності студентів. Врахування цих вимог дає змогу змінити існуюче зараз у вищій технічній школі ставлення певної частини студентів до ФД.

Таким чином, дослідження виявило певні специфічні риси, що необхідно враховувати при розробці моделі ПТ, застосовуваної при вивченні ФД у вищій технічній школі.

Література:

1. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті / За ред С.О.Сисоєвої. – Київ, 2001. – 502 с.
2. Тріус Ю.В. Технологія використання рейтингової системи оцінювання навчальної діяльності студентів. – Вісник Черкаського університету. – 2001. – Вип. 26. – С. 141-150.
3. Касярум С.О. Моделювання педагогічних технологій у вищій школі. – Вісник Черкаського університету. – 2001. – Вип. 26. – С. 54-58.

ЕДИНСТВО ТЕМАТИЧЕСКОГО И МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Е.С. Кленцев, В.Ф. Мушанов

г. Макеевка, Донбасская государственная академия строительства и архитектуры

Государственный стандарт содержания высшего технического образования предусматривает деление всех учебных дисциплин на три цикла: цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, цикл фундаментальных дисциплин и цикл профессионально-ориентированных дисциплин.

Каждый из этих циклов имеет свои дидактические задачи, решение которых формирует у будущего специалиста систему знаний, умений и навыков, обеспечивающих общественно-необходимый уровень профессиональных, мировоззренческих и гражданских его качеств.

Учебные дисциплины фундаментального цикла имеют две основные дидактические задачи: во-первых, они обеспечивают изучение научно-технической информации данной дисциплины, которую будущий специалист использует как при дальнейшем обучении в высшей школе, так и в последующей профессиональной деятельности, и, во-вторых, они формируют у студентов методологию научного познания и развивают их способности к дальнейшему самообразованию и самосовершенствованию в вопросах своей специальности.

Раздельное решение этих двух задач не выходит за пределы обычных и достаточно отработанных в высшей школе методик и форм организации обучения. Для этого нужно было бы проводить последовательное изучение двух частей фундаментальной дисциплины: ее научного содержания, а затем ее методологической основы.

Однако такой путь изучения фундаментальных дисциплин, во-первых, требует резкого увеличения учебного времени, во-вторых, он снижает конкретность, наглядность и необходимость методологического аппарата в развитии науки и, в-третьих, обязательно приводит к дублированию многих вопросов теории по-

знания в разных дисциплинах фундаментального цикла.

Чаще всего учебный процесс по циклу фундаментальных дисциплин в высшей школе строится по следующей схеме: научное содержание фундаментальной дисциплины излагается специалистом соответствующей кафедры, а вопросы методологического анализа научного познания в обобщенном виде для всех наук излагаются в других дисциплинах – частично в дисциплине «Философия», частично в курсах «Системный анализ» и «Методика научных исследований».

При этом каждый из названных курсов преследует свою задачу и слабо увязывается с фундаментальным образованием. В совокупности они не формируют у студентов единого и цельного мировоззрения и не дают фундаментального представления о роли методологического анализа в развитии научных знаний.

Такая постановка вопроса в преподавании фундаментальных дисциплин приводит к тому, что «фундамент» образования все больше наполняется набором необходимых конкретных знаний в данной специальности в ущерб формированию методологии познания.

В такой ситуации неслучайным является желание некоторой части научно-педагогических работников высшей школы «прагматизировать» содержание дисциплин фундаментального цикла, т.е. выхолостить их методологическую основу и сделать их рядовыми ступеньками в накоплении конкретных знаний, необходимых для использования в цикле профессионально-ориентированных дисциплин.

Сохранение «фундаментальности» цикла дисциплин, котрым такая функция определена государственным стандартом через образовательно-профессиональную программу, зависит от кафедр, выполняющих учебный процесс по таким дисциплинам.

Решение этой проблемы состоит в том, чтобы обе дидактические задачи фундаментальной дисциплины решались не последовательно в отрыве друг от друга и даже не параллельно, а в единой схеме тематического и методологического изложения. Вопрос тематического содержания дисциплины должен подкрепляться или объясняться общими методологическими аспектами данной науки. Иначе: тематическое и методологическое содержание дисциплины должно быть единым, взаимосвязанным и

обеспеченным единой программой изучения курса.

Отсутствие взаимоувязанной программы тематического и методологического содержания конкретной научной дисциплины приводит к тому, что вопросам ее методологической основы со стороны научно-педагогических работников не уделяется достаточного внимания. В рабочих учебных программах по курсу только во вступительной лекции планируется изложение его общих научных принципов и методов, его целей и задач, его места в теории познания. Дальнейшее конкретное тематическое содержание дисциплины в рабочей учебной программе чаще всего не предусматривает привязку вопросов методологии познания к отдельным ее темам.

В этом случае методологические принципы, изложенные на первой (вступительной) лекции, не получают своего подтверждения и конкретного воплощения в анализе изучаемых явлений, так как при изложении темы лектор демонстрирует студентам только общую логику своих рассуждений, оперируя понятиями, суждениями, умозаключениями, применяя законы формальной логики. Студент наблюдает логические действия преподавателя, но он не может самостоятельно понимать причину и необходимость именно таких действий, а не каких либо других.

Способ изложения фундаментальной дисциплины, при котором методологическая ее основа только демонстрируется (без комментариев) является пассивно-созерцательным. Его использование повышает качество обучения студентов, но полностью не решает задачу формирования у них методологии научного познания.

Решение этой проблемы обеспечивается переходом к активно-методологическому характеру изложения дисциплины, что требует разработки дополнительных программных документов для его реализации. К таким документам относятся: «Программа методологического содержания дисциплины» и «Тезисы к программе методологического содержания дисциплины».

При составлении «Программы методологического содержания дисциплины» необходимо различать общую методологию и имманентную методологию.

Под общей методологией понимается всестороннее учение о развитии, о всеобщей связи и взаимообусловленности явлений

не только в аспекте данной науки, но и во всех других независимо от их содержания. Общая методология определяется сущностью материалистической диалектики и ее законами.

Имманентная методология представляет собой совокупность приемов исследований, применяемых в данной науке. В ней получают выражение вопросы, связанные с познанием отдельных взаимосвязей в конкретном ситуационном состоянии изучаемого предмета науки. Она формирует научно-исследовательский аппарат, позволяющий уяснить специфику закономерностей рассматриваемых явлений. В имманентной методологии широко используется работа категориального аппарата диалектической и формальной логики для построения системы научных знаний в рамках одной науки. Являясь частью общего метода познания, она готовит необходимые предпосылки для формирования единого философского мировоззрения.

Имманентная методология (как и сама наука) исторически развивается, решая последовательно выдвигаемые человеческим обществом задачи, и поэтому ее следует рассматривать и в плане диалектического обогащения во времени, т.е. в плане исторического развития.

Таким образом, в «Программу методологического содержания дисциплины» необходимо вносить три вида вопросов методологического содержания: научные методы познания данной дисциплины, их историческое развитие и некоторые общие положения материалистической диалектики.

Составление программы методологического содержания дисциплины предусматривает удовлетворение следующих требований:

– изложение методологической основы курса должно быть распределено по темам его изложения;

– теория познания в ней должна иметь общее и имманентное содержание;

– методология должна излагаться в своей гносеологически последовательной структуре;

– последовательность методологического содержания не должна нарушать структурно-логического построения тематического содержания дисциплины.

Удовлетворить весь комплекс этих требований полностью

практически невозможно. Поэтому устанавливается следующий приоритет: основным регламентирующим признаком построения структуры учебной дисциплины фундаментального цикла является логическая последовательность ее содержания. Последовательность содержания методологии научного познания всегда ставится в зависимость от последовательности тематического содержания излагаемого материала.

При изложении научного содержания дисциплины экскурс в методологические вопросы должен всегда быть логичным и вытекающим из конкретной тематической ситуации, рассматриваемой на лекции. Поэтому программа методологического содержания курса составляется таким образом, чтобы теоретико-познавательный аспект становился общей канвой сообщаемой научной информации.

Перед лектором в процессе изложения научного содержания дисциплины стоит задача, имеющая две одновременно реализуемые цели обучения: во-первых, сообщение научной информации в ее формально-логической последовательности с выходом на новый уровень знаний и, во-вторых, методологическое обоснование всех действий, в результате которых такие знания получены.

Успешное решение лектором такой двухцелевой задачи и есть то ключевое действие, которое обеспечивает выполнение двух дидактических задач фундаментальной дисциплины. Именно для реализации этого процесса и составляется «Программа методологического содержания дисциплины», которая и обеспечивает единство тематического и методологического содержания фундаментальной дисциплины.

Для ее составления необходима проработка научного содержания дисциплины в методологическом аспекте с фиксированием тех вопросов, которые должны быть сообщены студентам в плане имманентного и общего содержания методологии науки.

Это можно сделать двумя путями: предоставить каждому научно-педагогическому работнику решать данную задачу самостоятельно на основе своей квалификации и опыта или поручить коллективу наиболее квалифицированных из них разработать единое методологическое содержание с дальнейшим его обсуждением и утверждением в качестве исходного варианта для ис-

пользования в учебном процессе всем составом кафедры.

Нам представляется, что второй путь является более целесообразным, т.к. в этом случае содержание методологической основы всей дисциплины формулируется единым программным документом, который, нисколько не умаляя значения творческой индивидуальности научно-педагогических работников, становится обязательным для реализации в учебном процессе.

Возможные ссылки на то, что программа методологического содержания ведет к ограничению инициативы лектора также несостоятельны, как и утверждение о том, что подобный эффект имеет и рабочая учебная программа научного содержания.

В качестве образца по содержанию и по форме ниже приводится фрагмент из «Программы методологического содержания курса «Теоретическая механика», которая для всех технических ВУЗов входит в состав дисциплин фундаментального цикла.

ПРОГРАММА
методологического содержания курса
"Теоретическая механика"

Тематическое содержание: ТМ-С-1. Основные понятия статики.

Методологическое содержание.

Диалектическая логика. Понятие как категория диалектической логики. Диалектические изменения содержания понятия. Понятие как отражение сущности вещей и явлений, понятие как единство противоположностей общего и единичного. «Абсолютно твердое тело» как пример понятия. [2, с. 204–208, 225–229, 297–301].

История методологии механики. «Векторизация» силы. Работы Вариньона и Гамильтона. [4, с. 113].

И так далее

Рассматривая перечень вопросов, указанных в «Программе методологического содержания дисциплины», можно сделать вывод о том, что они достаточно объемны, сложны и требуют серьезных философских знаний из области теории познания.

Однако эту задачу можно значительно упростить, если к каждой теме научного содержания дисциплины в соответствии с

программой методологического содержания заранее подготовить специально разработанные тезисы, которые и определяют конкретный объем информации по методологическому сопровождению каждой темы.

Такие тезисы разрабатываются ведущими научно-педагогическими работниками кафедры, обсуждаются на заседании кафедры или на методических семинарах и издаются как методический инструктивный материал.

Образец таких тезисов по курсу «Теоретическая механика» приводится ниже.

ТЕЗИСЫ

к программе методологического содержания курса
«Теоретическая механика» (для объема 189 учебных часов)

Тематическое содержание: ТМ-С-1. Основные понятия статики.

Методологическое содержание: понятия в диалектической логике. Понятия – основной строительный материал познания. Диалектика познания: некоторые свойства вещей определяются понятиями, на базе которых с помощью суждений и умозаключений формируются новые понятия, раскрывающие новые свойства вещей. Понятие есть отражение существенного в вещах, а существенное определяется в развитии. Понятие как единство противоположностей общего и единичного. Содержание понятий в процессе познания развивается. (Проиллюстрировать на примере понятия «абсолютно твердое тело»). [2, с. 204–208, 225–229, 297–301].

История методологии механики. При изложении понятия «силы» можно отметить, что первую «векторизацию» силы пытался ввести Вариньон в 1725 г. в трактате «Новая механика». Силы он изображал отрезками, а вместо стрелки для направления рисовал руку. «Вектор» происходит от латинского слова, которое обозначает «влечь», «тянуть».

Окончательное понятие вектора было введено Гамильтоном (1844–1850) в работе «О кватернионах».

И так далее.

Таким образом, для решения дидактических задач процесса

обучения по дисциплинам фундаментального цикла необходимо расширение и совершенствование их нормативно-методической документации за счет составления «Программы методологического содержания дисциплины» и тезисов к ней.

Эти документы должны быть составной частью планирования содержания обучения, которое определяется рабочей учебной программой по дисциплине. Они должны нести нагрузку развития творческого продуктивного мышления обучающихся и, в конечном итоге, формировать мировоззрение будущего руководителя производства и научного работника.

Литература

1. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе. – М.: Высшая школа, 1974. – 382 с.
2. Розенталь М.И. Принципы диалектической логики. – М.: Изд. социально-экономической литературы, 1960. – 475 с.
3. Формальная логика. // Под общ. редакцией Чупахина И.Я. – Л.: Изд. Ленинградского университета, 1977. – 356 с.
4. Тюлина И.А. История и методология механики. – М.: Изд. Московского университета, 1979. – 281 с.

ІНТЕГРОВАНЕ "ПРИРОДОЗНАВСТВО" І ПРОГРЕС ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ НАУК В УКРАЇНІ

К.В. Корсак

м. Київ, Інститут вищої освіти АПН України

Korsak@iep.uninet.kiev.ua

Кінець ХХ ст. в діяльності ЮНЕСКО, Світового Банку, освітніх департаментів Європейського Союзу та інших міжнародних організацій відзначений кількома важливими змінами:

- безприкладним підвищенням уваги до вищої освіти та наукових досліджень як головної передумови стійкого соціального і економічного розвитку націй у ХХІ столітті (введення нових стандартів класифікації освіти в 1997 р., конференція 1998 р. в Парижі з вищої освіти та ін.);

- акцентуванням проблеми вимірювання і забезпечення якості навчання і професійної підготовки, створення та поширення засобів об'єктивного оцінювання діяльності навчально-виховних закладів (здійснення проектів на кшталт PISA – масового тестування сотень тисяч учнів у десятках країн);

- прискоренням розвитку фундаментальних наук і розширенням використання їх у системах освіти як незамінного засобу підготовки працівників ХХІ ст. і формування передумов для стійкого суспільно-економічного розвитку.

Строго кажучи, останні два аспекти тісно поєднуються, оскільки високоякісна і сучасна освіта не може не включати вивчення точних наук і формування навичок використання новітніх інформаційних та інших “високих” технологій. Прикладом цього є рекомендації Всесвітньої конференції з точних наук, організованої під егідою ЮНЕСКО в Будапешті (26 червня – 1 липня 1999 р.) [1]. Для нас особливо важливим є та частина документів цієї конференції, де йдеться про безперспективність скорочення вивчення фундаментальних наук в системі обов'язкової освіти під фальшивим приводом їх “складності”, де пропонується змінювати й осучаснювати зміст природничо-математичної складової середньої та вищої освіти як фундаменту стійкого розвитку людства, збереження і поліпшення довкілля, забезпечення миру і стабільності.

Однак, у деклараціях конференцій та інших працях експертів ЮНЕСКО мало мовиться про необхідність негайного подолання наслідків сучасного “інформаційного вибуху”, насамперед – браку в активного населення новітніх знань для ефективної й результативної діяльності. Пропонуємо називати це явище “ефект хоттабізації” на знак того, що все частіше і частіше кваліфіковані фахівці внаслідок незнання новітніх наукових досягнень повторюють дії дідугана Хоттабича, який намагався допомогти одному лінуватуму підлітку скласти екзамен з фізичної географії на основі знань про довкілля, які існували за дві тисячі років до нашої ери на теренах Індії і Близького Сходу. Негативні наслідки ефекту хоттабізації загострюються тим, що нашими сучасниками є приблизно 90% всіх науковців, які жили на планеті, а продуктивність їхньої праці постійно зростає завдяки комп’ютерній техніці і створенню світових мереж для циркуляції наукової інформації та наукової співпраці (електронна пошта, Інтернет та ін.).

Неусвідомлення загрози з боку ефекту хоттабізації вже привело в Україні до того, що у нас продовжують використовувати поняття “фундаментальні курси” в анахронічному аспекті як синонім тих усталених академічних знань, що датуються періодом становлення класичних наук. Наслідком цього, очевидно, стає зниження ефективності діяльності всієї системи освіти, а також певна втрата впливу наукової спільноти на громадську думку. Як відомо, цим негайно скористалися представники псевдонаук і невігласи, адепти релігійних й езотеричних вчень тощо.

В Україні для вчителів шкіл і викладачів вищих навчальних закладів зникла можливість для ліквідації ефекту хоттабізації і безперешкодного отримання нових даних про результати наукових досліджень в десятках старих і молодих наук. Наукові матеріали чи повідомлення про відкриття займають маргінальне становище, зустрічаються в кількох газетах і науково-популярних журналах з мікроскопічним накладом. Не буде перебільшенням твердження, що сучасна Україна поступається більшості країн третього світу в увазі до поширення наукових знань, у виданні книг, журналів, газет, використанні спеціалізованих каналів телебачення тощо.

Очевидно, що подібна деградація не віщує нам нічого хоро-

шого у найближчому майбутньому й загрожує подальшим зниженням інтегральної виробничої компетентності населення України. Яскравий і виключно неприємний приклад стратегічно помилкових дій в освітній сфері – здійснення у нас на Кіровоградщині фінансованого зі США проекту “розвитку критичного мислення”, опис якого і перші “результати” можна знайти в статті [2]. Заокеанські “меценати” розвитку нашої школи безапеляційно оголосили всі тексти підручників “банальними й усім відомими знаннями”, а справжньою цінністю – те, що в ці книги не входить. Цим вони гранично активізували цікавість молоді до антинаукової інформації – переповідання старих релігійних текстів і псевдо-знань алхіміків, байок про легкість отримання “необмеженої енергії з вакууму” та здійснення всіх мрій людства на базі “торсійних полів”. Наслідок? Він дуже сумний – учні на заключних заняттях і залікових дискусіях затаврували всі фундаментальні науки, “довели шкідливість і помилковість” праць Ч. Дарвіна та безлічі інших геніальних вчених...

Ми були б необ’єктивними, стверджуючи, що лише в Україні природничо-математичні науки страждають від активізації фанатизму і невігластва. Зауважимо, що і в зарубіжних країнах ситуація з оновленням комплексу навчальних дисциплін і врахуванням у них новітніх наукових відкриттів другої половини ХХ ст. залишається доволі строкатою. З міркувань лаконічності, вкажемо лише два приклади.

На відміну від української практики 90-х років, що відзначається значним зниженням уваги до точних наук під гаслом кампанії з гуманізації та гуманітаризації діяльності системи освіти, політичне і адміністративне керівництво Франції інтенсифікувало рух у протилежному напрямі. Як свідчать останні матеріали про тенденції розвитку вищої школи Франції [7], країна обрала твердий курс на розширення охоплення молоді вищою освітою шляхом професіоналізації навчальних програм, широкого впровадження коротких професіоналізованих профілів підготовки кадрів, доповнення класичних спеціалізацій (філолога, історика тощо) додатковими – юриста середньої кваліфікації, соціолога, психолога та ін. Якщо у нас ключовим терміном є “інтелект”, то у сучасній Франції – “компетентність”. Зауважимо, що такою ж є освітня політика кількох інших розвинених країн – Фінляндії,

Австрії, Нідерландів, – а також частини країн третього світу – Південної Кореї, Сінгапуру, Індії тощо.

Інший приклад. Сучасна Росія, очевидно, успадкувала від СРСР не лише розташовану на своїй території мережу навчальних закладів, але й теоретично-методичний доробок науково-педагогічних дослідних установ, більшість яких концентрувалася в радянські часи у Москві. Нас особливо цікавлять досягнення в інтегруванні природничих наук, зокрема, створенні навчального курсу з інтегрованого “Природознавства”. Вже на початку 80-х років там розпочалися дослідження з диверсифікації старшої середньої школи і використання в навчальному процесі нових предметів і дисциплін.

В Україні ці тенденції оновлення виявили себе у планах міністерства народної освіти ввести в майбутньому профільне навчання в старших класах середньої школи. Серед підготовчих кроків (очевидно, за дозволом Москви) воно у другій половині 80-х рр. проводило конкурс на створення програми інтегрованого предмету “Природознавство”, призначеного для заміни фізики, хімії і біології в гуманітарних профілях або потоках навчання. Протягом декількох років комісії відкинули багато невдалих варіантів. Організатори в 1990 р. запропонували автору взяти участь у конкурсі, що призвело до створення бажаної програми і закриття проблеми. Вперше нова програма з інтегрованого “Природознавства” була опублікована в №23 Інформаційного збірника міносвіти в 1991 р., а пізніше регулярно перевидавалася (напр., [3]).

Ми переконані – головні ідеї цього нового предмету стають все більш актуальними. Про це свідчать і події в Росії, де експериментують з новою вузівською дисципліною “Концепції сучасного природознавства” і пропонують іншу – “Наукова картина світу” ([4] та ін.). Та вже побіжне ознайомлення з російськими варіантами інтегрованих природознавчих дисциплін засвідчує, що вони мають численні недоліки – еkleктичність, відсутність певної інтегруючої ідеї, акцентування другорядної інформації та ін. Схоже, росіяни не змогли скористатися негативним досвідом країн Заходу, де у 80-х роках нова дисципліна “Наука (Science)” була найчастіше простим об’єднанням надмірно класичних фрагментів двох-трьох традиційних наук.

Українська старша середня і вища школи мають врахувати вказані приклади і тенденції, створивши і використавши власний варіант дисципліни (чи групи споріднених дисциплін), де були б акумульовані й логічно поєднані в єдине ціле більшість головних відкриттів природничих наук останнього тридцятиріччя. Цей період виділений нами тому, що нові досягнення групи молодих наук дають змогу створити більш повне і сучасне уявлення про Всесвіт і довкілля, Землю і людство.

Один з варіантів нових підходів ми пропонуємо у згаданому інтегрованому “Природознавстві”, яке може бути однаково корисним як у старшій середній школі, так і на базовому рівні вищої освіти.

Основна особливість авторського “Природознавства” – акумуляція в ньому останніх відкриттів і досягнень цілої групи наук про природу і людину: астрофізики, ядерної і теоретичної фізики, нерівноважної термодинаміки, нелінійної хімії, геофізики і геохімії, етології, нейро- і молекулярної біології, генетики, теорії інформації, почасті, екології й ін.

Розроблений варіант курсу складається з двох частин із подібними цілями, що послідовно висвітлюють сучасні уявлення про походження неживої (1-я частина курсу) і живої субстанції, їхній розвиток й постійне ускладнення, а також розглядають сучасний стан і шляхи подальшої еволюції косної і живої матерії у Сонячній системі. У центрі уваги – загальні й партикулярні закони, що детермінують цю еволюцію, а також “досягнення” людства в порушенні природної ходи подій та пошуки реального шляху ліквідації загроз його існуванню. Відсутність фінансування не дає змоги виділити півтора-два року на завершення цього досить складного проекту і створення серії підручників для навчальних закладів різного рівня (включаючи посібники для підготовки викладачів нової дисципліни). Поки-що є лише попередній текст першої частини “Природознавства” (приблизно 20 друкованих аркушів).

Настільки детальна розповідь про нереалізований проект виправдана переконанням автора в тому, що в найближчому майбутньому в рамках переходу до 12-річної середньої освіти в Україні можуть активізуватися пошуки нових предметів і дисциплін для заключних рівнів *первинної освіти* (термін означає всю

сукупність засобів і методів підготовки нових генерацій до активного життя). Наприклад, проблема адекватного викладу складних наукових аспектів сучасної екології як інтегративної науки найкраще вирішується саме в рамках ще більш інтегративного курсу “Природознавства”. Багато років автор використовував у різних комбінаціях інформацію з екології, природознавства і наукового людинознавства під час читання курсів “Вступ в екологію”, “Основи екології” і “Безпека життєдіяльності” в університетах та спеціалізованих середніх навчальних закладах Києва. Досвід показав, що учні і студенти негативно ставляться до викладу цих курсів на основі акцентування видів забруднень і правил цивільної оборони, віддаючи перевагу отриманню знань про закони живої і неживої природи та про особливості комплексних динамічних явищ довкілля.

Наше заключне зауваження стосується ужитого терміну “наукове людинознавство” і, напевне, має особливе значення. Цієї науки ще немає, але існують і розширюються досить тривкі острівці наукових знань про сутність людини в рамках групи окремих молодих точних наук.

Тисячоліттями сутність людини була об’єктом вивчення, аналізу і трактування гуманітарних наук і мистецтв. Накопичений ними океан знань відрізняється декількома особливостями, зокрема: а) колосальним обсягом; б) словесною або графічною формою; в) відсутністю надійного інструментарію для відділення істини від помилок і хибних гіпотез; г) непристосованістю до швидкої передачі молодим поколінням.

Для автора друга половина ХХ ст. відзначена насамперед тим, що у своєму розвитку генетика, етологія, теорія інформації, нейро- і молекулярна біологія й інші точні науки “проникли” в сферу вивчення сутності людини. Багато чого з золотого фонду здогадок науковців-гуманітаріїв вони підтвердили у формі законів природи, виявивши одночасно хибність частини поширених ідей і постулатів (особливо в сфері психології й уявлень про мотиви поведінки людини, див. напр. [5,6]). Автор, зрозуміло, володіє лише частиною інформації зі сфери наукового людинознавства, але й вона чітко виявила свою виняткову ефективність у процесі виховання і викладання. Відзначимо, що окремі аналітики-прогнозисти серед педагогів-науковців (як Т. Левовицький

у Польщі чи Б. Гершунський у Росії) пропонують розширити можливості педагогіки у XXI ст. шляхом залучення досягнень психології, соціології і кібернетики. Та значно більшого можна чекати від названих вище молодих наук, особливо етології, генетики і нейромолекулярної біології.

Й досі педагоги або не підозрюють про існування, приміром, законів етології й нейрохімії людських емоцій, або, не вивчивши їх глибоко, відхиляють як небезпечну для їхньої науки ересь (“съянтизм”). Звичайно, ці варіанти дій по-своєму логічні, але не мають перспективи з урахуванням необхідності переходу від адаптаційної до трансформаційної (існують також назви “гуманістична” і “критично-креативна”) парадигми освіти, формування в молоді потрібної в XXI сторіччі нецивілізаційної компетентності – фундаментальної передумови виживання людства і його стійкого прогресу.

Свою частину рішення зазначених освітньо-виховних проблем може взяти на себе великий курс “Основи сучасного природознавства” як комплекс знань про походження, розвитку і сутності природи і людини, міру розумності і можливостей останнього.

Література:

1. La science pour le XXI^e siècle. Déclaration sur la science et l'utilisation du savoir scientifique. Conférence mondiale sur la science, Budapest, Hongrie, 26 juin – 1er juillet 1999. – UNESCO, Paris, 2000. – 55 p.
2. Лабенко О. Розвиток критичного мислення в середніх загальноосвітніх закладах // Рідна школа. – №4. – 2001. – С. 68-70.
3. Корсак К.В. Природознавство (10-11 кл). [у:] Програми курсів основ природничих дисциплін за вибором для загальноосвітніх шкіл, ліцеїв, гімназій. Міністерство освіти України. – К.: Перун, 1996. – С. 73-91.
4. Витол Э. Насущная идеология науки // Высшее образование в России. – 2001. – №1. – С. 81-84.
5. Дольник В.Р. Непослушное дитя биосферы. Беседы о человеке в компании птиц и зверей. – М.: Педагогика-Пресс, 1994. – 207 с.
6. Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И. Основы этологии и генетики поведения. Учебник. 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ: Высшая школа, 2002. – 383 с.
7. Dossier. Université : passeport pour l'emploi // Le monde de l'éducation. – 2001. – n.289, février. – p. 22-39.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА СТРАТЕГІЯ ЄВРОПИ І УКРАЇНИ

К.В. Корсак¹, О.І. Косенко²

¹ м. Київ, Інститут вищої освіти АПН України

² м. Київ, Національний аграрний університет

Korsak@iep.uninet.kiev.ua

Неупереджений аналіз перебігу світових процесів останніх тисячоліть незаперечно свідчить на користь того, що порівняно незначний за площею і кількістю населення північно-західний фрагмент гігантського євразійського материка став лідером переважної більшості інновацій в більшості сфер людської діяльності. Особливо помітна його участь у прогресі технологій виробництва, що спираються не на примітивний емпіризм і “здоровий глузд”, а на вищу форму інтелектуальності – цілеспрямовані природничо-наукові дослідження й ефективне використання їх результатів в усіх можливих сферах. Слід вітати ту обставину, що в розвинених країнах все частіше зусилля істориків скеровуються не на чергові панегірики на честь національних політичних і військових лідерів (дуже часто – справжніх злочинців), а на дослідження людського буття і культурно-цивілізаційних взаємодій в Європі та інших регіонах планети (напр. [1]).

Ці тенденції дають надію на те, що серед головних цілей діяльності систем навчання і виховання належне місце все впевненіше займатиме формування не націонал-патріотів, а висококультурних професіоналів з високим рівнем компетентності в сфері наук і технологій.

В останні десятиріччя життя вимусило країни-лідери розпочати перехід від індустріального суспільства до нового, яке слід називати “суспільством знань”, а не “інформаційним” (в усі часи людський соціум продукував інформацію й будував буття саме на її основі!). Ці країни – більшість їх розташовані в Західній і Північній Європі – обирають цілковито нову стратегію індивідуальної і колективної діяльності, новий комплекс перспективних цивілізаційних цінностей, шукають і реалізують засоби поєднання стійкого розвитку соціуму і збереження довкілля. Українські політологи і соціологи ще дуже далекі від належного усвідом-

лення того, наскільки в цій сфері датчани чи норвежці випереджають американців чи англійців. Саме тому вони в аналізі майбутнього роблять серйозні помилки, помічаючи лише окремі явища змін – як правило, лише “глобалізацію” (напр. [2]) – й полишаючи поза увагою десятки інших (частина їх названа в статті [3]).

Одна з подібних стратегічних помилок вищого політичного і економічного керівництва України – спроба реалізувати концепцію “вільного ринку” в умовах, коли згадані нами країни-лідери давно відмовилися від цього надмірно архаїчного засобу організації діяльності економічного життя. Ця помилка співпала у часі й просторі з ще однією – нерозумінням значення фундаментальних наук і високоінтелектуальних технологій для забезпечення якості життя і прогресу націй у ХХІ ст. Тому перші роки нашої незалежності стали часом повернення до зразків капіталістичного суспільства періоду ХІХ століття, а не свідомої підтримки паростків нового суспільства ХХІ ст.

Утім, події останніх двох-трьох років свідчать на користь того, що керівництво і громадськість України поступово позбавляються решток невиправданих сподівань на неорганізований “ринок”, суспільний хаос (чого варта шкода від “тіньового сектора”!) і шкідливий для 99,9% населення варіант приватизації колективної власності. Одна з ознак обрання більш перспективного напрямку розвитку – бажання інтегруватися в європейські економічні структури шляхом глибоких законодавчих та виробничих змін.

Серед тих засобів, які ми можемо використати в процесі руху до інтеграції – удосконалення і ефективізація діяльності системи освіти. Вона у нас має чимало позитивних рис, але загалом не надто добре відповідає європейським стандартам. До того ж, *є певні відмінності між нашою і європейською стратегією розвитку та модернізації освіти.*

У цих тезах ми акцентуватимемо лише частину європейської освітньої стратегії – намагання зберегти і підвищити якість освіти, забезпечити кожного молодого європейця достатньою за обсягом і змістом компетентністю (реалізаційними знаннями, вміннями і навичками), яка б гарантувала його індивідуальні успіхи на ринку праці та світову якість створеної продукції чи на-

даних ним послуг.

Про важливість освіти для подальшого існування та економічних успіхів об'єднаної Європи нікого на її теренах переконувати не треба – це вже визнана аксіома. Питання стоїть в іншій площині – як досягти максимальних результатів за наявних і можливих засобів і ресурсів. Саме так сформулювали завдання своїх держав та урядів вищі керівники 15 країн-членів Європейського Союзу під час березневої наради 2000 року в Лісабоні – зусиллями науковців, освітян та фахівців всіх інших профілів забезпечити для Європи економічні успіхи на основі “найбільш конкурентноздатних знань у світі” [4].

Виконання цих складних завдань можливе за умови спільних зусиль всіх європейських країн одразу на трьох стратегічних напрямках удосконалення *первинної освіти* (цей термін означає всі форми навчання і підготовки до моменту виходу на ринок праці):

I. покращення її якості та ефективності;

II. лібералізації і розширення до теоретичного максимуму доступу до первинної освіти;

III. відкритості систем освіти на оточення і світ.

Завдання підвищити якість освіти не випадково стоїть на першому місці – ніхто не має бажання надаремне витратити 5-8% валового національного продукту ([4, с.7]) і зусилля 3-6% всього активного населення (саме у цих межах лежить відсоток вчителів і викладачів серед всіх зайнятих у розвинених країнах [5, с.219]). Це завдання передбачає вирішення кількох вужчих проблем.

1) Стимулювати вибір учнями і студентами науково-технологічних профілів навчання.

2) Розвинути у молоді компетентності, необхідні для життя у суспільстві знань (інформаційному суспільстві).

3) Забезпечити їй доступ до всіх нових інформаційних технологій.

4) Поліпшити навчання і підготовку педагогічних працівників.

5) Забезпечити ефективніше використання ресурсів.

Для стратегічного планування шляхів розвитку національної освіти вищому керівництву й педагогам України слід уважно дослідити вказаний перелік тих заходів, які Європейський Союз

вважає надійним фундаментом забезпечення якості освіти.

Особливо важливий акцент на природничо-математичну та інженерно-технологічну освіту, оскільки саме цю сферу знань європейці вважають критичним показником якості всієї освіти, всієї первинної підготовки. І вони мають рацію – суспільство знань спиратиметься на найвищі технології й вершинні досягнення фундаментальних наук. Саме на це, а не на класичну механіку, елементарну хімію, фізику чи основи металознавства. Час цих наукових знань залишився у віддаленому індустріальному минулому.

Як же на практиці Європа здійснює наміри підвищити якість освіти через розширення залучення учнів і студентів на науково-технологічні профілі навчання? Ситуація у цій сфері досить строката, про що й свідчать дані щодо їх загальної кількості на цих профілях у вищих навчальних закладах різних країн ЄС (табл. 1).

Таблиця 1. Відсоток студентів, які вивчають точні науки (2000 рік) [4]

Країна	% студентів, які навчаються на даних профілях		Кількість дипломованих осіб віком 20-29 років в розрахунку на 1000 мешканців
	Точні науки (разом з інформатикою)	Технології та інженерія	Точні науки, технологія, інженерія
Фінляндія	10.6	25.6	– *
Великобританія	14.8	8.8	16.2
Ірландія	16.9	11.4	23.2
Бельгія	9.2	11.8	9.7
Швеція	11.4	19.1	11.6
Австрія	11.6	14.0	7.1
Франція	–	–	–
Данія	10.2	10.0	–
Німеччина	12.7	15.8	8.2
Іспанія	12.6	16.1	9.9
Італія	7.6	16.8	–
Португалія	9.4	17.9	6.3

Країна	% студентів, які навчаються на даних профілях		Кількість дипломованих осіб віком 20-29 років в розрахунку на 1000 мешканців
	Точні науки (разом з інформатикою)	Технології та інженерія	Точні науки, технологія, інженерія
Греція	–	–	–
Люксембург	9.3	8.1	1.8

Примітка: * – брак даних.

Тут стикаємося з певною несподіванкою – за короткий період 1990-х років Фінляндія стала *європейським і світовим лідером з фундаменталізації освіти*. Керівники цієї країни анітрішечки не бояться того, що мало не 40 відсотків всіх її студентів вивчають точні науки і “високі” технології.

На початку 1990-х років Фінляндія потрапила в глибоку економічну кризу. Розпад Радянського Союзу позбавив цю невелику країну величезного ринку, який задовольнявся виробами, що хоч і мали задовільну якість, але не вимагали “високих” технологій. Це не лише майже вповинило валовий національний продукт Фінляндії і знизило рівень життя населення, але й примусило виходити на світові ринки з підвищеними вимогами як до технологій, так і до якості.

Під час вибору стратегії розвитку своєї освіти, Фінляндія відхилила пропозиції гранично гуманітаризувати її та розширити підготовку правників і менеджерів. Було скорочене викладання історії, на ранній дитячий вік перенесене перше ознайомлення з друкованими текстами тощо. Натомість, розширене і поліпшене викладання точних наук і найновіших технологій. Невисокої якості середня професійна освіта була досить швидко реформована у вищу, випускники якої отримували глибокі наукові знання і вміння використовувати досягнення точних наук. Наслідок усіх цих змін – стрімкий розвиток виробництва у найновітніших сферах і перше місце у світі з темпів підвищення людського капіталу нації на основі використання “високих” технологій.

Та приклад Фінляндії не є винятком. Як стає все більш очевидним з даних останніх років, значна частина інших країн ЄС

також відзначається великою (15-19%) кількістю тих студентів, які готуються розвивати і використовувати найбільш ефективні технології XXI століття. Та ще важливіша та обставина, що на відміну від України, де надто часто звучать промови про “надмірну кількість науковців та інженерів” й пропонується прискорено готувати необмежену кількість адвокатів і менеджерів, в країнах ЄС застосовується стратегія збереження (і навіть розширення) саме природничо-математичних та інженерно-технологічних секторів вищої освіти.

Сучасний розподіл нашого студентства в закладах університетського рівня за профілями підготовки відповідає кращим європейським зразкам – ми маємо приблизно 11% майбутніх науковців і близько 20% – інженерів і технологів [6]. Ось тільки б зберегти і підвищити якість навчання, зокрема, не витратити перші семестри на ліквідацію недоліків роботи школи...

На жаль, ми не можемо сподіватися на позитивні зрушення в роботі середньої школи, оскільки керівництво міністерства освіти і науки вважає, що навчатися і набувати досвід можна лише на власних помилках. Однак, доцільніше вчитися на чужих невдачах. Наприклад, багато разів у десятках країн світу з різноманітних міркувань ті чи інші предмети переводили з обов’язкових у вибіркові, ліквідовуючи жорсткі випускні екзамени. Результат кожного разу був один і той же – профанація викладання, різке зниження знань випускників шкіл і погіршення діяльності всієї вищої освіти. Кожна країна виходила з подібної кризи своїм шляхом. Більшість повертала обов’язковість вивчення і глибоко модернізувала зміст програм, інші (як США) просто скуповували за рубежом випускників шкіл і студентів з потрібними якостями і знаннями.

То чи не краще нам відмовитися від подальшого поглиблення кризи в природничо-математичній освіті й обрати за приклад не американський, а фінський досвід?

Література

1. Бродель Ф. Матеріальна цивілізація, економіка і капіталізм, XV—XVIII ст. Том 1. Структура повсякденності: можливе і неможливе (Пер. з фр. Г. Філіпчук). – К. Основи, 1995. – 543 с.
2. Діалог цивілізацій: нові принципи організації світу: Ма-

тер. Всесвіт. конф. Київ, 24 трав. 2002 р. – К.: МАУП, 2002. – 232 с.

3. Корсак К. На подступах к новой образовательной доктрине // Зеркало недели. – №6 (330). – 10 февраля 2001 г.

4. Les grandes chantiers de l'éducation et de la formation // Le Magazine. – n.18. – 2002. – P. 4.

5. Education et a Glance. OECD Indicators. 2001 Edition. – Paris, OECD. 2001. – 406 p.

6. Гапон В.В. Вимоги до підготовки спеціалістів у галузі освіти в сучасних умовах та прогнозування соціально-економічних показників діяльності вищих навчальних закладів / Проблеми освіти. – Вип. 28. – 2002. – С. 3-16.

ЗАСОБИ ДИДАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИВЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ДИСЦИПЛІН

М.І. Лазарев

м. Харків, Українська інженерно-педагогічна академія

При розробці інтенсивних технологій навчання актуальною є проблема дидактичної обробки первинного інформаційного матеріалу з метою збільшення продуктивності процесів пам'яті: швидкості, об'єму, точності запам'ятовування та відтворення, стійкості запам'ятовування тощо. Аналіз даних, представлених в [1–3, 13, 14] дозволив визначити такі способи дидактичної обробки первинного інформаційного матеріалу (рис. 1):

1) групування – виділення в навчальному матеріалі груп по різним видам ознак;

2) опорні пункти – будь-які лаконічні пункти в навчальному матеріалі (заголовки, позначки, графічний матеріал, приклади, числові дані тощо), які виділяються або візуально, або по суті із загального матеріалу і можуть бути опорою для більш широкого змісту;

3) мнемічний план – сукупність опорних пунктів визначеного фрагменту навчального матеріалу;

4) класифікація – розподіл навчальної інформації на класи, підкласи, групи і т. п. на основі загальних ознак класифікації;

5) структурування – визначення внутрішньої побудови навчального матеріалу;

6) систематизація – визначення певного порядку і зв'язків між частинами цілого;

7) схематизація – спрощене, в основних рисах, подання навчальної інформації;

8) аналогії – встановлення спільних логічних відношень між елементами різної природи;

9) перекодування – перетворення інформації на основі семантичних та інших видах ознак – вербалізація, подання інформації в образній формі тощо;

10) побудова навчального матеріалу з боку суб'єкту навчання;

11) серіаційна організація навчального матеріалу – визначення послідовностей в навчальному матеріалі – по просторовим, часовим, енергетичним та іншим характеристикам;

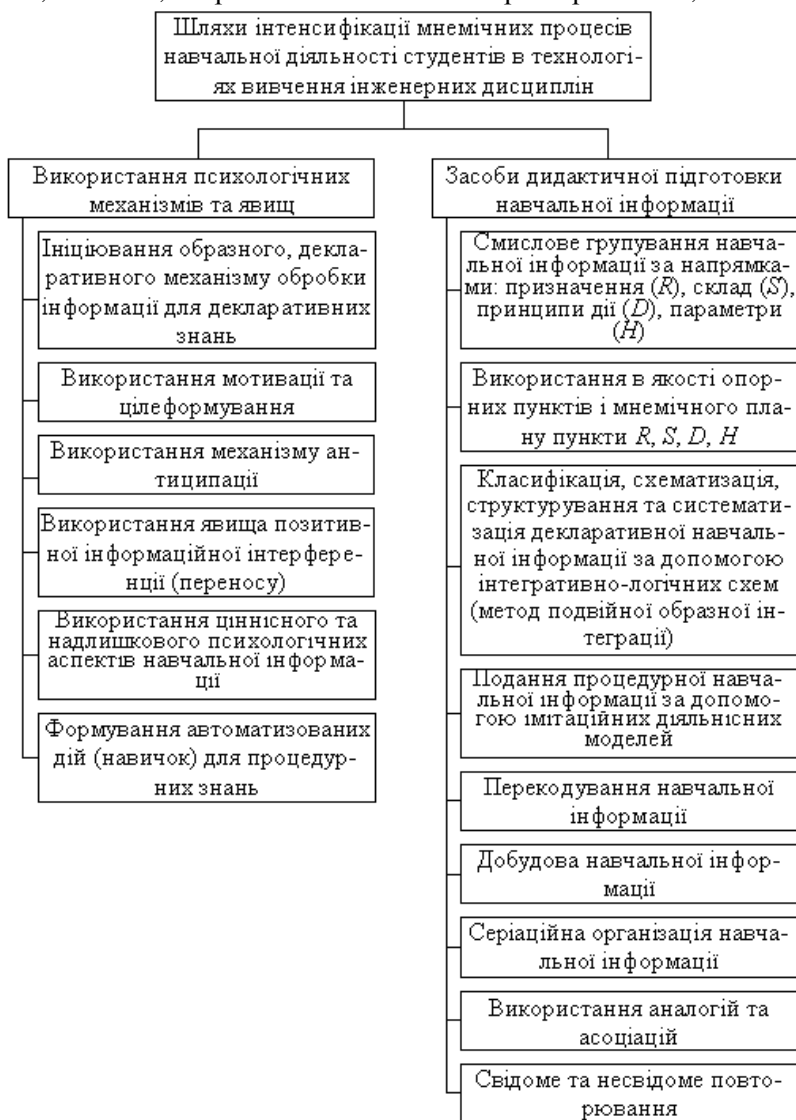


Рис. 1. Шляхи інтенсифікації мнемічних процесів навчальної діяльності студентів в технологіях вивчення інженерних дисциплін

12) асоціації – встановлення зв'язків за подібністю, протилежністю чи суміжністю;

13) свідоме та несвідоме повторювання навчального матеріалу.

Визначимо конкретну реалізацію способів дидактичної обробки навчального матеріалу для змісту інтенсивних технологій вивчення інженерних дисциплін.

В навчальному матеріалі інженерних дисциплін для об'єктів, процесів та явищ можна виділити такі основні змістовні групи:

- 1) призначення та використання (*R*);
- 2) склад, побудова, конструкція (*S*);
- 3) принципи та механізми дії та функціонування (*D*);
- 4) параметри та характеристики (*H*).

Не дивлячись на різноманітний характер інженерних дисциплін, все інформаційне поле їх навчального матеріалу визначається одними і тими матеріальними об'єктами та процесами і достатньо повно охоплюється наведеним переліком змістовних груп.

Використання змістовних груп А.А.Смирнов [3] вважав найбільш відповідним розумовим процесам запам'ятовування способом. Використання в якості змістовних опорних пунктів назв змістовних груп дозволяє здійснювати узагальнення та ранжування навчальної інформації вже при першому знайомстві з нею. Це не потребує в подальшому перебудови структури інформації, що скорочує витрати часу. Крім того, сукупність таких змістових опорних пунктів дозволяє скласти план навчального матеріалу.

Класифікація, структурування та систематизація є різновидностями складних ієрархічних групувань. Загальною особливістю цих процесів є утворення завдяки операції узагальнення (агрегації) даних складних інформаційних одиниць. Але слід підкреслити, що властивості цих складних інформаційних одиниць будуть різними і визначатися способом їх утворення [1, 2, 4]. Так, при класифікації йде утворення складних інформаційних одиниць по відомим загальним ознакам (критеріям класифікації).

При структуруванні визначаються структури (або оперативні одиниці пам'яті) одиниці і встановлюються зв'язки між ними. Незважаючи на різні об'єми структурних одиниць, у них є загальна властивість бути миттєвими, симультанними образами [5,

б).

Для інтенсивних технологій навчання створення симультанних образів є одним із засобів зменшення витрат навчального часу. Швидкісне утворення з інформаційних елементів симультанного образу можливе за виконання таких умов [4]:

1) забезпечення одночасного надходження в оперативну пам'ять тих елементів, з яких повинен формуватись симультанний образ;

2) інформаційні елементи, з яких формується образ повинні мати таку внутрішню структуру, яка подібна одній із вже сформованих структур в довгостроковій пам'яті людини.

Для інтенсивних технологій вивчення інженерних дисциплін пропонується метод швидкісного формування симультанних образів матеріальних об'єктів, процесів та явищ на основі використання інтегративно-логічних моделей [7].

Одночасне подання основних інформаційних ознак об'єкту та логічна впорядкованість цих ознак в інтегративно-логічних моделях забезпечують виконання основних вимог швидкісного утворення симультанного образу.

В інтегративно-логічних моделях процес структурування інформації переходить далі в процес систематизації: виділення складових компонентів та їх упорядкування.

Наступним способом інтенсифікації мнемічної діяльності студентів в технологіях вивчення інженерних дисциплін є використання для дидактичної підготовки навчальної інформації схематизації. Схема являє собою відображення об'єкту, процесу чи явища в основних, суттєвих рисах.

Поняття "схема" є одним із фундаментальних понять в сучасних теоріях пам'яті [8-10].

Ф. Бартлетт [8] вважав, що людина запам'ятовує не конкретні об'єкти, а їх схеми. Схемами можна ефективно відображати не тільки образну, декларативну інформацію, а й процедурну (процесуальну). Схеми традиційно широко використовуються для представлення декларативної навчальної інформації інженерних дисциплін. Але представлення процедурної інформації, яка описує різні види діяльності інженера-конструктора та інженера-технолога, в технологіях вивчення інженерних дисциплін у вигляді схем або моделей діяльності практично не використовується.

ся. Ця обставина стала причиною розробки імітаційних моделей діяльності спеціаліста для репрезентації в змісті інтенсивних технологій вивчення інженерних дисциплін процедурних знань. Згідно з системним принципом поліізоморфізму імітаційні моделі діяльності спеціаліста повинні з однієї сторони відображати структуру професійної діяльності інженера, а з другої – онтогенез людини.

Для інтенсивних технологій навчання основу імітаційних моделей діяльності спеціаліста повинна складати наступна структура навчальних дій (НД):

$$\text{НД} = \text{М} + \text{Ц} + \text{ОД} + \text{ВД} + \text{КД} + \text{КОР},$$

де **М** – мотиваційний компонент дії;

Ц – цільовий компонент дії;

ОД – орієнтувальна частина дії;

ВД – виконавча частина дії;

КД – контрольна частина дії;

КОР – коригуюча частина дії.

Проведені дослідження показали, що органічне включення в структуру навчальних дій мотиваційного та цільового компоненту зменшує витрати навчального часу на формування дії в 1,3-2,5 рази.

Внутрішні психологічні процеси сприйняття та обробки інформації людиною пов'язані з багаточисельними процесами її перекодування [11]. В основі перекодувань лежить послідовна зміна функціонувань процедурного та декларативного механізмів сприйняття та обробки інформації. Врахування цього явища дозволяє зробити важливий висновок: зовнішні перекодування навчальної інформації повинні бути ізоморфними внутрішнім психологічним механізмом її сприйняття та обробки.

Так, вербалізація навчальної інформації, яка пов'язана з ініціюванням процедурного механізму повинна чергуватись з образним поданням об'єктів, яке ініціює декларативний механізм.

Окрему групу складають такі дидактичні засоби, як самостійна добудова суб'єктами навчання навчальної інформації [2]. Активізація пізнавальних психологічних процесів при добудові навчального матеріалу викликає його більш інтенсивне запам'ятовування. Основу цієї активізації складає мотиваційний ефект незакінченої дії Зейгарник [12].

Одним з ефективних засобів запам'ятовування навчальної інформації є її серіація – впорядковане розташування за розміром, за часом, за ефективністю тощо [13,14]. Ефективність використання серіації навчальної інформації визначають, мабуть, механізми антиципації та позитивної інформаційної інтерференції: у впорядкованій інформації легше встановлюються закономірності і на основі цього робиться прогноз на появу нової інформації, яка вже є очікуваною.

Ж. Піаже писав: “Серіація є первинною реальністю, будь-яке асиметричне відношення до неї є лише тимчасово абстрагований елемент”. Продовжуючи думку Ж. Піаже, можна сказати, що цей “тимчасово абстрагований елемент” наступним кроком стане на своє чільне місце в стрункому ряду даних. Використання серіації даних в навчальній інформації дозволяє підвищити інтенсивність її засвоєння в технологіях навчання.

Наступний засіб дидактичної підготовки навчальної інформації є використання аналогій та асоціацій. Аналогами будемо називати подібні у певному відношенні об'єкти, предмети, явища або поняття, які в цілому суттєво відрізняються. Використання аналогій є потужним фактором зменшення кількості інформації, яку необхідно запам'ятовувати. Об'єктивною основою аналогій є однакові логічні відношення між об'єктами різної природи. В цьому разі також спрацьовують механізми антиципації та переносу, які забезпечують інтенсифікацію мнемічної діяльності. Якщо встановлення аналогій потребує проникнення в глибини логічної структури побудови навчальної інформації, то асоціації визначають об'єднання речей по зовнішнім ознакам – схожості, сусідству в просторі або часі тощо. Якщо аналогії встановлюють довгострокові зв'язки, то асоціації – тимчасові. Але це не зменшує важливу роль асоціацій при запам'ятовуванні навчальної інформації.

Повторювання є традиційним дидактичним засобом запам'ятовування навчального матеріалу. Прислів'я, яке стало класикою дидактики: “Повторення – мати навчання”, виявилось лише першою частиною його повної версії. В [15] проводиться повний варіант цього прислів'я, який любив повторювати відомий вчений-психолог П.І. Зінченко: “Повторення – мати навчання, але прибіжище дурнів”. Сьогоднішня актуальність повної

версії прислів'я полягає в тому, що канонізований дидактиками скорочений його варіант і став тим благодатним чорноземом, на якому виростає такий розкішний будяк на ниві освіти, як зубріння. Але це зовсім не означає, що повторювання навчальної інформації необхідно повністю зняти з порядку денного. Зовсім ні, тому, що повторювання забезпечує циркуляцію інформації, яка так важлива в початковий період мнемічної діяльності. Важливим при організації повторювання навчальної інформації є залучення інших форм мнемічної діяльності та ініціювання розумової діяльності.

Приведений аналіз дозволяє зробити висновок про необхідність використання в інтенсивних технологіях вивчення інженерних дисциплін всього комплексу засобів дидактичної підготовки первинного інформаційного матеріалу.

Література

1. Зинченко П.И. Непроизвольное запоминание. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1961. – 562 с.
2. Клацки Р. Память человека: Структура и процессы. – М.: Мир, 1978. – 319 с.
3. Смирнов А.А. Проблемы психологии памяти. – М.: Просвещение, 1966. – 423 с.
4. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека. – М.: Логос, 1996. – 320 с.
5. Миллер Дж. Информация и память /Восприятие. Механизмы и модели. – М.: Мир, 1974. – С. 205-247.
6. Репкина Г.В. Исследование оперативной памяти //Проблемы инженерной психологии. – Вып.3. – Х., 1965. – С. 121-135.
7. Лазарев М.І. Моделі представлення змісту предметних областей інженерних дисциплін //Нові технології навчання: Науково-методичний збірник. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2002. – Вип.32. – С. 38-49.
8. Бартлетт Ф. Психика человека в труде и игре. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 250 с.
9. Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур. – М., 1963. – 315 с.
10. Величковский Б.М. Современная когнитивная психоло-

гия. – М.: МГУ, 1982. – 196 с.

11. Ительсон Л.Б. Лекции по общей психологии. – Минск: Харвест; М.: АСТ, 2000. – 896 с.

12. Зейгарник Б.В. Теория личности Курта Левина. – М.: МГУ, 1981. – 152 с.

13. Латаш Л.П., Виноградова Л.Н. Влияние серийной организации материала на показатели запоминания //Вестник МГУ. – Серия: Психология. – 1978. – №4. – С. 93-104.

14. Магазинник В.Д. Группирование человеком объектов в серийной последовательности //Психологический журнал. – 1986. – Т.7. – №1. – С. 108-123.

15. Зинченко Т.П. Когнитивная и прикладная психология. – М., Воронеж, 2000. – 608 с.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Т.В. Лежняк

м. Рівне, Український державний університет водного господарства та природокористування
as058@rstu.rv.ua

В умовах інтенсивного розвитку нових інформаційних технологій особливої актуальності набуває організація підготовки студентів вищих навчальних закладів з інформатики. У зв'язку з новими завданнями вищої школи, стають все більш відчутними недоліки процесу організації навчання (переважно репродуктивний характер викладу матеріалу, стандарти у проведенні занять) і, як наслідок, пасивність студентів, слабкий вплив на розвиток особистості, зниження інтересу до навчання. Перебудова системи вищої освіти зорієнтована на розвиток пізнавальної самостійності і активності студентів, на формування в них творчого мислення, виховання інтересу до навчання.

Пошуки шляхів удосконалення організації навчального процесу висунули на передній план системний підхід до навчання. *Системне навчання – це спеціально організована пізнавальна діяльність студентів, яка, враховуючи індивідуальні відмінності, спрямована на оптимальний інтелектуальний розвиток кожного студента й передбачає структурування змісту навчального матеріалу, добір форм прийомів і методів навчання.*

Насамперед проаналізуємо *форми навчання*. В переважній більшості вузів надають перевагу традиційним формам навчання – очній і заочній. Ведуться численні дискусії про те, якою має бути освіта в новому ХХІ столітті. Широкої популярності набуває дистанційна освіта. Її активне поширення є відгуком систем освіти багатьох країн на процес просування до інформаційного суспільства. Дистанційна освіта – це завершена форма, що поєднує елементи очного, очно-заочного і вечірнього навчання на основі інформаційних технологій та систем мультимедіа. Утворення і застосування дистанційних видів інформаційних освітніх технологій може вирішити проблеми підготовки викладачів на

сучасному рівні. Телекомунікаційна передача матеріалів навчальних курсів дає змогу планувати знання, використовувати педагогічну та наукову інформацію як в освітній установі, так і вдома або на робочому місці. Сучасні засоби телекомунікацій і електронних видань дозволяють перебороти недоліки традиційних форм навчання, зберігаючи при цьому усі їх переваги.

Система дистанційної освіти дозволить тим, хто навчається, отримати як базову, так і додаткову освіту паралельно з їх основною діяльністю. Необхідно здійснювати важливі заходи щодо впровадження технологій дистанційної освіти в навчальний процес, тобто, науково-методичну роботу, спрямовану на розробку підходу до підготовки і викладання дисциплін з використанням технологій дистанційної освіти.

На сучасному етапі необхідна пристосована до власних умов вузу технологія *організації навчального процесу*. Пропонується схема (рис. 1) організації навчального процесу при вивченні інформатики та інформаційних технологій у технічному університеті.



Рис. 1.

Практична реалізація даних вимог можлива тільки на основі індивідуалізації навчальних планів. Система організації навчального процесу повинна будуватись з поступовим зростанням складності, неперервності підготовки навчання, сприяти протидії виробленню стереотипів, містити достатню кількість предметів для досягнення необхідного рівня підготовки пов'язаного з майбутньою практичною діяльністю. Навчання буде ефективним, якщо дотримуватись певних загально методичних вимог та принципів: науковості, систематичності, доступності, динамічності, зв'язку навчання з життям та основних принципів організації навчального процесу:

- 1) проведення лекційних занять не лише в аудиторіях, але й в комп'ютерних класах (в залежності від теми) з використанням комп'ютерних проекторів, тренажерів, автоматизованих навчаючих систем тощо;
- 2) закріплення за кожним студентом персонального комп'ютера при проведенні лабораторних занять;
- 3) методичне забезпечення дисципліни відповідною літературою та прикладними програмами;
- 4) індивідуальний підхід і розробка різних за складністю завдань в залежності від рівня підготовки студента;
- 5) використання активних методів навчання для ефективного засвоєння знань;
- 6) поєднання теорії з практикою;
- 7) розвиток пізнавальної діяльності студентів.

Роль викладача у системних дослідженнях навчального процесу дуже велика і проблематична. Об'єктивність інформації з боку викладача, пов'язана зі змістом навчального процесу, його плануванням і управлінням, повинна забезпечуватися професіоналізмом і ефективністю результатів роботи. Головним у розумовому розвитку тих, хто навчається, є не лише метод навчання, а й зміст навчання. В процесі навчання викладачі найчастіше використовують інформаційно-повідомляючий та пояснювальний методи навчання. Та студент повинен не тільки сприймати навчальну інформацію, а також виробляти своє відношення до знань. Щоб активізувати мислення студента, необхідно сформулювати перед ним задачу, створити таку ситуацію, щоб виникла особиста зацікавленість в її розв'язанні. Заняття потрібно проводити у вигляді ділової гри, створювати проблемні ситуації, давати студенту можливість висувати свої гіпотези, задавати питання. Навчання буде ефективним тоді, коли існує зворотній процес.

Пропонуються *методи навчання*, з яких кожен викладач віднайде необхідний для того, щоб розвинути пізнавальну, мотиваційно-стимулюючу діяльність студента в досягненні мети:

1) інформаційно-повідомляючий:

- науковість;
- систематичність;
- цілеспрямованість викладання;
- керування навчально-пізнавальною діяльністю студентів;

2) пояснювальний:

- індивідуальний підхід до кожного студента;
- трирівнева система складності лабораторних і курсових робіт;

- доступність;

- робота за аналогією;

3) проблемний підхід:

- аналіз ситуацій;

- ділова гра;

- мотиваційно-стимулююча діяльність;

4) частково-пошуковий:

- практична форма прояву навчання;

- самостійна робота студента;

5) дослідницький:

- аналіз і встановлення причинно-наслідкових зв'язків;

- порівняння, узагальнення і конкретизація;

- висування гіпотез;

6) практичний:

- зв'язок теорії з практикою;

- практична форма прояву навчання;

- самостійна робота студента.

Об'єктивно визначити рівень засвоєння предмета дуже важко. У зв'язку з цим, потрібно використовувати контроль знань, як засіб навчання. Найбільш ефективними є відбірний або аналітичний контроль, поточний контроль, атестаційний контроль, модульно-рейтинговий контроль, тестування.

Мета і зміст навчання та способи досягнення визначених цілей – це і є, як переконає досвід, ті вихідні категорії, що забезпечують успіх навчальному процесу.

Проведено аналіз навчального плану спеціальності “Економіка підприємства” та змісту дисциплін, які формують навички використання сучасних комп'ютерних технологій (табл. 1).

Таблиця №1.

Семестр	Загальна к-сть год.	Дисципліна	Застосування інформаційних технологій
1, 2	351	Інформатика та комп'ютерна техніка	Операційна система Windows 98, сервісні програми, системи обробки тексту та табличної обробки даних, алгоритмізація обчислювальних процесів, системи керування базами даних Fox Pro, глобальна мережа Internet.
3	189	Статистика	Кореляційний аналіз і дисперсійний аналіз взаємозв'язку. Пакет прикладних програм для тестового контролю знань і кваліфікаційного іспиту студентів-бакалаврів.
4	108	Математичне програмування	Розв'язування задач оптимізації. Табличний процесор Excel.
5	108	Маркетинг	Практичні та курсові роботи з використанням персонального комп'ютера. Контрольна тестова програма з курсу "Маркетинг".
6	108	Економетрія	Практичні заняття з використанням персонального комп'ютера. База вихідних даних, табличний процесор Excel. Internet сайт з "Економетрії".
7	135	Економічний аналіз	Курсове проектування.
8	108	Стратегія підприємств	В стадії розробки.
8	108	Інформаційні системи і тех-	Система керування базами даних Access. Розробки баз

Семестр	Загальна к-сть год.	Дисципліна	Застосування інформаційних технологій
		нології підприємства	даних.
9	108	Стратегічне управління	В стадії розробки.
10	–	Дипломна робота	Застосування отриманих знань та навичок з інформаційних технологій.

Як бачимо з таблиці №1, студенти першого курсу отримують базові знання з використання персонального комп'ютера та програмного забезпечення і, завдяки неперервності комп'ютерної підготовки, мають змогу на старших курсах застосовувати їх при вивченні інших дисциплін та при виконанні курсових і дипломних робіт. Основною перешкодою в якісній підготовці фахівців із спеціальності “Економіка підприємства” є недостатнє забезпечення навчального процесу технічною та методичною літературою і сучасними пакетами навчальних та прикладних програм, особливо на старших курсах навчання.

Звичайно, перехід до системного навчання процес складний і вимагає аналізу робочих програм і змісту навчання, але передбачає створення найбільш ефективного навчального процесу шляхом системних досліджень його складових.

Неперервність та систематичність у вивченні інформаційних технологій дозволять розкрити творчий потенціал майбутнього фахівця практично в усіх галузях.

Література:

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої школи. – К.: Вища школа, 1998. – С. 439–449.
2. Фіцула М.М. Педагогіка. –К.: Академія, 2000.
3. Глинский Я.М. Практикум з інформатики: Навч. посібник. 3-є доп. вид. – Львів: Деол, 2000. – 224 с.
4. Вісник РДТУ: розділ “Педагогіка”: “Сучасні технології навчання: проблеми і перспективи”. Збірник наукових праць, ч. 1. – Рівне: РДТУ, 2001. – 220 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПОРНЫХ СИГНАЛОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

С.М. Новичонок, В.В. Тарасова
г. Харьков, Харьковский военный университет

Постоянно растущий темп научно технического прогресса накладывает все более жесткие требования качеству знаний выпускника, период адаптации стремительно сокращается. Это обусловлено, как экономическими проблемами, так и высокой скоростью морального старения определенных знаний. В тоже время объем гуманитарных дисциплин в современных учебных планах значительно увеличен. Это приводит к тому, что немалый объем информации будущему специалисту придется осваивать самостоятельно и в сжатые сроки. В этих условиях очевидны требования к методам, применяемым в процессе обучения в основной период обучения. Применяемые методы должны обеспечивать выполнение двух основных задач:

- хорошую запоминаемость фундаментальных знаний;
- привитие обучаемым навыков анализа нового, способности работать в коллективе, способности к самостоятельной систематизации вновь получаемых знаний.

Существует множество методов позволяющих в той или иной мере выполнить эти задачи. По нашему мнению, наиболее применимыми, прошедшими достаточно широкую апробацию в практике преподавания в учебных заведениях всех ступеней, начиная от школы и кончая ВУЗом, являются следующие:

- Обучение на базе опорных сигналов, автор В.Ф. Шаталов.
- Использование логико-графических схем, автор С.Н. Лысенкова.

Из методики В.Ф. Шаталова авторами были использованы следующие основные рекомендации и идеи:

- Идея крупных блоков – учебный материал излагается крупными дидактическими дозами.
- Постоянный и полный контроль всех обучаемых, обеспечивающий систематичность в работе.
- Создание атмосферы сотрудничества педагога и обучаемых.

мого, в которой формируется единство цели, позволяющее обеспечить обучение без принуждения.

- Обучение на высоком уровне трудности. Необходимо перед обучаемым ставить трудную задачу, но и внушать уверенность в успехе.

Представление информации крупными блоками осуществляется посредством применения опорных конспектов, в которых большие дозы информации размещены на малом пространстве за счет использования ассоциативных символов. Опорные конспекты выступают как элементы обобщения и систематизации знаний по изучаемой дисциплине в целом, а также отдельных ее разделов, выявления физической и математической сущности изучаемых явлений, дают представление об объеме изучаемого материала и предназначены для сокращения времени при изучении материала и его запоминания.

Требования к опорному конспекту: лаконичность, структурность, унификация, автономность, простота, привычность ассоциаций и стереотипов, внешняя непохожесть одного конспекта на другой. Структура такого конспекта представлена на рис. 1.

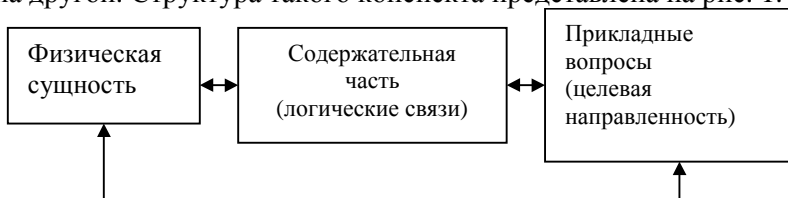


Рис. 1. Структура опорного конспекта

В качестве примера на рис. 3. приведен опорный конспект по теме «Уравнения Максвелла».

Логико-графическая схема (рис. 2) применяется авторами для облегчения вывода формул. Порядок составления схемы следующий: Составляется таблица, число столбцов которой равно числу известных утверждений не требующих доказательства. Число строк равно числу проводимых преобразований. Все не требующие доказательства выражения (переменные, законы) располагаются в верхней строке, по степени сложности слева направо. Вывод формул идет слева направо и сверху вниз, путем взаимного объединения используемых столбцов. В итоге должна получиться строка в один столбец.

Опорный конспект несомненно труден для быстрого изобретения обучаемыми в тетради во время занятия. В тоже время проработка и перерисовка конспекта во время самостоятельной работы значительно улучшает его понимание. Отсюда вытекает необходимость издания сборника опорных конспектов по курсу. С другой стороны имеющийся у студентов сборник опорных конспектов значительно сокращает время диктовки (большинство обучаемых далеко не сразу овладевает искусством конспектирования), что позволяет пересмотреть объем и содержание занятия.

Несмотря на все многообразие видов занятий, существует два основных способа проведения занятий с точки зрения описания предлагаемых приемов обучения.

В процессе лекции преподаватель предъявляет опорный конспект и по нему сжато излагает материал лекции с выделением главных элементов. Затем следует изложение лекционного материала с необходимыми пояснениями и математическими доказательствами. Здесь нам как раз хотелось бы упомянуть о некоторых трудностях. При составлении опорных конспектов необходимо использовать формулы. Поскольку формулы сами – суть символы легко впасть в одну из крайностей: либо опорный конспект являет собой сплошь одни формулы, либо – только картинки. Кроме того, иногда нет ничего лучше, чем показать вывод формулы. Тут как раз самое удачное место для использования логико-графических схем.

Занятие практического характера проводится в следующей последовательности:

- «Разминка», то есть быстрый опрос, который проводится с целью «включить» в работу всех студентов, настроить их на занятие.
- Письменная «летучка» для контроля подготовленности студентов. При этом либо восстанавливается опорный конспект (или его часть), либо решаются варианты типовой задачи, которая рассмотрена в тексте опорного конспекта.
- Самостоятельное решение практических задач. Чтобы обучение велось на высоком уровне трудности, выделяется обязательный минимум задач, подлежащий решению всеми студентами без исключения. Преподаватель при этом, как правило, ра-

ботает с каждым индивидуально, задавая наводящие вопросы отстающим и помогая им определить правильный ход решения задачи, проверяя выполнение заданий. Если же задача вызывает затруднение у большинства, то ход ее решения обсуждается коллективно.

- В процессе занятия осуществляется обязательное обсуждение практической необходимости решения предложенных задач.

Использование предлагаемых методик и идей в практике позволяет достичь определенных положительных результатов:

1. Учебный материал быстрее актуализируется, что составляет важнейшее условие развития продуктивного мышления обучаемого.

2. Подготовленность студента к занятиям становится нормой, системой, а не исключением из правила.

3. Обучаемые не боятся ошибиться в своих рассуждениях, предположениях, активно участвуют в обсуждении, что улучшает психологический климат в аудитории и создает атмосферу творчества.

4. Все обучаемые осваивают необходимый минимум знаний. При этом возрастает интерес к учебе и активность даже у самых слабых, поскольку каждый работает в своем темпе.

I	$F(v)$	B	v	$E=Blv$	$F_{эм}=BlI$
			$v=const$		
			$F=F_{эм}$		
			$F \cdot v = F_{эм} \cdot v$		
$F \cdot v = BlI \cdot v = Blv \cdot I = EI$					

Рис. 2. Логико-графическая схема к теме «Общие свойства электрических машин»

Литература:

1. Шаталов В.Ф. Куда и как исчезли тройки. – М.: Педагогика, 1979. – 232 с.
2. Лысенкова С.Н. Когда легко учиться. – М.: Педагогика, 1981.
3. Шаталов В.Ф. Разбудить мысли и чувства. «Красная звезда» от 10.08.1988.

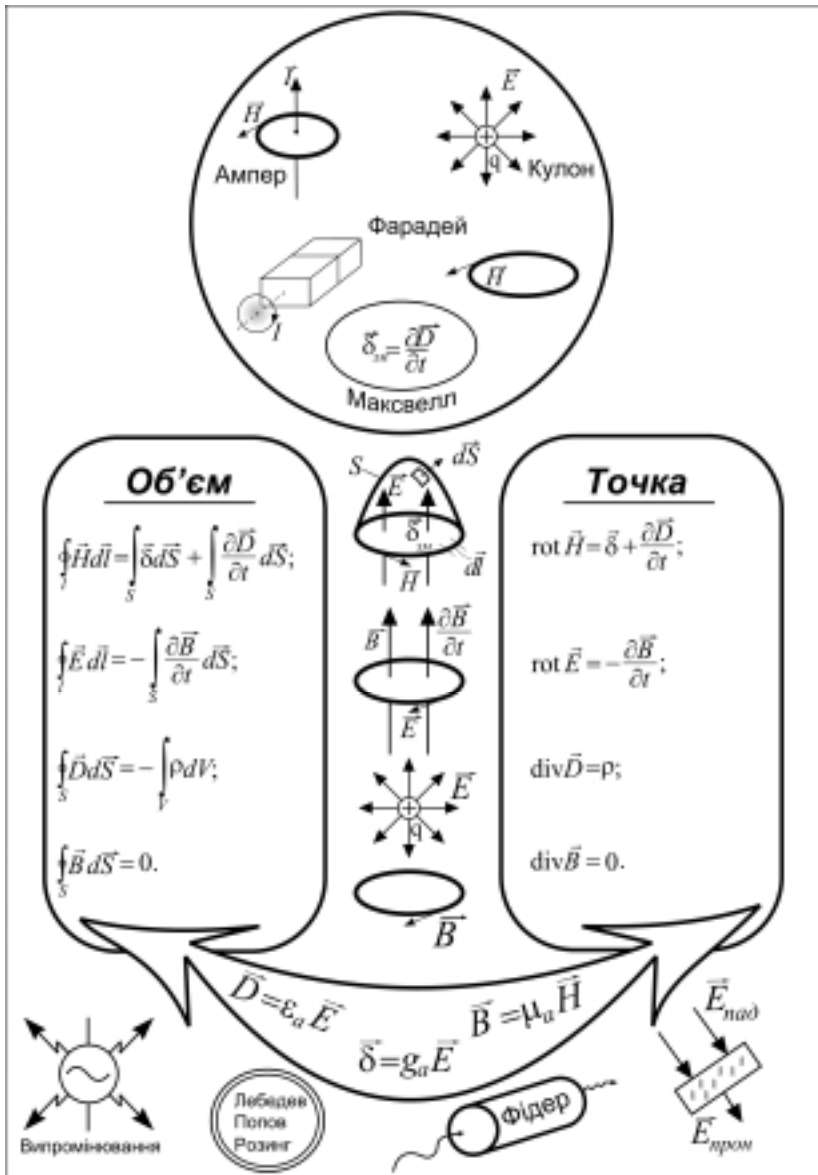


Рис. 3. Опорний конспект к теме «Уравнения Максвелла»

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ

Г.С. Покидышев, В.П. Синельникова, Н.А. Данько
г. Алчевск, Донбасский горно-металлургический институт

Студенты, обучающиеся без отрыва от производства, требуют к себе внимательного отношения, так как условия их учебной деятельности существенно отличаются от условий студентов дневных отделений. Необходимо отметить основные психолого-педагогические особенности системы заочного обучения.

Заочное обучение – своеобразная дидактическая система, которую можно назвать управляемым самообразованием. Главным в работе с заочниками является управление их учебой в межсессионный период. При заочном обучении имеет место ограниченность психолого-педагогических возможностей воздействия на студента, вытекающего из ограничения по времени общения студента с преподавателем.

Формирование студента-заочника как специалиста происходит под влиянием различных коллективов: производственного, семейного, студенческого. Все эти коллективы формируют отношение студента к учебе.

К психолого-педагогическим особенностям заочного обучения следует отнести следующие моменты: форма обучения для студентов новая; отдаленность места жительства от вуза; отсутствие навыков самостоятельной работы; неумение планировать и рационально использовать свободное время; самостоятельная подготовка к экзаменам; связь с производством; студенты-заочники заметно различаются по образованию (школа, техникум, училище), полученному до поступления в вуз; по возрасту; работе, стажу работы, общему развитию, быстроте восприятия, глубине мышления.

При выборе методики обучения необходимо учесть, что обучение можно представить как процесс стимуляции внешней и внутренней активности обучаемого и управления ею. При этом необходимо объединение трех уровней активности – информационного, мотивационного и потребностного. Причем необхо-

димо опережающее формирование мотивов и потребностей, что создает почву для того, что бы информация ни осталась не востребованной. К сожалению, в техническом вузе педагогика ориентирована на информационный уровень активности.

Исследования показали, что в первую очередь требуют усовершенствования те элементы учебной деятельности, которые связаны с планированием и организацией самостоятельной работы заочника. На первый план выступает задача целенаправленного формирования умственных действий, управления этим процессом (умение классифицировать и обобщать материал, умение применять его на практике). Качество знаний определяется, таким образом, с одной стороны, характером деятельности самих обучаемых, а с другой – степенью управлению его со стороны преподавателей.

Среди всех видов занятий особое место в заочной системе обучения принадлежит лекции. Она должна дать основные понятия по излагаемому предмету и указать, в каком направлении следует изучать его подробнее. Эти лекции по своему содержанию существенно отличаются от лекций, читаемых на дневном отделении, где излагается весь материал курса. Задача лектора, работающего со студентами заочной формы обучения, заключается в том, что бы помочь им понять, что является основным, наиболее существенным. Из этого следует, что в таких лекциях описательная часть должна быть резко сокращена или совсем исключена. Лекции представляют собой систематическое изложение данной дисциплины, но не все ее темы освещаются одинаково. Каждая лекция должна быть законченной, посвящена определенной теме или одному важному вопросу данной темы.

В связи с резким сокращением числа часов на изучение графических дисциплин на заочном факультете стало задача изменение организации учебного процесса, методике преподавания, рационального использования рабочего времени.

В лекции, читаемой студентам, не должно быть ни одного лишнего положения, определения или случайной формулы. Такие лекции должны быть построены особенно четко. Нельзя давать материал в большом объеме за счет ускорения темпа чтения лекции. В лекции надо подчеркнуть возможность использования теоретических положений в практической деятельности. К сожа-

лению, некоторые преподаватели механически используют методы дневных учебных отделений при построении лекционного курса для студентов заочной формы обучения.

На кафедре, для совершенствования всей учебно-методической работы разрабатывается и обновляется методические материалы в виде конспектов лекций для различных специальностей, методических указаний для выполнения расчетно-графических работ и семестровых заданий, а так же раздаточного материала и образцов графических работ для выполнения конкретных заданий. Эти методические приемы позволяют студентам значительно сократить время для подготовки и выполнения контрольных работ, предусмотренных графиком самостоятельной работы в межсессионный период.

МЕСТО ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ НА ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.И. Пустогов, М.Н. Орфанова

г. Ивано-Франковск, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

В настоящее время этап развития школы – информационный. Школа перестраивается, появляются новые компьютерные технологии, увеличивается объем получаемой информации через Интернет, телевидение, осуществляется электронная запись информации. Появилось огромное пространство выбора (специальности, мест работы, страны проживания, направления учёбы), которое позволяет полностью раскрыться личности. Цель школы – научить учеников, студентов жить в динамически меняющемся обществе.

Новыми подходами к содержанию обучения являются попытки развить в человеке его таланты. Для этого некоторые предметы предлагают перевести на факультатив (история, религиоведение, культурология, физкультура, труд). Для некоторых индивидуальностей даже полезна замена спецпредметов (математика, физика, химия, литература, иностранный язык) на оригинальное увлечение, несущее полезную информацию и культурное развитие, т.е. перевод на индивидуальный график учёбы (научной работы).

Развитие школы и технического ВУЗа должны иметь преемственность в обновлённых приёмах педагогической техники и выборе приобретённых знаний при обучении. Основные принципы педагогической техники состоят в свободе выбора, в открытости изучаемых предметов, освоении знаний в форме деятельности, в обратной связи, согласовании формы, темпа и содержания обучения с возможностями студентов.

Предоставляя студенту право выбора, мы уравниваем эту свободу выбора осознанной ответственностью за свой выбор. Например, можно предложить студенту много задач по данному разделу и дать ему право выбрать для решения любые из них. Это возможно только при осознанном выборе, основанном на

своих знаниях, слабый студент не сможет выбрать лёгкую задачу.

Необходимо:

- показать студенту границы изучаемого предмета, ознакомиться с проблемами, которые лежат за пределами изучаемого курса;
- освоение знаний, умений, навыков организовывать в форме деятельности (лабораторные работы, моделирование);
- регулярно контролировать процесс обучения с помощью развитой системы приёмов обратной связи. Преподаватель отслеживает настроение студентов, степень их заинтересованности, уровень понимания;
- максимально использовать знания, возможности самих студентов с целью повышения результативности, чтоб студент сам стремился узнать – а что же дальше?
- согласовывать форму и содержание, ритм, темп и сложность обучения с возможностями самих студентов. Тогда они почувствуют свою успешность, и сами захотят обучаться и даже будут взаимно обучать друг друга.

Руководствуясь этими принципами педагогической техники, мы должны учить детей (учеников, студентов) жить в мире, которого не знаем сами – в мире будущего. Этот парадокс возник недавно, когда технологические и научные представления стали меняться в течение одного поколения.

Образование опирается на передачу знаний, зачастую устаревших ещё до того, как войти в учебные программы.

Вся система обучения в школе и техническом университете перестраивается таким образом, чтобы дать учащемуся вместо узкоспециального образования систему знаний для свободной ориентировки в смежных областях наук, заменить предметно-кусочное усвоение знаний на цельное фундаментальное знание, формирующее системное мышление.

Решение современных задач всё больше требует системного подхода, умения видеть отдалённые последствия.

Ни вузовское, ни школьное образование этому требованию не удовлетворяет. В школе учащиеся усваивают отдельные опеределения или законы без взаимосвязи. Низкая зарплата учите-

лей не способствует заинтересованности учителя в кропотливой работе по выработке системы знаний. Нельзя забывать, что школа и ВУЗ дают дополнительный продукт производству и должны оплачиваться производством. Крупные компании всё чаще пытаются самостоятельно решать эту проблему, создавая курсы, институты. Например, если даёшь в сильной группе задачу по физике, в которой нужно применять знания по математике, химии, электротехнике, теоремеханике, студенты не схватывают связь между дисциплинами и только после подсказки приступают к решению.

Как у нас сдают экзамен? В билете два теоретических вопроса и две или одна задача. Студент отвечает на эти вопросы и получает хорошую оценку. В семестре студент отвечает на несколько вопросов на лабораторных работах, решает несколько задач на контрольных и получает автоматически экзаменационную оценку – он имеет только отрывочные знания. Правильно сдают экзамены в Европе. Например, в техническом университете Вены студенты сдают экзамен на компьютере, получают 50-100 вопросов, которые охватывают весь курс. Оценка действительно характеризует системное знание. А пересдача – за плату и через определённый срок.

Чем всестороннее знание человека, тем большее соприкосновение с неизвестным, и каждая точка – новая открытая задача. Нужно больше насытить обучение открытыми задачами. Регулярное столкновение с творческими, исследовательскими задачами, в том числе и такими, на которые пока никто не знает ответа, так же необходимо развивающемуся уму, как витамины – растущему организму.

Фундаментальные дисциплины призваны развить способность специалиста – инженера, учёного легко ориентироваться в смежных областях знаний, достичь изобретательского мышления.

К сожалению, фундаментальная дисциплина (в частности физика) занимает второстепенное место в техническом университете. Количество часов, отпущенное на физику в ВУЗе на Украине, значительно меньше, чем за рубежом (в Германии, Польше, Австрии, Франции) и составляет от 3 до 5 процентов, в то время как гуманитарные дисциплины составляют 30-40%.

На кафедре ИФНТУНГ совершенствуется система контроля усвоения знаний студента по фундаментальным дисциплинам с целью усиления связи со смежными областями знаний. Немалую роль в этом процессе играет система привлечения одарённых студентов к научной работе, к участию в конкурсах по физике, в олимпиадах.

Фундаментальные дисциплины должны формировать системное мышление и должны занимать ведущее место в техническом университете как на этапе бакалаврата, так и на этапе магистрата.

РОЛЬ КОНСПЕКТА КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

В.П. Синельникова, Л.А. Маслова
г. Алчевск, Донбасский горно-металлургический институт

Одним из этапов организации умственной деятельности и самостоятельной работы студента первого курса является овладение навыками учебного труда.

Начальный этап такой организации – работа с учебной, научной литературой и умение составлять конспект.

Материал, изучаемый в вузе, по своему характеру и методике изложения отличается от школьного материала. В связи с этим большинство преподавателей на своей первой лекции знакомят студентов с общими правилами конспектирования, дают рекомендации по ведению конспекта лекции и практическим приемам. Изучение ряда таких приемов дает возможность лаконично излагать лекцию и использовать всякого рода сокращения. Так, при изложении курса начертательной геометрии и математики используются, кроме языка слов, условные знаки-символы. К примеру: \parallel – параллельность, \perp – перпендикулярность, \equiv – совпадение, \in – принадлежность, \cap – взаимное пересечение и др.

Конспект лекций является важным звеном в организации самостоятельной дальнейшей работы с литературой.

Преподаватель систематически руководит творческой работой студента по проработке материала, изложенного в технической литературе: периодически проверяет конспекты лекций, наличие всех лекций в полном объеме, делает свои замечания по их введению, требует их доработки.

Опыт показал, что грамотно написанный лекционный конспект экономит время студентам при их подготовке к практическим занятиям, коллоквиумам, зачетам и экзаменам. Эффективность учебного процесса значительно повысилась, о чем свидетельствуют качественные показатели знаний студентов на экзаменах и зачетах.

ТЕОРІЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ ЯК ОСНОВА МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В.М. Соловйов, В.В. Соловйова

м. Черкаси, Інститут соціального управління, економіки і права

Наукові дослідження стають ефективними тоді, коли природу подій чи явищ можна розглядати з єдиних позицій, виробити універсальний підхід до них, сформувані загальні закономірності. Більшість сучасних фундаментальних наукових проблем і високих технологій тісно пов'язані з явищами, які лежать на границях різних рівнів організації. Природничі та деякі з гуманітарних наук (економіка, соціологія, психологія) розробили концепції і методи для кожного із ієрархічних рівнів, але не володіють універсальними підходами для опису того, що відбувається між цими рівнями ієрархії. Неспівпадання ієрархічних рівнів різних наук – одна із головних перешкод для розвитку дійсної міждисциплінарності (синтезу різних наук) і побудови цілісної картини світу. Виникає проблема формування нового світогляду і нової мови.

Теорія складних систем – це одна із вдалих спроб побудови такого синтезу на основі універсальних підходів і нової методології [1]. В російськомовній літературі частіше зустрічається термін “синергетика”, який, на наш погляд, означає більш вузьку теорію самоорганізації в системах різної природи [2].

Мета роботи – привернути увагу до нових можливостей, що виникають при розв'язанні деяких задач, виходячи з уявлень нової науки.

На жаль, теорія складності не має до сих пір чіткого математичного визначення і може бути охарактеризована рисами тих систем і типів динаміки, котрі являються предметом її вивчення. Серед них головними є:

– Нестабільність: складні системи прагнуть мати багато можливих мод поведінки, між якими вони блукають в результаті малих змін параметрів, що управляють динамікою.

– Неприводимість: складні системи виступають як єдине ціле і не можуть бути вивчені шляхом розбиття їх на частини, що розглядаються ізольовано. Тобто поведінка системи зумовлюється

ся взаємодією складових, але редукція системи до її складових спотворює більшість аспектів, які притаманні системній індивідуальності.

– Адаптивність: складні системи часто включають множину агентів, котрі приймають рішення і діють, виходячи із часткової інформації про систему в цілому і її оточення. Більш того, ці агенти можуть змінювати правила своєї поведінки на основі такої часткової інформації. Іншими словами, складні системи мають здібності черпати скриті закономірності із неповної інформації, навчатися на цих закономірностях і змінювати свою поведінку на основі нової поступаючої інформації.

– Емерджентність (від існуючого до виникаючого): складні системи продукують неочікувану поведінку; фактично вони продукують патерни і властивості, котрі неможливо передбачити на основі знань властивостей їх складових, якщо розглядати їх ізольовано.

Ці та деякі менш важливі характерні риси дозволяють відділити просте від складного, притаманного найбільш фундаментальним процесам, які мають місце як в природничих, так і в гуманітарних науках і створюють тим самим істинний базис міждисциплінарності. За останні 30–40 років в теорії складності було розроблено нові наукові методи, які дозволяють універсально описати складну динаміку, будь то в явищах турбулентності, або в поведінці електорату напередодні виборів.

Оскільки більшість складних явищ і процесів в таких галузях як екологія, соціологія, економіка, політологія та ін. не існують в реальному світі, то лише поява сучасних ЕОМ і створення комп'ютерних моделей цих явищ дозволило вперше в історії науки проводити експерименти в цих галузях так, як це завжди робилось в природничих науках. Але комп'ютерне моделювання спричинило розвиток і нових теоретичних підходів: фрактальної геометрії і р-адичної математики, теорії хаосу і самоорганізованої критичності, нейроінформатики і квантових алгоритмів тощо. Теорія складності дозволяє переносити в нові галузі дослідження ідеї і підходи, які стали успішними в інших наукових дисциплінах, і більш рельєфно виявляти ті проблеми, з якими інші науки не стикалися. Узагальнюючому погляду з позицій теорії складності властиві більша евристична цінність при аналізі

таких нетрадиційних явищ, як глобалізація, “економіка, що заснована на знаннях” (knowledge-based economy), національні і світові фінансові кризи, економічні катастрофи і ряд інших.

Однією з інтригуючих проблем теорії є дослідження властивостей комплексних мережеподібних високотехнологічних і інтелектуально важливих систем [3]. Окрім суто наукових і технологічних причин підвищеної уваги до них є і суто прагматична. Справа в тому, що такі системи мають системоутворюючу компоненту, тобто їх структура і динаміка активно впливають на ті процеси, які ними контролюються. В [4] наводиться приклад, коли відмова двох силових ліній системи електромережі в штаті Орегон (США) 10 серпня 1996 року через каскад стимульованих відмов призвели до виходу із ладу електромережі в 11 американських штатах і 2 канадських провінціях і залишили без струму 7 млн. споживачів протягом 16 годин. Вірус Love Bug worm, яких атакував Інтернет 4 травня 2000 року і до сих пір блукає по мережі, приніс збитків на мільярди доларів.

До таких систем відносяться Інтернет, як складна мережа роутерів і комп’ютерів, об’єднаних фізичними та радіозв’язками, WWW, як віртуальна мережа Web-сторінок, об’єднаних гіперпосиланнями (рис. 1). Розповсюдження епідемій, чуток та ідей в соціальних мережах, вірусів – в комп’ютерних, живі клітини, мережі супермаркетів, актори Голівуду – ось далеко не повний перелік мережеподібних структур. Більш того, останнє десятиліття розвитку економіки знань привело до зміни парадигми структурного, функціонального і стратегічного позиціонування сучасних підприємств. Вертикально інтегровані корпорації повсюдно витісняються розподіленими мережними структурами (так званими бізнес-мережами) [5]. Багато хто з них замість прямого виробництва сьогодні займаються системною інтеграцією. Тому дослідження структури та динаміки мережеподібних систем дозволить оптимізувати бізнес-процеси та створити умови для їх ефективного розвитку і захисту.

Для побудови і дослідження моделей складних мережеподібних систем введені нові поняття і означення. Коротко опишемо тільки головні з них. Хай вузол i має k_i кінців (зв’язків) і може приєднати (бути зв’язаним) з іншими вузлами k_i . Відношення між числом E_i зв’язків, які реально існують, та їх повним числом

$k_i(k_i-1)/2$ для найближчих сусідів називається коефіцієнтом клас-
теризації для вузла i :

$$C_i = \frac{2E_i}{k_i(k_i - 1)} .$$

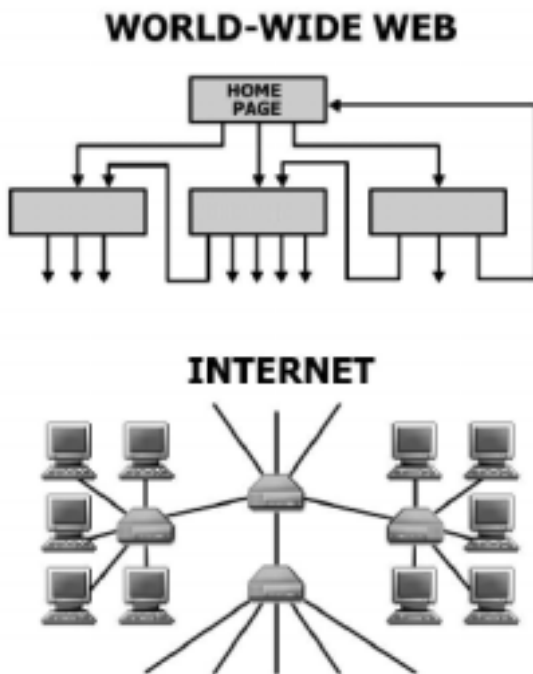


Рис. 1. Структури мереж World-Wide Web (WWW) і Інтернету. На верхній панелі WWW представлена у вигляді направлених гіперпосилань (URL). На нижній зображено Інтернет, як систему фізично з'єднаних вузлів (роутерів та комп'ютерів).

Загальний коефіцієнт кластеризації знаходиться шляхом осереднення його локальних значень для всієї мережі. Дослідження показують, що він суттєво відрізняється від одержаних для випадкових графів Ердаша-Рені [4]. Ймовірність P того, що новий вузол буде приєднано до вузла i , залежить від k_i вузла i .

Величина $\Pi(k_i) = k_i / \sum_j k_j$ називається переважним приєднанням (preferential attachment). Оскільки не всі вузли мають однакову кількість зв'язків, останні характеризуються функцією розподілу $P(k)$, яка дає ймовірність того, що випадково вибраний вузол має k зв'язків. Для складних мереж функція $P(k)$ відрізняється від розподілу Пуассона, який мав би місце для випадкових графів. Для переважної більшості складних мереж спостерігається степенева залежність $P(k) \propto k^{-\gamma}$, де $\gamma=1-3$ і зумовлено природою мережі. Такі мережі виявляють властивості направленого графа (рис. 2).

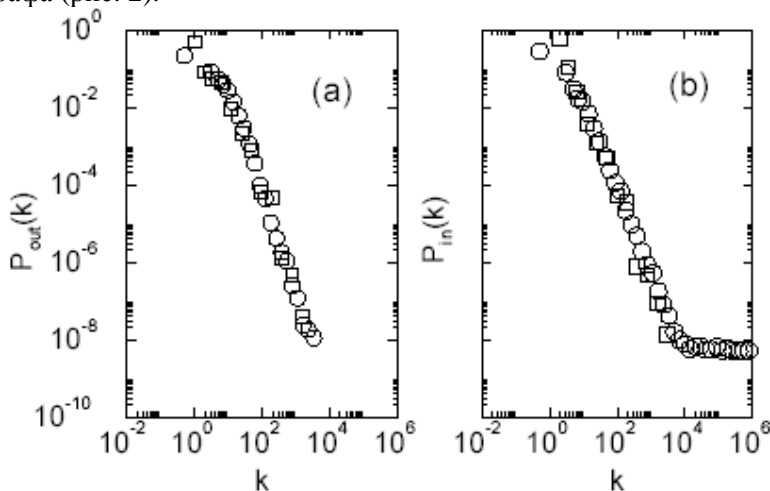


Рис. 2. Розподіл Web-сторінок в Інтернеті [4]. P_{out} – ймовірність того, що документ має k вихідних гіперпосилань, а P_{in} – відповідно вхідних, і $\gamma_{out}=2,45$, $\gamma_{in}=2,1$.

Крім цього, складні системи виявляють процеси самоорганізації, змінюються з часом, виявляють неабияку стійкість відносно помилок та зовнішніх втручань.

В складних системах мають місце колективні емерджентні процеси, наприклад синхронізації, які схожі на подібні в квантовій оптиці. На мові системи зв'язаних осциляторів це означає, що при деякій критичній силі взаємодії осциляторів невелика їх купка (кластер) мають однакові фази і амплітуди.

В економіці, фінансовій діяльності, підприємстві здійс-

нювати вибір, приймати рішення доводиться в умовах невизначеності, конфлікту та зумовленого ними ризику. З огляду на це управління ризиками є однією з найважливіших технологій сьогодення [2, 6].

До недавніх часів вважалось, що в основі розрахунків, які так чи інакше мають відношення до оцінки ризиків лежить нормальний розподіл. Йому підпорядкована сума незалежних, однаково розподілених випадкових величин. З огляду на це ймовірність помітних відхилень від середнього значення мала. Статистика ж багатьох складних систем – аварій і катастроф, розломів земної кори, фондових ринків, трафіка Інтернету тощо – зумовлена довгим ланцюгом причинно-наслідкових зв'язків. Вона описується, як показано вище, степеневим розподілом, “хвіст” якого спадає значно повільніше від нормального (так званий “розподіл з важкими хвостами”). У випадку степеневі статистики великими відхиленнями знехтувати вже не можна. З рисунку 3 видно, наскільки добре описуються степеневою статистикою торнадо (1), повені (2), шквали (3) і землетруси (4) за кількістю жертв в них в США в XX столітті [2].

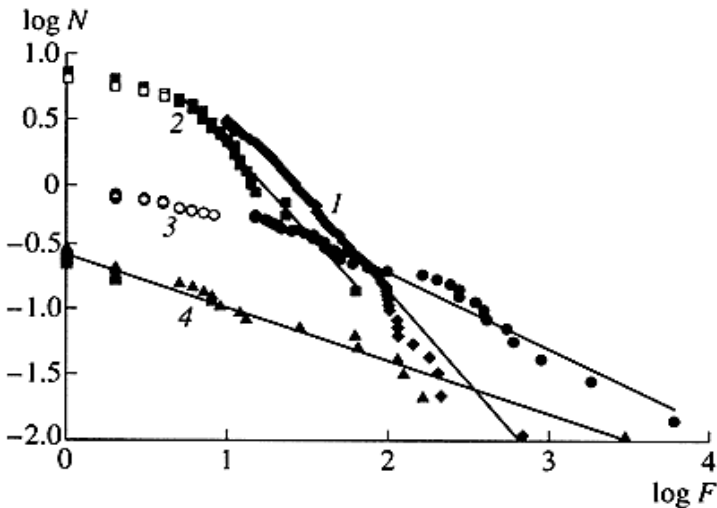


Рис. 3.

Системи, які демонструють самоорганізовану критичність (а саме такі ми і розглядаємо), самі по собі прагнуть до критичного

стану, в якому можливі зміни будь-якого масштабу.

З точки зору передбачення цікавим є той факт, що різні катастрофічні явища можуть розвиватися за однаковими законами. Незадовго до катастрофи вони демонструють швидкий катастрофічний ріст, на який накладені коливання з прискоренням. Асимптотикою таких процесів перед катастрофою є так званий режим з загостренням, коли одна або декілька величин, що характеризують систему, за скінчений час зростають до нескінченності. Згладжена крива добре описується формулою

$$I(t) = A + B(t_c - t)^\alpha [1 + C \cos(\omega \log(t_c - t) - \varphi)],$$

тобто для таких різних катастрофічних явищ ми маємо один і той же розв'язок рівнянь, котрих, на жаль, поки що не знаємо. Теорія складності дозволяє переглянути деякі з основних положень ризикології та вказати алгоритми прогнозування катастрофічних явищ [7].

Ключові концепції традиційних моделей та аналітичних методів аналізу і управління капіталом все частіше натикаються на проблеми, які не мають ефективних розв'язків в рамках загальноприйнятих парадигм. Причина криється в тому, що класичні підходи розроблені для опису відносно стабільних систем, які знаходяться в положенні відносно стійкої рівноваги. За своєю суттю ці методи і підходи непридатні для опису і моделювання швидких змін, непередбачуваних стрибків і складних взаємодій окремих складових сучасного світового ринкового процесу. Стало ясно, що зміни у фінансовому світі протікають настільки інтенсивно, а їх якісні прояви бувають настільки неочікуваними, що для аналізу і прогнозування фінансових ринків вкрай необхідним став синтез нових аналітичних підходів [8].

Теорія складних систем вводить нові для фінансових аналітиків поняття, такі як фазовий простір, аттрактор, експонента Ляпунова, горизонт передбачення, фрактальний розмір тощо. Крім того, все частіше для передбачення складних динамічних рядів використовуються алгоритми нейрокомп'ютинга [9]. Нейронні мережі – це системи штучного інтелекту, які здатні до самонавчання в процесі розв'язку задач. Навчання зводиться до обробки мережею множини прикладів, які подаються на вхід. Для максимізації виходів нейронна мережа модифікує інтенсивність зв'язків між нейронами, з яких вона побудована, і таким чином

самонавчається. Сучасні багатoshарові нейронні мережі формують своє внутрішнє зображення задачі в так званих внутрішніх шарах. При цьому останні відіграють роль “детекторів вивчених властивостей”, оскільки активність патернів в них є кодування того, що мережа “думає” про властивості, які містяться на вході. Використання нейромереж і генетичних алгоритмів стає конкурентноздібним підходом при розв’язанні задач передбачення, класифікації, моделювання фінансових часових рядів, задач оптимізації в галузі фінансового аналізу та управління ризиком. Детермінований хаос пропонує пояснення нерегулярної поведінки і аномалій в системах, котрі не є стохастичними за природою. Ця теорія має широкий вибір потужних методів, включаючи відтворення атрактора в лаговому фазовому просторі, обчислення показників Ляпунова, узагальнених розмірностей і ентропій, статистичні тести на нелінійність.

Головна ідея застосування методів хаотичної динаміки до аналізу часових рядів полягає в тому, що основна структура хаотичної системи (атрактор динамічної системи) може бути відтворена через вимірювання тільки однієї змінної системи, фіксованої як динамічний ряд. В цьому випадку процедура реконструкції фазового простору і відтворення хаотичного атрактора системи при динамічному аналізі часового ряду зводиться до побудови так званого лагового простору. Реальний атрактор динамічної системи і атрактор, відтворений в лаговому просторі по часовому ряду при деяких умовах мають еквівалентні характеристики [8].

На завершення звернемо увагу на дидактичні можливості теорії складності. Розвиток сучасного суспільства і поява нових проблем вказує на те, що треба мати не тільки (і навіть не стільки) експертів по деяким аспектам окремих стадій складних процесів (професіоналів в старому розумінні цього терміну), знадобляться спеціалісти “по розв’язуванню проблем”. А це означає, що істинна міждисциплінарність, яка заснована на теорії складності, набуває особливого значення. З огляду на сказане треба вчити не “предметам”, а “стилям мислення”. Тобто, міждисциплінарність можна розглядати як основу освіти 21-го століття.

Література

1. Yanner Bar-Yam. Dynamics of Complex Systems. – <http://nesci.org/publications/>
2. Новое в синергетике: Взгляд в третье тысячеление. / Сб. статей под ред. Г.Г. Малинецкого, С.П. Курдюмова. – М.: Наука, 2002. – 478 с.
3. Stogatz S.H. Exploring complex networks // Nature, v.410, p. 268-276, 2001.
4. Albert R., Barabasi A.-L. Statistical Mechanics of Complex Networks. – Rev. Mod. Phys. 74, 47 (2002) (arXiv:cond-mat/0106096).
5. Don Tapscott, David Ticoll, and Alex Lowy, Digital Capital: Harnessing the Power of Business Webs, Harvard Business School Press, 2000.
6. Вітлінський В.В., Верченко П.І., Сігал А.В., Наконечний Я.С. Економічний ризик: ігрові моделі. – К.: КНЕУ, 2002. – 446 с.
7. Malevergne Y., Sornette D. General framework for a portfolio theory with non-Gaussian risks and non-linear correlations. – arXiv:cond-mat/0103020
8. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка. – М.: Мир, 2000. – 333с.
9. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks: Пер. с англ. – М.: Горячая линия – Телеком, 2000. – 182 с.

УЗГОДЖЕННЯ ПРОГРАМ З ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ В ВИЩІЙ ТЕХНІЧНІЙ ШКОЛІ

Ю.М. Таран, П.Ф. Буланій

м. Дніпропетровськ, Національна металургійна академія України

Однією з умов успішної підготовки спеціалістів у вищому технічному навчальному закладі є взаємодія між кафедрами. Вона усуває дублювання курсів, забезпечує єдність позначень і понять різних величин, робить навчання послідовним і цілісним. Необхідність такого взаємозв'язку зумовлена також тим, що профільна навчальна дисципліна однієї кафедри є базовою дисципліною для іншої кафедри, а отже, курси дисциплін, що вивчаються, повинні бути скориговані відносно часу в обсягу предмета, що вивчається.

У вищих технічних навчальних закладах гірничо-металургійного профілю найбільш тісна взаємодія між загально-освітніми кафедрами повинна, очевидно, здійснюватися між кафедрами математики і фізики.

Це зумовлене тим, що математична підготовка студентів значною мірою визначає ефективність навчання фізики. Так, зокрема, математичний апарат у фізиці застосовується для теоретичних узагальнень, обробки експериментальних даних, розв'язання наукових і прикладних задач [1]. Математика дає можливість встановити функціональний причинно-наслідковий зв'язок між фізичними величинами. Підвищення рівня математизації всіх галузей науки допомагає узагальнити накопичені експериментальні дані.

В основі найважливіших розділів фізики, які вивчаються у вищих технічних навчальних закладах (розподіл Максвелла за швидкостями молекул, теореми про потік вектора напруженості електростатичного поля і його циркуляції в інтегральній і диференціальній формах, квантова механіка), лежать складні математичні теорії. Очевидно, що для успішного навчання студентів необхідний тісний зв'язок між цими кафедрами.

Проаналізуємо діючі анотації чинних програм з математики і фізики і їх синхронізацію за часом на прикладі головного вищого навчального закладу металургійного профілю. Як правило, ви-

вчення фізики починається з розділу “Механіка” в другому семестрі. В цьому розділі нема відносно складних математичних викладок. Однак у наступному розділі (“Молекулярна фізика”) студентів знайомлять з розподілом Максвелла за швидкостями молекул, який дозволяє розрахувати число молекул, абсолютні значення швидкостей яких лежать у заданому інтервалі. Із рівнянь Максвелла випливають визначення важливих фізичних величин: середньої арифметичної швидкості молекул, температури. Щоб опанувати цей розділ, студенти повинні бути вже ознайомлені з методами теорії імовірності, поняттям середнього значення, визначення невластного інтегралу з нескінченними межами. В цьому ж семестрі студентам читається розділ “Електростатика”, де їх знайомлять з теоремою про потік вектора напруженості електростатичного поля і поняттям циркуляції цього ж вектора. Аналогічні теореми і поняття застосовують при вивченні електромагнетизму. Для розуміння фізичного змісту таких важливих означень і теорем необхідні знання інтеграла по поверхні, криволінійного інтеграла, основних понять векторного числення: дивергенції, ротора, градієнта.

Рівняння Максвелла, які є послідовним узагальненням основних законів електромагнетизму, базуються на цих поняттях і теоремах.

У першому семестрі другого курсу при вивченні коливального руху і хвильових процесів студенти повинні мати відповідну підготовку для розв’язання лінійних диференціальних рівнянь другого порядку, диференціальних рівнянь в частинних похідних.

При вивченні елементів квантової механіки, в основі якої лежить рівняння Шредингера, студенти мають бути ознайомлені з поняттям оператора Лапласа, густиною імовірності, теорією комплексної змінної та ін.

Зіставимо в часі вивчення окремих розділів математики, на яких базуються вищевказані важливі розділи фізики. Так, елементи теорії імовірності читають студентам у першому або в другому семестрі другого курсу, коли стосовно фізики цей матеріал вивчався раніше. Для ряду спеціальностей вищого технічного навчального закладу в програмі з математики вивчення криволінійного інтеграла, інтеграла по поверхні, елементів теорії імові-

рності, функції комплексної змінної і ін. взагалі не планується. Хоча для більш глибокого розуміння фізики студентам необхідно мати відповідну математичну підготовку.

Виникає, таким чином, проблема, коли студенти вивчають важливі розділи фізики без відповідної математичної підготовки. Це відбувається, можливо, з таких причин:

- відповідні розділи математики ще не були їм прочитані до читання курсу фізики;

- вивчення окремих розділів математики, необхідних для вивчення фізики, не заплановане взагалі.

Крім того, для більш фундаментального вивчення фізики підготовка студентів з векторного числення повинна бути глибшою. Очевидно, треба погодитися з автором відомого посібника з курсу фізики Савельєвим І.Г., який вказує на те, що більш чіткий фізичний смисл рівняння Максвелла мають, наприклад, тоді, коли вони записані в диференціальній формі, тобто із застосуванням понять дивергенції і ротора. Однак у програму курсу математики у вищому технічному навчальному закладі розгляд понять дивергенції і ротора не входить.

Помітна зараз тенденція до скорочення аудиторних годин з фізики утруднює вивчення необхідних питань з математики в процесі лекцій і призводить до поверхового знайомства з її найважливішими розділами. Недостатня фундаментальна підготовка студентів з фізики негативно впливає на їх теоретичну підготовку при вивченні курсів дисциплін на спеціальних кафедрах.

Належний математичний рівень не завжди може бути досягнутий більшістю студентів при обмеженні аудиторного часу навчання. Отже, при недостатній математичній підготовці студентів вивчення фізики у вищому технічному навчальному закладі може звестися до повторення шкільного курсу. Це цілком очевидно, якщо порівняти кількість годин, відведених на вивчення фізики в школі і у вищому технічному навчальному закладі. Так, згідно з програмами для загальноосвітніх закладів [2] на вивчення фізики заплановано 750 навчальних годин, а у вищому технічному навчальному закладі – всього біля 150 навчальних годин, тобто в 5 разів менше.

Проаналізувавши ситуацію, яка склалась, бачимо можливі шляхи розв'язання проблеми:

1. Починати вивчення фізики на другому курсі. Очевидно, здійснити це в рамках традиційного навчання неможливо, оскільки у другому семестрі першого курсу вже починається вивчення дисципліни “Вступ до спеціальності”, для розуміння якої студенти вже повинні мати певну підготовку з фізики.

2. Якщо формулювати важливі закони фізики без застосування складних математичних понять і теорем, які конче потрібні, то таке навчання взагалі позбавлене сенсу при підготовці спеціалістів і магістрів.

3. Використовувати частину лекційного часу для пояснення необхідних математичних понять і теорем. Це скоротить час навчання фізики.

4. Запропонувати студентам літературу для самостійного вивчення окремих математичних понять. Це може виявитись прийнятним тільки для окремих студентів, які добре встигають.

5. Збільшити тривалість вивчення фізики до трьох семестрів. При існуючих навчальних планах це може призвести до збільшення навантаження на студентів.

6. Перенести частину спеціальних розділів фізики на 8–9 семестри для навчання спеціалістів і магістрів. Для підготовки бакалаврів обмежитись курсом фізики, в який не входять питання, що потребують знань складних математичних понять. Це може бути попільним у зв’язку з тим, що зараз асоціацією вищих навчальних закладів гірничо-металургійного профілю обговорюється питання про скорочення терміну підготовки бакалаврів до трьох з половиною років.

7. Подавати на лекціях з фізики необхідні складні математичні поняття, замінивши строгі доведення більш інтуїтивними відповідно до дидактичного принципу доступності і розуміння. Такий підхід буде сприяти формуванню у студентів сучасного світосприйняття і світорозуміння.

Таким чином, підсилення кореляції міжпредметного зв’язку “математика–фізика” у вищому технічному навчальному закладі буде сприяти підвищенню рівня навчально-методичного процесу, дозволить підготувати спеціалістів більш високого рівня. Автори статті не претендують на абсолютну повноту висвітлення у статті проблеми міжпредметного зв’язку “математика–фізика” у вищому технічному закладі і вважають, що це, можливо, лише

одні із варіантів її розв'язання.

Література:

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. В 3-х т. – К.: Техніка, 1999.
2. Програми для загальноосвітніх закладів. Фізика 7–11 кл. – К: Шкільний світ, 2001.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ТЕХНІЧНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Л.С. Угрин

м. Львів, Українська академія друкарства

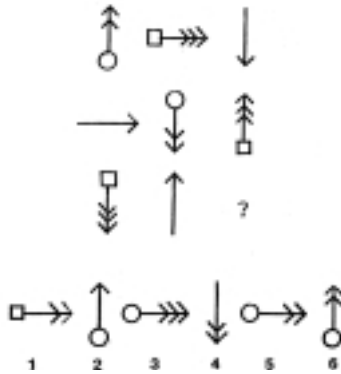
kim@polygraf.lviv.ua

Тенденція до скорочення кількості годин фундаментальних дисциплін примушує шукати нові шляхи для підвищення ефективності викладання. Одним із способів такого підвищення є введення у навчальний процес елементів проблемності [1]. Проблемне навчання полягає у створенні для студентів проблемних ситуацій, усвідомленні і вирішенні цих ситуацій у ході активної пошукової діяльності, в процесі вирішення студентами проблемно-пізнавальних задач. Це все відбувається при максимальній самостійності і під загальним керівництвом викладача.

Проблемне навчання дозволяє формувати особливий стиль розумової діяльності і дослідницької активності студентів.

До останнього часу вважалося, що єдиним способом навчити студентів вирішувати задачі є практика у розв'язуванні великої кількості задач. Значна частина всього навчального часу, власне, на це витрачається. Та результати такої роботи, зазвичай, скромні: більшість студентів так і не оволодіває загальним підходом до вирішення задач і при зустрічі з незнайомим типом завдання, губиться, не знаючи з чого почати. В кінцевому рахунку ці задачі розв'язуються лише за допомогою викладача. Отже, потреба в зміні цього застарілого методу є нагальною. Але повністю побудувати навчання на основі проблемності – нереально. У студентів, переважно, різний рівень підготовки і різний інтелект. І якщо для когось проблемне завдання виявиться непосильним, то це вносить дезорганізацію у навчальну роботу.

Для того, щоб вияснити рівень інтелекту студентів, а також їх здібності до вивчення таких фундаментальних дисциплін як фізика чи теоретична механіка, пропонується на першому практичному занятті провести ряд психологодіагностичних тестів. Це дасть можливість отримати достовірний прогноз оцінки (і, відповідно, рівня набутих і усвідомлених знань) на кінець вивчення



Мал. 1

Такий змішаний характер тестів дозволяє більш об'єктивно дати загальну оцінку "IQ" студента. Для вирішення завдань встановлюється обмежений час (30 хв.). За кожну правильно вирішену задачу нараховуються бали. Сума цих балів по спеціальній шкалі перераховується в "IQ". Головне у тестах Айзенка – їх модельний характер.

Що стосується тестів на розуміння техніки, то для застосування у комплексному тестуванні краще за все підходить тест Беннета [3]. Його методика використовується з метою визначення технічних здібностей. Студентам пропонується 60 малюнків, які представляють собою технічні задачі. Час проведення тесту не повинен перевищувати 40 хв. Зразок завдань наведений на мал. 2. Особливістю тесту Беннета, на відміну від тестів інтелекту, є його спрямованість на вимірювання досягнень студентів у даній області на момент тестування, в той час як дослідження інтелекту передбачає і прогноз подальшої критеріальної діяльності, тобто передбачення майбутнього розвитку.

Отже, прорівнивши за дві академічні години таке комплексне тестування, ми можемо отримати "важелі" для ефективного керування навчальним процесом кожного студента. Звичайно, що тут можливі різні варіанти: трапляються студенти з добрим володінням базовими знаннями, але з посереднім інтелектом і поганим розумінням техніки, а буває і навпаки. Якраз у другому випадку слід застосовувати індивідуальний підхід, аби не втратити потенційно сильного студента. Хоча ідеальним слід вважа-

ти варіант, при якому всі три тестування дадуть високі результати. Таким чином, можна зорієнтуватися, наскільки інтенсивним може бути застосування проблемного навчання у даній студентській групі.

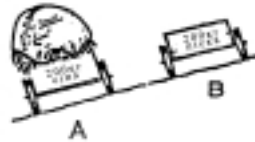
Який аероплан повертає направо?



Яка шестерня здійснює більше обертів у хвилину?



Який візок має більше шансів перевернутися на горбі?



Які колеса чинять більший тиск на рейки?



Мал. 2

“Лева” частка практичних занять з фундаментальних дисциплін витрачається на розв’язування задач. Тому формування культури вирішення задач – є одним з найважливіших завдань. Культура розв’язку задач полягає в тому, що пошук вирішення здійснюється на основі всестороннього аналізу задачі, кожна гіпотеза обґрунтовується, після відшукування правильного розв’язку проводиться ретроспективний аналіз з метою виявлення загальних методів, які були застосовані у даному вирішенні. При цьому слід використовувати особливу систему вправ, де конкретні задачі виявляються лише матеріалом, а метою є послідовне здій-

снення таких операцій: а) розчленування задачі на елементарні умови та вимоги; б) виявлення залежностей між окремими даними і вимогами; в) побудова схематичної моделі задачі.

Обов'язково слід враховувати, що у всіх цих вправах сама запропонована задача не вирішується, щоб не відволікати студентів від головного – аналізу задачі. Особливу роль у формування в студентів культури розв'язуванні задач відіграє завершальний аналіз проведеного вирішення з метою виявлення і засвоєння загальних методів і прийомів розв'язування задач. Доцільно проводити також одночасне вирішення декількох однотипних задач, щоб прищепити студентам розумний підхід до пошуків і конструювання методів розв'язування. Студент повинен набути вміння ставити навчальну задачу і вирішувати її.

Тільки детальне знання можливостей конкретного студента, яке викладач повинен отримати буквально на перших заняттях, дозволяє відчувати ту межу в студентській свідомості на якій закінчується бездумний перебір варіантів і починається справжній творчий пошук.

Література

1. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М., 1972.
2. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. – Словарь-справочник по психологической диагностике. – Киев, 1989.
3. Психологические тесты. (Амхеджанов Е.Р. Составление и подготовка текста). – М., 1996.
4. Г. Айзенк. Проверьте свои способности. – М., 1992.

МОДУЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЯ ЯКОСТІ СПЕЦІАЛІСТІВ

І.І. Філіпенко

м. Запоріжжя, Запорізька державна інженерна академія

У сучасній вищій школі циклічний ритм навчального процесу з екзаменаційною сесією як формою підсумкового контролю практично вичерпав себе. Це пов'язано в основному зі зміною мотиваційних стимулів навчання, істотним зменшенням часу, що затрачується на самостійну роботу, і тим самим, зниженням рівня системності вивчення предмету. Крім того, принципово змінилися можливості інформаційних технологій. Це дозволяє поставити на зовсім інший рівень самостійну роботу з використанням контролюючо-навчальних програм і експрес-тестування з розділів курсу, що вивчаються.

Тенденції удосконалення навчального процесу у вищій технічній школі, що стимулюють систематичність навчання й елементи змагальності, виявлено в розвитку модульно-рейтингової системи, впроваджуваної останнім часом у ряді ВНЗ. Упровадження нової системи супроводжується переоглядом технології навчання.

Технологія навчання – це системний, упорядкований набір дидактичних методів, прийомів, елементів, а також зв'язків і залежностей між ними, що становлять собою єдність, націлену на досягнення кінцевих результатів навчання.

Проблемно-модульна технологія навчання базується на чотирьох основних принципах:

- проблемний виклад навчального матеріалу;
- самостійність вивчення;
- індивідуалізація навчання;
- безперервність і об'єктивність самооцінки й оцінки знань.

Основними засобами навчання в новій технології є модуль і модульна програма.

Модуль – це об'єднана логічним зв'язком, завершена сукупність знань, умінь і навичок, що відповідає фрагменту освітньої програми навчального курсу.

Модульна програма – система засобів, прийомів, за допомо-

гою яких досягається кінцева мета навчання.

Таким чином, модульна програма містить у собі елементи управління пізнавальною діяльністю і разом з викладачем допомагає більш ефективно використовувати навчальний час.

Технологія модульного навчання – одна з технологій, що, по суті будучи особисто орієнтованою, дозволяє одночасно оптимізувати навчальний процес, забезпечити його цілісність у реалізації цілей навчання, розвитку пізнавальної й особистісної сфери учнів, а також, сполучити тверде управління пізнавальною діяльністю студента з широкими можливостями для самоврядування.

Систематизація і структуризація модуля. Однією з особливостей нової технології навчання з'явилася поява можливості управління процесом засвоєння знань на основі чіткої систематизації і структуризації курсу. Такий підхід дозволив закласти в кожен складову частину навчальної програми модуля її ваговий коефіцієнт і поширити такий підхід до системи оцінки і самооцінки знань.

Важливою особливістю даної технології є її інтеграційна якість. Модуль, як цілісна єдність змісту і технології його вивчення, реалізується через комплекс інтегрованих технологій: проблемного, алгоритмічного, програмованого та поетапного формування розумових дій.

Завдяки відкритості методичної системи, закладеної у модулі, добровільності поточного і гласності підсумкового контролю, можливо вільно здійснювати самоконтроль і вибирати рівень засвоєння, відсутності твердої регламентації темпу вивчення навчального матеріалу. У такий спосіб створюються сприятливі морально-психологічні умови, в яких студент відчуває себе упевненим у своїх силах.

Усвідомлення студентами особистісної значимості досліджування і потреби в досягненні визначених навчальних результатів мотивується чітким описом комплексної якісної мети. Реальний результат цілком залежить від самого учня. Потреба в самореалізації задовольняється, по-перше, можливістю за допомогою модуля навчатися завжди успішно і, по-друге, волею вибору творчої діяльності і нестандартних завдань.

Упровадження інтерактивних методів навчання в навчаль-

ний процес поряд з чисто технічними складностями обмежено відсутністю простих у застосуванні й однозначних методик оцінки результатів комп'ютерного тестування. Більшість тестів засновано на використанні альтернативного опитування, що фактично становить собою угадування правильної відповіді з декількох запропонованих варіантів. Навіть не з огляду на високу імовірність угадування при будь-якому розумному обсязі вибірки [1], така методика тестування може використовуватися лише як попередня оцінка і не дозволяє одержати інформацію про глибину і детальність засвоєння досліджуваного матеріалу. Студенти перших двох курсів інженерних спеціальностей технічних ВНЗ навичок програмування не мають, що створює значні труднощі у застосуванні безальтернативного тестування.

Запропонований метод безальтернативного тестування принципово відрізняється як від альтернативних методів цілком, крім імовірності угадування, так і пропонує оригінальний підхід у постановці тестуючого завдання, системи внесення відповідей і системного підходу в оцінці ступеня засвоєння вивченого матеріалу. Розроблені тести являють собою набір напівякісних завдань, підібраних за наростаючою складністю, тематично зв'язаних матеріалом розділу виучуваного курсу. Таке компонування тесту дозволяє охопити широкий спектр досліджуваних питань і диференціювати якість засвоєння матеріалу. Новим є також розроблена адаптована система контролю результатів тестування, у якому передбачене внесення відповіді в тестовий файл у спрощеному виді – числа, простої формули або малюнка. У структурі модульного посібника відбиті вимоги і правила конструювання модуля:

- комплексна мета, у якій надані якісні характеристики (пізнавальні й особистісні) результату вивчення модуля;
- конкретизація мети в предметних "навчальних елементах", заданих стандартом утворення;
- програма і рекомендації технологічних прийомів її вивчення;
- конкретизація мети в еталонах і критеріях рівнів засвоєння, у завданнях підсумкового контролю;
- еталони рішень для організації самоконтролю і взаємоконтролю.

Пропонований метод тестування органічно вливається в методику модульно-рейтингової системи .

Особливості пропонованої безальтернативної системи тестування розглянемо на прикладі тестів, складених з теми „Електромагнітні коливання та хвилі” . Нами розроблені тести по восьми розділах курсу фізики [2],. Кожний розділ містить у собі двадцять п'ять варіантів завдань, розрахованих на те, щоб кожен студент мав можливість працювати самостійно. Приклад тесту приведений у тексті разом з відповідями, що повинні вводитися студентами в спеціально підготовлені файли.

Однією з особливостей тесту в структурі поданих завдань є те, що вони розбиті на три рівні зі зростаючою ступінню складності.

Особливість і новизна пропонованих тестів пов'язана також з розробкою завдань, що припускають одержання рішення у вигляді відносних величин, що можуть бути зведені до відношення простих чисел. Ця особливість формулювання завдань має переваги, зв'язані з багатоваріантністю постановки, що суттєво при розробці масиву різних тестів однієї тематики, і, що є найбільш важливим, дозволяє вносити відповідь у відповідний файл тестуючої програми у вигляді числа, що доступно студентам з мінімальними навичками роботи на комп'ютері.

Перший рівень включає три завдання, які розраховані на досить формальне засвоєння основних положень тестуючого розділу – знання рівняння фронту хвилі, частоти електромагнітних коливань та вміння знайти швидкість фронту хвилі, а також, знаючи зв'язок діелектричної та магнітної проникності та показник заломлення середовища, знайти швидкість поширення хвилі в середовищі.

Відповідь на кожне з завдань оцінюється в один бал, а в цілому при повній відповіді на завдання I рівня можна вважати, що основні положення теми засвоєні і знання студента відповідають оцінці «задовільно».


Другий рівень тестування включає завдання, що вимагають при їх розв'язуванні визначеного осмислювання законів електромагнітної індукції та застосування методи розрахунку ЕРС індукції в контурі, та в постійному магнітному полі, а також уміння знаходити опір кола, та ємність конденсатора. Кожне завдан-

ня оцінюється двома балами.

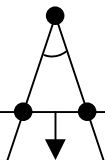
Розв'язування завдання III рівня припускає глибоке оволодіння матеріалом і володіння нетрадиційними методами рішення. Оцінюється кожне завдання трьома балами. У цілому тестування дозволяє перевірити готовність студентів на різних рівнях – від задовільного до відмінного.

Приклади файлів для відповідей (вікна відповідей) приведені на прикладі тесту.

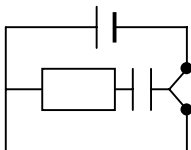
Наприклад, по темі „Електромагнітні коливання та хвилі” один з варіантів тесту має такий вигляд:

<p>Завдання I рівня</p> 	<p>1) Відкритий коливальний контур містить ємність $C_0 = \frac{1}{9}$ пФ та індуктивність $L_0 = \frac{10}{4\pi^2}$ нГн. Знайдіть довжину хвилі електромагнітного поля, яке випромінює цей вібратор.</p> <p>2) Знайдіть швидкість фронту електромагнітної хвилі, якщо задана довжина хвилі $\lambda = 1$ мм і частота коливань $\nu = 3 \cdot 10^{11}$ Гц.</p> <p>3) Діелектрична сприйнятливість середовища лінійно залежить від напруженості електричного поля $\chi = 10^{-2}E$. Знайдіть показник заломлення середовища, якщо магнітна проникність $\mu = 1$, а напруженість поля дорівнює $E = 0,1$ Н/Кл.</p>	
Вікна відповідей		
1) $\lambda =$	2) $V_\phi =$	3) $n =$

**Завдання
II рівня**



4) Трикутна дротяна рамка має рухому перемичку, яка переміщується з постійною швидкістю V . Рамка знаходиться в перпендикулярному магнітному полі $B = B_0 t$. Знайдіть відношення ЕРС індукції, яка виникає в контурі, та ЕРС у постійному полі B_0 .



5) При перемиканні в колі ключа в положення 2 (рис.) виникає розряд конденсатора. За час $t = 1$ с заряд конденсатора зменшився в число разів $q/q_0 = 2$, де q_0 – початковий заряд, $q(t) = q$ – заряд у момент часу, що дорівнює t . Опір $R = 1$ Ом. Знайдіть час релаксації цього контуру τ_p і ємність C .

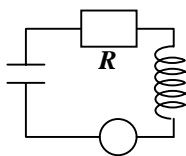
Вікна відповідей

4) $\frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}_0} =$

5) $\tau_p =$

$C =$

**Завдання
III рівня**



6) Добротність резонансного контура $Q = 0,01$. Ємність $C = 100$ мкФ і опір $R = 1$ Ом. Знайдіть індуктивність контура.

Вікна відповідей

6)
 $L =$

Алгоритм розв'язування задач.

Перший рівень ступені складності.

1. Розв'язок

Зв'язок довжини хвилі та частоти має вигляд

$$\lambda = \frac{2\pi c}{\omega_0}, \quad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Тоді, $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC}$.

2. Розв'язок

Рівняння фронту хвилі : $\omega t - kx = const$,

звідси швидкість фронту хвилі : $V_\Phi = \frac{dx}{dt} = \frac{\omega}{k}$,

де k – хвильове число $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, а кругова частота $\omega = 2\pi\nu$.

Тоді, $V_\Phi = \lambda\nu$.

3. Розв'язок

Показник заломлення середовища : $n = \sqrt{\epsilon\mu}$,

де ϵ і μ – діелектрична і магнітна проникності, $\epsilon = 1 + \chi$, а $\mu = 1$,

то показник заломлення дорівнює $n = \sqrt{1 + \chi}$.

Швидкість поширення в середовищі $V = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{1 + \chi}}$,

де c – швидкість світла у вакуумі.

Другий рівень складності.

4. Розв'язок

Потік магнітного поля, який пронизує систему, дорівнює

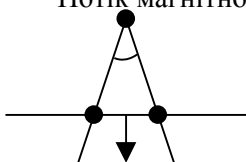
$$\Phi = B \cdot S,$$

де S – площа замкненого контура в момент часу t , що дорівнює площі трикутника

$$S = xy,$$

де $x = V_0 t$, $y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = V_0 t \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, тоб-

то $S = V_0^2 t^2 \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$



Потік поля : $\Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{S} = V_0^2 t^2 \cdot \text{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot B_0 f(t)$

ЕРС індукції : $\varepsilon = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = V_0^2 \text{tg} \frac{\alpha}{2} B_0 \frac{d}{dt} (f(t) \cdot t^2)$

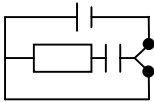
ЕРС індукції в постійному полі : $\varepsilon_0 = V_0^2 \text{tg} \frac{\alpha}{2} B_0 \frac{d}{dt} (t^2)$.

Відношення ЕРС дорівнює :

$$\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} = \frac{\frac{d}{dt} (f(t) \cdot t^2)}{\frac{d}{dt} (t^2)} = \frac{\frac{d}{dt} (t^2) \cdot f(t) + t^2 \frac{df}{dt}}{\frac{d}{dt} (t^2)} = f(t) + \frac{t}{2} \cdot \frac{df}{dt}.$$

5 Розв'язок

Заряд (струм) в колі при замиканні ключа змінюється за законом



$$q = q_0 e^{-\frac{t}{\tau_p}} \quad \left(I = I_0 e^{-\frac{t}{\tau_p}} \right).$$

Отже, $\frac{q_0}{q} = e^{\frac{t}{\tau_p}} \left(\frac{I_0}{I} = e^{\frac{t}{\tau_p}} \right)$. Логарифмуючи вираз, маємо

$$\ln \frac{q_0}{q} = \frac{t}{\tau_p} \left(\ln \frac{I_0}{I} = \frac{t}{\tau_p} \right),$$

$$\tau_p = \frac{t}{\ln \frac{q_0}{q}} = \frac{t}{\ln n} \quad \left(\tau_p = \frac{t}{\ln \frac{I_0}{I}} = \frac{t}{\ln n} \right)$$

Враховуючи, що в колі, яке розглядається $\tau_p = RC$

Для ємності маємо вираз

$$C = \frac{\tau_p}{R} = \frac{t}{\ln \frac{q_0}{q} R} = \frac{t}{\ln \frac{I_0}{I} R} = \frac{t}{R \cdot \ln n}$$

Третій рівень складності

6. Розв'язок

$$Q = \frac{\omega_0}{2\gamma},$$

де $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ – власна частота,

$\gamma = \frac{R}{2L}$ – напівширина контура.

Звідси маємо $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ і знаходимо L.

Для полегшення роботи викладача при перевірці тестів, існують вікна відповідей з уже заздалегідь підрахованим результатом. Необхідно тільки звірити отриману студентом відповідь із запропонованою.

Вікна відповідей Варіант № 1

Завдання I рівня	1) $\lambda = 1 \text{ см}$	2) $V_\phi = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$	3) $n = 1,0005$
-----------------------------	-----------------------------	--	-----------------

Завдання II рівня	4) $\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} = \frac{3}{2}t$	5) $\tau_p = 1,4426 \text{ с}$ $C = 1,4426 \text{ Ф}$
------------------------------	---	--

Завдання III рівня	6) $L = 0,01 \text{ мкГн}$
-------------------------------	----------------------------

Література:

1. Павлов Н., Артемов А., Сидорова Т., Фролов В. Контроль знаний студентів // Высшее образование в России. – 2000. – №1.
2. Швець Є.Я., Точиліна Т.М., Філіпенко І.І., Оселечник Ю.С. Інтерактивний модульний курс загальної фізики: Навч. посібн. – Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2002.

МАТЕМАТИКА: ОТДАЛЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

А.Б. Шур

г. Алчевск, Донбасский горно-металлургический институт

Неуспеваемость по математике – главная причина отсева. Но он был бы благом, если бы служил фильтром. Главная беда – слабая выживаемость знаний и отсутствие понимания у тех, кто считаются успевающими. Блокируется математизация спецкурсов. Мне приходилось доказывать студентам 5 курса, что понятия производной и интеграла нужны «простому человеку» и будут им полезны в практической деятельности. Старшекурсники не владеют понятиями производной и интеграла (разумевая под владением понимание сути, пусть и без запоминания формул), хотя не менее 15 раз встречались с ними в разных дисциплинах. В норме многократные встречи с одной и той же задачей под разными названиями (мощность – работа; перерезывающая сила – изгибающий момент ...) не должны вызывать трудностей. Эти понятия, казалось бы, должны проникнуть в подсознание, пользование ими – дойти до автоматизма.

Но нет. Материал каждый раз воспринимается как нечто новое, опять затрачиваются силы и время. Зная определение, не справляются с простейшим тестом на его понимание (для кусочно-линейной функции построить график производной). А значит, процесс учебы обесмыслен и превращен в сизифов труд. Согласно психологии, трудоемкость механического заучивания и осмысленного изучения различаются в 10 и более раз. И наши Сизифы и их учителя управляют с этой неблагоприятной задачей, но более простая и действительно нужная – даже не поставлена. Отсюда перегрузки и вечная нехватка времени. Первопричина – неправильные целевые установки курса математики, начиная, впрочем, со школы.

Существует афоризм: образование – то, что остается, когда забыто “все”, чему учили. Этот остаток – активное ядро знаний. Его состав и структуру нужно целенаправленно формировать: оно не должно превращаться в хаотический склад отрывочных, случайно выхваченных фактов. Выделить скелет-минимум с установкой на его запоминание навсегда. Максимально облегчить

запоминание, формируя основные понятия на базе простейших предельных случаев. Усложнения, исключения и подробности – лишь после усвоения скелета. Главный критерий качества обучения – отдаленные последствия: выживаемость знаний и навыков, структура активного ядра. Для достижения этих целей – усиление нагрузки на правое полушарие, целостное восприятие и эмоции.

Вот несколько мыслей А. Пуанкаре. Переместительный закон умножения доходчив, лишь если пересчитывать солдат в каре по колоннам и шеренгам. Обучение дробям успешно, если разрезать на равные доли яблоко или пирог [1]. В науке хорошее определение – то, которое приложимо ко всем определяемым предметам и только к ним. Но при преподавании иначе: хорошее определение – то, которое понятно ученикам [2].

Руководствуясь этой логикой, а также рекомендацией укрупнять дидактические единицы для выявления взаимосвязей между основными понятиями и попутной экономии времени [3], приведу примеры того, как это можно делать.

Важнейший мостик между элементарной и высшей математикой – понятие тангенса угла. Без него нет ни аналитической геометрии, ни дифференциального исчисления. Но его классическое определение недостаточно для того, чтобы служить надежным фундаментом при изучении ВМ. В лучшем случае, студент помнит его наизусть, не ощущая смысла, а нередко путает с синусом, котангенсом и т.д. Причина: при обучении не были подключены эмоции. Вводя это понятие, его нужно заключить в торжественную рамку. Подчеркнуть, что это – важнейшая из тригонометрических функций, на которой основаны целые разделы высшей математики. Показать, что это – мера крутизны, отношение подъема к продвижению вперед, высоты ступеньки к ее длине. Причем растущая мера крутизны (отличие от котангенса). И мера крутизны, применимая на топографической карте, а не на местности (отличие от синуса).

Реанимируя это и основанные на нем понятия, можно начать с того, что тангенс, угловой коэффициент и производная – это одно и то же. Потом уточнить. Тангенс – принадлежность угла, а угловой коэффициент – принадлежность прямой. Притом, они совпадают, лишь если масштабы по осям одинаковы. Если же

они разные, а тем более разные физически (например, часы и километры), то нужен еще масштабный коэффициент. А производная распространяет то же самое на кривые линии. Здесь важно: производная – во-первых, мера крутизны; во-вторых, отношение подъема к продвижению вперед; и лишь в третьих – его предел при стремлении числителя и знаменателя к нулю. Идя в таком порядке, опираемся на житейский опыт. Начиная же с третьего, добиваются полного тумана в голове.

А вот пример скелета для интеграла и производной, с перегруппировкой разделов для более последовательного проведения принципа: от простого к сложному. Определенный интеграл – площадь прямоугольника с движущейся правой границей, пропорциональная его длине с коэффициентом пропорциональности, равным высоте. График этой зависимости – прямая линия; тангенс угла ее наклона и есть производная – не только для нее, но и для любой, параллельной ей. Их семейство – неопределенный интеграл. Вот и вся суть обоих понятий для простейшего частного случая, но зато во взаимной связи. Все прозрачно. Именно она и должна сохраниться в памяти навсегда, как таблица умножения. Это фундамент для всего последующего (предела, дифференциала, интегральной суммы ...), без которого оно (последующее) просто превращается в фикцию. И это – первая сизифова горка, в отношении которой проявляется поразительное массовое невежество (тот самый тест).

Отдельная тема – рационализация математических приемов на основе достижений прикладных наук. Ей посвящена книга [4].

Заключение. Необходимо раскрывать на простых и наглядных примерах возможности ВМ, как средства междисциплинарной преемственности, экономии времени и осмысленности обучения. Уходить от бурбакизации. Выделять ключевые моменты и ариаднины нити от первооснов к практике. Структуризация знаний – цель обучения и одновременно средство повышения его эффективности.

Литература:

1. Арнольд В.И. О преподавании математики. // Успехи математических наук. – Т. 53, вып. 1(319), 1998.
2. Костенко И.П. Вузовский учебник. // Университетская

книга. – 1997. – №9. – С. 32-35.

3. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. – М.: Просвещение, 1986. – 255 с., ил.

4. Шур А.Б. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций для инженерных и иных приложений: Учебное пособие. – Алчевск, ДГМИ, 2002. – 47 с., ил.

Розділ II

Теорія та практика дистанційного навчання

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ FRAME RELAY

К.Ю. Васильев, А.С. Авраменко, А.С. Шаповалова
г. Днепропетровск, Днепропетровский национальный университет

Организационные аспекты дистанционного обучения рассматривались немало: во многих работах были затронуты вопросы применения различных сетевых протоколов и Internet технологий. Наиболее распространенными и удобными оказались методы, использовавшие в своем базисе Internet страницы [1].

Как правило, такие Internet ресурсы содержат теоретические материалы, примеры решения некоторых задач, практическую часть и систему оценивания [2]. Эти Internet страницы можно использовать внутри вузов, ограниченных внутренней компьютерной сетью и не имеющих выход в Internet.

В случае, если необходимо проведение дистанционного обучения с группой людей или требуется провести дистанционный форум между двумя вузами, будет эффективным использование технологии Frame Relay (FR).

Именно протокол FR способен отвечать многим предъявляемым условиям и требованиям.

Технология FR создавалась в первую очередь для обеспечения взаимодействия удаленных локальных вычислительных сетей (ЛВС). В качестве средства передачи трафика ЛВС она стала эффективной альтернативой сетям X.25, ISDN (Integrated Services Digital Network) и арендованным линиям. Основное назначение FR – концентрация (мультиплексирование) в одном канале связи нескольких потоков данных, в первую очередь потоков, имеющих неравномерный характер, например, трафика ЛВС. Кроме того, FR можно применять и при передаче оцифрованной речи, видеоинформации и других, критичных к временным задержкам типов трафика, т. е. на базе FR можно строить сети с интеграцией услуг. FR отличается малым временем задержки при передаче информации через сеть, высокими скоростями передачи, «высокой степенью связности» («high connectivity»), эффективным использованием полосы пропускания

ния [3], что особенно важно при дистанционном обучении.

Сети пакетной коммутации X.25 позволяют удаленным устройствам устанавливать соединения друг с другом через высокоскоростные цифровые каналы без затрат на аренду собственных линий. Пакетная коммутация – это техника, посредством которой сеть перенаправляет индивидуальные пакеты HDLC данных между различными пунктами назначения, базирующаяся на адресации в пределах каждого пакета.

ISDN – это цифровая сеть, которая обеспечивает интегрированное обслуживание, т.е. позволяет передавать голос, данные и даже видео по одной сети. Иными словами, вместо трех различных систем – телефонной сети, выделенных линий для передачи данных и кабельного телевидения – достаточно одной.

Главное отличие FR (кадровая ретрансляция) от других родственных протоколов заключается в том, что передаваемые пакеты данных, называемые кадрами, содержат минимальный объем служебной информации, а функции коррекции ошибок возлагаются на окончательное пользовательское оборудование. Тем самым, достигается существенное уменьшение задержки передачи пакетов, увеличение производительности сети и, как следствие, повышение гарантии качества предоставляемых сетевых услуг [4].

Рассмотрим одно из достоинств FR – распараллеливание.

На рисунке 1 показаны два типа ЛВС. Кольцевая схема (а) является наиболее простой и распространенной. Ячеистая топология сети FR (б) позволяет увеличить поток данных в сети.

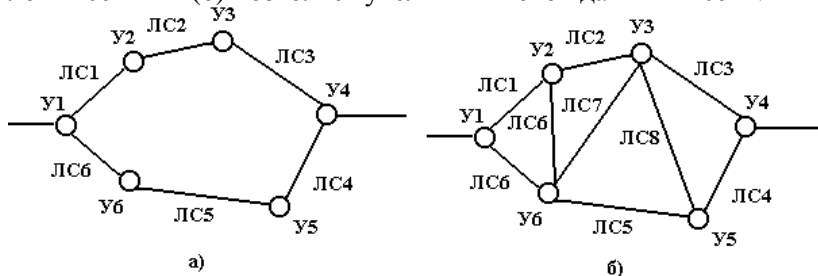


Рисунок 1 – а) кольцевая схема сети; б) ячеистая схема сети

На рисунке 2 изображен еще один вариант структуры сети – радиальный (а), а также представлен переход от него к ячеистой топологии (б).

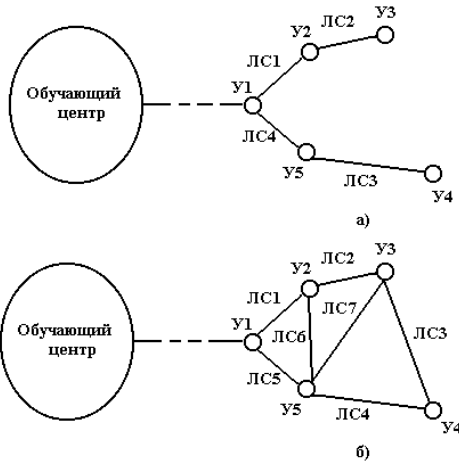


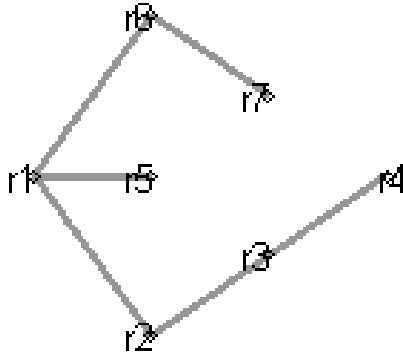
Рисунок 2 – а) радиальная структура; б) ячеистая топология сети

Рассмотрим случай выхода из строя линии связи ЛС2 и оценим возможности каждой из структур. При кольцевой реализации узел У3 не останется без связи, но значительно снизится скорость доступа и возникнет угроза перегрузки канала. При радиальной схеме связи с У3 вообще не будет. А для ячеистой структуры такого рода авария практически никак не отразится на связи с У3: трафик не значительно увеличится, и пользователи не заметят никаких сбоев.

Для иллюстрации выше сказанного приведен листинг расчетов в математическом пакете Maple максимального потока данных для радиальной и ячеистой топологии сети (см. листинг).

Листинг на Maple.

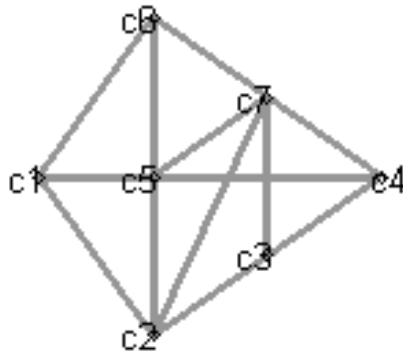
```
> restart;
> with(networks):
> new(Grad):
> addvertex(r1,r2,r3,r4,r5,r6,r7,Grad);
      r1, r2, r3, r4, r5, r6, r7
> addedge([[r1,r2],[r2,r3],[r3,r4],[r1,r5],[r1,r6],
[r6,r7]],weights=[3,6,2, 5,4,1],Grad);
      e1, e2, e3, e4, e5, e6
> draw(Linear([r1],[r2,r5,r6],[r3,r7],[r4]), Grad);
```



```

> flow(Grad,r1,r4,eset,comp);
      2
> eset;
      {{ r3, r4 }}
> comp;
      {r1, r2, r3, r5, r6, r7}
> new(Gcel):
> addvertex(c1,c2,c3,c4,c5,c6,c7,Gcel);
      c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7
> addedge([[c1,c2],[c2,c3],[c3,c4],[c5,c4],[c1,c5],
[c1,c6],[c6,c7],[c7,c4],[c5,c6],[c5,c2],[c7,c3],
[c5,c7],[c2,c7]]],
weights=[3,6,2,1,5,4,1,6,4,2,3,2,1],Gcel);
      e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7, e8, e9, e10, e11, e12, e13
>draw(Linear([c1],[c2,c5,c6],[c3,c7],[c4]), Gcel);

```



```

> flow(Gcel, c1, c4, esetC, compC);
      7

```

```

> esetC;
  {{ c1, c2 }, { c3, c4 }, { c4, c5 }, { c6, c7 }, { c5, c7 }, { c2, c7 } }
> compC;
  { c1, c2, c3, c5, c6 }

```

Из расчетов следует, что при переходе к ячеистой топологии увеличивается величина потока в сети, что особенно важно при передаче больших объемов информации при дистанционном обучении.

Таблица 1 – Сравнение технологий по некоторым параметрам

Параметр	ISDN	X.25	FR
Выделение фиксированной полосы под вызов	+	–	–
Виртуальные каналы	–	+	+
Высокая степень готовности	+	–	+
Малая величина задержки	+	–	+
Высокая эффективность использования канала	–	–	+
Возможность масштабирования	–	+	+
Низкая стоимость использования канала	–	–	+

Преимущества технологии FR наглядно проиллюстрированы данными таблицы 1, где «+» указывает наличие, а «–» отсутствие соответствующего свойства.

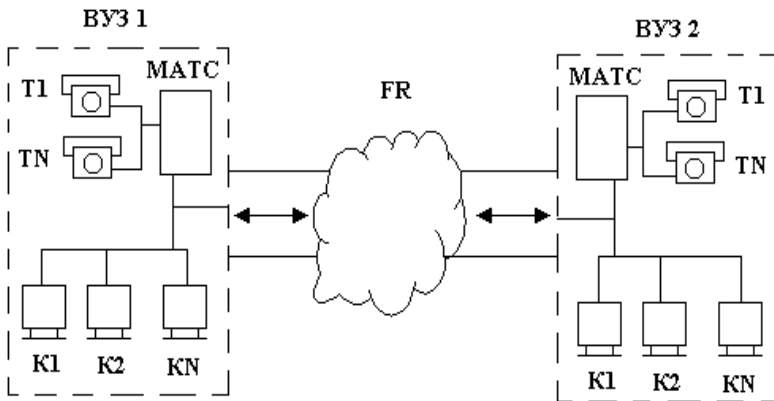


Рисунок 3 – Схема организации связи между сетями с помощью протокола FR

Примером организации сети передачи данных в протоколе FR может служить схема, изображенная на рисунке 3, где T1, TN – телефоны; K1, K2, KN – компьютеры; MATC – мини АТС.

В заключение можно сделать вывод о явных преимуществах протокола FR. FR – универсальное средство для организации связи при проведении дистанционного обучения.

Литература

1. Петрулин В.А. Экспериментально-обучающие системы. – К.: Наук. думка, 1992. – 196 с.
2. Васильев К.Ю. и др. Оболочка для электронного учебника // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – Кр. Ріг: Нац. Мет. АУ. – 2002. – Т.3. – С. 48-51.
3. Лясковский Ю.К. Frame Relay – путь к цифровой суперсети связи // Сети. – 1995. – № 7. – С. 45-47.
4. Кривда Шерил. Frame Relay достиг совершенствования // LAN Mag. – 1996. – № 8. – С. 65-71.

МОДЕЛЬ ВІДКРИТОЇ ГУМАНІТАРНОЇ ОСВІТИ: РЕАЛІЗАЦІЯ НОВОГО ПЕДАГОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ

С.І. Дичковський, С.В. Іванов, П.С. Борсук
м. Київ, Національний авіаційний університет

Швидке запровадження у навчально-виховний процес інноваційних технологій та підходів, рішуча відмова від формалізму, застарілих форм, методів і засобів педагогічної діяльності, тісний зв'язок науково-дослідної роботи з практикою господарювання в країні – саме це дає підставу стверджувати, що сьогодні у вищій освіті України народжується якісно відмінний тип навчальних закладів, які пристосовані до нових умов діяльності.

Складова освітньої реформи в Україні безпосередньо пов'язана з процесом становлення відкритості системи освіти, який зумовлює її зорієнтованість на цілісний неподільний світ і його глобальні проблеми, усвідомлення пріоритетності загальнолюдських цінностей над груповими, національними над класовими, інтеграцію у світові освітні структури. Принцип відкритості слід розуміти як вимогу подолання ідеологічної зашореності освіти, необхідність її деполітизації та департизації. У цьому плані можна, безперечно, вважати, що закрита школа, як і закрите суспільство, підпорядковані єдиним вимогам і єдиній ідеології, в цілому не здатні до розвитку.

Розвиток систем відкритого освітянського простору і здійснення нової не обмеженої концепції освіти мають найяскравішу гуманістичну спрямованість, бо своїм головним завданням визначають створення системи безперервної освіти, тобто надання “повних і рівних можливостей освіти”, забезпечення “ідеалу доступності освіти для всіх”. Безперервна освіта для всіх означає відкрите й доступне високоякісне навчання протягом усього життя людини і має за мету надати кожній людині найширший вибір шляхів та методів, зокрема нові інформаційні технології, з тим, щоб сприяти і диверсифікації освітніх послуг, і освіті та навчанню “без кордонів”.

Безперервність освіти для нашої держави означає також забезпечення можливостей доведення культурно-освітнього рівня особистості до рівня суспільних потреб, що завжди оновлюють-

ся; постійне поглиблення загальноосвітньої та фахової підготовки, цілісності й наступності навчання та виховання; перетворення здобуття освіти на процес, що триває все життя людини [1].

Феномен відкритої освіти виник не випадково. Він є закономірним результатом глибинних змін, що відбулися у світі протягом другої половини ХХ століття, і ґрунтується на новому розумінні світу і людини. Звичайно, що перехід до моделі відкритої освіти потребує принципових змін в організації, змісті та структурі всієї системи освіти, хоча при цьому форми, методи й, власне, сама структура традиційної освіти зберігаються. Йдеться, скоріше, про цільове емоційне насичення перспективними елементами нової системи. Сьогодні суспільство докорінно змінює своє розуміння освіти як системи.

Модель відкритої освіти передбачає, зокрема, вільне користування сучасними інформаційними ресурсами, особистісну спрямованість процесу навчання, розвиток інформаційної культури, процес постійного пошуку і змін, формування нових орієнтацій та мети, партнерство викладача та студента, відкритість освіти до майбутнього, інтеграція всіх способів освоєння світу, розвиток і введення в освітні процеси синергетичних уявлень про відкритість світу, цілісність і взаємозв'язок людини, природи і суспільства [2].

Одним із перспективних напрямів ми вважаємо широке запровадження в навчальний процес методики дистанційного навчання на основі комп'ютерної та телекомунікаційної техніки. Ця нетрадиційна, відкрита форма освіти, яка ефективно діє в ряді розвинених країн світу, відкриває широкі перспективи для індивідуалізації навчально-виховного процесу, розкриття творчого потенціалу кожного студента.

Дистанційне навчання є технологією, за якою в освітньому процесі застосовуються кращі традиційні та інноваційні засоби як форми навчання, що ґрунтуються на комп'ютерних і телекомунікаційних технологіях.

Дистанційна освіта відкриває широкі перспективи для залучення до освіти осіб, які з різних причин не мають змоги скористатися традиційними формами навчання. Вони можуть слухати лекції провідних фахівців, брати участь у семінарах, користуватися електронною бібліотекою, складати в інтерактивному ре-

жимі заліки, екзамени.

Навчання проводиться із застосуванням новітнього програмного забезпечення на основі сучасної комп'ютерної бази, яка включає комп'ютерні класи, виділений канал Інтернет.

Вихованню нових генерацій молодих людей, упевнених у власних силах, з новим мисленням і баченням перспектив розвитку галузі має прислужитися розроблена й реалізована нова модель неперервної інноваційної гуманітарної освіти.

Визначальною рисою є постійне вдосконалення навчально-виховного процесу. Наочне свідчення цього – посилена увага до запровадження інноваційних технологій, нових форм, методів, засобів навчання, розрахованих передусім на індивідуальний підхід до кожного студента.

Модель відкритої освіти традиційно формувалася, виходячи не тільки із суспільних потреб у знаннях та їх використанні, а й із суспільного усвідомлення найдоцільніших форм і технологій цілеспрямованої передачі майбутньому спеціалістові необхідних знань, умінь, навичок. На сучасному етапі розвитку такий підхід вже не може задовольнити вказаних потреб і втрачає свою перспективність. У зв'язку з цим виникає нагальна необхідність рішучого перегляду самої системи глобальних цілей освіти, зміни її стратегічних пріоритетів з перенесенням акценту зі знань спеціаліста на його людські, особистісні якості.

Цей перехід від знаннєвої до особистісної орієнтації цілей і змісту освіти є тільки однією з передумов гуманізації і гуманітаризації професійної освіти. Другою її передумовою слід вважати широку демократизацію суспільних процесів і рішучу відмову від пануючої ідеології, що докорінно змінило ціннісні критеріальні підходи до сучасної освітньої парадигми. Згідно з ними система освіти повинна розглядатися як сфера обслуговування людини, яка забезпечує найбільш оптимальні засоби її розумового, почуттєвого і практичного розвитку [3].

Неперервна гуманітарна освіта – ключовий елемент нового педагогічного мислення, який змінює погляди на характер і суть навчально-виховного процесу, в якому і студенти, і викладачі мають виступати суб'єктами професійного розвитку і творчості. Слід наголосити, що під педагогічним мисленням викладача розуміють особливості розумової діяльності, зумовлені характером

його професійної діяльності.

Вищеназвані аспекти гуманітаризації професійно-педагогічної освіти визначають загальний педагогічний підхід до перебування системи методичної підготовки викладача. Безсумнівно, що розробку методичної системи необхідно розпочати з переосмислення цілей навчання. Адже викладачеві важко вибрати методично правильні засоби і форми навчання, адекватні освітнім цілям, не конкретизувавши самі цілі. Одночасно і діяльність студента у процесі навчання може бути активною тільки тоді, коли у змісті навчання студент побачить переконливі для нього цілі – ті, що пов'язані з наступною професійною діяльністю.

Стратегічною метою залишається формування всебічно і гармонійно розвинутої особистості викладача, важливою якістю якої є високий професіоналізм. Але реалізація цієї мети на попередньому етапі реформування освіти не відповідала повною мірою самій природі особистості, що вело до неузгодженості цілей і результатів навчання та виховання. Відродження духовності в освіті є тією першоосновою, на якій можлива не лише орієнтація викладача на розв'язування завдань розвитку особистості студента, але й формування у студентів глибокого інтересу до само розвитку, самоосвіти і самовиховання, вироблення в нього потреби у педагогічному самопізнанні [4].

Вирішенню проблеми гуманітаризації вищої освіти багато у чому сприяє включення у навчальні плани дисциплін культурологічного циклу, зокрема, “Українська та зарубіжна культура”, “Історія мистецтв”, “Культурологія”. Ці дисципліни повинні сприяти формуванню у студентів аналітичної та інтегруючої структури свідомості, розвитку інтелекту і творчих здібностей.

Досвід викладання курсу “Українська та зарубіжна культура” у вищому технічному навчальному закладі дозволяє стверджувати, що використання тільки традиційних методів навчання не дає бажаних результатів. Значний обсяг, складність і різноманітність матеріалу при обмеженій кількості навчальних годин не дозволяє в рамках лекційних і практичних занять розвивати у студентів пам'ять, мислительні операції аналізу і синтезу, навчити використовувати необхідний культурологічний апарат.

Результати соціально-психологічних досліджень свідчать про те, що в пам'яті людини залишається біля 10% інформації,

яку вона слухала, 50% того, що вона змогла побачити, 90% інформації, що вона відтворила сама особисто. Саме тому пасивне сприйняття лекцій веде, як правило, до репродуктивного відтворення матеріалу. Процес контролю повинен бути замінений активним творчим навчанням, яке направлене на безпосередню участь студентів у процесі передачі і засвоєні знань [5].

Інформаційне забезпечення студентів можливістю вільного доступу до необхідної навчальної, наукової, культурологічної інформації – необхідна умова вільного розвитку особистості (зрозуміло, при дотриманні об'єктивності й наукової вірогідності фактів, що викладаються). Важливо також, щоб кожен студент мав можливість розвитку своїх природних нахилів і здібностей. Розвиваючий характер навчання і виховання стимулює в людині здатність до відкритості, до широкої комунікації, розвитку здатності до самостійного мислення, аналізу, прийняття рішень. Інтелектуальний розвиток молоді повинен бути спрямований на виховання вільної особистості.

Методика навчання “Української та зарубіжної культури” у межах дистанційних курсів суттєво впливає на формування більш високого рівня мотивації навчання, орієнтації на самостійну роботу, містить засоби навчання і сприяє максимальному використанню групових методів діяльності студентів [6].

З огляду на це, а також враховуючи необхідність становлення методичних аспектів неперервної гуманітарної освіти, перед вищою школою постали нові нетрадиційні завдання щодо впровадження і розбудови національної системи освіти як найважливішої ланки виховання свідомих громадян; забезпеченню пріоритетності розвитку людини; виведенню освіти в Україні на рівень освіти розвинених країн світу шляхом докорінного реформування її концептуальних, структурних, організаційних засад; входженню України в світове інформаційне суспільство, шляхом використання нових технологій та відповідних технічних засобів комунікації; реалізації інноваційних заходів щодо демократизації та гуманітаризації доступу громадян до вищої освіти.

Сучасний рівень розвитку комп'ютерної техніки і програмного забезпечення дає широкі можливості щодо модернізації та підвищення ефективності навчання. Використання кращих традиційних та інноваційних засобів і форм у навчальному процесі

урізноманітнює його, підвищує якість засвоєння матеріалу, автоматизує процес навчання та контроль знань.

Література.

1. Сидоренко О. Проблеми гуманізації та гуманітаризації в освітній реформі в Україні // Вища освіта України. – 2001. – № 2. – С.63–67.

2. Іванов С.В., Борсук П.С., Дичковський С.І. Система дистанційної освіти в Україні: сучасні напрями розвитку // Гуманітарні науки. – 2002. – № 2. – С.12–19.

3. Зязюн І.А. Філософські проблеми гуманізації і гуманітаризації освіти // Педагогіка толерантності. – 2000. – № 3. – С.58–61.

4. Мисечко Є.М. Методичні аспекти гуманізації освіти // Вісник Житомирського інженерно-технологічного інституту. – 2001. – № 7. – С. 283–287.

5. Азарцева Л. Активные формы обучения в курсе «История мировой культуры»: опыт преподавания дисциплин культурологического цикла // Новый коллегіум. – 2001. – № 5–6. – С.34–36.

6. Борсук П.С., Дичковський С.І. Методичні засади викладання курсу “Українська та зарубіжна культура” з використанням телекомунікаційних систем у вищій школі // Наука і сучасність. – 2002. – Т.32. – С.23–36.

ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ І ТЕСТИ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СЛУХАЧІВ НАВЧАЛЬНО-ПІДГОТОВЧОГО ВІДДІЛЕННЯ НПУ ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

Г.В. Жабеев, А.П. Кудін
м. Київ, Національний педагогічний університет імені
М.П. Драгоманова
zhabeev@viptelecom.net, kudin2001@mail.ru

Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ ст. пріоритетним напрямком розвитку визначає “впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують подальше удосконалення навчально-виховного процесу”. Одним із шляхів досягнення намічених цілей названо дистанційне навчання (ДН) [1].

На нашу думку, дистанційне навчання займе належне йому місце на ринку освітніх послуг тоді, коли основну увагу буде приділено педагогічним технологіям, а не інформаційним. Головна складність роботи у дистанційному навчанні – це організація навчального процесу взаємодії викладача і студента.

Дистанційний студент або слухач більшість часу проводить на значній відстані від викладача, тому значна частина його навчальної роботи – це самостійна робота з матеріалами, викладеними на сайті. Таким чином, управління навчальним процесом є необхідною умовою проведення дистанційного навчання, без якого воно втрачає всякий зміст.

Управління навчальним процесом розпочинається з планування, яке повинно враховувати специфічне інформаційне освітнянське середовище і ґрунтуватися на складових компонентах навчального процесу. Інформаційне середовище стає невід’ємною частиною освітньої системи дистанційного навчання. Учасниками навчального процесу з одного боку є слухачі (студенти), а з іншого – викладач-т’ютер, члени груп технічного і методичного забезпечення. Планування навчального процесу потребує чіткого представлення ролі і функцій кожного його учасника:

1. **Слухачі**, вивчаючи навчальний план і розклад, знайом-

ляться зі структурою курсу електронного підручника, виконують самостійні чи контрольні роботи тощо.

2. Працівники центру ДН:

1) **автор курсу** – здійснює авторський супровід, розробляє робочу програму курсу, аналізує процес навчання і його результати, оновлює матеріали;

2) **методист** – планує і розробляє сценарій структурованого курсу, робить відбір звітних форм і методів у відповідності з засобами навчання;

3) **викладач** – знайомить слухачів з навчальним планом, електронним підручником, направляє, консультує, видає завдання, проводить роботу у чаті, форумах, приймає виконані завдання;

4) **психолог курсу** – здійснює психологічний моніторинг, досліджує динаміку групи слухачів;

5) **адміністратор** – організовує “контакт” викладача із слухачем, вирішує питання зарахування (відрахування);

6) **діловод** – здійснює роботу із документами (оформлення договорів, рахунків за оплату, підготовка наказів тощо);

7) **програмно-телекомунікаційна група** – забезпечує роботу необхідних програмних засобів, підтримує роботу мережних ресурсів.

Для планування навчального процесу необхідно:

1. Постановка мети навчання.
2. Вибір методів навчання.
3. Розробка методичних вимог до структурованого матеріалу.

4. Складання розкладу занять.
5. Організація моніторингу навчального процесу.
6. Планування контрольних заходів. До таких належать тести.

Підхід до тестування тільки як до засобу контролю на сучасному етапі розвитку вітчизняної освіти вже не розкриває його справжнього значення. Адже ефективний контроль є не самоціллю, а органічною складовою навчального процесу. Такий контроль [3]:

- формує цілі й методи навчання, фокусуючи увагу на головному та на вмінні застосовувати набуті знання;

- забезпечує оперативний зворотній зв'язок при навчанні, що дозволяє своєчасно корегувати навчальний процес.

Останнє є особливо важливим саме для процесу навчання слухачів навчально-підготовчого відділення вузу.

Отже, структура навчального процесу складається з таких ланок:

1) розробка навчальної програми, визначення кількості модульних тестувань;

2) підготовка матеріалів до тестування – складання завдань, їх впорядкування, розробка алгоритму перевірки та критеріїв оцінювання;

3) включення тестових завдань до розробленої програмної оболонки;

4) безпосереднє тестування слухачів та автоматизоване отримання результатів;

5) оформлення результатів тестування, їх аналіз і систематизація.

Зауважимо, що у підготовці матеріалів до тестування приймає участь не тільки викладач-автор тестів та методист, а й адміністратор та психолог курсу. Це пояснюється тим, що для успішного проведення процесу тестування необхідно виконання наступних умов.

I. Психологічна та технічна підготовка слухача до комп'ютерного тестування. Для цього перед початком тесту був запропонований демонстраційний тест, виконуючи який слухачі знайомились із типом питань та правилами відповіді на них. Крім того були пояснені критерії оцінювання їх відповідей.

II. Підбір типів завдань, розподіл за відповідними рівнями складності, обрання системи оцінювання. З усіх типів тестів були вибрані такі, що дають можливість однозначно і відкрито визначити рейтинг знань абітурієнта, з яким він вступає до університету:

- “на вибір однієї або декількох правильних відповідей”;

- “на послідовність” – розташувати математичні дії, етапи розв'язку фізичної задачі, події, сюжетні епізоди в правильній послідовності;

- “на відповідність” – провести відповідність між терміном, поняттям з одного боку та його означенням, характеристи-

кою з іншого.

Кожному слухачеві була запропонована одна папка-тест, яка включала в себе в середньому 20-25 запитань, розрахованих на 20-30 хв. Завдання в тестах-папках були розподілені за трьома рівнями складності і відображали всі три типи тестових запитань.

Система оцінювання результатів тестування з кожного предмету була різною і коливалася в межах від 20 до 80 балів. Це дозволило скласти достатньо чітку картину успішності слухачів навчально-підготовчого відділення.

III. Коректне опрацювання отриманих результатів – складання та виведення протоколу тестування. До протоколу увійшли такі розділи як: прізвище, ім'я та по-батькові абітурієнта; форма навчання; спеціальність; назва предмету, з якого він тестувався; час та номер комп'ютера, на якому відбувалося тестування; номер і текст запитання; відповідь вибрана абітурієнтом; кількість отриманих балів. Протокол тестування підписували абітурієнт та директор Інституту дистанційного навчання, узгоджуючи тим самим результати проведеного комп'ютерного тестування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Козлакова Г.О. Інформаційно-програмне забезпечення дистанційної освіти: зарубіжний та вітчизняний досвід: Монографія. – К.: ВЦ "Просвіта", 2002.

2. Биков В.Ю. Наукове забезпечення дистанційної професійної освіти: проблеми і напрями досліджень // Професійна освіта: педагогіка і психологія. – К.: Ченстохове, 2000. – Част. II.

3. Впровадження тестування як засобу підвищення ефективності процесу навчання і контролю у закладах ЗСО Харківської області. За ред. І.Ф. Прокопенка, О.Л. Сидоренка. – Метод. рекомендації для вчителів та керівників освіти. – Харків, 2001.

КІЛЬКА ЗАУВАЖЕНЬ ЩОДО МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ПРИ ДИСТАНЦІЙНІЙ ФОРМІ НАВЧАННЯ (З ДОСВІДУ РОБОТИ)

Л.В. Зубко

м. Київ, Київський національний університет технологій та ди-
зайну

До дистанційної форми навчання звертаються в основному люди які, на жаль, мають або слабку шкільну підготовку або ж давно закінчили середній учбовий заклад. При цьому слід відмітити в цих людях певне бажання вчитися, а не тільки одержати диплом з вищої освіти. До того ж дистанційна форма навчання наближує викладачів вузу до студентів, створює більш комфортні умови для роботи студентів, дозволяє раціональніше використовувати час для навчання. Така ситуація призводить до певних особливостей в організації та методичному забезпеченні учбового процесу.

Мені довелось викладати вищу математику студентам дистанційної форми навчання в смт Калинівка Вінницької області. Хочу розповісти про основні труднощі в цьому процесі. Перша і важлива складність – відсутність необхідної літератури як в бібліотеках міста, так і в самих студентів. Тому я вважаю, що забезпечення учбового процесу треба починати з підготовки довідника чи то посібника з елементарної математики. Матеріал доцільно починати з дій над дробами, розкриття дужок, формул скороченого множення. Далі потрібно навести формули для знаходження коренів квадратного рівняння, властивостей логарифмів, різних функцій. І обов'язково до кожної формули, або ж до декількох навести приклад (розв'язати квадратне рівняння, обчислити логарифм і т.д.). Вважаю, що методичні посібники для дистанційної форми навчання повинні бути іншими ніж для студентів стаціонару або заочників. До того ж, в зв'язку з великою кількістю спеціальностей по яким ведеться навчання, доцільно робити такі посібники не за семестрами, а за темами. В цих виданнях теоретичний матеріал слід давати в конспективному викладі, а прикладів повинно бути значно більше ніж звичайно (причому

підібрати їх потрібно таким чином, щоб студент міг більшу частину контрольної роботи виконати самостійно, за аналогією з прикладами). Це додасть трохи впевненості в своїх силах людям, що навчаються.

Спілкуючись з колегами, що їздили у відрядження до “дистанційників”, та виходячи з власного досвіду, хочу зазначити таку особливість: серед студентів є певна кількість людей, які бажають отримати на екзаменах оцінки “добре” та “відмінно”. Тому було б добре в кінці кожного методичного посібника навести питання та завдання, які відповідають більш високому рівню знань з вищої математики. Важливо переконати кожного студента в тому, що він не тільки хоче, але й зможе вивчити курс вищої математики та успішно скласти екзамен.

СТРУКТУРИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА КАК СРЕДСТВО ОПТИМИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.Т. Коробов, И.В. Распопов

г. Днепропетровск, Днепропетровский национальный университет

Важное значение для повышения эффективности усвоения учебной информации в условиях дистанционного обучения имеет структура предъявляемого учебного материала. Поскольку дистанционное обучение в большой мере предполагает самостоятельную проработку учебного материала, структурирован он должен быть таким образом, чтобы обеспечить все функции познавательного процесса (информационную, контролирующую, актуализирующую, стимулирующую, диагностирующую).

В рамках одного учебного предмета возможно, как макро, так и микроструктурирование. Макроструктурирование предполагает выделение основной и вспомогательной учебной информации. Конечной целью предъявления основной информации является превращение ее в знания или умения. Вспомогательная информация имеет своей целью обеспечение надежности (гарантированности) усвоения основной информации. В результате макроструктурирования выделяются следующие виды учебного материала в зависимости от выполняемых им функций:

– информационный (представлен обычно в виде текстов, рисунков, чертежей, схем и других графических форм выражения информации; таблиц, географических карт, музыкальных произведений, нот, произведений скульптуры и живописи, моделей, установок, реальных объектов окружающей действительности и т.д.);

– операционный (задачи, упражнения, задания интеллектуального или практического содержания, в ходе выполнения которых вырабатываются умения и навыки);

– контролирующий (задания, обеспечивающие внутреннюю и внешнюю обратную связь);

– актуализирующий (тексты, задания, способствующие актуализации опорных знаний, умений и навыков, необходимых

для понимания и усвоения нового материала);

– стимулирующий (тексты, задания, возбуждающие потребность в приобретении новых знаний или новых способов действий);

– диагностирующий (задания, позволяющие обнаружить пробелы в знаниях, причины неправильных действий обучающихся).

Из перечисленных видов учебного материала носителями основной информации являются информационный, операционный и частично контролирующий. Остальные виды выполняют вспомогательную роль, способствуя качественному, прочному и более глубокому усвоению основной информации. По существу, вспомогательный учебный материал позволяет привести содержание учебного предмета в соответствие с психологическими закономерностями процесса познания.

Процесс микроструктурирования должен начинаться с отбора структурных элементов, в качестве которых могут выступать логически завершенные отрезки учебного материала, отражающие сущность изучаемых явлений (основные понятия, законы, правила, аксиомы, признаки, теоремы, различные явления и процессы и т.д.). Каждый структурный элемент наделяется номером в соответствии с последовательностью его изучения. После отбора структурных элементов проводится работа по установлению логико-дидактических связей между ними. Наличие логико-дидактической связи между какими-либо двумя элементами учебного материала означает, что изучение (усвоение) одного элемента базируется на знании другого, т.е. требует его предварительного усвоения. Результатом подобного микроструктурирования является структурно-логическая схема учебного предмета, анализ которой позволяет классифицировать элементы содержания по важности, широте и глубине.

Элементы содержания, на базе которых изучаются многие последующие, называются важными. «Измерить» важность элемента можно по количеству непосредственных логико-дидактических связей с последующими (зависимыми). Элементы содержания, изучение которых базируется на знании многих предыдущих, называются широкими. Широту структурного элемента учебного материала можно определить количеством непо-

средственных логико-дидактических связей данного элемента с предыдущими (базовыми). Глубина структурного элемента определяется количеством логико-дидактических связей в самой протяженной логической цепочке от данного элемента до исходного. Если степень важности, широты и глубины элемента учебного материала определять трехранговой шкалой (очень важный, важный, второстепенный; очень широкий, широкий, узкий; очень глубокий, глубокий, поверхностный), то по правилам комбинаторики получается 27 видов элементов содержания.

Результаты структурирования учебного материала открывают ряд возможностей повышения эффективности познавательного процесса. Так, структурная схема позволяет оперативно выявить пробелы в знаниях, установить причины непонимания обучаемым той или иной темы, безошибочно и полноценно осуществить актуализацию опорных знаний, добиться прочного усвоения именно основополагающей информации.

Оценка элементов учебного материала по важности, широте и глубине позволяет также наметить общую стратегию учения. Так, например, при изучении важного, но узкого элемента содержания главное внимание должно быть сосредоточено на закреплении материала. Ведь материал большой важности, будь он даже легким для понимания, требует особой прочности усвоения. А вот при изучении широких и глубоких элементов содержания первостепенное значение приобретает актуализация опорных знаний.

Даже этот неполный перечень возможностей, открываемых в результате структурирования учебного материала, свидетельствует о плодотворности макро и микроструктурирования для повышения эффективности дистанционного обучения.

ПІДХІД ДО ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Є.А. Лавров, В.К. Ободяк

м. Суми, Сумський національний аграрний університет

Вибір типу дистанційного навчання пропонується розглядати як оптимізаційну задачу з використанням системи економічних, педагогічних, ергономічних та інженерно-психологічних показників [1, 2]. До економічних показників системи навчання можна віднести такі витрати на навчання:

а) в навчальному закладі, в тому числі:

- капітальні затрати на створення умов навчання;
- поточні витрати на підтримання приміщень і прилеглої території в потрібному стані;
- оплата викладачів і допоміжного персоналу;
- оплата розробки навчальних дисциплін;
- телекомунікаційні витрати.

б) безпосередні затрати студента (учня, курсанта), в тому числі:

- оплата навчання;
- оплата проживання;
- транспортні витрати;
- оплата на придбання навчальних засобів;
- оплата поточних витрат на підтримання навчальних засобів в робочому стані;
- витрати на підтримання здоров'я в належному стані.

Інженерно-психологічні показники характеризують процес навчання, сприйняття та засвоєння необхідної інформації і вироблення потрібних навичок, в тому числі:

- напруженість;
- логічна складність;
- період безперервної роботи.

Ергономічні показники характеризують комфортність процесу навчання, в тому числі:

- антропометричний;
- гігієнічний;
- фізіологічний.

Велика номенклатура показників системи навчання визначається необхідністю якомога більшої інформативності при виборі типу дистанційного навчання, поскільки навчальне середовище має надзвичайно складну структуру. Така велика кількість і різноплановість показників вимагають використання різних методів при оцінці того чи іншого показника ефективності. Наприклад, для групи показників “Здоров’я” необхідно враховувати не тільки безпосередні витрати на лікування під час навчання, а також шкідливий вплив інформаційних технологій на здоров’я людини [3]. Навіть для антропометричного показника, який, на перший погляд, потрібно оцінювати за допомогою тільки інструментального методу, зробити це дуже важко в зв’язку з великою розбіжністю в обладнанні навчальних місць в різних аудиторіях, не кажучи вже про домашні умови.

Якість процесу навчання характеризується наступними показниками ефективності:

- рівень успішності по дисципліні, яка вивчається;
- рівень успішності по дисциплінам, які базуються на оцінюваній дисципліні;
- вміння застосовувати набуті знання в практичній діяльності.

Серед факторів впливу, в першу чергу, можна виділити наступні:

- базова підготовка студента;
- вміння працювати самостійно (готовність до прийняття рішень);
- оперативне мислення;
- наявність мотивації до навчання;
- пам’ять.

Показники системи навчання, якість навчання і фактори впливу можна оцінювати або одним з трьох методів, або їх комбінацією [1]:

- інструментальний метод, при якому значення показника визначається безпосередньо з допомогою вимірювальних засобів;
- аналітичний метод, при якому значення показника визначається з допомогою математичних операцій над сукупністю вихідних значень;
- експертний метод, при якому значення показника визнача-

ється на основі професійно-суб'єктивних оцінок експертів.

Оцінка економічних, ергономічних та інженерно-психологічних показників може бути здійснена з використанням відомих аналітичних та експертно-аналітичних методів. Однією з найбільших проблем є прогнозування якості процесу навчання в залежності від факторів, які на цю якість навчання впливають. Оцінити ці фактори на етапі проектування надзвичайно важко. Тому пропонується використання функціонально-структурної теорії ерготехнічних систем [1], яка використовує процесний підхід до навчання. При використанні цієї теорії процес навчання буде моделюватись сукупністю навчальних та контрольних процедур, кожна з яких буде оцінюватись по впливу на ефективність навчання.

Таким чином, при виборі типу дистанційного навчання пропонується підхід, що полягає в генерації, оцінюванні та виборі варіантів навчального процесу згідно з обраними критеріями.

Література:

1. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: Исследование, проектирование, испытания: Справочник/ А.Н.Адаменко, А.Т.Ашеро́в, Е.А.Лавров и др.; Под общ. ред. А.И.Губинского и В.Г.Евграфова. – М.: Машиностроение, 1993. – 528с.
2. Лавров Є.А., Ободяк В.К. Проблема вибору доцільної технології дистанційного навчання. //Матеріали міжнародної научно-практичної конференції Інформаційні технології та інформаційна безпека в науці, техніці та освіті “ИНФОТЕХ-2002” (30 вересня – 5 жовтня 2002 г., г. Севастополь). – Київ-Севастополь: НТШ РЕС України, 2002. – С. 107-108.
3. Маклаков Г.Ю. Медико-біологічні аспекти дистанційного навчання. // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць: В 3-х томах. Т.3: Теорія та методика навчання інформатики. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НацМетАУ, 2002. – С. 161-165.

К ПОСТРОЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ТЕСТОЛОГА

Г.В. Морозов

г. Днепропетровск, Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры
g_morozov@ukr.net

Содержание вопроса

Становление и развитие такой относительно новой сферы образования, как дистанционное обучение, заставляет искать новые решения и подходы в реализации различных его составляющих. Значительное место здесь занимают системы, позволяющие обеспечить дистанционную оценку знаний студентов, в частности, системы тестирования. Сегодня они, как правило, основываются на различных технологиях Интернет, среди которых наибольшее распространение получила технология WWW.

Суть работы такого рода систем тестирования (далее Систем) состоит в следующем. Тестовые задания, предназначенные для тестирования, размещаются в виде базы данных на Web-сервере, доступ к которой реализуется через Web-сайт. Тестирование испытуемого осуществляется с клиентской машины WWW. После входа на сайт Системы происходит аутентификация пользователя (проверка пароля), который затем может выполнить необходимое тестовое задание. Результаты каждого из вопросов такого задания передаются на сервер Системы, где в автоматическом режиме регистрируются и оцениваются. Для выполнения этой работы пользователю достаточно иметь лишь браузер для навигации в WWW. Существенных проблем по реализации тестирования по этой схеме не существует. Такой подход прост, эффективен, надежен.

Главная задача, которая здесь остается – это подготовить систему тестирования к работе и обеспечить ее поддержку в процессе эксплуатации. Сложность заключается в том, что тестовые задания, наполняющие базу данных Системы, не являются чем-то изначально сформированным и в дальнейшем неизменным. Известно, что по результатам выполненных тестов можно получить целый ряд статистических характеристик, позволяю-

щих оценить эффективность тестов. Работа тестолога или дистанционного преподавателя состоит в постоянном анализе такой статистической информации и корректировки базы данных Системы. Такая работа требует определенных временных и технических затрат и если учесть, что дистанционный преподаватель часто находится, как и учащийся, в удалении от сервера Системы, решить этот вопрос можно, только используя разработанное для этого специальное программное обеспечение.

Техническое решение

Предлагается вниманию авторская система *Tests 2.0*, предназначенная для компьютерного тестирования знаний. При реализации этой системы была осуществлена попытка создания программного инструмента, обеспечивающего условия работы в удаленном режиме с базой данных системы тестирования.

Система *Tests 2.0* является развитием пакета *Tests 1.0* [1], созданного в виде локальной системы, состоящей из *Редактора тестов* (РТ) и *Исполнителя тестов* (ИТ). РТ представляет собой рабочий инструмент преподавателя, и используется для конструирования тестов. ИТ используется для организации самого тестирования испытуемого. Связь между РТ и ИТ реализуется по схеме, представленной на рис. 1. РТ создает тест в виде выходного файла нетипизированной закрытой структуры с расширением TST. Этот файл затем используется, как входной в программе ИТ. Кроме файлов TST для удобства редактирования тестовых

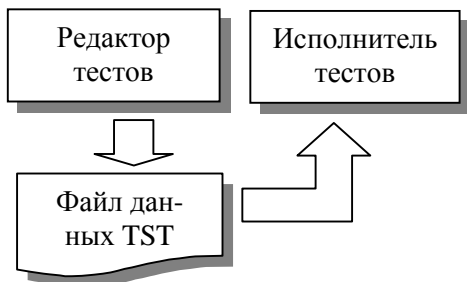


Рис. 2. Связь между *Редактором* и *Исполнителем тестов*

заданий в РТ были использованы также текстовые файлы TTS открытой структуры.

Тестовое задание, построенное с помощью РТ, включает в себя набор тестовых вопросов и параметров тестирования, описывающих правила прохождения теста в ИТ.

Каждый тестовый вопрос включает текст вопроса и варианты возможных ответов. Каждому из ответов приписывается определенное число баллов, которое получает испытуемый при выборе этого ответа во время тестирования.

Параметры теста включают следующие установки: число вопросов, которые будут взяты (случайным образом) из общего набора вопросов, при тестировании; расположение вопросов и ответов в случайном порядке; контроль времени выполнения теста; и др.

Расширение функциональных возможностей системы Tests 1.0 в ее новой версии было реализовано в следующих изменениях и дополнениях:

1. Хранение в файле, создаваемых заданий, было заменено на хранение их в базе данных, поддерживаемой ДВЕ. При этом, группы вопросов были размещены в одних таблицах базы, а сами тестовые задания, в других. Это позволило на основе одних и тех же вопросов компоновать различные тестовые задания без многократного дублирования этих вопросов. Здесь использование реляционной схемы хранения данных позволило в заданиях на тестирование хранить лишь ключи к вопросам, которые предполагается использовать в тесте. Так, в тестовое задание удается включить вопросы из их различных групп. Кроме того, в разработанной базе данных реализована возможность представлять тестовые задания в виде отдельных групп, по каждой из которых будет вестись независимая выборка вопросов на тестирование. Схема связей между таблицами построенной базы данных представлена на рис. 2.

2. База данных дополнена таблицами, позволяющими осуществить накопление результатов тестирования с целью их дальнейшего анализа. Статистика тестирования может быть получена как в срезе отдельного вопроса или группы вопросов, хранящихся в базе, так и для отдельного испытуемого либо группы испытуемых прошедших тестирование.

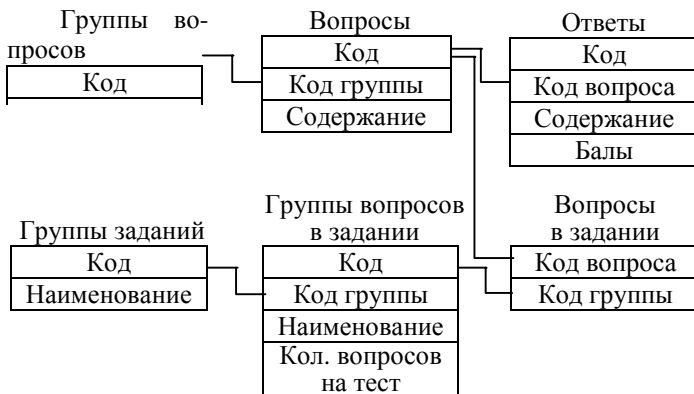


Рис.2. Схема связей в таблицах базы данных

Удаленная связь с базой данных на сервере Системы реализуется с помощью ODBC (открытого интерфейса доступа к базам данных), а сама база данных реализуется с помощью технологии MySQL. Схема связи автоматизированного рабочего места (АРМ) тестолога с локальной и удаленной базой представлена на рис. 3. После подключения к серверу, при желании пользователь может осуществить синхронизацию тех или иных данных, хранящихся в их локальном и сетевом варианте.



Рис. 3. Связь АРМ тестолога с локальной и удаленной базами данных

3. Реализованы средства, обеспечивающие совместимость системы *Tests 2.0* с ее предыдущей версией. Так, файлы данных TTS, созданные в *Tests 1.0*, могут быть импортированы в базу данных *Tests 2.0*. Кроме того, на основе заданий тестирования, созданных в базе данных, может быть получен выходной файл TST, который может быть использован в обновленной версии *Исполнителя тестов* для выполнения тестирования в локальном режиме работы.

На рис. 4 изображено окно АРМ тестолога, в котором выполняется подготовка и настройка тестового задания.

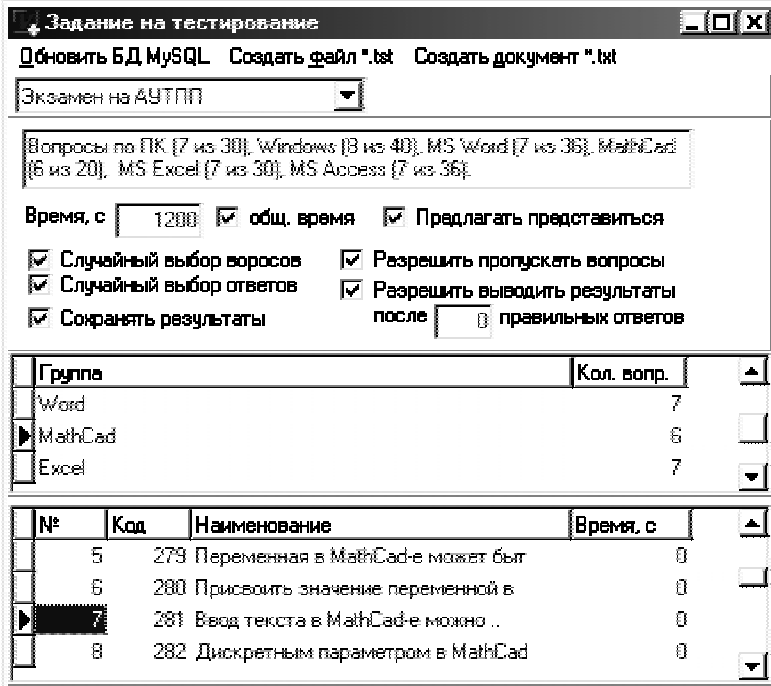


Рис. 4. Окно тестового задания

Информация.

Более подробно с пакетом *Tests* можно познакомиться на сайте <http://www.g-morozov.narod.ru>.

Литература

1. Морозов Г.В. Система компьютерного тестирования знаний Tests 1.0. // Вісник Академії: Науков. та інформ. бюл. ПДАБА. – Дніпропетровськ. – 2002. – № 4. – С. 55-60.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ПРИ ДИСТАНЦІЙНІЙ ФОРМІ НАВЧАННЯ

Л.С. Попова¹, І.М. Зелепугіна¹, Н.Т. Сеннікова¹, Г.В. Попова²
¹ м. Київ, Київський національний університет технологій та ди-
зайну
² м. Київ, Відкритий міжнародний університет розвитку людини
“Україна”

Традиційні форми навчання студентів передбачають прове-
дення групових занять в певні години у певному місці, при без-
посередньому контакті між учнем та вчителем. Останнім часом,
завдяки розвитку інформаційних технологій, комп’ютерних ме-
реж та засобів зв’язку з’явилась можливість розвитку нової фор-
ми навчання – дистанційної. Характерною особливістю дистан-
ційного навчання є те, що студент має можливість практично
повністю самостійно, в індивідуальному темпі одержувати необ-
хідні йому знання, в незалежності від місця розташування вузу.
Використовуючи комп’ютерні мережі, студент може користуват-
ись для свого навчання різноманітними навчально-
методичними та іншими матеріалами викладачів та вчених будь-
яких навчальних закладів та іншою літературою, звітувати ви-
кладачу про виконання завдань, одержувати потрібні консульта-
ції. А викладач, за допомогою розроблених тестів, може контро-
лювати якість засвоєння матеріалу і, при необхідності – коректу-
вати процес навчання.

В наш час дистанційна форма навчання розглядається в світі
як один з найбільш ефективних і перспективних способів підго-
товки висококваліфікованих спеціалістів. Ця форма навчання
має певні переваги перед традиційними і основне – це те, що
студенти мають рівні можливості для навчання незалежно від
місця їх проживання, соціального статусу, національності, а в
деяких випадках – стану здоров’я, можливість навчатися без від-
риву від виробництва, зменшення транспортних і готельних ви-
трат. При цьому, студент може сам обирати навчальні предмети,
методи їх вивчення, викладачів та інше. Є можливість проведен-
ня занять за індивідуальним розкладом і в індивідуальному тем-

пі. При цьому термін одержання освіти можна змінювати в залежності від індивідуальності студента.

При традиційних формах навчання колективне навчання більш ефективне. Саме колективні настанови, що задають безпосередньо лідери серед самих учнів, виявляють дух і настрої навчального процесу. Вплив лідера в колективі може бути як позитивним, тоді процес навчання активізується, так і негативним, що призводить до зниження активності учнів в процесі одержання знань. Учебні плани складають, орієнтуючись на середнього студента. Проведення занять у великих групах зменшує витрати на навчання, але не дає змогу викладачеві працювати із кожним студентом у індивідуальному темпі. При дистанційній освіті колектив учнів-однодумців можна створювати більш гнучко за допомогою віртуальних класів, об'єднуючи студентів у відповідності з їх здібностями. Процес навчання повинен ініціюватись, підтримуватись і направлятись досвідченим педагогом та психологом. Таким чином диференційоване навчання є однією з переваг дистанційного навчання. Для його успішної роботи та підтримки зворотного зв'язку між учнями та вчителем необхідно мати психологічний портрет та карту процесу навчання для кожного учня, тобто необхідна служба психологічної підтримки, розвинута гнучка система тестування, розвинута служба програмних засобів навчання, систем коректування процесу навчання, продумана система стимулюючих факторів.

Традиційні форми навчання передбачають безпосередній контакт між учнем та вчителем. Іноді між учнем та вчителем виникають специфічні бар'єри, які носять соціальний або психологічний характер. Під час дистанційного навчання ці бар'єри зникають зовсім або зменшується їх значимість. Але не можна недооцінювати і той позитивний вплив особистості викладача на студента при безпосередньому їх спілкуванні, ту позитивну емоційну окрасу, яку надає вчитель своїм заняттям, намагаючись зацікавити студентів в одержанні знань.

У віртуальному класі за рахунок колективної організації процесу спілкування можливо більш ефективно розв'язати проблему розвитку зацікавленості до предмету, що вивчається.

Зворотний зв'язок між учнем та вчителем при дистанційному навчанні може здійснюватись шляхом створення системи тес-

тування для неперервного контролю та аналізу засвоєння матеріалу. Для спілкування викладача і групи студентів згодом, з розвитком системи дистанційного навчання можливі використання телемостів.

Відомо, що освітня роль математики полягає в тому, що вона активізує і розвиває інтелектуальні здібності людини, формує вміння проводити аналогії, логічно обґрунтовувати власну точку зору, творчо застосовувати одержані знання. Методика викладання математики неперервно розвивається, змінюється для найкращого втілення цієї мети в сучасних умовах, особливо при використанні нових форм навчання. При вивченні математики дуже важливим є систематизація знань, а також якість засвоєння базових знань, які формуються і накопичуються, починаючи з початкової школи, з набуття навичок усних розрахунків, які стимулюють розвиток пам'яті. Спостерігаючи проблеми, що виникають у студентів, які не мають таких навичок, ми підтримуємо тих досвідчених шкільних викладачів, які не дозволяють учням до певного віку користуватись калькуляторами при розв'язанні задач.

При традиційних формах навчання активізуються одночасно декілька механізмів сприйняття інформації: через зір і слух; механічно (при запису), емоції. Все це активізує різні ділянки роботи мозку. Відсутність однієї з них – згубна. Відомо, що в цьому пересвідчилися в багатьох розвинених країнах світу. Тому, при дистанційній формі навчання особливо гостро постає питання про розвиток методик, які б передбачали і активізували таку самостійну роботу студентів, при якій комп'ютер не був єдиним засобом навчання, щоб запобігти одностороннього розвитку. Тим більше, що основну частину учбового матеріалу студент має засвоїти самостійно. Тому, перш за все, студент повинен бути готовим до самостійної роботи і мати зацікавленість в отриманні нових знань.

Математика оперує абстрактними поняттями, між якими існує логічний зв'язок. Втрата логічного зв'язку призводить до часткового або повного нерозуміння подальшого матеріалу, як теоретичного так і при розв'язанні задач. Використання тільки довідкового матеріалу не може повністю поновити логічний зв'язок. Особливість математики полягає в тому, що кожне абст-

рактне поняття повинно фіксуватися в асоціативній пам'яті студента для подальшого оперування ним при розв'язанні конкретних задач і аналізі результатів. Важливим моментом при вивченні математики є написання математичних символів, знаків дій. Тому необхідно не тільки бачити формули на екрані комп'ютера, але й самостійно їх прописувати на аркуші паперу. Особливо це стосується тих розділів математики, коли для подальшого навчання необхідний процес "технічного" оволодіння навичками (наприклад, диференціювання, інтегрування, тощо). Такі навички здобуваються тільки шляхом запису.

Безумовно, дистанційна форма навчання є перспективною на сучасному етапі, але всі методики обов'язково повинні містити обґрунтовані досвідченими психологами елементи. Вивчення математики не зводиться до засвоєння певних формул, понять, методів, навіть там, де математика не є фаховою дисципліною. Тому при складанні методик вивчення вищої математики при дистанційній формі навчання необхідно застосовувати не тільки новітні інформаційні технології, але й передбачати традиційне безпосереднє спілкування учня з вчителем, проведення прикладних, учбових науково-дослідних робіт.

РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Ю.І. Посудін

м. Київ, Національний аграрний університет
posudin@nauu.kiev.ua

Для кращого засвоєння теоретичного матеріалу доцільно використовувати тестування – процедуру систематичної оцінки рівня знань студентів в аудиторії чи протягом дистанційного навчання, яка сприяє підвищенню ефективності навчального процесу. Пропонуються такі тести: *альтернативні* (які вимагають відповіді “так” чи “ні”); *вибіркові* (коли студенту необхідно знайти одну вірну відповідь серед декількох запропонованих); *акордно-вибіркові* (коли треба знайти декілька вірних відповідей серед декількох запропонованих); *парно-вибіркові* (коли необхідно утворити з двох запропонованих рядів відповідей вірні пари); *репродуктивні* (відповіді на які можна знайти у відповідному розділі підручника); *конструктивні* (прямих відповідей на які нема в підручнику; студент повинен створити відповідь самостійно).

Розглянемо застосування тестів під час вивчення розділу “Дистанційне зондування” дисципліни “Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища”.

Альтернативний тест. Чи вірно ствердження, що:

1. молекули основних компонентів атмосфери – азоту і кисню – беруть участь в процесі поглинання оптичного випромінювання

Так Ні

2. розсіювання Мі відбувається на частинках великих розмірів

Так Ні

3. до недоліків радіолокаційних методів можна віднести вплив рослинного покриву та нерівності ґрунту на сигнал, що реєструється

Так Ні

4. лазерний диференційний лідар застосовується для вимірювання параметрів вітру та опадів

Так Ні

Акордно-вибірковий тест. Знайти вірні ствердження:

Допплерівський лідар використовують для:

1. вимірювання параметрів вітру; 2. дослідження розподілу

забруднень над промисловими підприємствами; 3. визначення озону; 4. аналізу молекул та аерозолів; 5. вимірювання опадів.

Парно-вибірковий тест. Складіть пари «метод дистанційного зондування – його переваги»:

а. Фотографічні системи

1. спроможність реєструвати різницю температур близько 0,4 К;

б. Відеографічні системи

2. створення зображень об'єктів навколишнього середовища з високим рівнем роздільності;

в. Багатоспектральні сканери

3. створення та накопичення послідовних зображень будь-якого процесу;

г. Теплові сенсори

4. визначення положення, руху та природи віддалених об'єктів;

д. Надвисокочастотні локатори

5. здатність використовувати вузькі спектральні ділянки і отримувати інформацію в цифровій формі.

Репродуктивний тест. Який метод дистанційного зондування доцільно використати для визначення температури поверхні водойм?

Конструктивний тест. Знайдіть в літературі спектр поглинання хлорофілу. Який лазер доцільно використати як джерело збудження флуоресценції хлорофілу (690 нм і 740 нм) під час дистанційного зондування водної рослинності: He:Cd-лазер (440 нм), He:Ne-лазер (632,8 нм), CO₂-лазер (10,6 мкм)?

Запропонована система тестування апробована у підручнику: Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. – Київ: Світ, 2003.

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.Г. Соколова¹, А.Ф. Сук²

¹ г. Харьков, Национальный фармацевтический университет
² г. Харьков, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»
vgeor@ukrfa.kharkov.ua

Объем информации, который эффективно усваивается человеком, ограничивается природными возможностями человеческого мозга. Сегодня интенсивность обучения достигает критического уровня, поэтому возникла необходимость в усовершенствовании учебного процесса, внедрении таких технологий, которые позволяют развить творческие способности студентов и оптимизировать процесс усвоения и накопления знаний. Главной концепцией сегодняшнего образования становится методологическая переориентация образовательных систем с информационных аспектов обучения на деятельностный подход, раскрывающий механизмы усвоения знаний. [1]

Традиционному образованию присуща дисциплинарная модель обучения. При этом дисциплины перегружены избыточной информацией, слишком наукообразны и скучны. Это объясняется фундаментальностью образования. Обучение безразлично к формированию развивающейся личности. Оно преподносится в готовой форме формализованной системы знаний, оторванных от реального мира и его проблем. Как правило, это определенный набор законов, теорий, правил, который иллюстрируется отдельными примерами из реальной жизни. Содержание образования не ориентировано на отражение взаимосвязей между объектами реального мира, а преподносится в виде готового знания, которое необходимо понять, усвоить и запомнить. Восприятие целостной картины мира практически невозможно. Студент постоянно находится в искусственной как по форме, так и по содержанию образовательной среде и лишен возможности в процессе обучения воспринимать мир как свое естественное окружение.

Очень важно, чтобы каждая учебная дисциплина вносила

фундаментальный вклад в общее профессиональное образование, соблюдая принцип: учить нужно не предмету, а специальности. Стратегическая суть этого положения сводится к целенаправленной ориентации всех дисциплин для целостного изучения явлений и процессов, формирующих личностные и профессиональные качества специалиста. Это возможно при системно-деятельностном подходе к изучению учебных предметов [2]. Процесс усвоения знаний перестает носить характер рутинного заучивания, репродукции и организуется в разнообразных формах поисковой мыслительной деятельности.

С позиций педагогической психологии деятельностный подход к учебному процессу заключается в выявлении особенностей процесса приобретения студентом знаний, умений, навыков, способов деятельности, его психического развития.

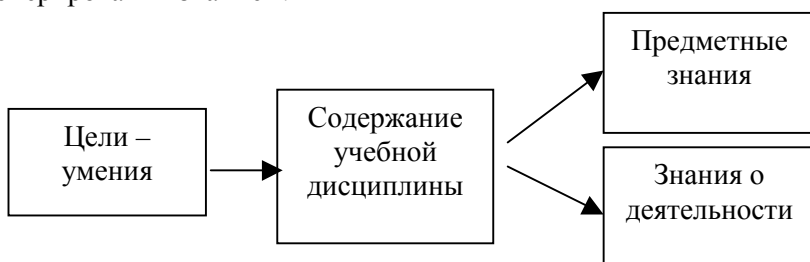
В новой системе цель обучения – развитие личности, готовой к жизнедеятельности в условиях технологического общества. Под этим понимается подготовка студента к самообразованию, самоконтролю. Знания, умения и навыки рассматриваются не как цель обучения, а как средство развития личности студента.

Образование – деятельность человека в специально организованной учебной среде. Это предполагает сообщение студентам ориентировочной основы действий и упражнения в переносе способов выполнения действия в нетиповые ситуации.

Деятельность – процесс достижения цели. При разработке конкретных целей освоения учебной дисциплины нужно руководствоваться требованиями квалификационной характеристики специалиста. На основе целей обучения далее разрабатывается содержание учебной дисциплины и технологии их освоения. Цель – начало проектирования учебного процесса. Цель направляет деятельность и корректирует ее ход. Задать цели обучения по учебной дисциплине – значит выявить и сформировать систему умений, которыми должны овладеть студенты. Если цели нет или она не осознана, то это не деятельность, а скорее имитация деятельности.

Деятельностный подход задает принципиально иное видение целей обучения. К ним нужно относить только умения (практические и исследовательские). Знания составляют научное содер-

жание обучения. Сначала определяются цели – умения. Затем отбираются знания, необходимые для умений. Это знания о тех объектах и процессах окружающего мира, с которыми нужно уметь действовать. К этим знаниям добавляются знания о самой деятельности – о методах и приемах решения задач. Оба вида знаний составляют научное содержание учебной дисциплины. Знания служат умениям и являются основой умений. В процессе обучения вначале даются знания, а затем на их основе формируются умения. Знания, сами по себе, отдельно от умений считаются неполноценным продуктом обучения, поскольку нет готовности студента к решению жизненных задач. Умения включают в себя знания плюс определенную степень тренированности в оперировании знанием.



Воздействуя на внешний мир и изменяя его, человек тем самым изменяет себя. Главный канал развития субъекта – перевод внешней материально-чувственной деятельности во внутренний план. При переходе к внутренней индивидуальной деятельности формируются личностные знания, умения, мотивы, способности. Самостоятельно открыть формы деятельности с предметами человек может не всегда. Процесс обучения происходит в форме сотрудничества, совместной деятельности преподавателя и студента. Задача преподавателя заключается в умении продемонстрировать образцы деятельности и включить студента в совместную деятельность.

Дистанционное образование – это один из путей подготовки людей для жизни и работы в информационном обществе 21 столетия. Это качественно новый, прогрессивный вид обучения, возникший благодаря новым технологическим возможностям, появившимся в результате информационной революции и идеи открытого образования. В основу дистанционного образования положена самостоятельная деятельность студента во взаимодей-

ствии не только со специально разработанными и структурированными учебными материалами, но и преподавателем, своими товарищами и всей информационной средой, окружающей студента. Этот вид образования наиболее эффективен в сфере профессионального образования для людей, работающих по выбранной специальности обучения. Студент выступает как полноценный субъект деятельности по решению профессиональных задач, получая необходимую помощь и поддержку от преподавателя [3].

В связи с деятельностным подходом при создании системы дистанционного обучения поставлена задача перехода от дисциплинарно-ориентированной системы обучения к проектной. Проектность – образовательная тенденция будущего. Эта система характерна, прежде всего, личностно-деятельностным подходом в обучении. В соответствии с ним основой учебного процесса становится усвоение как знаний, так и способов самого усвоения. Этот подход отвергает бесполезные знания ради знаний, навыки ради навыков, умения ради умения.

Дальнейшее развитие личностно-деятельностный подход может приобрести именно в проектной системе обучения, когда на первое место в образовательном процессе выходит деятельность и личность. Это способствует развитию междисциплинарного мышления. В проектной модели отсутствуют дискретные учебные дисциплины. Логика образовательного процесса базируется на идее познания окружающего мира: моделирование, оценка результатов и их корректировка.

В содержании проектов на первое место выходит созидательное начало любого познания, относящегося к целостно воспринимаемому окружающему миру с его закономерностями, проблемами, взаимосвязями и перспективами развития. На первое место выдвигаются процессы и объекты. Это не означает, что в содержание обучения не должна входить определенная система готовых знаний. Знания как таковые не исчезают, а просто перестают быть самоцелью обучения. Знания в новой системе систематизируются и структурируются. Студент должен иметь к ним открытый доступ и усваивать в контексте процесса проектирования, структурирования или исследования.

Таким образом, в новой модели знания должны быть не объ-

ектом, а средством развития студента. Универсальным компонентом процесса обучения становится использование знаний в процессе реализации проекта. Оно направлено, прежде всего, на восприятие и осознание реального окружающего мира. Вместо отдельных фактических сведений, понятий, теорий, законов предметом познания становится целостный реальный окружающий мир.

Качество будущих специалистов зависит от результативности применения технологий обучения, которые основаны на новых методологических принципах, развивающих деятельностный подход к обучению. Студента, прежде всего, необходимо научить работать с информацией, логически думать, правильно анализировать реальные процессы и принимать оптимальные решения. Следовательно, проектное обучение, подкрепленное методически обоснованным использованием компьютерных технологий должно стать эффективной технологией обучения, ориентированной на профессиональную подготовку в условиях высокого информационного насыщения учебного процесса. В связи с деятельностным подходом при создании системы дистанционного обучения поставлена задача использования проектного обучения.

Литература

1. Головки М.В. Загальні тенденції та психолого-педагогічні проблеми запровадження сучасних технологій навчання // Нові технології навчання. Наук.-метод. збірник, Вип. 30, 2001. – С. 89-98.
2. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе. – М., 2002.
3. Черных В.П., Георгиянц В.А., Соколова Е.Г. Методологические аспекты дистанционного образования // 6 Международная научно-методическая конференция “Освіта та віртуальність”. Научные труды / Х.: ХТУРЭ, 2002. – С. 252-256.

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО ПОРТАЛУ

В.М. Соловйов, О.А. Сердюк, Ю.В. Триус

¹ м. Черкаси, Інститут соціального управління, економіки і права

² м. Черкаси, Черкаський державний університет
ім. Б. Хмельницького

В умовах сучасного науково-технічного прогресу стратегічний розвиток системи вищої освіти значною мірою пов'язаний із створенням і впровадженням перспективних інформаційних технологій як однієї з базисних основ для реформування вищої школи, істотного підвищення ефективності і якості підготовки спеціалістів до рівня, який забезпечить їм конкурентоспроможність на ринку інтелектуальної праці.

Як відмічають керівники освіти практично всіх країн світу, вирішення проблем створення і розвитку перспективних систем освіти і впровадження дистанційної освіти (ДО) на основі нових інформаційних технологій повинно визначатися прийняттям і реалізацією політичних рішень на загальнодержавному рівні.

Це особливо важливо для країн, які мають слаборозвинену інфраструктуру і значну концентрацію наукових і освітніх центрів. Для їхніх громадян можливість одержання бажаної освіти без відриву від основної діяльності і місця проживання є дуже важливою. До таких країн відносяться, зокрема, Індія, Китай, Бразилія, Росія. До них варто приєднати й Україну, про що говорять соціологічні дослідження особливостей освітнього ринку в Україні.

Створення організаційної інфраструктури забезпечення процесу інформатизації освіти в названих вище та інших країнах йде, в основному, шляхом організації і розвитку *регіональних центрів нових інформаційних технологій* (РЦНІТ). Зокрема в Росії для координації роботи таких регіональних центрів створено Центр інформатизації освіти "Інформіка" [1]. Такі системи РЦНІТ створюються з метою залучення інтелектуальних і фінансових ресурсів регіонів для вирішення задач інформатизації освіти і для подальшого переходу до інформатизації всього суспільства. Система регіональних центрів інформатизації і центрів но-

вих інформаційних технологій функціонує, як правило, на базі вищих навчальних закладів. Вона є виробничо-технологічною базою для реалізації розробок у галузі нових інформаційних технологій і телекомунікацій. Робота центрів НІТ дозволяє створювати в регіоні єдиний науково-освітній інформаційний простір в інтересах його економічного, соціального і культурного розвитку. Поступово і в Україні починають створюватися подібні центри. Зокрема згідно Концепції розвитку дистанційної освіти в Україні передбачено функціонування регіональних центрів ДО у містах: Харків, Львів, Одеса, Донецьк, Дніпропетровськ.

На думку авторів, одним з перших кроків, який забезпечить регіональному центру НІТ вирішення покладених на нього завдань, є створення регіонального освітнього порталу.

Портал – це інформаційне середовище, яке створюється для підтримки прийняття оперативних рішень у певній галузі діяльності людини та їх всебічного аналізу.

Інформаційні портали дозволяють формалізувати доступ до інформаційних ресурсів компанії, організації, товариства, громади тощо незалежно від типу джерела інформації.

Зокрема, інформаційний портал організації пропонує його користувачам єдину точку доступу (єдиний URL) до всіх структурованих і неструктурованих даних, необхідний їм інструментарій для персоніфікованого доступу, перегляду й аналізу корпоративної інформації і для подальшого швидкого реагування на події на основі більш повної й оперативної інформації. На відміну від статичних мереж Intranet, портали здатні надавати інформацію, яка оперативно змінюється і відповідає поточному моменту звернення до неї. У бізнесі портал забезпечує:

- надійні ділові зв'язки із співробітниками, клієнтами, поставальниками і партнерами;
- створення нових моделей бізнесу і мережевої стратегії через глибоке розуміння потреб клієнтів, аналіз статистики і оточення;
- безпечне спільне використання інформації в режимі реального часу;
- зростання задоволення клієнтів і партнерів від підвищення рівня обслуговування;
- більш якісне наповнення і обслуговування ділової спільноти

через партнерство та інтегроване наповнення порталу. Відкрита портальна платформа дозволяє підприємству розгорнути портал із наданням на ньому послуг, орієнтованих на потреби конкретного бізнесу, а при необхідності доповнити його додатковими послугами.

Освітні портали необхідні для підвищення ефективності освітніх процесів на основі використання сучасних інформаційних технологій і телекомунікаційних засобів. Мета даної статті розглянути деякі організаційні особливості створення освітніх регіональних порталів і дати загальну характеристику їх змістовної складової.

Серед основних причин, які обумовлюють створення освітніх регіональних порталів можна виділити такі:

- неспроможність існуючої інфраструктури регіональної освіти забезпечити всім бажаючим можливість одержати необхідну їм освіту (територіальність);
- відставання знань, які одержують студенти при традиційних формах навчання, від сучасного рівня розвитку науки та інформаційних технологій (консерватизм);
- низька адаптивність системи регіональної освіти до різних соціально-економічних умов (інерційність);
- специфічність освіти, яку надають окремі навчальні заклади регіону (локальність);
- обмеженість номенклатури спеціальностей, які пропонують регіональні ВНЗ особам, котрі бажають навчатися на відповідній території (обмеженість).

Створення регіонального освітнього порталу, на нашу думку, буде сприяти частковому вирішенню зазначених проблем, а також дозволить: активізувати використання наявних і створення нових актуальних і якісних інформаційних та освітніх ресурсів;

- розширити доступ до освітніх ресурсів учням і студентам, вчителям і викладачам, працівникам органів управління освіти і науки, адміністрацій різного рівня, політичним і громадським організаціями;
- створити організаційну і технологічну базу для впровадження дистанційних форм навчання в регіоні;
- забезпечити прозорість та інвестиційну привабливість освіт-

- ніх установ;
- підвищити рівень конкурентоспроможності випускників ВНЗ регіону на ринку праці;
 - знизити витрати на освітні процеси;
 - скоротити час навчання і підвищити рівень професійної підготовки студентів;
 - забезпечити загальний доступ до інформаційних і освітніх ресурсів населення регіону;
 - покращити процес взаємодії між освітніми установами;
 - інтегруватися регіональним навчальним закладам у світовий освітній простір;
 - створити єдину платформу для надання освітніх послуг;
 - підвищити продуктивність праці професорсько-викладацького складу;
 - підвищити віддачу від інвестицій в освіту.

Як зазначено в [2], розвиток ідеї створення інформаційного освітнього порталу – задача всіх вищих навчальних закладів регіону. Лише колективними зусиллями кількох ВНЗ можна забезпечити створення і підтримку такого порталу. Створення освітнього регіонального порталу повинно спиратися на результати ряду попередніх дій, зокрема:

- написання і широке обговорення концепції освітнього порталу, яка повинна містити такі основні розділи:
 - актуальність створення порталу та його призначення;
 - цілі й основні напрями діяльності порталу;
 - основні завдання порталу;
 - учасники проекту та їх ролі;
 - структура порталу;
 - організаційне забезпечення порталу;
 - правове забезпечення діяльності порталу;
 - змістовна складова порталу;
 - технологічна складова порталу;
 - фінансове забезпечення процесу створення і функціонування порталу;
- очікувані кінцеві результати проекту.
- досягнення домовленостей відносно змісту і технології оперативного оновлення даних корпоративної бази даних ВНЗ-учасників проекту;

- аналіз наявних інформаційних ресурсів ВНЗ довідкового, навчально-методичного, наукового та іншого характеру і можливості їх об'єднання;
- визначення номенклатури видів оперативної інформації і технології її публікації всіма ВНЗ;
- оцінка можливостей створення віртуальних творчих колективів із складу співробітників ВНЗ-учасників проекту, які спроможні здійснювати спільну освітню, науково-дослідну, проектно-конструкторську, рекламно-видавничу, культурно-просвітницьку, інноваційну, благодійну, правозахисну та інші види діяльності;
- визначення номенклатури тематичних дискусійних форумів, списків поштової розсилки та персоналії авторитетних спеціалістів регіону, спроможних виконувати функції модераторів даних служб;
- розподіл між ВНЗ-учасниками проекту функцій підтримки окремих розділів порталу з урахуванням специфіки і можливостей кожного ВНЗ.

Розглянемо деякі аспекти створення регіонального освітнього порталу, які стосуються організаційних, змістових і технологічних його складових.

Організаційно освітній портал створюється як консорціум провідних навчальних закладів регіону, як державної, так і недержавної форм власності, управління освіти і науки регіону, що об'єднують за допомогою Internet свої інформаційно-довідкові та освітні ресурси і технології для їх широкого й ефективного використання.

Діяльність порталу повинна ґрунтуватися на законодавчих і нормативно-правових актах, зокрема таких, як: Конституція України; Закон України "Про освіту"; Закон України "Про вищу освіту"; Закон України "Про Національну програму інформатизації"; Постанова Верховної Ради України від 06.07.2000 р. №1851-III "Про затвердження Завдань Національної програми інформатизації на 2000-2002 роки"; Указ Президента України від 31.07.2000 року № 928/2000 "Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні"; Наказ Міністерства освіти і науки України "Про створення Українсько-

го центру дистанційної освіти” від 07.07.2000 р. №293; Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні.

Оскільки освітній портал призначений для реалізації задач сучасного розвитку всіх рівнів освіти в регіоні, тому він повинен бути, насамперед орієнтований на свого користувача.

Тому, на думку авторів, інформація і послуги порталу повинні групуватися за категоріями користувачів:

- учні;
- батьки;
- вчителі;
- абітурієнти;
- студенти;
- аспіранти;
- викладачі ВНЗ;
- наукові співробітники;
- адміністратори ВНЗ;
- випускники ВНЗ;
- роботодавці;
- адміністратори середніх і вищих навчальних закладів;
- адміністратори регіонального органу управління освіти і науки;
- адміністратори МОН України.

Повинні бути передбачені також загальні розділи, які, насамперед, будуть містити нормативно-правову базу в галузі освіти, електронну бібліотеку навчальних матеріалів, що мають гриф МОН України, новини освіти і науки.

Демо стислу характеристику можливостей освітнього порталу відповідно до категорій користувачів.

Учням освітній портал повинен пропонувати:

- мультимедійні матеріали з кожного предмету, що вивчається у школі; можливість контактувати з вчителями і консультуватися з ними за допомогою електронної пошти і чатів; можливість брати участь в освітніх форумах, онлайнових конференціях і бюлетенях; можливість індивідуально настроювати сайт для відображення персональних завдань, розкладу занять й контрольних заходів (персоналізація); можливість оцінити власні успіхи в на-

вчання й одержати матеріали для вивчення найбільш складних тем; місце для збереження навчальних матеріалів і документів учня на сервері порталу.

Батькам учнів портал повинен пропонувати можливість:

- здійснювати навігацію в сфері освіти, а також одержати допомогу у виборі майбутньої кар'єри для своєї дитини;
- контактувати з вчителями і методистами, консультуватися з ними з питань навчання своєї дитини;
- одержати кваліфіковану консультацію психолога або соціального педагога з питань сімейного виховання та особистих проблем;
- аналізувати успішність своїх дітей;
- брати участь у освітніх форумах, онлайн-конференціях і бюлетенях для батьків.

Вчителям і викладачам портал повинен пропонувати:

- великий вибір мультимедійних матеріалів, які вони зможуть використати при створенні власних навчальних (дистанційних) курсів; інформацію про новітні методики у дистанційному навчанні; можливість створювати власні сторінки в Internet та сторінки на порталі, на яких вони зможуть розміщувати власну інформацію;
- засоби спілкування через портал з своїми учнями за допомогою електронної пошти і чатів;
- можливість спілкуватися з колегами, національними й міжнародними експертами з питань освіти;
- можливість брати участь у освітніх форумах, онлайн-конференціях і бюлетенях;
- можливість розміщувати на порталі свої навчально-методичні матеріали, наукові публікації;
- можливість слідкувати за успішністю своїх учнів (студентів), а також порівнювати її з успішністю паралельних класів (академічних груп).

Адміністраторам регіонального органу управління освіти і науки портал повинен пропонувати: нормативну базу даних з дошкільної, середньої, професійної та вищої освіти, національні й міжнародні новини в галузі освіти, накази й інші документи Міністерства освіти і науки України;

- можливість створювати власні сторінки на порталі;

- засоби спілкування з колегами, національними й міжнародними експертами з питань управління освітою;
- можливість брати участь у освітніх форумах, онлайн-конференціях і бюлетенях;
- місце для збереження власних документів на сервері порталу, в тому числі для створення інформаційних баз даних.

Орієнтований перелік загальних розділів порталу:

- Структура й склад регіонального адміністративного органу управління освіти і науки;
- Форум з тематичних питань і періодичною участю відповідальних працівників органів управління освіти;
- Положення про орган управління освітою і наукою, інші документи, що регламентують його діяльність;
- Плани й основні напрями діяльності органу управління освіти й науки;
- Інформація про національні й регіональні освітні програми, проекти, фонди, гранти і конкурси;
- Освітні стандарти середньої, спеціальної і вищої освіти;
- Правила ліцензування, акредитації й атестації закладів освіти;
- Міжнародне співробітництво в галузі освіти;
- База даних з нормативними документами МОН України;
- Каталог науково-пізнавальних та освітніх журналів, книг й навчальних посібників;
- Бази даних навчальних матеріалів відкритого й персоналізованого доступу;
- Інформація про освітні й наукові конференції, семінари й виставки;
- Інформація про акредитовані навчальні заклади регіону;
- Новини;
- Карта веб-сайту з системою пошуку;
- Фотогалерея подій.

Інформація, яка буде розміщуватися на освітньому порталі, повинна бути якісною, достовірною, оперативною й по можливості повною.

Одним з напрямків діяльності освітнього порталу повинна

бути підтримка дистанційної освіти інвалідів або створення умов, які забезпечують реальні права інвалідів на вищу освіту.

Крім зазначених послуг портал може надавати різноманітні додаткові послуги:

1. *Система тестування знань*. Необхідно передбачити, щоб за допомогою освітнього порталу учні старших класів середніх шкіл, а також всі бажаючі, в том числі і дорослі, могли проходити регулярне тестування своїх знань, пройти підсумкову атестацію через систему Державного централізованого тестування для одержання відповідного сертифіката;

2. *Магазин електронної торгівлі*. Безумовним атрибутом освітнього порталу повинен стати магазин електронної торгівлі, розрахований на потреби всіх категорій користувачів порталу: учнів, батьків, вчителів, викладачів і працівників системи освіти. Необхідно, щоб магазин міг торгувати всім спектром товарів, що відносяться до освіти – від канцелярських товарів й до комп'ютерів і шкільного обладнання.

На сьогодні можна виділити два основні напрями розвитку засобів для побудови подібних порталів: готові багатофункціональні портали, які при встановленні вимагають лише адаптації під конкретні умови, а також спеціалізовані технології для розробки web-застосунків. При цьому, на нашу думку, адаптація багатофункціональних порталів дозволить при створенні порталу в кілька разів скоротити терміни його впровадження.

Як приклад реально діючих інформаційних освітніх порталів можна назвати перший великий російський портал, присвячений освіті і науці EduCentral [3] та інформаційний портал “Кирила і Мефодія” з його освітнім розділом [4].

На закінчення, зазначимо, що спільними зусиллями науковців Черкаського інституту соціального управління, економіки і права та Черкаського державного університету розробляється концепція освітнього порталу Черкаського регіону. На думку авторів, регіональний освітній портал, не дивлячись на численні організаційні, правові й технологічні проблеми, повинен стати найважливішим інструментом управління якістю освіти і виконувати функцію суспільної експертизи освітніх ресурсів.

Література

1. Сайт Російського центру інформатизації освіти. – <http://www.informika.ru>.
2. Орлов П.И., Луганский А.М. Научно-образовательная сеть Харькова: содержание и использование, проблемы и перспективы: Научно-практич. пособие. – Харьков: Ун-т внутр. дел, 2000. – 122 с.
3. Російський освітній портал. – <http://www.educentral.ru>.
4. Інформаційний портал “Кирила і Мефодія”. – <http://www.km.ru>.

МУЛЬТИМЕДИА КАК СРЕДСТВО ГУМАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.Ф. Сук, А.М. Майстренко

г. Харьков, Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт»

afs@kpi.kharkov.ua, MaskA@mail.ru

Роль мультимедиа в открытом дистанционном образовании

Система технического образования находится в определенном кризисе, являющемся отражением глобального нравственно-экологического кризиса современной цивилизации. Становится все более очевидным, что только организационными или техническими способами найти выход из этого положения нельзя. Простые тривиальные решения проблемы ограничены материально-экономическими ресурсами, социальными и национальными барьерами. Необходим переход к новому мировоззрению, раскрывающему связь между материальным и духовно-информационным миром, глубокое изучение и осознание достижений традиционных естественных наук в органическом единстве с философией, религией, психологией, искусством, экологией [1]. Магистральным путем такого перехода является гуманизация образования. С ее помощью можно направить цели познания в русло гуманизма, сделать гуманным сознательно-ценностный выбор.

Другая важная причина изменения парадигмы образования заключается в проникновении информационных технологий (ИТ) во все сферы деятельности человека. Для успеха на рынке труда современный специалист должен знать и владеть всем многообразием возможностей ИТ. Кратчайший и наиболее эффективный путь к достижению указанной цели – интенсивное использование ИТ в учебном процессе. При этом одним из определяющих становится открытое дистанционное образование (ОДО), основой которого служит педагогика сотрудничества, а весь процесс обучения проходит в информационном пространстве [2]. Основопологающим принципом концепции ОДО является *ориентация на личность учащегося*. Это означает необходи-

мость учитывать, что человек способен не только логически мыслить, но творить и чувствовать.

Вовлечение в процесс обучения эмоциональной сферы учащегося резко усиливает качество восприятия знаний, превращает процесс познания из скучного и однообразного занятия в увлекательное путешествие в мир нового, существенно продлевает время активного использования учебной информации, облегчает ее извлечение из долговременной памяти за счет использования ассоциативных связей. Всего этого можно достичь, если в процессе образования используются все средства обучения: текст, графика, анимация, звук, видеозаписи, а также программные комплексы, позволяющие моделировать реальные процессы и осуществлять наработку практических навыков (тренажеры). Только в таком случае можно говорить о *мультимедиа*, т.е. множественности различных информационных сред, существующих одновременно.

Проблемы и технологии использования мультимедийных элементов

Разработка дистанционного курса (ДК), содержащего методически оправданное и педагогически взвешенное разнообразие мультимедиа, очень важный, но только первый этап работы преподавателя в ОДО. Следующая задача – доставить ДК к учащемуся и создать для его работы комфортные условия. В ОДО возможно несколько видов доставки ДК, или его форматов. В настоящее время все большую популярность в мировой практике ОДО завоевывает использование информационных сетей (интернет-формат ДК), активно продолжается применение для этих целей телевидения, в том числе спутникового, иногда по-прежнему используют услуги почтовой связи.

Как показывает мировой опыт, мультимедийный ДК в интернет-формате можно успешно эксплуатировать, начиная со скорости передачи по сети не менее 256 кб/с. При нынешнем состоянии систем коммуникации в Украине, когда скорость передачи во многих информационных сетях, особенно использующих телефонные линии, редко превышает 30-50 кб/с, удобным для доставки является смешанный формат ДК. В нем информационное ядро курса и его интерактивная компонента (система

обратной связи учащийся-преподаватель, тестовые комплексы) создаются в интернет-формате, например, с помощью виртуальной учебной среды. Видео и аудиофрагменты, а также моделирующие и тренажерные комплексы передаются учащемуся записанными на компакт-диске (CD-ROM), с *обязательными ссылками* на эти мультимедийные элементы в ядре курса. Еще одним преимуществом указанного формата, весьма важным при существующей в Украине нехватке учебной литературы, является возможность поместить на CD-ROM дополнительную учебную информацию, например, учебные видеофильмы, электронные версии хорошо зарекомендовавших себя учебников и методических пособий, подборки журнальных статей, словари и т.д. Разработка подобных ДК довольно трудоемка, поэтому осуществляется не часто, но уже первые шаги показывают эффективность этого формата как с точки зрения скорости доставки, так и при использовании в учебном процессе.

Итак, ДК разработан и доставлен к учащемуся. Начинается учебный процесс и вдруг выясняется, что тот или иной мультимедийный элемент не запускается, не отображается и т.д. Поэтому очень важно, чтобы все элементы ДК перед отправкой были протестированы в максимально жестких условиях работы, а в описании ДК обязательно были указаны минимальные требования к компьютеру учащегося и его сетевому и программному обеспечению, при выполнении которых «все должно работать и работать как должно».

Изучение естественных наук немыслимо без проведения экспериментов. Основным признаком ОДО является то, что обучение проводится на расстоянии, т.е. дистанционный студент обучается, не выходя из дому – следовательно, лишён возможности проводить натурные лабораторные эксперименты. Этот существенный недостаток может быть частично смягчен за счёт внедрения в дистанционный курс учебных тренажёров, которые представляют собой интерактивные виртуальные модели лабораторных установок, эмулирующие реальные характеристики изучаемых процессов и явлений. Наибольшая степень интерактивности достигается в случае, когда процесс проведения эксперимента проходит в реальном времени.

Качество ДК определяется несколькими критериями, среди

которых одним из наиболее важных является «интуитивность», т.е. объединение чувства и мысли в процессе обучения. Такая интуитивность может быть достигнута путем использования современных мультимедийных программных комплексов, например, 3D Max Studio в совокупности с Macromedia Director. Этот комплекс позволяет приблизить виртуальные лабораторные установки к их реальному аналогу настолько, что отличие между ними заключается только в том, что реальные приборы осязаемы, а виртуальные – нет. Реальность компьютерной модели ограничена также тем, что все манипуляции с виртуальной лабораторной установкой производятся с помощью манипуляторов компьютера.

Процесс создания виртуальных учебных тренажеров можно разделить на следующие этапы:

1. С помощью программы трёхмерного моделирования (например, 3D Max Studio) создаётся максимально приближенная к реальному аналогу трехмерная модель лабораторной установки.

2. Используя специальные программные модули (plugins), файл, хранящий данные о трехмерной модели, преобразуется в файл, содержащий объектное описание всех элементов этой модели и связей между ними.

3. Файл, полученный в результате предыдущих действий, импортируется в программу, которая позволяет его обрабатывать (например, Macromedia Director). С помощью языка этой программы, который содержит математический модуль, между конструктивными элементами трёхмерной модели устанавливаются связи, аналогичные тем, что имеются в реальной установке. Так, например, можно установить связь между геометрическими размерами двух заряженных шаров, их взаимным расположением и силой взаимодействия между ними при разных значениях электрического заряда на них.

Связь между геометрией трехмерной сцены, содержащей модель лабораторной установки, и «физическими» характеристиками виртуальных объектов может быть установлена с помощью определенных коэффициентов. Эти коэффициенты, в частности, устанавливают соответствие между относительными размерами элементов модели и размерами их реальных прототипов. Они подбираются эмпирически, и позволяют вычислять ре-

альные значения физических величин, описывающих пространственно-временные соотношения между элементами модели. Такой процесс называется виртуальной эмуляцией или создание «виртуальной реальности». Благодаря применению технологии «виртуальной реальности» резко повышается интерес к учебным тренажёрам. Переход от плоских, статичных иллюстраций лабораторных установок к трёхмерным управляемым моделям, несомненно, является перспективным путём повышения качества дистанционного обучения.

Учебные виртуальные тренажеры должны сопровождаться подробным описанием. Примером такого описания может служить инструктивный фильм, содержащий подробную информацию о ходе проведения эксперимента. Главное действующее лицо этого фильма – преподаватель, который подробно объясняет ход эксперимента, дополняя свои пояснения теоретическими комментариями. Учась, перед проведением лабораторной работы на учебном тренажере внимательно просматривает инструктивный фильм, затем читает письменное описание порядка выполнения лабораторной работы. Порядок выполнения лабораторной работы включает в себя кроме традиционных разделов еще и специальные указания, относящиеся непосредственно к работе с виртуальной моделью, т.е. к её управлению, настройке и т.п.

Дистанционный студент, работающий с описанным тренажером, имеет почти такие же возможности для практической деятельности, как и его коллега, обучающийся в традиционном университете.

Виртуальные лабораторные работы в дистанционном курсе «Неразрушающий контроль в машиностроении»

Приведенные соображения легли в основу разработки нескольких виртуальных лабораторных установок для дистанционного курса «Неразрушающий контроль в машиностроении». Одна из них – «Измерение малых расстояний с помощью интерферометра Майкельсона». Принцип измерения расстояний с помощью интерферометра Майкельсона положен в основу многих устройств неразрушающего контроля, поэтому практические навыки работы с этим интерферометром необходимы всем специали-

стам. На рис. 1 показана последовательность слайдов, отражающая ход проведения работы.

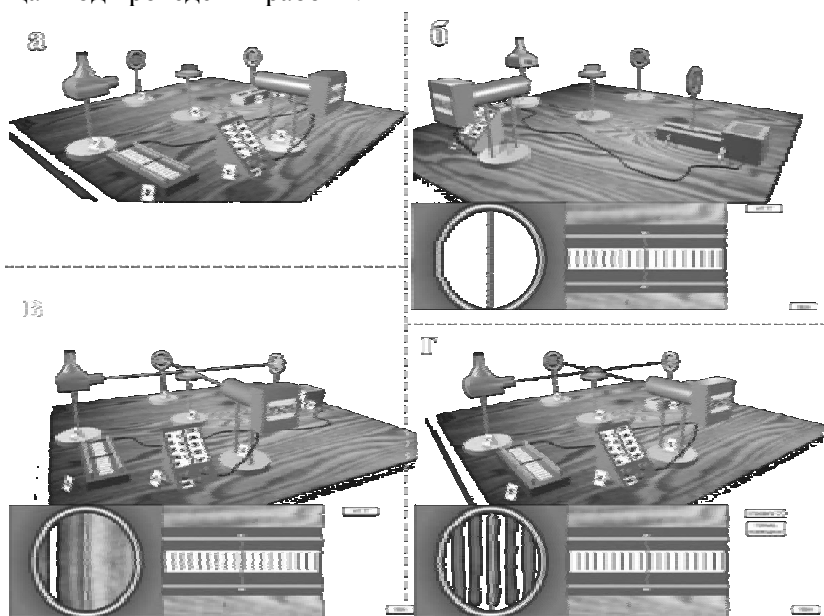


Рис. 1.

На слайде 1 а показан вид установки на начальном этапе. Студент знакомится с элементами опытной установки, используя возможность приближаться, удаляться, поворачивать камеру относительно центра сцены, получая, тем самым, возможность осмотра установки из различных положений.

Слайд 1 б иллюстрирует второй этап работы, в котором нажатием мыши на блоке шкалы измерений и на окуляре (конструктивных элементах установки) на нижнюю часть экрана выводится их увеличенное изображение.

Слайд 1 в характерен для третьего этапа, в котором включается источник белого света. Возникающая при этом интерференционная картина используется для нахождения нулевой интерференционной полосы, соответствующей началу отсчета на шкале перемещений.

Слайд 1 г показывает этап работы, на котором в качестве источника света используется лазер. При этом в окошке окуляра

появляется интерференционная картина в монохроматическом красном свете. Последующие действия слушателя дают ему возможность воочию увидеть смещение интерференционной картины в окошке окуляра и найти его величину, выраженную числом полос. По известному смещению интерференционной картины и длине волны красного света слушатель определяет перемещение одного из зеркал интерферометра.

Заключение

Открытое дистанционное образование из далекой перспективы все заметнее становится если не сегодняшним днем, то уже ближайшим будущим украинской высшей школы [3]. Поэтому так актуально тщательное и подробное исследование всех специфических возможностей, форм и методов ОДО, среди которых, наряду с усилением интерактивности и уровня самостоятельности работы, важную роль играет педагогически грамотное применение мультимедийных средств на всех этапах разработки и эксплуатации учебных курсов. Мультимедийные компоненты должны стать неотъемлемой частью педагогических технологий, основанных на принципах гуманизации образования. Здесь нужны и теоретические исследования и проведение педагогических экспериментов, что составляет один из приоритетов деятельности Центра дистанционного образования НТУ «ХПИ».

Литература

1. Соболенко К.М., Сук А.Ф., Цехмистро Л.Н. Гуманизация физики и современное образование. – Вісник Харківського державного університету, 414'98. – Харків: ХДУ, 1998. – С. 176.
2. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., КРАВЕЦЬ В.О., КУХАРЕНКО В.М., СУК О.П. Концептуальні принципи дистанційного навчання / Образование и виртуальность-2001 (ВИРТ-2001). – Харьков-Ялта: УАДО, 2001. – С. 58.
3. Kravetz V.O., Kukharenko V. M., Suk O.P. Distance Education in Ukraine – Experience and Perspectives. – Life Long Learning in Europe, No.2, 2002, Helsinki, Finland. – p. 114-119.

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

А.Д. Учитель, В.И. Засельский
г. Кривой Рог, Криворожский металлургический факультет На-
циональной металлургической академии Украины

Дистанционное обучение является сегодня развивающимся видом обучения во всем мире. Наша страна также начинает делать первые шаги в этом направлении, и главное – при внедрении такой формы образования – найти правильный путь, который бы позволил выпускать специалистов высокого уровня, отвечающих современным требованиям высшей школы и производства.

Дистанционное образование должно строиться на том, что его могут получать все желающие без изменения обычного ритма жизни.

На наш взгляд, дистанционное обучение должно охватывать четыре категории:

1-я – школьники, которые хотят углубленно изучать тот или иной предмет и готовятся стать студентами того или иного высшего заведения;

2-я – молодые люди, заинтересованные в получении академической степени по обычной учебной программе;

3-я – опытные специалисты, целью которых является углубление полученных ранее знаний и овладение новыми в других областях науки и техники;

4-я – социально незащищенные слои населения (инвалиды, жители сельской местности и др.).

Безусловным является то, что дистанционное обучение требует нетрадиционных методов и средств обучения. Что касается интенсивности обучения и сроков учебы, инициатива должна принадлежать студенту. Студент не должен быть ограничен в выборе и сроках сдачи того или иного предмета, т.е. в начале обучения студент получает на руки учебный план по выбранной специальности, разбитый традиционно по курсам обучения. Далее студент сам выбирает те предметы, которые он изучает и сдает в текущем учебном году.

Специалисты, работающие в области дистанционного обучения, особое внимание должны уделять качеству преподавания и академическому уровню предлагаемых студентам учебных материалов. Студент получает литературу и методические разработки, специально предназначенные для дистанционного обучения. В течение семестра студенты должны иметь возможности встречаться с преподавателями, получать ответы на возникающие в процессе обучения вопросы и сдавать на проверку контрольные работы.

Обязательным является открытие сайта, на котором студентам предлагается необходимая для изучения дисциплин методическая литература, контрольные задания, вопросы для самопроверки знаний.

Необходим сайт дискуссий по изучаемым дисциплинам между преподавателем и студентом, а также сайт общения студентов, обучающихся в этом институте.

Такой подход, безусловно, требует наличия высококвалифицированных педагогических кадров и специалистов, владеющих в совершенстве компьютерной техникой и ее технологиями, а также знаниям иностранных языков.

Таким образом, для решения задачи внедрения дистанционного обучения в ВУЗе, на наш взгляд, необходимо:

- нормативно-правовое обеспечение в стандартизации обучения и в оценках качества образования;
- методическое обеспечение изучаемых дисциплин на электронных носителях;
- преодоление компьютерной безграмотности среди студентов и профессорско-преподавательского состава;
- оснащение ВУЗа современной компьютерной сетью и каналами связи.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ

О.В. Хмель, Ю.О. Дорошенко
м. Київ, Інститут педагогіки АПН України

Впродовж ХХІ століття людство має остаточно сформувати постіндустріальне інформаційне суспільство. Стратегічним завданням та головною метою функціонування такого суспільства є забезпечення соціального добробуту кожної людини шляхом створення, розвитку й застосування високих наукоємних технологій. Зазначене вимагає суттєвих змін у багатьох сферах життєдіяльності людини, зокрема, й у освіті.

Дистанційне навчання (ДН) є однією з найбільш перспективних форм сучасної організації навчального процесу. ДН повною мірою відповідає вимогам, що ставляться перед освітою “інформаційним суспільством”, і базується на широкому використанні можливостей і засобів комп’ютерно-інформаційних та телекомунікаційних технологій. ДН є доступним, масовим, гнучким, ресурсоемним, інтерактивним, створює умови щодо практичної реалізації гуманізації, індивідуалізації та диференціації навчання.

Використання елементів ДН студентами, які навчаються заочно, за умов належної підготовки навчально-методичного забезпечення та організації його використання може помітно підвищити ефективність навчального процесу та закріпити і розвинути навички та вміння студентів.

Виходячи з загальнодидактичних принципів відбору змісту, організації та функціонування дистанційного навчання, розроблено (рис. 1) узагальнену структурно-функціональну схему (архітектоніку) дистанційного навчального курсу (ДНК).

За пропонованою схемою курс має інтегрований характер і складається з п’яти функціонально-узгоджених блоків: *організаційно-методичного, навчального, комунікативного, ідентифікаційно-контролюючого та інформаційно-довідкового.*

Наведемо стисло характеристику кожного з блоків відповідно до тематичної спрямованості створюваного курсу ДН

“Інформатика. Інформаційні технології” для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних вузів.



Рис. 1.

Ядро *навчального блоку* становить власне автоматизований навчальний курс (навчально-методичне забезпечення в електронному вигляді). *Комунікативний блок* призначений для реалізації навчального діалогу студент–викладач, а також спілкування з іншими учасниками навчального процесу з даного навчального закладу. *Ідентифікаційно-контролюючий блок* складається з завдань та контрольних робіт, призначених для визначення рівня навчальних досягнень студента після вивчення ним певного навчального модуля (теми); змісту індивідуальних творчих завдань і групових проєктів. *Інформаційно-довідковий блок* має надавати необхідну інформацію за відповідним запитом користувача (пояснення, зразки виконання завдань, вказівки тощо); містити довідкові матеріали з предметної області навчального курсу. *Орга-*

нізаційно-методичний блок має надавати інформацію щодо цілей, навчальних задач дисципліни, включати стислу характеристику змісту тем навчальної програми, порядок та рекомендації по вивченню дисципліни у режимі ДН.

З метою висвітлення специфічних особливостей курсу “Інформатика. Інформаційні технології” розглянемо структуру та зміст кожного з п’яти блоків запропонованого ДНК.

Організаційно-методичний блок забезпечує виконання організаційної та навчальної функцій дистанційного навчання. Цей блок містить:

- ◆ загальну інформацію про курс (що вивчає дана дисципліна, цілі та задачі курсу, актуальність та практична значущість, зв’язок з іншими предметами обраної спеціальності тощо);
- ◆ навчальну програму курсу (перелік тем та їх короткий зміст);
- ◆ рекомендації щодо організації процесу навчання, зокрема:
 - як працювати з інформаційним наповненням курсу;
 - що повинен знати і вміти студент у результаті вивчення курсу;
 - форми та засоби контролю;
 - як готуватись до складання тестів, виконувати проекти;
- ◆ навчальний план та графік вивчення дисципліни:
 - назви тем та рекомендована послідовність їх вивчення;
 - орієнтовна кількість годин на вивчення кожної теми курсу з диференціацією за видами навчальної діяльності;
 - теми дискусій (з переліком основних питань) та час їх проведення;
 - тематика проектів і термін їх виконання.

Стратегічною метою вивчення курсу “Інформатика. Інформаційні технології” є формування основ інформаційної культури та комп’ютерно-технологічної компетентності, що передбачає формування в студентів теоретичної бази знань з основ інформатики, практичних умінь і стійких навичок використання сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій у повсякденній діяльності студентів. Загальна кількість і тематичний розподіл навчальних годин та навчального матеріалу ДНК повинно відповідати цілі навчання.

Навчальний блок дисципліни “Інформатика. Інформаційні технології” складається з системного курсу лекцій, вправ, практичних і лабораторних робіт, проектів.

Лекції являють собою одну з найважливіших форм навчальних занять та складають основу теоретичної підготовки студентів. Лекції призначені для формування систематизованої основи наукових знань дисципліни, концентрації уваги на вузлових та на найбільш важких для засвоєння питаннях. Лекція являє собою систематичне проблемне викладання учбового матеріалу з деякого питання, теми, розділу, предмета.

На відміну від традиційних аудиторних лекцій, дистанційні лекції виключають живе спілкування студента з викладачем. Дистанційні лекції можуть подаватися по-різному: у вигляді запису на аудіо чи відеокасетах, або в електронному варіанті. Електронні лекції (ЕЛ) зазвичай являють собою певний набір навчальних матеріалів у електронному виді. Окрім тексту лекцій, вони включають у себе додаткові матеріали з довідників, інших учбових та методичних посібників, перелік адрес тематичних веб-сайтів тощо. За наявності ЕЛ студент має можливість багаторазово звертатися до незрозумілих моментів, вивчати чи аналізувати навчальний матеріал у зручний для себе час. Крім того, за текстом лекцій легше проглядається загальна структура та змістове наповнення всього курсу.

Для перевірки правильності розуміння, осмислення теоретичного матеріалу, закріплення набутих знань та формування певних умінь і навичок передбачається виконання всіма студентами комплексу спеціально підібраних *вправ*.

Практичні роботи передбачають виконання практичних завдань з метою закріплення навчального матеріалу та вироблення стійких умінь і навичок. Практичні роботи вимагають виконання деякого алгоритму, який складається з 5–7 кроків (вправ).

Лабораторні роботи мають творчий характер, містять елементи самостійного наукового дослідження та направлені на усвідомлене застосування студентами здобутих під час виконання роботи знань, умінь і навичок для розв’язання поставленого проблемного завдання та вироблення власних висновків.

Проекти. На відміну від лекцій та практичних завдань, проекти передбачають як індивідуальне, так групове (у режимі тво-

рчого співробітництва) їх виконання. Практично це реалізується завдяки мережі Інтернет, зокрема, чатів та телеконференцій.

Самостійна робота. Ця форма навчального процесу є однією з основних у системі дистанційного навчання (СДН). Самостійна робота студентів організаційно може бути індивідуальною, парною та груповою та здійснюватись засобами мережі Інтернет.

Комунікативний блок призначений для реалізації спілкування студента з викладачем та іншими студентами, які вивчають цей курс. Студенти звертаються до викладача за консультаціями та поясненнями, а також спілкуються між собою з питань спільного виконання поставлених завдань. Комунікативна діяльність студентів під час дистанційного навчання триває постійно і здійснюється за допомогою таких можливостей мережі Інтернет: телеконференції, електронна пошта, дискусії, чати.

Спілкування може відбуватись як у пасивному, так і активному режимі. Пасивний режим дозволяє працювати асинхронно, тобто в будь-який зручний для студента час у так званому „нереальному” (off-line) часі. До засобів такого спілкування можна віднести електронну пошту, списки розсилок та дискусії. Активний режим дозволяє двом або більше комунікантам працювати синхронно (одночасно) у реальному (on-line) часі. Активний режим спілкування забезпечують електронні конференції, у тому числі чати та телеконференції.

Електронна пошта (e-mail) – один із режимів (послуг), який дозволяє викладачу та студентам обмінюватися будь-якими повідомленнями (текстовими, графічними, звуковими) у зручний для себе час. Таким чином, ЕП може використовуватись для невербального спілкування учасників навчального процесу. Крім того, ЕП можна використовувати для пересилки файлів та баз даних.

Списки розсилок (mailing lists). Використання режиму „списки розсилок” мережі Інтернет надає можливість надання одноманітної інформації певній групі користувачів.

Дискусійна група. Кожне повідомлення, відправлене в дискусійну групу будь-яким її учасником, автоматично розсилається усім учасникам. Викладач також є одним з учасників цього процесу. Учасники читають повідомлення, які надсилають інші чле-

ни дискусійної групи, та відправляють свої відповіді на повідомлення, але цей процес відбувається у пасивному режимі.

Електронні конференції (ЕК) завдяки мережі Інтернет дозволяють отримувати користувачу тексти повідомлень, які передають учасники конференцій, віддалені один від одного. Тобто, ЕК об'єднують коло користувачів у складі учбової групи, які розділені поміж собою у часі та у просторі.

Чати. Різновидом ЕК є чати. Спілкування учасників чату відбувається у режимі реального часу. Учасники надсилають свої повідомлення, які отримуються з невеликою затримкою, та одразу ж відповідають на них.

Телеконференції забезпечують можливість двостороннього зв'язку між викладачем та студентом. Завдяки їм можлива передача у реальному часі відеозображення, звука, графіки.

Консультації. Передбачається проведення запланованих та незапланованих консультацій. Графік запланованих консультацій складається заздалегідь. Ці консультації реалізуються у режимі телеконференцій або чатів. Незаплановані консультації відбуваються за наявності у студентів запитань щодо вивчення окремих тем курсу. У цьому разі використовується електронна пошта: студент надсилає свої запитання викладачу, а той – відповіді на них. Заплановані консультації мають, як правило, колективний характер з чіткою регламентацією у часі (початок і тривалість), а незаплановані консультації відбуваються переважно в індивідуальному режимі.

Ідентифікаційно-контролюючий блок містить завдання та контрольні роботи, які мають як проміжний, так і підсумковий характер. Головними формами контролю є вправи, практичні, лабораторні та контрольні роботи, проекти (вони розглянуті у навчальному блоці). Проведення підсумкового контролю передбачається з використанням засобів відеоконференцзв'язку.

Моніторинг процесу ДН передбачає отримання:

- підсумкових результатів навчальної роботи студента;
- результатів діагностики навчально-пізнавальної діяльності;
- аналіз результатів різних видів контролю.

Інформаційно-довідковий блок складається з довідкових матеріалів, у ролі яких може виступати електронна бібліотека, гло-

сарій та література, яка була використана для реалізації навчального курсу.

Інформаційно-довідкові навчальні матеріали містять вказівки, коментарі щодо виконання окремих завдань, пояснення та зразки вправ.

Електронна бібліотека являє собою структурований набір альтернативних підручників, учбових посібників, статей, комп'ютерних програм навчального призначення, представлених у електронному варіанті й доступних через мережу Інтернет.

Література представлена у вигляді повнофункціональної бази даних, що містить список рекомендованої для вивчення літератури та список джерел, які були використані для підготовки навчального матеріалу.

Глосарій реалізується у вигляді електронної інформаційно-пошукової системи і містить всі терміни (що згадуються у навчальному матеріалі) та їх тлумачення.

Таким чином, у цій статті пропонується узагальнена п'ятиблокова структурно-функціональна схема організації дистанційного навчання. У процесі створення курсу ДН з певної дисципліни змістове наповнення кожного із зазначених блоків повинно визначатись специфічними особливостями самої дисципліни та передбачуваними видами і характером навчальної діяльності та формами навчального процесу. Зазначене продемонстровано для дисципліни "Інформатика. Інформаційні технології".

Література

1. Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Сиротенко Н.Г. Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс/ За ред. В.М.Кухаренка. – Харків: НТУ “ХПІ”, “Торсінг”, 2002. – 320 с.
2. Козлакова Г.О. Інформаційно-програмне забезпечення дистанційної освіти: зарубіжний і вітчизняний досвід. – К.: ВЦ “Просвіта”, 2002. – 230 с.
3. Дмитренко П.В., Пасічник Ю.А. Дистанційна освіта: Аналітичний огляд. – К.: НПУ, 1999. – 25 с.

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

М.І. Черновол, М.М. Петренко, В.В. Аулін, Є.К. Солових,
О.В. Лізунков, А.Є. Солових
м. Кіровоград, Кіровоградський державний технічний університет
sdm@kdtu.kr.ua

Дистанційна освіта – це інтегральна, гуманна в своїй основі, форма освіти, що базується на використанні широкого спектру традиційних і нових технологій та їх технічних засобів [1], які застосовуються при поданні навчального матеріалу, його самостійного вивчення, діалогового обміну між викладачем чи навчальною комп'ютерною програмою і студентом, причому процес навчання у загальному випадку є некритичний до їх розташування в просторі і часі, а також до конкретного навчального закладу.

Ця форма освіти використовує і глобальні комп'ютерні комунікації типу Internet та Intranet і базується в основному на індивідуальній роботі студента з добре структурованим навчальним матеріалом [2].

Найбільш характерними рисами дистанційного навчання є: гнучкість; паралельність; велика аудиторія; економічність; ефективне використання площ, технічних засобів; концентроване і уніфіковане представлення інформації знижує витрати на підготовку фахівців; технологічність; соціальна рівність; інтернаціональність; нова роль викладача; позитивний вплив на студента; висока якість та ін.

Організація та впровадження дистанційної освіти є своєчасною і можливою для ВНЗ.

Разом з тим функціонування системи дистанційної освіти породжує цілий ряд проблем. В проблемах, пов'язаних з розробкою дидактичного інформаційного забезпечення на електронних носіях, необхідним чином поєднуються технічні і гуманітарні знання.

При засвоєнні студентами знань засобами дистанційної освіти особливу значимість мають цілі одночасного формування методологічної культури і методологічної рефлексії як основи професійної свідомості спеціаліста. Проблемність даної ситуації по-

лягає в самій природі основних знань, які мають професійно-комп'ютерну сутність [3].

На методологічному рівні вони об'єднуються поняттями "системність" і "модель", тому при проектуванні дистанційного навчального процесу повинна застосовуватись педагогічна технологія, що реалізує селективно-інтерактивний режим використання комп'ютера при додержанні основних правил побудови дидактичного інформаційного забезпечення на електронних носіях, що суттєво удосконалює спосіб подання студентам навчальної інформації.

Зазначимо, що оптимізація цього способу досягається виконанням двох основних положень:

- необхідність введення в зміст понять "система" і "системність", а також спряжених з ними явищ;
- відмінність в побудові письмової та комп'ютерної мови.

При конструюванні дидактичного забезпечення на електронних носіях необхідно акцентувати увагу на встановлення причинно-наслідкових зв'язків, роль яких в інтелектуальному розвитку студентів важко переоцінити. Тут доцільне використання розмежованої абстракції, а потім проведення двофазового узагальнення.

Комп'ютерна освіта розглядається в якості середовища, що забезпечує умови для ефективного розвитку студентів як осіб, здатних до активної творчої самоорганізації усіх видів діяльності на основі оволодіння науковою організацією праці дослідника. Це означає оволодіння студентами прийомами пізнання навколишнього світу, що містяться в комп'ютерному просторі при дистанційній освіті, яка являє універсальну наукову методологію, що реалізується в суворій послідовності дій: вербальний опис об'єкту; математична модель; обчислювальний алгоритм; комп'ютерна програма; розрахунок на комп'ютері; аналіз результатів розрахунку; їх інтерпретація; управління об'єктом. Фактично це спосіб реалізації процесу пізнання і впровадження отриманих знань стосовно конкретного об'єкту. Синтезуючи знання і зусилля студентів, дистанційна освіта вимагає від кожного з них як принципово нових особистих якостей так і забезпечення іншого рівня сформованості традиційних моральних якостей особистості [3]. Дана обстава визначається специфі-

кою співробітництва людини і комп'ютера, коли сумісна робота двох навчань за рахунок своєрідного підсилення інтелекту нерідко дозволяє отримати результати в 3-4 рази швидше, ніж при роботі їх поодиноці.

Особливістю моделювання комп'ютерного простору при дистанційній освіті, як засобу активізації пізнавальної навчальної діяльності є дидактично доцільним узгодження навчання професійним знанням та умінням проведення обчислювального експерименту, що передбачає можливість не тільки індивідуальної, але і групової роботи при одночасності, оперативності та індивідуалізованості управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів [4].

Комп'ютерні технології навчання (КТН), як сукупність технічних, програмних, навчальних та методичних засобів, що використовуються при навчанні, з використанням комп'ютерів, в склад яких входять комп'ютерно-орієнтовані дидактичні засоби (КДЗ), як головна складова нових інформаційних технологій навчання [5].

Навчальний комп'ютер без дидактичного наповнення не забезпечить позитивного результату при використанні в дистанційній освіті КТН.

Згідно робіт [5,6] комп'ютерно-орієнтовані засоби можна розподілити на такі види:

1 – навчально-комп'ютерні, програмування, комп'ютерний об'єкт вивчення;

2 – комп'ютерні ігри: технічні; педагогічні; ігрові та ін.;

3 – комп'ютерні розв'язники задач;

4 – комп'ютер-дослідник в лабораторному практикумі моделювання, віртуальні стенди, мультиплікування;

5 – курсове та дипломне комп'ютерне проектування: оптимізація типових розрахунків, автоматизовані системи та ін;

6 – діалогові комп'ютерні системи: інформаційно-довідкові, інформаційно-навчальні, експертні та експертно-навчаючі;

7 – комп'ютерні підручники: електронні, автоматизовані навчальні курси (АНК), комплексні, енциклопедичні, навчаючі, екзаменуючі;

8 – ноу-хау – мультипрограми, гіпертекстові системи.

Наші дослідження показують, що існує явна незабезпече-

ність в технологіях навчання комп'ютерно-орієнтованих дидактичних засобів КДЗ-2 – КДЗ-8.

Разом з тим в переліку ВАК України для здобувачів вченого ступеня канд. пед. наук існує спеціальність 13.00.02 “Теорія і методика навчання”. Підготовка таких спеціалістів може достатньо кваліфіковано забезпечити створення КДЗ-2 і КДЗ-8 по будь-яким вузівським дисциплінам. В Кіровоградському державному технічному університеті ведеться підготовка КДЗ по основним навчальним дисциплінам досвідченими викладачами у відповідності з науково-педагогічним обґрунтуванням теорії і методики навчання.

По дистанційній освіті розроблена концепція, що охоплює весь комплекс проблем, які виникають в процесі практичної реалізації, та форми їх розв'язання. Дистанційна освіта як система доводить право на своє ефективне існування.

Література

1. Вергасов В.М. Активизация познавательной деятельности студентов в высшей школе: Книга для преподавателей вуза. – К.: Вища школа, 1985. – 176 с.

2. Основи дистанційного навчання. Дистанційний курс: Навчальний посібник // Ред. В.М. Кухаренко Харьков: ХДПУ, 1999. – 182 с.

3. Хуторской А.В. Сколько в дистанционном образовании педагогики? // *Editos – List* №1 – 1998.

4. Шувелова О. Методология использования глобальных компьютерных сетей на современном этапе диалектики их исследования. // *Перспективы. Научный журнал* №3-4, №7-8. – Одесса, 1999. – С. 27-33.

5. Підвищення ефективності створення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання. Мархель І.І. Нові інформ. технолог. навчання в нов. закладах України. – Педагогічні науки. – №8 – С. 105-107.

6. Орлов Н.А. Теория и методика обучения с использованием КОДС по техническим дисциплинам // Нові інформаційні технології навчання в навчальних закладах України: №7 – Одесса, 2001. – С. 84-85.

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ. СЕРВЕР ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ КАФЕДРИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН АПБУ

О.В. Шматко, І.О. Яковлева
м. Харків, Академії пожежної безпеки України
fd.apbu@list.ru

1. Вступ. Сьогодні Україна потребує нових технологій, які підтримують масову підготовку спеціалістів з пожежної безпеки із використанням сучасних комунікаційних та інформаційних засобів. При цьому використання нових інформаційних технологій має на меті підвищення ефективності та якості підготовки спеціалістів шляхом створення умов для безперервної освіти, тобто освіти “через все життя”. В результаті повинна бути забезпечена підготовка кадрів з новим типом мислення, який відповідає умовам роботи у сучасному високотехнологічному та інформаційному суспільстві. Враховуючи це, особливої важливості набуває розвиток системи дистанційної освіти, причому якість дистанційної освіти буде вища, якщо вищий буде рівень дистанційних курсів, які надаються учням.

2. Основні типи технологій, застосовуваних у навчальних закладах нового типу. Використовувані сьогодні технології дистанційного навчання можна розділити на три великі категорії:

- неінтерактивні (друковані матеріали, аудіо-, відео-носії),
- засоби комп’ютерного навчання (електронні підручники, комп’ютерне тестування і контроль знань, новітні засоби мультимедіа),
- відеоконференції – розвинені засоби телекомунікації по аудіо-оканалах, відеоканалах і комп’ютерним мережам.

Засоби оперативного доступу до інформації з комп’ютерних мереж додали якісно нові можливості дистанційному навчанню. Наприклад, у російській вищій школі вони активно розвиваються у вигляді застосування електронних підручників і технології обміну текстовою інформацією за допомогою асинхронної електронної пошти.

Електронна пошта економічно і технологічно є найбільш ефективною технологією, що може бути використана в процесі

навчання для доставки змістовної частини навчальних курсів і забезпечення зворотного зв'язку слухачів, з викладачем.

Оперативний доступ до інформаційних ресурсів дозволяє одержати інтерактивний доступ до баз даних, інформаційно-довідкових систем, бібліотек при вивченні конкретної дисципліни. Даний режим доступу ON-LINE дозволяє за лічені секунди здійснити передачу необхідного навчального матеріалу, комп'ютерних програм та ін. за допомогою таких комп'ютерних систем, як GOPHER, WWW, VERONICA з великих науково-педагогічних центрів, та з локальних вузлів мережі Internet.

Основним фактором при виборі інформаційних технологій як засобів навчання повинний бути їх освітній потенціал. В Україні економічна і технологічна ситуація така, що вибір засобів залежить не від їх педагогічного потенціалу і навіть не від їх вартості, а від їх поширеності.

2. Методи дистанційного навчання

2.1. Методи навчання за допомогою взаємодії слухача з освітніми ресурсами при мінімальній участі викладача (самонавчання). Для розвитку цих методів характерний мультимедіа підхід, коли за допомогою різноманітних засобів створюються освітні ресурси: друковані, аудіо-, відео-матеріали, і що особливо важливо для електронних університетів – навчальні матеріали, що доставляються по комп'ютерних мережах. Це, насамперед:

- інтерактивні бази даних;
- електронні журнали;
- комп'ютерні навчальні програми (електронні підручники).

2.2. Методи індивідуалізованого викладання і навчання, для яких характерні взаємини одного студента з одним викладачем чи одного студента з іншим студентом (навчання “один до одного”).

Ці методи реалізуються в дистанційному навчанні в основному за допомогою таких технологій, як телефон, голосова пошта, електронна пошта, CHAT, ICQ, участь у форумах.

2.3. Методи, в основі яких лежить представлення студентам навчального матеріалу викладачем чи експертом.

Ці методи, властиві традиційній освітній системі, одержують

новий розвиток на базі сучасних інформаційних технологій. Так, лекції, записані на аудіо- чи відеокасети, що читаються по радіо чи телебаченню, доповнюються в сучасному дистанційному освітньому процесі так називаними “е-лекціями” (електронними лекціями), тобто лекційним матеріалом, розповсюджуваним по комп’ютерних мережах за допомогою електронної пошти чи доступу до освітніх баз даних.

2.4. Методи, для яких характерна активна взаємодія між всіма учасниками навчального процесу (навчання “багато до багатьох”). Значення цих методів і інтенсивність їх використання істотно зростає з розвитком навчальних телекомунікаційних технологій. Іншими словами, інтерактивні взаємодії між слухачами, а не тільки між викладачем і слухачем, стають важливим джерелом одержання знань. Розвиток цих методів зв’язано з проведенням навчальних колективних дискусій і конференцій. Особливу роль у навчальному процесі мають комп’ютерні конференції, що дозволяють всім учасникам дискусії обмінюватися письмовими повідомленнями як у синхронному, так і в асинхронному режимі.

3. Сервер інформаційних технологій кафедри фундаментальних дисциплін Академії пожежної безпеки України (СІТ ФД АПБУ www.fd-apbu.narod.ru)

Головним завданням проекту СІТ ФД АПБУ є організація загальнодоступного дистанційного навчання з дисципліни “Інформатика та комп’ютерна техніка” (а в майбутньому і інших дисциплін) для слухачів очного та заочного відділення АПБУ з спеціальності “Пожежна безпека”, через комп’ютерну мережу. При цьому використовується принципово нова форма навчання – дистанційне навчання через електронну пошту і on-line Інтернет.

Перший дистанційний курс складається з 44 уроків російською та українською мовами, який розсилається слухачам електронною поштою або видається у вигляді електронного підручника на дискетах. Кожний слухач може вибрати для себе мову навчання. У ході проведення курсу забезпечується зворотній зв’язок з учнем. Кваліфікованими викладачами надається конкретна допомога кожному учневі через електронну пошту та дошку оголошень безпосередньо на сайті. Перевірка знань проводиться за допомогою тестів та виконанням розрахунково-графічних та контрольних робіт, варіанти котрих доступні через

Internet. Російський і український варіанти курсу “Інформатика та комп’ютерної техніка”, а саме методичні розробки, електронні варіанти лекцій, практичні завдання, варіанти контрольних та розрахунково-графічних робіт, приклади виконання розрахунково-графічних та контрольних робіт, розміщені на безплатному WWW-сервері (www.fd-apbu.narod.ru) для відкритого доступу користувачів до навчальних матеріалів.

У розробці курсу брали участь викладачі кафедри фундаментальних дисциплін АПБУ під керівництвом професора Яковлевої І.О. У навчанні беруть участь слухачі очного та заочного відділень АПБУ із різних міст України.

Здійснення проекту підтверджує необхідність і актуальність дистанційного навчання через Інтернет для країн колишнього Радянського Союзу.

Головним результатом проекту є той факт, що зроблено першу спробу створити і провести дистанційний курс з основ інформатики та комп’ютерної техніки. Даний експеримент показує, що Україна готова прийняти нові форми навчання на основі застосування Internet і потребує їх. Пріоритетний напрям майбутнього полягає у вирішенні завдань формування інформаційної і телекомунікаційної культури нашого суспільства в цілому та надання конкретної допомоги майбутнім спеціалістам з пожежної безпеки у оптимальному використанні мережі Internet у своїй роботі і для вирішення конкретних професійних завдань.

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ПРОГРЕСИВНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ

Ю.Г. Якусевич

м. Ізмаїл, Ізмаїльський державний гуманітарний університет
umtfor@izmail.uptel.net

Бурхливий розвиток інформаційних технологій в останні кілька років привів до появи нового популярного терміна – комп'ютерне дистанційне навчання [1]. І якщо з комп'ютерами все зрозуміло, то з дистанційним навчанням (ДН) усе набагато складніше. Більшість авторів з деякими розбіжностями сходяться до наступного визначення ДН – це сукупність методик і сучасних технічних засобів навчання, що дозволяють вести процес навчання, коли викладач і учень територіально віддалені один від одного [2].

Але останнім часом головним критерієм проблеми індивідуального навчання стає час. У системі підвищення кваліфікації і перепідготовки критерій часу виявляється головним чином у розбіжності термінів потреби фахівця у вивченні матеріалу з оголошеним офіційним графіком занять у навчальних закладах. Іншою важливою стороною цього питання є зміст оголошених програм навчання, що не враховують індивідуальних запитів тих, хто навчається [3]. Таким чином, пошук альтернативних шляхів індивідуалізації навчання є не новою, а як і раніше актуальною проблемою.

В усьому світі відома практика заочного навчання шляхом централізованого розсилання друкованих текстових посібників і матеріалів. Однак, така форма навчання звичайно страждає відсутністю достатніх внутрішніх мотивацій до вивчення навчального матеріалу з боку фахівців. До такого навчання інтерес фахівців, як правило, невисокий, як невисока і якість одержуваних знань.

Якісно нові можливості самопідготовки й удосконалювання професійних знань надають нові інформаційні технології навчання на відстані з використанням локальних і розподілених мереж, відеокасет, телевізійного кабельного і супутникового відмовіщення.

На протигагу традиційно побудованим курсам очного і тим більше заочного навчання, використання інформаційних технологій відкриває дорогу навчання безпосередньо на робочому місці, що при правильній організації дозволяє індивідуалізувати процес і відводити на навчання персоналу необхідну кількість часу без яких-небудь відчутних зупинок у роботі.

Комп'ютерне ДН базується на принципах автономії (самоврядування) процесу пізнання. Його реалізація має потребу в новому педагогічному підході, заснованому на діалозі “викладач–студент–комп'ютер” і припускає розумне сполучення навчальних і контролюючих програм з розгорнутою компонентою взаємної моральної відповідальності викладачів і студентів. Автономія в навчальному процесі припускає не тільки самостійність Вузів, але і право студента в рамках багаторівневої системи освіти вибирати індивідуальну траєкторію навчання.

Формально діалогову систему “викладач–студент–комп'ютер” можна представити в такий спосіб:

$$M = \{T, P, A, K, P, L, X\},$$

де:

T – модель викладача в процесі навчання;

P – модель того, кого навчають, з повним аспектом особистих і фізіологічних особливостей;

A – безліч комунікативних цілей, з якого кожен учасник процесу навчання вибирає свою;

K – комунікативні стратегії;

P – комунікативні тактики;

L – знань про предметну галузь;

X – лінгвістичні змінні, тобто способи спілкування між викладачем і тим, кого навчають.

Опускаючи методичні аспекти ДН, покажемо його перевагу над попередніми видами навчання в суспільстві. Для цього розкладемо дуже умовний розподіл всієї історії навчального процесу на три етапи:

– докомп'ютерний;

– комп'ютерний;

– мережний.

Докомп'ютерний етап зв'язаний із традиційними методами навчання – паперовими підручниками, уроками, лекціями, семі-

нарами і т.д.

Комп'ютерний етап був ознаменований приходом в освіту комп'ютерів. Як наслідок, стали з'являтися комп'ютерні навчальні засоби – комп'ютерні підручники, різні демонстраційні, навчальні і контролюючі програми, що використовуються на уроках. Із поширенням персональних комп'ютерів освітні програми одержали новий поштовх до розвитку, і це не завжди вело до підвищення їхньої якості. Вони поширюються на дискетах або на CD, BBS і FTP носіях. Як правило, такі програми застосовуються для демонстрацій навчальних занять або для самостійного вивчення предмета. Найбільшу популярність серед таких навчальних матеріалів одержали різні курси іноземних мов, менше зустрічаються навчальні програми по природничій тематиці, наприклад “Фізика на комп'ютері”. З'явилися окремі різновиди навчальних посібників – різноманітні мультимедійні енциклопедії, такі як “Microsoft Encarta” чи “Велика Енциклопедія Кирила і Мефодія”. Не будучи чисто навчальними матеріалами, вони можуть виявитися дуже корисні в школах як довідкові посібники і як засоби розширення кругозору студентів. Можливість швидко знайти у великому обсязі інформації потрібні дані є дуже корисною і незаперечною перевагою комп'ютерного підручника в порівнянні з простим паперовим.

Мережний етап в утворенні тільки починається. Глобальна комп'ютерна мережа **Інтернет** породила зовсім новий вид навчальних матеріалів – Інтернет-підручників. Область застосування Інтернет-підручників велика: звичайне і дистанційне навчання, самостійна робота. Але найбільші перспективи обіцяє об'єднання підручників із контролюючими програмами знань учнів, що доповнене спілкуванням між викладачем і студентами в реальному часі (у цьому плані Інтернет надає найбагатші можливості – від традиційної електронної пошти, до відеоконференцій і web-chat). Представлений єдиним інтерфейсом, такий Інтернет-підручник може стати не просто посібником на один семестр, а навчальним і довідковим середовищем.

Використання новітніх інформаційних технологій у ДН дозволяє більш активно використовувати науковий і освітній потенціал ведучих університетів і інститутів, залучаючи кращих викладачів до створення курсів ДН, розширюючи аудиторію тих,

яких навчають, і дозволяє здійснювати широкомасштабну підготовку і перепідготовку фахівців не залежно від місця проживання.

Велика кількість існуючих у даний час комп'ютерних підручників базується на звичній парадигмі “книги” – деякої кількості ілюстрованої текстової інформації. Подібний підхід цілком виправданий у випадку, якщо підручник служить допоміжним матеріалом у процесі “звичайного” навчання, але явно недостатній у випадку навчання дистанційного, коли спілкування викладача й студента зведено до мінімуму. Тому побудований на гіпертекстових технологіях електронний підручник для ДН, крім інших, має наступні переваги:

1. Наявність гіпертекстової структури, що покриває як понятійну частину курсу (означення, теореми), так і логічну структуру викладу (послідовність викладу, взаємозалежність частин). Гіпертекст – це можливість створення “живого”, інтерактивного навчального матеріалу, із забезпеченням посилок між різними частинами матеріалу. Можливості гіпертексту дають викладачу можливість розділити матеріал на велике число фрагментів, з'єднавши їх гіперпосиланнями в логічні ланцюжки. Наступним кроком тут може бути створення на основі того самого матеріалу “власних” підручників для кожного студента, з урахуванням рівня його підготовки, швидкості засвоєння матеріалу, його інтересів і т.п.

2. Гнучка система керування структурою – це система, коли викладач може задати найбільш прийнятну, на його думку, форму представлення і послідовність викладу матеріалу. Це дозволить використовувати той самий навчальний матеріал для аудиторії різного ступеня підготовленості і для різних видів навчальної діяльності (первинне навчання, перепідготовка, тренінг, самостійне чи факультативне вивчення матеріалу) чи як довідкову систему.

3. Використання, якщо це методично виправдано, мультимедіа можливостей сучасних персональних ЕОМ, зокрема, звуку, анімації, графічних уставок, слайд-шоу і т.п. При цьому інформація повинна бути якомога більш ідентично представлена як під час перегляду, так і в “паперовій копії” (роздруковці) – по можливості, студент повинен мати можливість роздрукувати будь-

яку “сторінку” подібного підручника, мінімально втративши в поданні матеріалу.

4. Підручник доступний студентіві, по можливості, декількома способами (наприклад, і по Інтернет, і на CD-диску).

5. Наявність підсистеми контролю знань, інтегрованої в підручник. Такими якостями повною мірою володіють дистанційні навчальні системи, створювані на базі гіпертекстових технологій, що використовуються в Інтернет.

Крім цього, гіпертекстові технології володіють ще іншими перевагами:

1. Сучасні інформаційні технології (зокрема середовище WWW у мережі Інтернет) дозволяють досить просто створювати інформаційні матеріали, навіть не маючи спеціальних знань про мови форматування документа (існують різноманітні конвертори з найбільш розповсюджених текстових форматів у формат гіпертекстовий).

2. В даний час існує багато програм-перегляду (Netscape, Mosaic, Internet Explorer і т.п.), що володіють зручним інтерфейсом і адаптованих для більшості існуючих платформ комп'ютерів (IBM PC, Macintosh і т.д.).

3. Оскільки гіпертекстовий протокол є стандартом у WWW, то такий підручник легко може бути включений у глобальну інформаційну мережу і буде доступний широкому колу користувачів.

Важлива частина будь-якого навчального процесу – самостійна робота. До неї можна віднести домашні роботи, твори, практикуми, лабораторні роботи і т.п. Це, мабуть, та область, де розвиток інформаційних технологій, з погляду педагогів, приніс більше шкоди, ніж користі для освіти (проблема “плагіату”). Але це – ще одна можливість, що можуть успішно використовувати сучасні вчителі і професори:

– розвиток і заохочення творчого потенціалу учнів, публікація в Інтернет кращих дипломів і курсових, творів, збір робіт з навчального курсу, гіпертекстових рефератів;

– допоможуть викладачу формувати банк матеріалів за досліджуваним курсом.

Контроль знань – ця найбільш спірна область. У будь-якому випадку використання комп'ютера допомагає викладачу змен-

шити рутинну, малоцікаву роботу по перевірці тестів, контрольних робіт (що дозволяє проводити контроль частіше) і знижує фактор суб'єктивності.

Одна з головних проблем контролю знань – ідентифікація. І в міру переходу до комп'ютерних і мережних програм контролю знань усе більш складно визначити, чи дійсно студент сам правильно відповів на всі питання, чи йому хтось допомагав. І якщо при письмовому іспиті можна розсадити абітурієнтів по різних партах, то перевірити, хто відповідав на питання контрольної в *Мережі*, практично неможливо. Цей аргумент, як правило, приводять прихильники консервативного підходу до перевірки знань. Контраргументом на користь комп'ютеризованих методів може бути те, що дистанційне навчання, як правило, має на увазі більш високу умотивованість тих, хто навчається (вони самі вибирають собі курс, та й найчастіше до такої форми навчання приходять ті хто одержує другу освіту, при підвищенні кваліфікації – тобто тоді, коли людина найбільше зацікавлена одержати реальні знання).

Інша проблема контролю знань при дистанційному навчанні – те, що контролююча система повинна бути досить складною і мати достатню базу питань, що вимагає великих зусиль з боку викладача. Правда, один раз створивши таку базу, нею можна користатися протягом тривалого часу, але це відноситься далеко не до всіх курсів.

Контролююча система має наступні характеристики:

- питання типу "вибір однієї відповіді з багатьох";
- адаптивний вибір наступного питання в залежності від правильності попередніх відповідей студента;
- можливість створення різних завдань з одного набору питань;
- можливість включення в питання графічних зображень і гіпертекстових посилань;
- ведення журналу проходження опитування;
- наявність підсистеми "робоче місце викладача" для введення і корегування питань, зміни характеристик завдань при перегляді результатів і т.д.

Як приклад такої контролюючої системи можна назвати систему електронного контролю знань. Інший приклад системи кон-

тролю знань, з яким знайомі всі автомобілісти країни – це білети по перевірці знань правил дорожнього руху.

Об'єднання гіпертекстових навчальних посібників і системи електронного контролю знань, що базуються на технологіях Інтернет, дозволяють, у перспективі, створити єдине навчальне середовище, що адаптується під рівень знань і, фактично, створює індивідуальний “електронний підручник” для кожного, хто навчається. А додаткове використання технології Web-Chat дає можливість у рамках WWW технологій створити єдиний процес Дистанційного Навчання, що складається не тільки з “навчальної бібліотеки”, але і з повноцінного спілкування між викладачем і студентом.

В міру переходу від *паперових підручників* до *комп'ютерних* а від них – до *мережних* – росте оперативність підготовки матеріалу. Це дозволяє зменшувати час підготовки навчальних посібників, тим самим збільшуючи число доступних студенту навчальних курсів. Уже зараз багато навчальних закладів пропонують дистанційні форми навчання по одному чи декільком курсам.

Література

1. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. – 1988. – №6. – С. 25.
2. Ваграменко Я.А., Каракозов С.Д., Сарьян В.К., Мороз В.К. Концепция единой системы информационного обслуживания области образования. – М.: Институт информатизации образования РФ, 1995. – 64 с.
3. Кутив В.А., Машкин М.Н. Дистанционное обучение у вузе. // Тезисы докладов V Международной конференции «Математика. Компьютеры. Образование». – Москва, 1997.

Розділ III

Теорія та методика
навчання хімії

ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ ТВОРЧОЇ САМОСТІЙНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ В ВНЗ

Ю.Б. Висоцький, З.З. Малиніна, О.О. Горбань
м. Макіївка, Донбаська державна академія будівництва та архітектури

Функція вищої школи у державі – готувати для неї висококваліфікованих фахівців. Як звісно, формування спеціалістів має два ключові аспекти: надати студенту оптимальний об'єм наукової інформації та навчити його творчо мислити; при цьому необхідно сформуванню у нього навички за допомогою яких він зможе найбільш ефективно продовжувати свою самоосвіту й фахову діяльність.

Бурхливий розвиток вищої школи в останні часи сприяв впровадженню багатьох нових методів навчання: це й проблемне навчання, й ділові ігри, й дискусії, й викладання питань методології в дисциплінах, пов'язаних з формуванням наукового світогляду й багато інших. Однак усі ці методи мають один недолік – практично всі вони використовують штучно створені ситуації, які обмежно відображають об'єктивну реальність й є мовби не дійсними, а іграшковими.

Кафедра хімії випробувала у свій час ці методи, проте взяла напрямок на застосування в навчальному процесі реальних науково-дослідницьких робіт, що виконуються за кафедральною тематикою.

З цією метою лабораторній практикум з хімії переглянуто таким чином, щоб лабораторні роботи відповідали сучасному рівню розвитку науки, профорієнтації майбутнього фахівця, базувались на теоретичнім матеріалі, що вивчається в відповідних лекційних курсах, задовольняли принципу безперервності навчання (одна і та ж робота на різних рівнях глибини вивчення матеріалу виконується протягом декількох семестрів) і таке інше.

Аналіз навчальних планів та програм курсу хімія для спеціальності ТБК (технологія будівельних конструкцій) показав, що найбільш задовольняє описаним вище критеріям тема: “Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага”, оскільки вона з різним

ступенем деталізації вивчається в курсах неорганічної, фізичної хімії і спецкурсі “Методи дослідження і контролю якості будівельних матеріалів”. Якщо в якості модельних реакцій вибрати реакції між органічними сполуками, то лабораторна робота буде охоплювати весь курс хімії, що вивчається студентами ТБК на перших трьох курсах. Сучасний науковий рівень, запропонованої лабораторної роботи забезпечується використанням спектрофотометра СФ-26 з термостатованою кюветою і погодженим з ним самописцем КСП-4.

В курсі “Корозія та захист металевих конструкцій” для спеціальності ПЕК студенти на лабораторних роботах: “Травіметричний метод визначення швидкості електрохімічної корозії заліза”, «Исследование коррозии железа в разных средах», “Волюмометрический метод определения скорости электрохимической коррозии», “Определение скорости электрохимической коррозии железа фотокolorиметрическим методом» практично виконують науково-дослідницьку роботу по вивчення корозії різноманітних марок сталі.

В курсі лабораторного практикуму “Контроль якості води” (спеціальність ВВ) студенти виконують аналіз води: “Визначення кислотності”, “Визначення лужності” “Визначення хлоридів”, “Визначення перманганатної окисненності” (за Кубелем), “Визначення розчиненого кисню” (за Вінклером) й роблять обґрунтування за держстандартом її придатності чи непридатності для пиття.

Наявність у роботі науково-дослідницьких елементів практично включає студентів до наукового колективу кафедри в якості співавторів наукових публікацій, а також дає можливість переростання їх докладів у курсові та дипломні роботи. Ми маємо приклади, коли студенти продовжують науково-дослідницьку роботу, яку почали на першому курсі, на старших курсах за тематикою спецкафедр, зокрема за темами пов’язаними з дослідженням корозії металів (кафедра металоконструкцій та лабораторія “АНТИКОР”) поліпшенням якості будівельних матеріалів (кафедра будівельних матеріалів та виробництва будівельних конструкцій), не втрачаючи зв’язку з нашою кафедрою. Сумісні розробки використовуються для підготовки магістрів та аспірантів, а також в спільних спецкурсах, наприклад “Корозія та захист

металевих конструкцій”, який викладається спільно кафедрою хімії та кафедрою металевих конструкцій для підготовки бакалаврів та спеціалістів. Таким чином виникає плідотворна інтеграція кафедр у підготовці фахівців-будівельників.

Така система дає реальні уявлення студентам, що таке хімія, сприяє виникненню зацікавленості до методики добування знань, формує підходи до вирішення будь-якої наукової задачі, знайомить з необхідними етапами наукової роботи, сприяє розвитку мислення та мови, використанню математики, фізики та інших наук, тісної взаємодії викладач-студент, формує навички колективної та індивідуальної роботи.

Наслідком такого підходу є наявність у найбільш обдарованих студентів наукових публікацій вже на перших курсах навчання. Такі студенти мають міцні теоретичні знання, володіють сучасними методиками та навичками експериментальної роботи з використанням найновішого обладнання, точних вимірювальних приладів, електронно-обчислювальної техніки і таке інше. Вони виявляють творчу самостійність, ініціативу та активність, а також набувають змогу самостійно підвищувати свою кваліфікацію далі, отже, становлення студента як фахівця відбувається на декілька років раніше, ніж звичайно.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В ШКОЛЕ И В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Ю.Б. Высоцкий, Л.В. Чайка

г. Макеевка, Донбасская государственная академия строительства и архитектуры

Являясь одной из отраслей естествознания, химия является одной из важнейших фундаментальных дисциплин в технических высших учебных заведениях.

Понимание законов химии и их использование исключительно важно при решении различных технологических проблем, в том числе в микроэлектронике, космической технике, когда требуются материалы с особыми свойствами, при внедрении эффективных безотходных технологий и т.д. В связи с этим курс химии важен для инженера любой специальности.

Обычно программа химии в технических вузах включает общетеоретическую и специальную части, причем, специальная отражает вопросы, касающиеся будущего профиля работы выпускников.

Исходя из того, что 95-97% первокурсников – это вчерашние выпускники школ, кредит часов, планируемых на аудиторную работу по химии, сократился до минимума. При этом для некоторых специальностей он составляет 0,75 кредита. В таких условиях основной формой передачи знаний студентам есть лекции и лабораторно-практические занятия. Лектор читает, студенты слушают и конспектируют. Эффективность такой формы обучения достаточно низка. Так, психологами установлено, что в памяти сохраняется лишь 10% того, что студент слышит, 50% – того, что он видит и слышит. Но при таком дефиците времени лектор не имеет возможности выделить даже 5-10 минут для демонстрационных опытов.

Результаты контроля базового уровня знаний по химии на входном контроле показывают, что более 60% первокурсников с трудом определяют по формуле, к какому классу неорганических соединений относится данное вещество. До 34% – не владеют такими понятиями, как относительная атомная и молекулярная массы, простые и сложные вещества, массовая доля, молярная

концентрация, диссоциация, валентность, степень окисления. Не говоря уже о том, чтобы использовать закон сохранения массы в процессе выполнения расчетов по уравнениям реакции.

Необходимо отметить тот факт, что согласно школьной программе по химии, весь объем этих знаний ученик должен освоить еще в 8 классе.

Анкетирование 182 студентов-первокурсников показало следующее:

- наличие оборудованного химического класса в школе – 12,3%;
- самостоятельное выполнение лабораторных опытов – 16,1%;
- самостоятельное решение задач – 14,6%;
- написание рефератов – 72,4%;
- выбор экзамена по химии – 8,2%;
- участие в олимпиадах по химии – 3,6%.

При этом рефераты представляют чаще всего описание жизни и деятельности ученых-химиков или историю открытия элементов.

В программе по химии, утвержденной Министерством образования и науки Украины для общеобразовательных учебных заведений, которые составляют в общей сложности более 50% всех учебных заведений, обозначены содержание курса химии и требования, определяющие минимум химических знаний, научный уровень которых достаточен для общекультурной подготовки выпускника школы Украины.

Содержание состоит из основ общей, неорганической и органической химии, что позволяет выпускникам школы иметь целостное представление о химии как учебной дисциплине. Общий объем часов по химии, начиная с 8-го класса, в общеобразовательных школах составляет 272 часа.

Анализ школьной программы позволил установить, что 80% времени в старших классах отводится на изучение органической химии, в результате при поступлении в ВУЗ разрыв в знаниях по общей химии составляет 2 года.

Уровень остаточных знаний не соответствует требованиям высшей школы. Преподаватели высших учебных заведений нехимического профиля поставлены в условия, когда необходимо восстанавливать базовый уровень знаний первокурсников по химии, не имея практически резерва времени.

Хочется отметить еще одну особенность содержания учебного материала в 8-м и 9-м классах.

В 8-ом классе изучаются простые вещества: кислород, водород и сложные вещества: оксиды, кислоты, основания, соли. При этом для решения задач и выполнения лабораторного практикума уже необходимо уметь составлять уравнения реакций обмена и окислительно-восстановительных. Во многих заданиях предлагается выполнить ряд превращений типа:



Вместе с тем, только во втором полугодии 9-го класса даются основные понятия о диссоциации, ионных уравнениях. Причем, окислительно-восстановительные реакции изучаются в первом полугодии.

И, наконец, механическое заучивание названий химических соединений и электронных формул без логического понимания строения атомов и молекул также не способствует пониманию четкой картины взаимосвязей в химии, органичному проникновению химии в другие отрасли знаний и вкладу химических знаний в мировоззренческие проблемы, которые должен решать высококвалифицированный, грамотный, эрудированный и компетентный будущий инженер или ученый.

При обучении в ВУЗе за 36-72 часа студент-первокурсник обязан углубить и расширить свои школьные знания, чтобы успешно решать технические задачи и вопросы при изучении специальной части.

На основании выше изложенного авторы считают, что для повышения эффективности лекций по химии, как традиционного источника получения знаний, целесообразно излагать весь учебный материал по схеме: строение вещества → основные закономерности химических процессов → растворы и другие дисперсные системы → электрохимические процессы → краткая общая характеристика химических элементов и их соединений → специальные вопросы химии.

Лектор обязан находить весомые аргументы, ставить проблемные вопросы, анализировать конкретные ситуации и формировать у студентов профессионально важное качество – творческое мышление.

Для разрешения возникающих несоответствий, возможно,

следовало бы пересмотреть компоновку школьной программы по химии таким образом, чтобы в 11-12-ом классах возвратиться к более углубленному изучению вопросов общей и неорганической химии, тем самым обеспечить преемственность химических знаний школьников и студентов – первокурсников технических ВУЗов.

**STUDYING BIOPHYSICAL CONDITIONS OF SELF-
ORGANIZATION IN MICROORGANISMS POPULATION ON
EXAMPLE MATHEMATICAL BIOSENSOR MODEL**

V.I. Grytsay
Kiev, National Agrarian University
E-mail: vgachok@bitp.kiev.ua

With the help of non-linear differential equations and taking into account the diffusion, the actual biochemical process has been modelled. Research has been carried out as to dependence of ordered and chaotic formed structures upon the parameters of the system regulation.

Mathematical modelling of reaction and diffusive media causes appearance of interesting classes of problems for non-linear equations. Previously together with experimenters we had constructed a model for biotechnological process of steroids transformation which calculated values met experimental characteristics [1]. This process course was studied in different conditions. This work studies the formation sequence of different dissipative and chaotic structures appearing in (macroporous gel of bioselective biosensor membrane depending on diffusion ratio change [2, 3].

The model is constructed in conformity to a general diagram of biochemical process course taking into consideration a diffusive mass transfer of reagents is as follows:

$$\frac{\partial G(x,t)}{\partial t} = D_G \frac{\partial^2 G(x,t)}{\partial^2 t} + \frac{G_0}{N_3 + G + \gamma_2 \psi} - l_1 V(E_1) V(G) - \alpha_3 G, \quad (1)$$

$$\frac{\partial P(x,t)}{\partial t} = D_P \frac{\partial^2 P(x,t)}{\partial^2 t} + l_1 V(E_1) V(G) - l_2 V(E_2) V(N) V(P) - \alpha_4 P, \quad (2)$$

$$\frac{\partial B(x,t)}{\partial t} = D_B \frac{\partial^2 B(x,t)}{\partial^2 t} + l_2 V(E_2) V(N) V(P) - k_1 V(\psi) V(B) - \alpha_5 B, \quad (3)$$

$$\frac{\partial N(x,t)}{\partial t} = -l_2 V(E_2) V(N) V(P) - l_7 V(Q) V(N) +$$

$$+ k_{16}V(B)\frac{\psi}{K_{10} + \psi} + \frac{N_0}{N_4 + N} - \alpha_6 N, \quad (4)$$

$$\frac{\partial E_1(x,t)}{\partial t} = E_{10} \frac{G^2}{\beta_1 + G^2} \left(1 - \frac{P + mN}{N_1 + P + mN}\right) - l_1 V(E_1)V(G) + l_4 V(e_1)V(Q) - \alpha_1 E_1, \quad (5)$$

$$\frac{\partial e_1(x,t)}{\partial t} = -l_4 V(e_1)V(Q) + l_1 V(E_1)V(G) - \alpha_1 e_1, \quad (6)$$

$$\frac{\partial Q(x,t)}{\partial t} = 6lV(Q^0 + q^0 - Q)V(O_2)V^{(1)}V(\psi) - l_6 V(e_1)V(Q)_1 - l_7 V(Q)V(N), \quad (7)$$

$$\frac{\partial O_2(x,t)}{\partial t} = D_{O2} \frac{\partial^2 O_2(x,t)}{\partial x^2} + \frac{O_{20}}{N_5 + O_2} - lV(Q^0 + q^0 - Q)V(O_2)V^{(1)}V(\psi) - \alpha_7 O_2, \quad (8)$$

$$\frac{\partial E_2(x,t)}{\partial t} = E_{20} \frac{P^2}{\beta_2 + P^2} \frac{N}{\beta + N} \left(1 - \frac{B}{N_2 + B}\right) - l_{10} V(E_2)V(N)V(P) - \alpha_2 E_2, \quad (9)$$

$$\frac{\partial \psi(x,t)}{\partial t} = l_5 V(E_1)V(G) + l_9 V(N)V(Q) - \alpha \psi. \quad (10)$$

where: $V(X)=X/(1+X)$, $V^1(\psi) = 1/(1+\psi^2)$.

Equations describe concentration change in respective reagents. It was accepted a one-dimensional interpretation of an active portion of medium $[0, s]$. Free diffusion equations are used in border zone: $[-d, 0]$ and $[s, s+d]$. Boundary conditions have been selected respectively: $\partial_x U_{(x=-d)} = \partial_x U_{(x=s+d)} = 0$.

Parameters have been made dimensionless they are equal to values at which the model describes the experimental features observed: $l=l_1=k_1=0,2$; $l_2=l_{10}=0,27$; $l_5=0,6$; $l_4=l_6=0,5$; $l_7=1,2$; $l_8=2,4$; $k_2=1,5$; $E_{10}=3$; $\beta_1=2$; $N_1=0,03$; $m=2,5$; $a_1=0,007$; $\alpha_1=0,0068$; $E_{20}=1,2$; $\beta=0,01$; $\beta_2=1$; $N_2=0,03$; $\alpha_2=0,02$; $G_0=0,019$; $N_3=2$; $\gamma_2=0,2$; $\alpha_5=0,014$; $\alpha_3=\alpha_4=\alpha_6=\alpha_7=0,001$; $O_{20}=0,015$; $N_5=0,1$; $N_0=0,003$; $N_4=1$; $K_{10}=0,7$.

Using numerical experiment we have found out a sequence of formation of auto-periodical regimes depending on dissipation value

α at $D=D_G=D_P=D_b=D_{O_2}=0$ – Table 1.

Table 1. Dependence of auto-periodical regimes ratio on value α .

Period	α	T	Period	α	T
$1*2^0$	0,056	218	$9*2^0$	0,032865	1991
$2*2^0$	0,04	631	$10*2^0$	0,03262	2174
$3*2^0$	0,036	847	$11*2^0$	0,03247	2346
$5*2^0$	0,0345	1398	$12*2^0$	0,03238	2550
$6*2^0$	0,0337	1483	$13*2^0$	0,03227	2743
$7*2^0$	0,0334	1579	$14*2^0$	0,03212	2952
$8*2^0$	0,033	1941	$1*2^0$	0,032075	222

When diminishing the dissipation ratio α , periodicity ratio of auto-oscillation process is increasing from 1-to 14-fold one, but then again reaches the 1-fold one with period length similar approximately the previous condition. Transitions between conditions given in the Table take place via appearance of strange attractors regimes.

Difference of one-fold periodic regimes appearing at different α values consists in the fact that at high dissipation ($\alpha=0,056$) the bio-system lies close to thermodynamic branch, flow of biochemical process is determined through external conditions. At low dissipation ($\alpha=0,32075$) – the system is being self-organized, dissipative structure is being established. Activity of a biochemical process in this case is being determined, as a whole, through internal self-organization of a biosystem.

Assuming as a basis each of the said regimes we have carried out a study of dependence of space-time structures of reagents on diffusion ratio value. We have found scenarios for formation of both dissipative and chaotic structures.

Fig 1, a, b, is showing examples of space-time structures $\psi(x, t)$ and $P(x, t)$.

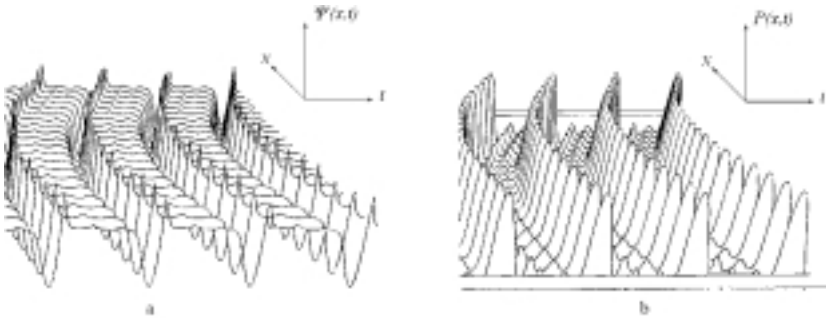


Fig. 1. Space-time auto-wave dissipative structure of 3-rd of divisible periodic regime, arising at $\alpha = 0.036$ and $D = 0.0001$:

a - $\psi(x, t)$, $[\min \psi ; \max \psi(x, t)] = [1,507; 3,8]$;

b - $P(x, t)$, $[\min P; \max P] = [0,02166; 0,9729]$.

Obtained diversity of space-time structures for reagents of reaction diffusive porous medium is being defined through structural-functional bonds of a biosystem and reflects changes in kinetics of biochemical process of bioselective membrane caused by a change of its diffusion ratio value taking place within the period of this process occurring.

Reference.

1. Gachok V.P., Grytsay V.I., Arinbasarova A.Yu., Medentsev A.G., Koshcheyenko K.A., Akimenko V.K., Kinetic Model of Hydrocortizone 1-en Dehydrogenation by *Arthrobacter globiformis* // *Biotechnology and Bioengineering*. – 1989. – **33**, – P. 661-667.
2. Грицай В.И. Самоорганизация в макропористом геле с иммобилизованными клетками. Кинетическая модель биоселективной мембраны биосенсора. // *Доповіді Національної академії наук України*. – 2000. – № 2. – С. 175-179.
3. Грицай В.Й. Впорядковані та хаотичні структури в реакційно-дифузійному пористому середовищі. // *Вісник Київського університету*, 2002, № 2, С. 394-400.

ДОСВІД ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ, ЯКІ ЗДАТНІ ВИКОРИСТОВУВАТИ СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ ХІМІЇ

Т.М. Деркач, В.Ф. Варгалюк, Ф.О. Чмиленко
м. Дніпропетровськ, Дніпропетровський національний університет
derkach@mail.ru

На хімічному факультеті Дніпропетровського національного університету готують фахівців-викладачів, які володіють необхідними технічними і методичними знаннями в області комп'ютерних технологій. Навчальний план спеціальності “Хімія та основи інформатики” підкорений єдиній дидактичній концепції, суть якої полягає в безперервності комп'ютерної освіти в ланцюгу “школяр – студент – випускник” та інтеграції комп'ютерних та хімічних дисциплін. Модель безупинної підготовки відпрацьовується в співдружності з Дніпропетровським ліцеєм інформаційних технологій при ДНУ.

Можна виділити чотири основних етапи підготування фахівців. На першому етапі школярі, які навчаються в ліцеї, набувають навичок роботи з комп'ютерами, засвоюють деякі прикладні програми, вивчають архітектуру ЕОМ. Другий етап передбачає розвиток та поглиблення навичок та знань студентів молодших курсів в рамках курсу “Інформатика, обчислювальні машини та програмування”. Студенти вивчають основні алгоритмічні мови програмування та операційні системи. Третій етап навчання здійснюють спеціалізовані хімічні кафедри: аналітичної хімії (курси “Програмне забезпечення ПЕОМ”; “Обробка та моделювання експерименту на ПЕОМ”; “Методика викладання інформатики”; “Комп'ютерна підтримка викладання хімії”), фізичної хімії (“Інтегровані програмні середовища”; “Комп'ютерна графіка”; “Об'єктно-орієнтоване програмування”), органічної хімії (“Пакети прикладних програм”; “Квантовохімічні методи дослідження механізмів хімічних реакцій”; “Локальні та глобальні комп'ютерні мережі”), неорганічної хімії (“Комп'ютерна хімія”; “Комп'ютерне моделювання хімічних систем”). Навчальні задачі, що розв'язуються в межах вказаних дисциплін, органічно по-

єднані з базовими хімічними дисциплінами. Останній етап навчання передбачає використання набутих знань та вмінь для розв'язання конкретних задач: педагогічних (проходження педагогічної практики в ліцеї інформаційних технологій та школах міста) та науково-дослідницьких (виконання курсових та дипломних робіт).

Багаторічний досвід здійснення проектної діяльності у Дніпропетровському міському ліцеї інформаційних технологій розглядається студентами в одному з розділів спецкурсу «Комп'ютерна підтримка викладання хімії». Авторським навчальним планом, розробленим директором ліцею А.П. Колодяжним, передбачене створення кожним ліцеїстом третього курсу закінченого програмного продукту. Навчальні програми і тренажери, що створюються ліцеїстами разом із вчителем інформатики за замовленням і сценарієм учителів хімії, служать прекрасною ілюстрацією роботи за методом проектів. У ході такої роботи ліцеїсти заглиблено вивчають один з розділів хімії і здобувають навички програмування, а вчитель одержує програму, що створена відповідно до його індивідуального творчого стилю та виконана на професійному рівні. На практичних заняттях зі спецкурсу студенти розробляють методики проведення уроків з використанням цих програм. Кращі з них проходять апробацію під час проходження студентами педагогічної практики.

Головна мета курсу “Комп'ютерна підтримка викладання хімії” – становлення і розвиток загального педагогічного професіоналізму вчителя на основі органічного вбудовування сучасних інформаційних технологій у традиційний дидактичний процес.

Зміст програми курсу побудовано за модульним принципом. Кожна навчальна тема являє собою закінчений програмний модуль, опис якого містить у собі мети і структуру занять, перелік знань і умінь формованих у ході навчання.

Особлива увага приділена формуванню знань і практичних умінь, що дозволяють впроваджувати Інтернет-технології в різні аспекти освітньої діяльності: навчання, організацію розвиваючого дозвілля школярів, організаційну й управлінську діяльність, методичну роботу майбутніх учителів. Широко представлений вітчизняний і закордонний досвід впровадження Інтернет-технологій у цілісний педагогічний процес.

Значне місце при вивченні спецкурсу відведено розгляданню питань міжпредметної інтеграції. Актуальність даної теми соціально обумовлена інтегративними тенденціями в науці, культурі, економіці, техніці. Розділ спецкурсу «Алгоритміка при вивченні хімії» розкриває теорію і практику застосування різноманітних алгоритмів, представлених у виді текстових команд, таблиць, блок-схем, команд вибору, тестових завдань різного типу. У результаті навчання студенти одержують навички розробки і застосування різних за структурою і змістом алгоритмів, необхідних навичок самостійного творчого вивчення хімії.

Курс передбачає такий початковий рівень підготовки студентів:

- практичні навички роботи з операційними системами Microsoft Windows;
- уміння працювати в програмах Microsoft Office, базові знання про мережні технології;
- знайомство з основними поняттями і сервісами мережі Інтернет;
- володіння навичками пошуку інформації в мережі Інтернет;

Підготовка педагогів за цією програмою припускає, що випускники спеціальності опанують:

- уміннями використовувати комп'ютерні технології як засіб для підготовки вчителя до уроку;
- інструментами підготовки ілюстративного матеріалу до уроку, створення мультимедійних презентацій;
- уміннями розробити самостійно власне програмне забезпечення;
- розробкою тестів на основі різного роду тестових оболонок;
- уміннями розробляти структуру і методику проведення уроків на основі готових комп'ютерних програм;
- знаннями типології Інтернет-ресурсів освітнього призначення;
- проектуванням освітньої діяльності на основі застосування Інтернет-ресурсів, створюванням моделі навчання, яка адекватна конкретній освітній програмі та уміннями побудувати алгоритм використання ресурсів для реалізації конкретної освітньої задачі;

- уміннями організувати гурткову та факультативну діяльність на основі комп'ютерних технологій.

Реалізація змісту програми припускає використання всього різноманіття традиційних і нетрадиційних форм і методів навчальної роботи: лекцій, семінарів, ділових ігор, ознайомлення з досвідом колег, моделювання й аналізу ситуацій, роботи в малих групах, консультацій, індивідуальних занять.

Перелік тематичних модулів спецкурсу “Комп’ютерна підтримка викладання хімії” для студентів V курсу хімічного факультету ДНУ наведений у таблиці.

*Перелік тематичних модулів спецкурсу
“Комп’ютерна підтримка викладання хімії”*

№	Теми модулів	Годин
1	Вступ. Загальні уявлення про інформаційні технології в освіті.	2
2	Медико-біологічні і психолого-педагогічні аспекти роботи дітей з комп’ютером	2
3	Структура діяльності вчителя хімії в процесі використання програмних засобів освітнього призначення	2
4	Класифікація програмних засобів освітнього призначення. Огляд програмного забезпечення, яке можна використовувати на уроках хімії в середній школі.	2
5	Методики використання електронних підручників в навчальному процесі.	2
6	Сучасний стан проблеми оцінки якості програмних засобів освітнього призначення. Сертифікація програмних засобів освітнього призначення.	2
7	Психофізіологічна складова моделі навчального процесу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій освітнього призначення.	2
8	Рекомендації з розробки демонстраційних програмних засобів навчального призначення. Сучасні проєкційні засоби й апаратура для проведення демонстрацій і презентацій на уроках.	2
9	Інтернет-технології й освітня діяльність. Основи конструювання уроку з застосуванням Інтернет.	3
10	Проектна діяльність у розвитку інформаційному сере-	1

11	довищі освітньої установи. Модель керування проектною діяльністю. Алгоритмика при вивченні хімії. Розробка тестових завдань. Комп'ютерне тестування.	2
----	---	---

Практичний курс по дисципліні містить практичні і лабораторні роботи, які проводяться в мережних комп'ютерних класах, за темами:

- Використання готового програмно-методичного забезпечення для проведення уроків (на прикладі програм: “1С: Репетитор. Хімія”, “Відкрита хімія 2.1”, “Хімія не для відмінників”, самовчителів серії Teach Pro, “Уроки хімії Кирилу та Мефодію” та ін.). Проведення фрагментів занять на основі розроблених методик.
- Підготовка наочного приладдя за допомогою графічних редакторів. Підготовка гіпертекстових документів за допомогою текстового редактора.
- Самостійна підготовка дидактичного матеріалу і тематичних слайд – фільмів за допомогою презентаційних програм.
- Проведення демонстраційного комп'ютерного експерименту з використанням програм серії Corel “ChemLab”.
- Створення систем тестового контролю знань учнів на базі комплексу програм “ПоЗнание”, програми “AnyTest” та ін.
- Відпрацьовування навичок пошуку в мережі Інтернет інформації та програмного забезпечення з хімії (робота з архівами безкоштовних і умовно-безкоштовних програм, спеціалізованими хімічними сайтами).
- Конструювання структури й окремих компонентів уроку як пропедевтика моделі Інтернет-уроку. Розробка авторського уроку й окремих (за завданням викладача) алгоритмів діяльності учнів з метою перетворення традиційного уроку в урок з використанням мережі Інтернет. Створення презентації авторських розробок і їхній захист в умовах колективної творчої діяльності.

Тематичний зміст програмних модулів спецкурсу може бути корисний для формування на їх основі інтегрованих навчальних курсів підвищення кваліфікації вчителів, для організації суб'єктно орієнтованого процесу підвищення кваліфікації викладачів.

АСПЕКТИ МЕТОДОЛОГІЇ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

С.Ю. Кельїна, О.Г. Невинський, О.І. Лічко
м. Миколаїв, Український державний морський технічний університет імені адмірала Макарова
vc@usmtu.edu.ua

Серед фундаментальних дисциплін одне з головних місць посідає хімія, як базова природничонаукова дисципліна, що тісно пов'язана практично з будь-яким проявом наших контактів з матеріальним світом, що є невід'ємною частиною загальнолюдської культури. Знання хімії необхідно для творчої діяльності інженера будь-якої спеціальності, оскільки формує в майбутнього фахівця науковий світогляд, розвиває здатність системно мислити, аналізувати й оцінювати явища, використовуючи творчу уяву.

У конкретно-практичному плані хімія дає ключ до розуміння перетворення речовин на молекулярному рівні, а таким чином, до цілеспрямованого прогнозування і створення нових матеріалів, сучасних технологій і виробничих циклів від рівня побутової до космічної техніки.

В даний час у системі вищого технічного утворення, поряд з гуманізацією і гуманітаризацією навчального процесу, спостерігається негативна тенденція до зниження ролі фундаментальних наук. Перехід установ вищої освіти України на 28-годинний графік занять у тиждень супроводжується істотним скороченням числа аудиторних годин, відведених на викладання хімії.

Щоб адекватно реагувати на вимоги часу, колектив кафедри хімії (як, в іншому, і інших кафедр фундаментальних дисциплін) зобов'язаний упроваджувати методики, пов'язані зі збільшенням частки самостійної роботи студентів у рамках навчального циклу. Ця доволі-таки складна задача вимагає вирішення проблем учбово-методичного, психолого-виховного і наукового напрямку. Ускладнюючим моментом при цьому є те, що згідно щорічно проведеного на кафедрі хімії тестового вхідного контролю рівня знань, у більшості першокурсників практично відсутні навички самонавчання, самоаналізу і самоконтролю.

У наданій доповіді відображені методичні принципи організації викладання курсу загальної хімії при стандартному обсязі навчальних годин на основних інженерно-технічних факультетах технічного університету, специфіка викладання непрофільюючого предмета в якому обумовлена в першу чергу багатопрофільністю навчального закладу. Тому вже на стадії підготовки й узгодження з випускаючими кафедрами робочих навчальних програм приходиться враховувати їхні тверді вимоги по предметній спрямованості курсу.

Суть методології викладання зводиться до наступного.

1. Основною дидактичною вимогою до будь-якого курсу є така його побудова, при якій досягнення навчальних цілей, що визначені програмою дисципліни, максимально збігається з мотивацією студентів. При викладанні фундаментальних дисциплін, зокрема, хімії, таку прекрасну можливість дає використання елементів проблемного навчання. Викладання нового матеріалу на лекціях здійснюється великими блоками з регламентованою дозою конкретизації, чим створюється диференціація вихідних понять, основних суджень і обґрунтованих висновків. При цьому зміст курсів, що читаються, щорічно оновлюється з урахуванням останніх досягнень науки і техніки, а також змін у соціальній, технічній, економічній і екологічній областях діяльності держави.

Першою умовою сприйняття інформації є її розуміння. Тільки реалізація цієї умови дає міцність засвоєння досліджуваного матеріалу. З цією метою в лекційний процес широко впроваджується демонстраційний експеримент. Розвиток творчого мислення активізує постановка проблемних питань, а також використання розрахункового матеріалу безпосередньо з області майбутньої спеціалізації. Послідовність і чіткість у поданні інформаційно насиченого матеріалу навіть в умовах строго обмеженого часу навчання сприяють його опануванню аудиторією, систематизації, і на цій основі оволодінню знаннями. Щоб забезпечити засвоєння даного на лекціях і самостійно вивченого матеріалу, на консультаційних заняттях викладачі частково відтворюють матеріал, наповняючи його конкретним змістом відповідно до задач, що слідом за цим досліджуються на лабораторних заняттях.

2. Особлива роль у навчальному процесі приділяється лабораторному практикуму. Основні задачі навчальної лабораторної роботи визначаються дидактичними принципами вищої школи: принципами самостійності і творчого пошуку в процесі навчання. Чітка постановка й організація лабораторної роботи забезпечують розвиток наукового мислення, формування узагальнюючих прийомів дослідницької роботи, навичок користування науковою літературою, приладами й установками, а також уміння проведення як нескладних хімічних операцій, так і багато етапного хімічного експерименту. На лабораторний практикум по загальній хімії виносяться 16 робіт, більшість з яких носять різноманітний характер. Наприклад, по темі «Комплексні з'єднання» пропонується шість варіантів, що включають дослідження аміно-, аква-, ацідокомплексів тощо. (експериментальне одержання, дослідження будови і хімічних властивостей тощо), по темі «Електроліз» чотири варіанти, згідно яких досліджуються процеси мідніння, цинкування, нікелювання тощо. У рамках варіанта кожен студент одержує окреме завдання. Здійснюючи експеримент, виконуючи необхідні розрахунки, студент одержує позитивні результати, при цьому неодноразово повертаючи до досліджуваного теоретичного матеріалу, тим самим міцно закріплюючи отримані знання і здобуваючи необхідні навички, а головне, здобуваючи тягу до творчої роботи.

3. Зовсім очевидно, що без активної самостійної роботи студентів у процесі навчання не можна підготувати грамотного фахівця. Тому однієї зі складових реформування системи вищої освіти є збільшення обсягу самостійної роботи, як одного з основних видів навчального процесу. Для підвищення ефективності самостійної роботи студентів її необхідно чітко планувати і постійно активізувати протягом усього процесу навчання.

З метою формування навичок самостійної роботи вже на початкових етапах вивчення хімії впроваджуються її найпростіші види. Так, на першому занятті студенти самостійно розбираються в питаннях, що у достатньому обсязі розглядалися в курсі хімії середньої школи, наприклад по темі «Класи неорганічних з'єднань», використовуючи при цьому відповідну учбово-методичну літературу.

Наступний вид самостійної роботи – підготовка, виконання

й обґрунтування результатів лабораторного практикуму, в який введені елементи індивідуальної дослідницької роботи. Особливо варто виділити виконання індивідуальних завдань, що здійснюються поетапно протягом усього семестру. При цьому як фактор, що підвищує пізнавальну активність студентів і уміння викладати свої думки, широко практикується захист лабораторних робіт та індивідуальних завдань.

Великі можливості в цьому плані відкривають також позааудиторні форми роботи зі студентами, такі як активне залучення їх до науково-дослідної і науково-методичної роботи кафедри, широкий розвиток науково-реферативної роботи, проведення щорічної студентської предметної олімпіади, а також участь у підсумкових науково-технічних конференціях СНТТ на кафедрі.

З урахуванням спеціалізації навчальних груп зі студентами молодших курсів вивчаються факультативні курси, що мають предметну спрямованість. Так, для студентів електротехнічного факультету співробітниками НДС кафедри читається курс «Електромагнітні рідини і пристрої на їхній основі».

При необхідності діючою формою навчання є періодичне проведення узагальнюючих лекторіїв по основним, найбільш важливим темах курсу, у яких за бажанням можуть брати участь студенти різних спеціалізацій.

4. Для забезпечення гармонічної реалізації цілей колективом кафедри протягом останніх років виданий комплекс учбово-методичної літератури, що включає навчальний посібник по основах загальної хімії, методичні вказівки по самостійному освоєнню найбільш важливих тем курсу, методичні вказівки по підготовці до лабораторних практикумів, збірники індивідуальних завдань і контрольних робіт. У них узагальнений багаторічний досвід роботи ведучих викладачів з урахуванням сучасних задач і тенденцій розвитку вищої школи, а також проблем і специфіки викладання непрофільюючого предмета в морському технічному університеті

5. Важливу роль у формуванні пізнавальної активності, розкритті творчого потенціалу кожного студента викликає поважне відношення до нього як особистості, а також до процесу його навчання. Чітка регламентація роботи, що включає крім обов'язкового навчального навантаження (лекції, лабораторні і

практичні роботи) також групові й індивідуальні консультації викладачів по теоретичних і практичних питаннях, об'єктивність і єдність вимог в оцінці знань студента є необхідними умовами навчально-виховної роботи.

Величезний виховний ефект дає введення в програму загального курсу гуманітарної складової – елементів філософії й історії природознавства. Фундаментальність і спільність законів хімії, методологія цієї науки, її наукова точність і об'єктивність – ці загально визнані якості помітно збагачуються з уведенням гуманітарної складової, оскільки здобувають чітко виражену загальнолюдську цінність, наслідком, чого є формування цілісного світогляду в студентів. В умовах значного дефіциту навчального часу великий інформаційно-виховний блок винесений для ознайомлення за межі аудиторій. На барвисто оформлених стендах представлена історія розвитку хімії, освітлені сучасні проблеми і досягнення цієї великої науки.

Все це забезпечує розвиток у студентів системного стилю мислення, придбання ними фундаментальних знань і формування практичних навичок, що дозволяють надалі успішно освоювати спеціальні дисципліни.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ “ХІМІЯ” ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

В.В. Кінжибало, Я.М. Каличак

м. Львів, Львівський національний університет ім. І. Франка

Хімія як одна з фундаментальних природничих наук є обов'язковою дисципліною у навчальних планах підготовки фахівців інженерно-технічних спеціальностей ВНЗ. Вона допомагає формувати у студентів науковий світогляд, розвивати теоретичне мислення, виробляти навички практичної роботи з хімічними речовинами на сучасному науковому рівні. Головні завдання курсу хімії в системі підготовки бакалаврів і спеціалістів інженерно-технічного профілю:

- засвоїти провідні ідеї, поняття та закони хімії, сформувати вміння й навички роботи з хімічними речовинами та їх перетвореннями;
- розуміти роль хімічних процесів і технологій у сучасній техніці, раціональному використанні природних ресурсів і проблемах охорони довкілля;
- навчити студентів користуватись навчальною, довідковою та науковою літературою з хімії, сформувати в них здатність самостійно поповнювати хімічні знання та функціонально їх застосовувати.

Одним із шляхів вдосконалення навчального процесу є забезпечення студентів навчально-методичною літературою, яка відповідала б сучасному рівню розвитку хімічної науки і служила теоретичною основою для подальшого вивчення загально-технічних і спеціальних дисциплін. Для цього була створена типова програма курсу хімії з підготовки бакалаврів інженерно-технічних спеціальностей, рекомендована Науково-методичною комісією з хімії та видана Інститутом системних досліджень освіти в 1993 році [1]. В основу її побудови покладена така послідовність вивчення основ хімічної науки: речовина – будова речовини – хімічні процеси. Реалізація цієї програми розрахована на 100 аудиторних годин. На її основі кафедри складають робочі програми, в яких у залежності від спеціальності допускаєть-

ся зміни у послідовності розміщення й обсязі окремих тем і питань програми.

Відповідно до цієї програми в 2001 році був виданий посібник для студентів нехімічних спеціальностей вищих навчальних закладів, який був рекомендований Міністерством освіти і науки України [2]. Перша частина посібника містить навчальний матеріал у дев'яти розділах. Вони включають характеристику основних понять і законів хімії, питання будови речовини, закономірності перебігу хімічних реакцій із залученням елементів термодинаміки та кінетики, особливості взаємодії у розчинах, електрохімічні процеси, питання будови та властивостей комплексних сполук. Задачі та вправи кожного розділу різні за складністю та формою. Викладач має змогу вибрати з них такі, які відповідають робочій навчальній програмі спеціальності та рівню підготовки студентів. Огляд властивостей елементів і їх найважливіших сполук у вигляді задач і вправ міститься у двох наступних розділах. Друга частина – це запитання (тести) для контролю знань і вмінь студентів. До кожного з основних розділів курсу подано кілька варіантів тестових завдань. Пропоновані тести можуть бути дещо видозміненими (залежно від потреб робочої програми) шляхом вилучення окремих запитань, або ж комбінації двох чи кількох тестів різних розділів в один з відповідною кореляцією часу на виконання. Останні десять тестових завдань є підсумковими і дають змогу оцінити знання з усього курсу хімії. Корисним для викладачів і студентів може бути також підручник “Основи загальної хімії” допущений Міністерством освіти і науки України для студентів хімічних факультетів університетів [3].

Література

1. Телегус В.С., Каличак Я.М., Котур Б.Я., Кінжибало В.В., Миськів М.Г., Сколоздра Р.В. Програма дисципліни “Хімія” для підготовки студентів інженерно-технічних нехімічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К., 1993. – 12 с.

2. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я., Миськів М.Г., Сколоздра Р.В.. Хімія. Задачі, вправи, тести. – Львів: В-во “Світ”, 2001. – 176 с.

3. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. – Львів: В-во “Світ”, 2000. – 424 с.

БЕЗПЕРЕРВНА ХІМІЧНА ОСВІТА В СИСТЕМІ “ЛІЦЕЙ – УНІВЕРСИТЕТ”

І.О. Кириченко¹, Т.М. Деркач², Л.П. Сидорова²

¹ м. Дніпропетровськ, Міський ліцей інформаційних технологій
при Дніпропетровському національному університеті

² м. Дніпропетровськ, Дніпропетровський національний універ-
ситет

analyt@ff.dsu.dp.ua

Міністерство освіти і науки України вважає за необхідне динамічніше створювати умови для профільного навчання учнів у старшій школі. Повноцінна реалізація профільного навчання потребує цілеспрямованого формування контингенту учнів, створення відповідного навчально-методичного забезпечення для кожного напрямку профільного навчання, використання специфічних форм і методів навчання для роботи з учнями з більш розвиненими мотивами до навчання.

Керуючись цими рекомендаціями, адміністрація Міського ліцею інформаційних технологій при ДНУ з першого дня заснування впроваджує систему багатопрофільного навчання. Основною метою освітньої системи ЛІТу є надання всебічної фундаментальної базової освіти у поєднанні з професійною комп'ютерною підготовкою з урахуванням здібностей та потреб кожного ліцеїста. Для здійснення допрофесійної орієнтації ліцеїстів навчання в ЛІТі проводиться у відповідності із такими профілями: “Інформаційні технології в точних науках”, “Інформаційні технології та комп'ютерне проектування”, “Інформаційні технології в аерокосмічній промисловості”, “Програмування” та “Комп'ютерні технології у природничих науках”. Ідеологія навчання за останнім профілем і є темою даної статті.

Згідно навчального плану ліцею на вивчення хімії передбачено менше годин, ніж у загальноосвітній середній школі. В той же час програму не скорочено. Безумовне виконання програми досягається за рахунок інтенсифікації процесу навчання. Цей факт, а також те, що профільне навчання в галузі інформаційних технологій передбачає поглиблене вивчення математики та ін-

форматики, зумовлює підвищену мотивацію ліцеїстів щодо вивчення точних наук. Інтерес до хімії, біології та інших природничих наук останнім часом знизився.

За таких умов адміністрацією Міського ліцею інформаційних технологій та деканатом хімічного факультету ДНУ було розроблено і впроваджено програму співробітництва, яка направлена на досягнення таких цілей:

1. Якісне засвоєння хімії як навчального предмету.
2. Профорієнтація ліцеїстів на здобуття хімічної освіти та професій хімічного профілю.
3. Залучення ліцеїстів до науково-дослідницької діяльності в рамках Малої академії наук.
4. Впровадження інформаційних технологій у вивчення хімії та в наукові дослідження в галузі хімії.
5. Поглиблена хімічна освіта учнівської молоді міста.

Вивчення стану хімічної освіти в м. Дніпропетровську показало, що профільного навчального закладу з поглибленим вивченням хімії на той час не існувало (зараз відкрито ліцей при хіміко-технологічному університеті), а кількість профільних хімічних класів по місту не досягає і десяти. Але під час спілкування з учасниками хімічних олімпіад та батьками восьмикласників виявилось, що інтерес до хімії в учнів є, і його треба підтримувати. Тому на базі курсів долицейської підготовки в 2002 році було відкрито групу з поглибленим вивченням хімії.

Основною метою такої роботи було виявлення дітей, що мають здібності до вивчення хімії, розвиток в учнів інтересу до предмета і засвоєння кожним з них обов'язкового загальноосвітнього мінімуму хімічних знань, науковий рівень яких достатній для подальшого навчання в ліцеї інформаційних технологій.

Враховуючи різний початковий рівень підготовки школярів, навчання здійснювалося диференційовано, з використанням різних методів і форм навчання, у тому числі і нетрадиційних – з використанням комп'ютерних технологій. Розроблена навчальна програма підготовчих курсів з хімії спрямована на виховання в учнів самостійності в навчанні, критичності мислення, працьовитості й сумлінності, рис, без яких подальше навчання в ліцеї неможливе.

Для сформування стійкого інтересу до предмету різні форми

навчання об'єднувалися з проведенням хімічного експерименту. Були проведені практичні заняття, на яких учні освоїли основні етапи виконання хімічного експерименту, ознайомилися з лабораторним обладнанням, а також провели дослідження хімічних властивостей основних класів неорганічних сполук. Це дозволило закріпити знання й уміння, отримані учнями, а також проконтролювати якість засвоєння матеріалу і сформованість знань.

В роботі використовувався навчальний посібник, виданий на базі ліцею.

На основі кращих учнів цієї групи було відкрито клас з навчанням за профілем “Комп’ютерні технології у природничих науках”. Вступне анкетування показало, що приблизно половина першокурсників мотивована на поглиблене вивчення хімії. При роботі з батьками ліцеїстів робився акцент на можливостях подальшої освіти ліцеїстів на таких факультетах ДНУ: хімічному, біологічному, медичному, психологічному, фізико-технічному (спеціальність “екологія”).

Програма викладання основного курсу хімії в цій групі не відрізнялась від інших, але більше уваги приділялось пізнанню теорії, самостійній роботі (до 40% часу уроку), активним методам роботи, творчим роботам, позакласній роботі з хімії (екскурсії на хімічний факультет, ділові ігри). Водночас ліцеїстам було запропоновано відвідування спецкурсу “Інформаційні технології у вивченні хімії”.

Цей спецкурс призначений для ознайомлення ліцеїстів з різними видами програм, що використовують фахівці – хіміки у своїй роботі, а саме: професійні програми для підтримки і проведення наукових досліджень, інженерні програми, інформаційно-навчальні програми, електронні підручники й енциклопедії, а також ігрові навчальні програми-тренажери та програми для контролю знань. Ознайомлюючись з цими програмами, ліцеїсти розширюють кругозір в області можливостей інформаційних технологій, а також одержують додатковий матеріал з предмету, що вивчають, та можливість поліпшити знання і відпрацювати деякі практичні навички.

Мета спецкурсу – формування суб’єктного досвіду учня для подальшої реалізації його творчого потенціалу в сфері особистої спеціалізації, яка відбувається в процесі проектної діяльності.

Таким чином, при підготовці курсових і кваліфікаційних робіт, які є важливою складовою навчального плану ліцею, змістовна предметна частина робіт визначається і розробляється завдяки пізнанням, придбаним у ході поглибленого вивчення предмета на спецкурсі, а технологічна – завдяки освоєним інформаційним технологіям.

На базі профільного класу було організовано роботу олімпіадної групи. Участь в учнівських олімпіадах є традицією ліцею. Найвищим досягненням ліцеїстів в олімпіадах з хімії є участь в Державному турі (двічі за історію ліцею). Але з розвитком профільного навчання конкуренція зростає, і забезпечити перемогу на олімпіадах високого рівня можна тільки кропіткою роботою.

Останнім часом на міжнародних олімпіадах учасникам все частіше пропонують завдання, які вимагають не тільки знання фактичного матеріалу, навички розв'язання складних задач, але й вміння оригінально, творчо мислити, фантазувати. У зв'язку з цим визначені такі задачі підготовки олімпіадної групи: глибше вивчити та зрозуміти хімічні процеси й закономірності, сформулювати навички розв'язання хімічних задач підвищеної складності, створити оптимальні умови для розвитку творчого мислення, пошуку нестандартного і водночас раціонального способу вирішення хімічних проблем. Велику роль в розвитку та підтримці пізнавального інтересу до розв'язання задач набуває алгоритмізація задач, яка дисциплінує діяльність, робить розв'язування раціональним.

Програмою занять олімпіадної команди передбачено не тільки універсальні методи розв'язання стандартних хімічних задач, але й введена велика кількість задач пізнавального, проблемного характеру, якісних задач тощо.

Для практичного закріплення та творчого застосування набутих теоретичних знань впроваджено хімічний експеримент. Саме він призваний зацікавити хімічними дослідженнями, новинками, показати велич та можливості хімічної науки, навчити основним способам розрахунку результатів експерименту. Тому протягом зимових канікул на базі хімічного факультету ДНУ проводився курс лабораторних занять.

Таким чином, за півроку роботи в ліцеї сформувалась група учнів, які серйозно зацікавились хімією (до речі, до неї увійшли

не тільки ліцеїсти профільного класу). Це дало можливість запропонувати учням новий спецкурс “Основи загальної хімії”. Він дасть можливість ліцеїстам глибше вникнути в проблематику сучасної хімічної науки, набути стійких та активних знань. Програмою спецкурсу передбачено поглиблене вивчення теорії хімії та великий експериментальний розділ.

З метою залучення ліцеїстів до науково-дослідницької діяльності в галузі хімії доцільно залучати їх до роботи в рамках Малої академії наук. Досвід цієї роботи вже є. Її результатом є здобуття ліцеїстом Диплому II ступені на Обласному турі МАН в 2001 році. Керівником роботи виступив студент хімічного факультету, колишній випускник ліцею Ісаєв Олександр. В 2002 році науковцями ДНУ для ліцеїстів II курсу запропоновано декілька цікавих тем, в основному з питань аналітичної хімії.

Таким чином, розроблена і впроваджується програма співробітництва між середнім закладом нового типу (ліцеєм) та університетом-засновником у галузі хімічної освіти, впроваджується система безперервної хімічної освіти починаючи з курсів долицейської підготовки, створено методичний посібник для восьмикласників, розроблені авторські програми спецкурсів та олімпіадних груп, здійснюється профільне хімічне навчання ліцеїстів.

Література

1. Лист Міносвіти України “Про застосування Закону України “Про загальну середню освіту” щодо розширення мережі та організації навчально-виховного процесу у гімназіях, ліцеях, колегіумах” від 28.10.02 за № 1/9-472 / Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2002. – №24.

РАССМОТРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОПРОСА О РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

С.М. Крамарев¹, Т.Ф. Яковишина¹, В.М. Крамарева²

¹ г. Днепропетровск, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

² г. Никополь, Никопольский техникум Национальной металлургической академии Украины

ibho@a-teleport.com, pasha@74.mail.ru

Изучению темы “Металлы” в металлургических и строительных вузах в программе курса “Общая химия”, “Химия металлов” уделяется особое внимание, поскольку знания, полученные при рассмотрении этих курсов, в последующем используются в процессе усвоения специальных дисциплин, предусмотренных учебными программами.

Прежде чем изучать свойства металлов их необходимо выделить из различных природных соединений. Ведь в виде самородных металлов в природе находится только наименее активные представители этих простых веществ. Типичными их представителями являются золото и платина. Серебро, медь, ртуть, олово могут находиться в природе, как в самородном состоянии, так и в виде соединений, все остальные металлы (стоящие в ряду стандартных электродных потенциалов до олова) – только в виде соединений с другими элементами.

Минералы и горные породы, содержащие металлы или их соединения и пригодные для промышленного получения металлов называли рудами. Важнейшими рудами металлов являются их оксиды и соли (сульфаты, карбонаты и т.д.). Руды содержащие в своем составе два вида или несколько металлов получили название полиметаллических.

Основная задача металлургии состоит в том, чтобы из руд получить металл. Современная металлургия получает более 75 металлов и многочисленные сплавы на их основе. В зависимости от способов получения различают пирро-, гидро- и электрометаллургию.

И вот здесь необходимо подчеркнуть, что извлечение металлов из руд на металлургических предприятиях неизбежно сопряжено с образованием целого ряда побочных продуктов, которые зачастую являются отходом производства и в большинстве случаев не утилизируются, а выбрасываются в окружающую среду. Образовавшиеся отходы и отбросы после неудовлетворительной очистки, применяемой сегодня для их обезвреживания, представляют собой серьезный источник загрязнения почвы, на которую они оседают с атмосферными осадками [1–7].

Черная и цветная металлургии загрязняют окружающую среду рудной пылью, железистой пылью, окислами железа, марганца, мышьяка, свинца, цинка, кадмия, меди, ртути, сажей, кислотными оксидами SO_2 , SO_3 , NO_x и т.д. Рано или поздно все эти компоненты концентрируются в почве. По своему положению и свойствам почва фактически является местом сосредоточения всех загрязнителей, главным образом, поступающих аэрогенным путем.

На занятиях необходимо обратить внимание студентов на то, что одной из основных экологических проблем Днепропетровской области является проблема образования накопления промышленных отходов. На текущий момент в области накоплено 7,15 млрд. т твердых отходов, в том числе 1,754 млрд. т – токсичных [8].

На горно-обогатительных комбинатах Кривбасса расположено 8 хвостохранилищ, которые занимают 9,155 тыс. га земли. Хвосты занимают более чем 1101 млн m^3 , что составляет 90 % полезного объема. Многолетняя эксплуатация Криворожского бассейна привела к накоплению более чем 3,6 млрд. m^3 пород и более 1,9 млрд. т отходов обогащения.

Процесс выплавки чугуна и стали сопровождается образованием отходов в виде скрапа, шлама, шлака, обломков огнеупорного кирпича, мусора, пыли. Основную часть твердых отходов составляют шлаки представленные силикатными расплавами. Ежегодно образуется 0,692 млн т ферросплавных шлаков. В отвалах занимающих 9,37 га земли, накоплено 8,23 млн т шлаков. Чрезвычайно большое марганцевое загрязнение возникло в почве г. Никополя в 10-15 раз выше фонового уровня, что связано с выбросами крупнейшего в Европе завода по производству

ферросплавов [8]. Очень высокое содержание железа наблюдается в почвах промзоны г. Кривого Рога в среднем в 10 раз выше фонового, однако это вполне закономерно, поскольку здесь находится крупнейшее месторождение железной руды [8].

Все эти ядовитые вещества с пылью и атмосферными осадками попадают в почву и мигрируют по ее профилю. Они загрязняют почву, снижают урожай и качество растениеводческой продукции выращенной на этой почве, а в высоких концентрациях приводят к необратимому нарушению гомеостаза системы почва растение и гибели экосистемы. Конечный эффект от действия каждого загрязнителя одинаков, различия состоят лишь в темпе и интенсивности проявления.

Необходимо подчеркнуть, что осадки не только собирают из атмосферы загрязнители и переносят их в почву, но и промывают ее, способствуя транспортировке их к водоемам, т.е. вторичному загрязнению почв. О загрязнении черноземов обыкновенных тяжелыми металлами в пригородной зоне крупных промышленных городов Приднепровья нами сообщалось в целом ряде научных работ [9]. Но в них, к сожалению, нет ответа на самый главный вопрос, волнующий жителей этого региона: «Какой выход из создавшейся критической ситуации?» Ведь тяжелые металлы могут находиться в почве на протяжении тысячи лет, а их подвижные водорастворимые соединения диссоциируют на ионы и могут поступать из почвенного раствора преодолевая биологические мембраны в растительный организм, а затем по трофическим цепям в организм человека и животных вызывая возникновению онкологических заболеваний.

Нами было проведено серию полевых и лабораторных исследований, в которых полученные аналитические данные, дали возможность сделать аргументированный вывод о том, что наиболее приемлемый выход из создавшейся ситуации – это химическое связывание подвижных форм тяжелых металлов в нерастворимые химические соединения. Среди всех соединений, которые могут образовывать катионы тяжелых металлов, самое низкое произведение растворимости имеют сульфиды. Для большей убедительности студентам демонстрируется опыт по растворимости различных соединений тяжелых металлов, в том числе и их сульфидов в кислоте и щелочи. После проведения

этого эксперимента у студентов возникает логичный вопрос: “Как практически провести связывание подвижных форм тяжелых металлов в производственных условиях?”. Ответ на поставленный вопрос дали полевые опыты, проведенные авторами этого сообщения на Эрастовской опытной станции Института зернового хозяйства Украинской академии аграрных наук на протяжении 2-х лет (2000–2001 гг.), в которых была установлена целесообразность обработки техногенно загрязненной почвы тяжелыми металлами водными растворами K_2S под влиянием которых происходит химическое связывание подвижных форм тяжелых металлов в нерастворимые сульфиды. Применение этого способа дает возможность снизить уровень содержания подвижных форм тяжелых металлов пригородных зон крупных промышленных зон Приднепровья до ПДК и выращивать даже в этом регионе сельскохозяйственную продукцию, отвечающую санитарно-гигиеническим нормам.

На изучение этого вопроса уходит один академический час, а полученная польза для будущего инженера-металлурга или строителя очевидна. Потому что он увидел реальный, подтвержденный проведенными экспериментами путь, по которому возможно найти выход из создавшейся кризисной экологической ситуации, существующей на данный момент в Приднепровском регионе.

Литература

1. Аксентьева Л.И., Беляева В.А. Влияние промышленных выбросов металлургического комплекса на растения и некоторые свойства почвы // Почвоведение. – 1992. – № 9. – С.164-168.
2. Амосова Я.М., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Охрана почв от химического загрязнения. – М.: МГУ, 1989. – 175 с.
3. Блануца В.И. Геоэкологические исследования крупного города // География и природные ресурсы. – 1990. – № 1. – С. 27-37.
4. Грицан Н.П. Оценка состояния и уровня загрязнения города Днепропетровска. – Препринт 92-2. – Днепропетровск, 1992. – 66 с.
5. Добровольский Г.В. Тяжелые металлы: загрязнение окружающей среды и глобальная геохимия // Тяжелые металлы в окружающей среде – М.: Изд-во МГУ, 1980. – С.3-11.

6. Ильин В.Б. О надежности гигиенических нормативов содержания тяжелых металлов в почве // Агрехимия. – 1992. – №12. – С.78-85.
7. Тютюнник Ю.Г. О зависимости содержания тяжелых металлов в городских почвах от уровня загрязнения атмосферы // Агрехимия. – 1992. – № 7. – С. 115-117.
8. Экологические основы природопользования / Под ред. Н.П. Грицан. – Днепропетровск, 1998. – 410 с.
9. Крамарьов С.М., Яковишина Т.Ф. Техногенне забруднення рухомими формами важких металів ґрунту м. Дніпропетровська та його приміської зони // “Агрехімія і ґрунтознавство” Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К. 3. – Харків. – 2002. – С.84-86.

ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ У 8-11 КЛАСАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ

Г.Л. Куцина
м. Кривий Ріг, Середня школа №99

Математична наука має особливо великий потенціал формування творчої особистості, бо саме тут закладаються такі основи мислення, як логічність, комбінаторність, синтез і аналіз, наочно-образне та абстрактне мислення і уява.

Формування стабільних та глибоких знань пов'язано з емоційно-психологічною пізнавальною активністю учня.

Серед засобів, які дозволяють активізувати пізнавальну діяльність учнів та підвищувати емоційний рівень засвоєння знань необхідно використовувати різноманітні розвиваючі дидактичні ігри. В залежності від загального напрямку та типу дидактичних ігор можна формувати взаємозв'язок між елементами знань, навчити учнів порівнювати та диференціювати хімічні речовини та процеси.

Дидактичні ігри з хімії можна розподілити на індивідуальні, парні та групові.

У залежності від застосування засобів та загального напрямку ігри можна розподілити на такі типи: ігри-вправи, настільні ігри, рольові ігри, ігри-моделювання та інші.

До групи ігор-вправ відноситься гра, яка нагадує морський бій.

Ця гра використовується при повторенні теми “Основні класи неорганічних сполук у 9 класі” та “Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва” у 10 класі.

У класі визначаються дві команди, які складаються з 5-ти учнів. Кожна команда на великому аркуші розбиває поле: 10x10 клітинок. На цьому полі малюються заводи (з виробництва кислот, основ, солей), місцезнаходження корисних копалин хімічних елементів у природі, та радарні установки.

Для хімічних елементів малюється 4 центри, які можуть бути знищені ракетою, яка складається з елемента лужного металу

(Zi, Na, K).

Основні оксиди розміщуються у 3-х місцях та знищуються ракетою з деяких кислот: H_3PO_4 , H_2S , H_3PO_3 та інші. Два кислотних заводи знищуються ракетами з лугами, та для основ будувється один завод. На аркушах це має такий вигляд:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А				K_2O						
Б										
В								Fe		
Г										
Д			Cl							
Е						O				Na_2O
Ж										
З		HNO_3				H_2SO_4				
К										
Л	$ZiOH$					Zi_2O				

Команда №1.

Ракети: Zi , Al , Cu , H_3PO_4 , H_2S , H_3PO_3 , $NaOH$, KOH , $ZiOH$, H_2SO_3 .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А										
Б		S					H			
В	$NaHCO_3$									$AuCl$
Г				P						
Д						N				
Е										
Ж		HCl								$NaNO_3$
З						HNO_3				
К										
Л	KOH						Ca(OH) ₂			

Команда №2.

Ракети: Mn , Fe , Zn , Ni , Mg , Ca , Ag , Hg , Au , Cl_2 , Br_2 , F_2 .

Один учень від кожної команди працює біля дошки (записує рівняння реакцій). Журі оцінює правильність відповідей. Необхідні ґрунтовні знання з математики:

1. Визначення мас небесних тіл.
2. Розрахунок часу польоту та моментів старту космічних апаратів до планет та їх супутників за траєкторіями із

найменшими втратами енергії.

3. Пояснення видимого положення планет в різні пори року для певної точки спостереження.
4. Розрахунок траєкторії ракети.
5. Задача трьох тіл (частковий випадок).

До групи ігор-вправ відноситься гра “Хрестики-нулики”. Ця гра використовується для формування умінь та навичок порівняння між собою різноманітних хімічних речовин та процесів за певною ознакою.

HNO_2	KNO_3	HNO_3
NF_2	N_2O_3	NH_3
NaNO_3	N_2	NaNO_2

Табл. 1.

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Ca	CuO
S	HCl	NaOH
Fe	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Cu

Табл. 2.

NH_3	O_2	H_2O
NaNO_2	N_2	H_2
NO	KNO_2	O_2

Табл. 3.

1. Знайти сполуки, де нітроген має однакове значення ступеня окислення.
2. Знайти сполуки, з якими реагує концентрована нітратна кислота.
3. Знайти похідні речовини виробництва нітратної кислоти.

Цією грою можна користуватися на уроках у 10 класі при вивчені теми “Азот та фосфор”.

Необхідні ґрунтовані знання з математики:

1. Інтеграція комплексного використання математичних, технічних технологій та інноваційних хімічних технологій з алгоритмом рішення будь-яких задач математики.

Цікаві методичні можливості застосування на уроках хімії в 9 класі має “Лото” з використанням періодичної системи Д.І.Менделєєва. Для гри необхідна таблиця хімічних елементів та 20 фішок.

Вчитель складає питання:

H – гідроген

1. Перший хімічний елемент у періодичній системі.
2. Хімічний елемент, в ядрі атома якого немає нейтронів.
3. Газ, проста речовина – сильний відновник.
4. Самий легкий компонент у складі вуглеводнів.

He – гелій

1. Перший хімічний елемент у групі шляхетних газів.
2. Хімічний елемент, у якого тільки на першому електронному шарі два електрона.
3. Самий легкий благородний газ.
4. Хімічний елемент, який був вперше відкритий на сонці.

Li – літій

1. Перший хімічний елемент у періодичній головній групі.
2. Хімічний елемент, в ядрі атома якого три протони.
3. Лужний метал, який окисляється на повітрі.
4. Лужний метал, гідрид якого є похідною речовиною термоядерної енергії.

Необхідні групові знання з математики:

1. Викладання альтернативного погляду на формування загальних підходів до вирішення комплексних проблем математичних понять (дидактичні блоки).
2. Прогностичні можливості інтегрованих знань.
3. Поєднання детермінізму з ймовірністю статистичними уявленнями.
4. Опис об'єктів природи з позиції спеціально організованих спостережень, вимірювань, експериментів.

За допомогою дидактичних ігор на уроках хімії підвищується рівень мотивації та зацікавленість учнів хімією як предметом.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ У ТЕХНІЧНОМУ ВНЗ

О.Д. Мельник, Л.Я. Побережний, Т.І. Калин
м. Івано-Франківськ, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
liberty@ifdtung.if.ua

У класичних університетах на хімічних факультетах фізична і колоїдна хімія, як правило, завершує загальнохімічну освіту, об'єднуючи такі фундаментальні дисципліни як математика, фізика і хімія.

У технічному університеті ці дисципліни визначаються не тільки як пізнавальний теоретичний матеріал, але й сприяють виникненню, розвитку і вдосконаленню значної кількості виробничих процесів. Рациональне апаратурне забезпечення, вибір оптимальних умов, різноманітні інженерні та технічні рішення досягаються на основі їх глибокого фізико-хімічного вивчення. Проте, для більшості студентів нашого університету, цей завершальний етап формування фізико-хімічних знань закінчується на першому ж році навчання, після далеко неповного ознайомлення з основами інших фундаментальних дисциплін.

Частковим вирішенням цієї проблеми є широке використання при викладанні курсу фізичної та колоїдної хімії комп'ютерних технологій, зокрема різноманітних прикладних програм.

Їх умовно можна поділити на 2 групи: I – програми для проведення складних математичних розрахунків та математичного моделювання з використанням методів диференціального та інтегрального числення; II – програми для статистичної обробки експериментальних результатів, та їх подальшого представлення в аналітичному та графічному вигляді.

У першій групі вирізняються програми MathCAD та Matlab, які дозволяють побудову комплексних математичних моделей різноманітних процесів та симуляцію їх взаємодії. Однак для побудови таких складних моделей необхідне глибоке розуміння протікання самих процесів та вміння чітко визначити параметри, які на них впливають. Програми цієї групи можна рекомендува-

ти лише для старшокурсників.

Для студентів першого року навчання найбільш корисними будуть програми II групи, зокрема Origin 6 Pro та Axum 7.0, які вирізняються простим інтуїтивним інтерфейсом і дають змогу натисканням кількох клавіш провести комплексну обробку експериментальних результатів методами математичної статистики та представити їх у зручному для подальшої інтерпретації вигляді. Важливим тут є і те, що навички по роботі з ними стануть у пригоді на наступних курсах при вивченні спецдисциплін.

Однак найбільш доцільною, на наш погляд, є подальша фізико-хімічна підготовка, яка можлива тільки при веденні ряду спецкурсів для студентів-старшокурсників. Таке навчання можна вже здійснювати з використанням апарату вищої математики, курс якої, як правило, закінчується в IV семестрі. Поглиблюючи семестр за семестром знання зі своєї спеціальності, студентам технічних ВНЗ доцільно на певних етапах підготовки знову звертатися до окремих розділів фізичної та колоїдної хімії, але вже не для ознайомлення з методами і підходами цих класичних дисциплін, а з метою використання їх для глибшого розуміння конкретних процесів та явищ, а також вирішення пов'язаних з ними технічних завдань і проблем. Ось тут і стануть у пригоді згадані раніше програми I групи, які в руках хімічно та математично підготованого студента будуть потужним інструментом і дадуть змогу в короткий термін вирішити поставлені перед ним задачі.

Як показала практика співпраці кафедри хімії з деякими випускними кафедрами, поглиблене вивчення студентами-старшокурсниками хімічних підходів до вирішення технічних проблем якісно вирізняє їх у позитивному плані.

Вже кілька років читається для студентів спеціальності "Буріння" спецкурс "Основи фізико-хімії промивних і тампонажних рідин", для студентів-геологів – спецкурс "Термодинаміка вуглеводневих систем в надрах". В подальшому, ґрунтуючись на одержаному позитивному досвіді, доцільно було б ввести викладання відповідних спецкурсів і у навчальні плани інших спеціальностей.

МЕТОДИЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ХІМІЇ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

П.Д. Романко, Г.А. Романко, О.Д. Мельник, М.С. Полутренко,
Л.Я. Побережний, Т.І. Калин
м. Івано-Франківськ, Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу
liberty@ifdtung.if.ua

Деякі основні існуючі проблеми:

- I. Різний рівень (переважно перший) програмної підготовки студентів в середніх навчальних закладах.
- II. Невміння студентів самостійно працювати над програмним матеріалом.
- III. Недостатні уміння і навички студентів в проведенні хімічного експерименту та в правильному, логічно грамотному оформленні виконаної лабораторної та самостійної роботи.
- IV. Невміння студентів об'єктивно оцінити рівень своїх знань з хімії.
- V. Естетика навчального процесу.

Одним з напрямків удосконалення вивчення загальної хімії є побудова лекційного курсу, лабораторних та семінарських занять в їх логічній послідовності. На кафедрі хімії Івано-Франківського національного технічного університету (ІФНТУНГ) накопичений певний досвід в цьому питанні як в межах окремих розділів, так і між ними, студенти виявляють відповідну зацікавленість, розуміння, що сприяє підвищенню ефективності навчання. Оскільки в більшості випадків згідно навчальних планів виділяється на вивчення курсу 2 год. на тиждень, лекційний матеріал подається в наступній послідовності:

1. Основи атомно-молекулярного вчення та основні закони хімії.
2. Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва і сучасні уявлення про будову атома.
3. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук згідно вимог ІЮПАК.
4. Хімічний зв'язок та властивості речовин. Комплексні

- сполуки, їх класифікація, утворення, хімічні властивості.
5. Окисно-відновні процеси.
 6. Хімічна кінетика та рівновага. Закономірності проходження хімічних процесів, їх направленість.
 7. Розчини. Способи вираження складу розчинів. Водневий показник (рН). Добуток розчинності. Гідроліз солей.
 8. Основи електрохімії.

На кафедрі розроблена і впроваджена напівнагромаджувальна рейтингова система оцінки знань студентів, яка стимулює систематичне і планомірне навчання, знята проблема пропусків занять без поважної причини.

Повне засвоєння курсу оцінюється відповідно – лекційний курс 100 балів, лабораторний практикум – 100 балів. Екзаменаційна оцінка складає півсуму балів лабораторного практикуму та балів, що студент може набрати при здачі теоретичного курсу у вигляді іспиту (письмова форма). На кафедрі хімії традиційно знання студентів оцінюють (практично щотижневий контроль) за допомогою письмового індивідуального опитування протягом 10 – 45 хвилин. Тестові завдання підготовані у відповідності з тематикою лабораторних робіт, які студенти виконують індивідуально.

Використання тестових завдань:

- започатковує ефективну індивідуальну роботу студентів на задану тему;
- дає можливість швидко (10-15 хв) провести перевірку знань студентів з будь-якої теми;
- дає можливість оцінити ефективність самостійної домашньої підготовки;

З методичної точки зору організація самостійної роботи вимагає від викладача значної підготовки і великих затрат часу, але при цьому приносить бажаний результат.

Поточна успішність студентів визначається сумарним балом за кожен тиждень навчання. У вузі також проводяться рубіжні контролю знань (на 7 та 14 тижні кожного семестру). По завершенні навчального семестру студенти, які набрали більше 75 % балів, від здачі іспиту звільнюються.

Пропозиції покращення навчального процесу:

Організаційні аспекти	Методичні аспекти
<p>Проблема I 1. На перших заняттях визначити рівень підготовки студентів</p>	<p>1. Провести зріз знань програмного матеріалу базової школи. 2. Використовувати діалогову форму проведення лекційних та лабораторних (семінарських занять). 3. Вивчати загальний психологічний стан акад. групи, та кожен індивідуальність, зокрема. 4. Визначити лідерство групи та “ядро інтелекту” групи, яке доцільно використовувати в навчально-організаційному процесі. 5. Підготувати і здати до друку “Збірник задач і вправ з хімії” для слухачів довузівської підготовки та студ. нехімічних спеціальностей. Методична основа збірника: а) програма базової школи б) форма викладання: “питання – відповідь”, “умова задачі – розв’язок” в) задачі і вправи для самостійної роботи</p>
<p>Проблема II 1. Забезпечити студ. програмними питаннями з основними вимогами до знань і вмінь та критеріями оцінювання засвоєння програмного матеріалу 2. На лекційних заняттях чітко доводити студ. обсяг програмного</p>	<p>1. Забезпечувати студ. друкованою методичною літературою в достатній кількості: а) конспектами лекцій, б) метод. вказівками до лабораторних (семінарських занять), в) тестовими завданнями для контролю самостійної роботи Методичні вказівки до лабораторних робіт переглянути на метод. семінарі кафедри в плані корекції змісту хімічного експерименту та використання хімічних термінів і номенклатури ІЮПАК 2. В перспективі видати електронні підручники з загальної та органічної хімії для студ. нехімічних спеціальностей (термін 2003/2004 н. р.). 3. При оформленні лабораторних та самостійних робіт ширше застосовувати комп’ютерну техніку, використовуючи програмне забезпечення, проводити повноцінну статистичну об-</p>

Організаційні аспекти	Методичні аспекти
<p>матеріалу, який вичитується на лекціях та виноситися на самостійну підготовку</p>	<p>робку даних, побудову графічних залежностей та ін.</p> <p>4. Враховувати специфіку окремих спеціальностей, використовувати в лекційному курсі розв'язок типових задач для даної спеціальності, що сприятиме кращому розумінню хімічних аспектів спецдисциплін.</p> <p>5. Разом з випускними кафедрами визначати ті розділи курсу, які є необхідним для майбутньої спеціалізації фахівців. Таке цілеспрямоване обмеження, при сучасному дефіциті навчальних годин на фундаментальні дисципліни, дає можливість логічного вивчення інших тем даної дисципліни.</p> <p>6. Поглиблене вивчення відповідних розділів проводити для магістрів та студ. старших курсів, які володіють відповідним фізико-математичним апаратом і можуть використовувати сучасну літературу без обмежень.</p>
<p>Проблема III 1. Домагатися від студ. повної інформованості про виконання хімічного експерименту та знання теоретичних основ даної теми</p>	<p>1. Перевіряти індивідуальне виконання студ. завдань самостійної підготовки, оформлення та кінцевий звіт з кожної теми.</p> <p>2. На перших заняттях використовувати демонстраційні досліди з поясненням техніки їх виконання та необхідності дотримання правил техніки безпеки.</p> <p>3. В подальшому вимагати відпрацювання прийомів проведення хімічного експерименту в частково пошуковому та науково-дослідному режимі.</p> <p>4. Покращення матеріально-технічної бази кафедри.</p>
<p>Проблема IV 1. Удосконалення рейтингового конт-</p>	<p>1. Поновити варіанти завдань контролю знань студ. з врахуванням нової української термінології та номенклатури ІЮПАК.</p> <p>2. Проводити експрес-аналіз результатів рубіж-</p>

Організаційні аспекти	Методичні аспекти
ролю оцінки знань студентів	них контролів на лекційних та лабораторних заняттях. 3. Використовувати „інтелектуальне ядро” для оцінювання знань своїх однокурсників при аналізі виконаних індивідуальних завдань згідно рейтингового контролю знань студентів. 4. Навчити студ. методики самооцінки знань, використовуючи зразок картки контролю.
Проблема V 1. Культурно-естетичне виховання	1. Провести належне інформативне та естетичне оформлення аудиторій та лабораторій кафедри, забезпечувати належний санітарно-гігієнічний режим праці.

Розуміння необхідності виконання вказаних та деяких інших методичних аспектів при вивченні курсу хімії, як фундаментальної дисципліни, приведе до цілеспрямованого засвоєння студентами програмного матеріалу.

МЕТОДЫ АКТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Г.В. Тарасова, А.А. Киреев
г. Харьков, Академия пожарной безопасности Украины
fd@apbu.kharkiv.com

Развитие новых технологий в пожаротушении требует глубоких знаний по многим дисциплинам, в том числе и по химии, так как процессы горения являются химическими процессами.

С целью заинтересованности в изучении предмета и приобретении глубоких знаний применялись различные системы активизации учебного процесса, в том числе и деловой игры. Проводилась деловая игра по теме «Горение углеводородов и их производных».

Условия организации деловых игр:

1. Формируются психологически совместимые подгруппы, что способствует заметному возрастанию эффективности учебной деятельности.
2. Продолжительность игры – два академических часа, что легко вписывается в расписание занятий.
3. Выбирается отдельный наиболее важный и трудный вопрос (либо пройденный материал, либо абсолютно новый).
4. Выбирается арбитражная группа.

Система исчисления баллов включает дифференцированную оценку сложности и глубины ответов:

- информационные вопросы («на знание», можно прочесть в конспекте) от 0 до 3 баллов;
- «на понимание» от 0 до 4 баллов;
- «проблемные», «на отношение к явлению» – от 0 до 5 баллов.

Оценка ответов рассчитывалась максимум на 5 баллов. Критерии оценки принимались два – правильность и полнота.

Оценка работы рецензентов за рецензирование каждой пары вопрос-ответ принимались максимум 10 баллов.

На заключительном этапе игры подгруппы, занявшие призовые места поощрялись символическими наградами (книги, сувениры и т.д.)

Предлагаемая система позволяет:

- направить усилия студентов на более глубокие знания;
- развивать ответственность каждого студента на получение более высокой групповой оценки;
- стимулировать студентов на работу с литературой;
- применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Основным недостатком системы является большая нагрузка на преподавателей при подготовке организационно-методического материала для деловой игры, а основным достоинством игры является активное формирование мировоззрения ее участников.

ПСИХОЛОГІЧНІ УМОВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ В ЛЕКЦІЙНОМУ КУРСІ ДИСЦИПЛІНИ “ХІМІЯ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СИРОВИНИ ТА МАТЕРІАЛІВ”

П.В. Федоренко

м. Київ, Київський національний торговельно-економічний університет

Сучасні умови розвитку суспільства передбачають доцільне вдосконалення педагогічної майстерності викладання фундаментальних дисциплін, зокрема хімії з метою професійної підготовки майбутніх спеціалістів для різних галузей народного господарства країни. Для цього успішно можуть бути використані різноманітні технічні засоби навчання. За рахунок перерозподілу функцій викладача під час проведення лекції між ТЗН і самим лектором останній отримує додаткові можливості в більш комфортних умовах здійснювати педагогічне спілкування зі студентами. На думку дидактів, методистів в професіограмі викладача хімії істотне значення має демонстраційний експеримент, без якого неможливе глибоке розкриття певного явища. Використання ТЗН дають можливість викладачу удосконалювати свої соціально-перцептивні уміння, які необхідні для здійснення тіснішого зв'язку зі студентами.

Нами розроблена психологічно обґрунтована система використання аудіовізуальних технічних засобів навчання під час проведення демонстраційного хімічного експерименту. Це дає можливість раціонально перерозподілити інформаційну функцію між викладачем і ТЗН

На нашу думку поняття “педагогічна технологія” включає в себе 2 групи питань: перше з них зв'язане з використанням ТЗН в навчальному процесі, друге – з організацією або “технологією” їх комплексного використання.

Функції ТЗН реалізуються в 3-х напрямках:

- управління пізнавальної діяльності;
- контроль протікання цієї діяльності;
- коректування самого навчального процесу.

Одним із варіантів комплексу ТЗН може бути система відео-

комп'ютерної техніки, яка використовується як тренажер в професійній підготовці студентів.

В умовах навчального процесу з використанням ТЗН значно розширюються можливості викладача творчо реалізувати свої вміння, оцінити їх адекватність цілям і завданням лекцій, чим стимулюються учбова діяльність студентів.

Отже, ТЗН, які розглядаються в рамках концепції педагогічних технологій, покликані оптимізувати діяльність викладача під час проведення лекцій за рахунок прийняття на них певних функцій.

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ КУРСУ “ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ“ В УДХТУ

О.В. Штеменко, Є.П. Артюхова, В.В. Вечерова, В.С. Скопенко,
О.А. Голіченко
м. Дніпропетровськ, Український державний хіміко-
технологічний університет

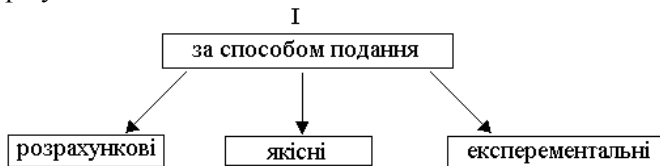
Загальна та неорганічна хімія є однією з фундаментальних дисциплін в системі вищої освіти майбутніх фахівців-хіміків. Вона формує знання, необхідні для вивчення інших фундаментальних наук – органічної, аналітичної, фізичної хімії та фахових технологічних предметів хіміко-інженерного і хіміко-біологічного профілю.

Загальна та неорганічна хімія викладається на першому курсі очного та заочного відділення УДХТУ. Програма складається з двох частин. Перша – “Теоретичні основи неорганічної хімії” – висвітлює основні питання загальної хімії; друга – “Неорганічна хімія” – присвячена вивченню властивостей елементів та їх сполук. Остання будується диференційовано в залежності від майбутньої спеціальності студентів.

Програма курсу передбачає проведення лекцій, теоретичних та лабораторних занять, а також самостійну роботу студентів. Колектив кафедри неорганічної хімії підготував для кожного студента методичний комплекс, який містить:

- програму курсу;
- роздатковий матеріал з курсу лекцій;
- методичні вказівки до лабораторних робіт;
- завдання для самостійної роботи студентів;
- тестові завдання для контролю знань студентів.

Навчальні завдання цього комплексу є індивідуальними і класифікуються за двома ознаками:



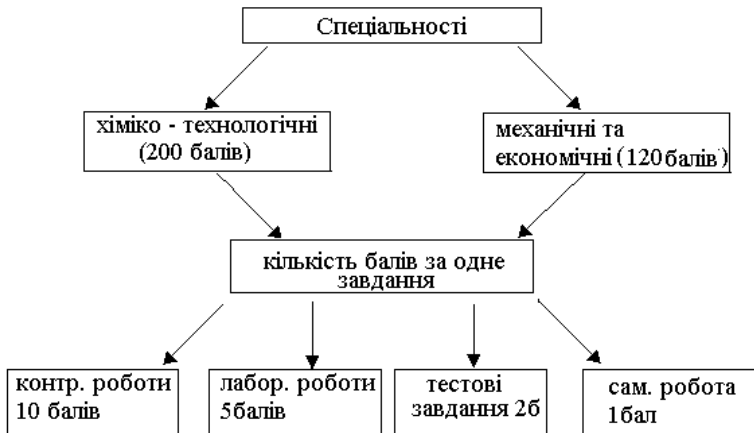
II



Мета таких завдань – активно впливати на студента в процесі розв’язування завдання за допомогою логічних умовиводів, математичних дій, законів та методів хімії.

На першому практичному занятті проводиться контроль вихідного рівня знань майбутніх фахівців, в результаті чого визначаються три умовні групи: А, В, С. Група А – це найменш підготовлені студенти, а група С – це студенти, що отримали довузівську підготовку в ліцеях, гімназіях, підготовчих відділеннях. Аналіз показав, що за період навчання змінюються якісні співвідношення знань у цих умовних групах.

Для поточного контролю знань студентів на кафедрі неорганічної хімії уже протягом 10 років використовується рейтингова оцінка знань. Кожен студент протягом семестру повинен набрати певну кількість балів, яка залежить від багатьох чинників:



Кожна форма контролю знань та навичок за цією системою містить певну кількість завдань, наприклад, лабораторна робота – п’ять завдань, тести-10 завдань і т.д.

Протягом семестру кафедра двічі проводить проміжний контроль знань студентів, що дає повну інформацію про їх успішність. В кінці семестру підсумовується кількість балів, яка вра-

ховується при оцінюванні знань студента на екзамені. В залежності від одержаної суми балів студенту надається можливість відповісти на вибіркові питання екзаменаційного білету.

Використання системи балів дозволило:

- значно зменшити кількість пропущених занять студентами за неповажних причин;
- робота студентів стала більш ритмічною та системною;
- студент має можливість завчасно передбачити екзаменаційну оцінку.

Окрім традиційних форм проведення занять (лекції, практичні та лабораторні заняття) кафедра проводить заняття з використанням персональних комп'ютерів. Разом з кафедрою обчислювальної техніки була створена навчально-контролююча програма для курсу “Загальна та неорганічна хімія”, мета якої-закріплення знань з цього курсу та контроль знань студентів в діалоговому режимі.

Наприклад, тема “Основні класи неорганічних сполук” складається з двох частин: перша охоплює матеріал щодо оксидів та гідроксидів, друга – солей та галогенагідридів. Кожна частина, у свою чергу, поділена на три розділи: теоретичний – узагальнений огляд тих чи інших класів; практичний – розгляд п'яти основних прикладів з використанням комп'ютерної графіки та залік, який містить п'ять питань, що послідовно з'являються один за одним на екрані комп'ютера після відповіді студента на попереднє запитання. При цьому усі правильні чи неправильні відповіді студента фіксуються в динаміці на екрані і викладач у кожному може зробити висновок про хід заліку. Кожне питання заліку вибирається з певної бази питань, що обумовлює однаковий рівень вимог до кожного студента. Кожна база з п'яти, в свою чергу, містить 20 різних, але однакових за рівнем питань, що забезпечує велику різноманітність завдань заліку для студентів.

Використання цієї програми протягом п'яти останніх років дозволило суттєво зацікавити студентів у вивченні теми “Основні класи неорганічних сполук”, поліпшити розуміння та засвоєння цього матеріалу, а також одержати більш глибокі знання з цієї теми.

Персональні комп'ютери також використовуються на кафедрі для проведення екзаменаційного контролю знань студентів.

Для цього разом з доц. Положаєм С.Г. (каф. ХТКС) була розроблена комп'ютерна програма та створений банк тестових завдань різного рівня складності. Питання тестів охоплюють 10 основних тем курсу “Загальна та неорганічна хімія”. В процесі тестування програма підраховує бали в процентах, а потім переводить їх у відповідну оцінку.

Для проведення певних видів контролю знань студентів можуть бути розроблені різні сценарії, за якими задається відповідна кількість тем. Наприклад, для сценарію “Іспит” задається 10 питань – по одному з кожної запропонованої теми. При цьому комп'ютер контролює час, витрачений студентом на кожне питання окремо. Індикатор часу постійно знаходиться на екрані що дозволяє студенту постійно контролювати себе, оскільки швидкі відповіді преміюються додатковими відсотками. Перед початком тестування на екран виводяться умови проведення тесту, а усі результати тестування та статистика проведення іспиту зберігаються у програмі.

Наш досвід застосування таких методичних нововведень показав, що як рейтингові системи оцінки знань, так і застосування комп'ютерного варіанту іспиту, схвально сприймаються основною масою студентів.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА: ВЫПРЯМИТЬ ИЗЛОЖЕНИЕ

А.Б. Шур

г. Алчевск, Донбасский горно-металлургический институт

Традиционно, введя 2-е начало термодинамики, рассматривают дифференциальную форму характеристических функций, формулируя учение о равновесиях, и приходят к дифференциальному уравнению Гиббса-Гельмгольца (ГГ). При его интегрировании появляется неопределенная константа, смысл которой выясняется после изучения 3-го начала. Оно было сформулировано Нернстом через 30 лет после указанного уравнения, и вполне естественно были попытки построить содержательную теорию в условиях неполной информации, хотя бы и ценой существенных усложнений. Дефицит знаний вынуждал возводить это здание при недостроенном фундаменте, и компенсировать его отсутствие искусственными ухищрениями (такими, как ящики Вант Гоффа). Но нужда в них давно отпала, и в учебниках конца 20-го столетия они превратились в анахронизм, лишь провоцируя трудности понимания термодинамики.

В предлагаемой схеме [1] эти трудности обойдены. Вместо вывода и решения уравнения ГГ, сразу после 2-го начала рассматривается третье. Это позволяет получить абсолютные значения энтропий и их разности прямым интегрированием явных функций температуры от нулевого нижнего предела, сразу приходя к искомым соотношениям. Становится прозрачной связь константы равновесия с характеристическими функциями, обусловленная влиянием давления на энтропию газа. Не потребовалось и понятие химических потенциалов – строгий, но слишком абстрактный путь, применяемый рядом авторов. Дана классификация химических реакций по признаку относительной роли теплового и энтропийного факторов в их равновесиях.

Литература.

1. Шур А.Б. Химическая термодинамика в элементарном изложении: Учебное пособие. – Алчевск: ДГМИ, 2002.

Зміст

Розділ I. Методологія навчання фундаментальних дисциплін.....	3
<i>Г.В. Акулов.</i> Побудова і модифікація аналітичних структур підпорядкування теоретичного змісту фундаментальних дисциплін в процесі викладання.....	4
<i>Г.А. Атанов.</i> Возрождение дидактики – залог развития высшей школы.....	8
<i>Г.А. Атанов.</i> Моделирование учебной предметной области, или предметная модель обучаемого.....	28
<i>В.В. Аулін, Т.М. Ауліна, О.С. Магопонець, О.Г. Новіков.</i> Системно-спрямований підхід при викладанні фундаментальних і загальнотехнічних дисциплін.....	52
<i>Г.М. Бойко, Г.О. Грищенко.</i> До питання моделювання професійної діяльності фахівця в навчальному процесі.....	57
<i>П.Ф. Буланый, В.М. Козлов.</i> Роль фундаментальных дисциплин в подготовке магистров в высшем техническом учебном заведении.....	60
<i>О.Е. Валльє, О.П. Светной, В.Г. Страхов.</i> Деякі погляди на шляхи удосконалення педагогіки вищої школи.....	63
<i>О.П. Ващенко, Г.О. Грищенко, Т.М. Погорілко, І.І. Тичина.</i> Ефективність та необхідність модульно-рейтингової системи.....	65
<i>И.Н. Вдовиченко.</i> Проблемы организации занятий способом взаимного обучения.....	74
<i>А.Г. Виноградов, Г.О. Малигін.</i> Рейтингова система оцінки рівня знань з навчальної дисципліни.....	81
<i>И.М. Галушко, Е.И. Галушко.</i> Дидактическая модель аудиторной учебно-исследовательской работы студентов.....	84
<i>М.О. Галуцук.</i> Вища освіта в Україні та шляхи її вдосконалення: фундаментальна підготовка в технічному університеті.....	86
<i>С.В. Говаленков.</i> Активізація учбової та пізнавальної діяльності слухачів.....	92
<i>Ю.И. Жержерунов.</i> Математическая модель обучения как комплекс прикладных задач.....	97
<i>С.О. Касярум.</i> Специфіка моделювання модульно-рейтингової технології при викладанні фундаментальних ди-	

сциплін у вищій технічній школі.....	99
<i>Е.С. Кленцев, В.Ф. Мущанов.</i> Единство тематического и методологического содержания фундаментальной дисциплины.....	103
<i>К.В. Корсак.</i> Інтегроване "Природознавство" і прогрес вивчення фундаментальних наук в Україні.....	111
<i>К.В. Корсак, О.І. Косенко.</i> Освітньо-наукова стратегія Європи і України.....	118
<i>М.І. Лазарєв.</i> Засоби дидактичної підготовки навчальної інформації для інтенсивних технологій вивчення інженерних дисциплін.....	125
<i>Т.В. Лежняк.</i> Системний підхід до вивчення інформатики та інформаційних технологій в технічному університеті.....	133
<i>С.М. Новичонок, В.В. Тарасова.</i> Использование опорных сигналов при изучении технических дисциплин.....	139
<i>Г.С. Покидышев, В.П. Синельникова, Н.А. Данько.</i> Психолого-педагогические особенности преподавания графических дисциплин при заочной форме обучения.....	144
<i>В.И. Пустогов, М.Н. Орфанова.</i> Место фундаментальных дисциплин в техническом вузе на этапе развития информационных технологий.....	147
<i>В.П. Синельникова, Л.А. Маслова.</i> Роль конспекта как средства повышения эффективности обучения.....	151
<i>В.М. Соловійов, В.В. Соловійова.</i> Теорія складних систем як основа міждисциплінарних досліджень.....	152
<i>Ю.М. Таран, П.Ф. Буланій.</i> Узгодження програм з фізики і математики в вищій технічній школі.....	161
<i>Л.С. Угрин.</i> Підвищення ефективності практичних занять з фундаментальних дисциплін у технічних вищих навчальних закладах.....	166
<i>І.І. Філіпенко.</i> Модульні технології навчання та методичне забезпечення контролю якості спеціалістів.....	171
<i>А.Б. Шур.</i> Математика: отдаленный результат.....	180
 Розділ II. <i>Теорія та практика дистанційного навчання.....</i>	 184
<i>К.Ю. Васильєв, А.С. Авраменко, А.С. Шаповалова.</i> Дистанционное обучение с применением Frame Relay.....	185
<i>С.І. Дичковський, С.В. Іванов, П.С. Борсук.</i> Модель від-	

критої гуманітарної освіти: реалізація нового педагогічного мислення	191
<i>Г.В. Жабєєв, А.П. Кудін.</i> Планування навчального процесу і тести в системі дистанційного навчання слухачів навчально-підготовчого відділення НПУ імені М.П. Драгоманова ...	197
<i>Л.В. Зубко.</i> Кілька зауважень щодо методичного забезпечення викладання вищої математики при дистанційній формі навчання (з досвіду роботи)	201
<i>Е.Т. Коробов, И.В. Распов.</i> Структурирование учебного материала как средство оптимизации дистанционного обучения.....	203
<i>Є.А. Лавров, В.К. Ободяк.</i> Підхід до вибору технології дистанційного навчання	206
<i>Г.В. Морозов.</i> К построению автоматизированного рабочего места тестолога	209
<i>Л.С. Попова, І.М. Зелепугіна, Н.Т. Сеннікова, Г.В. Попова.</i> Деякі особливості викладання вищої математики при дистанційній формі навчання	214
<i>Ю.І. Посудін.</i> Розробка та застосування тестів у навчальному процесі	218
<i>Е.Г. Соколова, А.Ф. Сук.</i> Деятельностный подход в организации дистанционного обучения	220
<i>В.М. Соловійов, О.А. Сердюк, Ю.В. Триус.</i> Організаційні особливості створення регіонального освітнього порталу	225
<i>А.Ф. Сук, А.М. Майстренко.</i> Мультимедиа как средство гуманизации дистанционного технического образования	235
<i>А.Д. Учитель, В.И. Засельский.</i> Актуальные задачи дистанционного образования в вузе	242
<i>О.В. Хмель, Ю.О. Дорошенко.</i> Структурно-функціональна схема організації дистанційного навчання інформатики	244
<i>М.І. Черновол, М.М. Петренко, В.В. Аулін, Є.К. Солових, О.В. Лізунков, А.Є. Солових.</i> Деякі проблеми системи дистанційної освіти	251
<i>О.В. Шматко, І.О. Яковлева.</i> Дистанційне навчання у вищій школі. Сервер інформаційних технологій кафедри фундаментальних дисциплін АПБУ	255
<i>Ю.Г. Якусевич.</i> Дистанційне навчання як прогресивна	

інформаційна технологія.....	259
Розділ III. Теорія та методика навчання хімії.....	266
<i>Ю.Б. Висоцький, З.З. Малиніна, О.О. Горбань.</i> Формування у студентів творчої самостійності при вивченні хімії в ВНЗ.....	267
<i>Ю.Б. Висоцький, Л.В. Чайка.</i> Некоторые проблемы преподавания химии в школе и в техническом вузе	270
<i>V.I. Grytsay.</i> Studying biophysical conditions of self-organization in microorganisms population on example mathematical biosensor model.....	274
<i>Т.М. Деркач, В.Ф. Варгалюк, Ф.О. Чмиленко.</i> Досвід підготовки фахівців, які здатні використовувати сучасні інформаційні технології в навчанні хімії.....	278
<i>С.Ю. Кельїна, О.Г. Невинський, О.І. Лічко.</i> Аспекти методології викладання хімії у технічному університеті	283
<i>В.В. Кінжибало, Я.М. Каличак.</i> Навчально-методичне забезпечення курсу “Хімія” інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів	288
<i>І.О. Кириченко, Т.М. Деркач, Л.П. Сидорова.</i> Безперервна хімічна освіта в системі “лицей – університет”	290
<i>С.М. Крамарев, Т.Ф. Яковичина, В.М. Крамарева.</i> Рассмотрение экологического вопроса о рекультивации техногенно-загрязненных тяжелыми металлами почв при изучении курса химии в технических вузах.....	295
<i>Г.Л. Куцина.</i> Формування творчої особистості учня на уроках хімії у 8-11 класах за допомогою дидактичних ігор з використанням математичних засобів розвитку мислення.....	300
<i>О.Д. Мельник, Л.Я. Побережний, Т.І. Калин.</i> Особливості формування фізико-хімічних знань у технічному ВНЗ.....	304
<i>П.Д. Романко, Г.А. Романко, О.Д. Мельник, М.С. Полутренко, Л.Я. Побережний, Т.І. Калин.</i> Методичні та організаційні аспекти викладання курсу хімії для студентів інженерних спеціальностей.....	306
<i>Г.В. Тарасова, А.А. Киреев.</i> Методы активации обучения при изучении химии.....	311
<i>П.В. Федоренко.</i> Психологічні умови ефективного використання технічних засобів навчання в лекційному курсі дис-	

ципліни “Хімія і методи дослідження сировини та матеріалів”	313
<i>О.В. Штеменко, Є.П. Артюхова, В.В. Вечерова, В.С. Скопенко, О.А. Голіченко. Методичні підходи до вивчення курсу “загальна та неорганічна хімія“ в УДХТУ</i>	315
<i>А.Б. Шур. Химическая термодинамика: выпрямить изложение</i>	319

Наукове видання

**Теорія та методика навчання
фундаментальних дисциплін
у вищій технічній школі**

Підп. до друку 24.02.2003
Бумага офсетна №1
Ум. друк. арк. 17,13

Формат 80x84 1/16.
Зам. №2-2404
Наклад 500 прим.

Видавничий відділ Національної металургійної академії України
50006, м. Кривий Ріг-6, вул. Революційна, 5

E-mail: cc@kpi.dp.ua