

демія наук вищої школи, Міністерство освіти України, 1995. – 203 с.

3. Герасина Л.Н. Современная высшая школа в условиях реформирования образования. – Харьков: ХГУ, 1993. – 246 с.

4. Луговий В.І. Управління освітою: Навчальний посібник. – К.: УАДУ, 1997.

5. Миронов В.Б. Век образования // Человечество на рубеже XXI века. – М., 1990.

Собко Р.М.

Стрийський державний аграрний коледж

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

Матеріали засобів масової інформації, які стосувалися комп'ютерної проблеми Y2K (або проблеми 2000 року) показали, що людство певним чином починає боятися автоматизованих творінь свого розуму. Однак це не припинило і не сповільнило досліджень в галузі комп'ютерної техніки та технології її використання. Навпаки, підсилюється проблема прогнозування результатів застосування комп'ютерів у різних галузях науки, техніки і технології.

На нашу думку, прогнозування може здійснюватися двома шляхами: засобами аналізу розвитку суспільних відносин та технічних і технологічних процесів з психологічно-філософської і педагогічної точки зору; за допомогою математичного моделювання, формалізації певних процесів засобами математичних формул та співвідношень.

Перший шлях забезпечує теоретичне обґрунтування найбільш загальних закономірностей впровадження комп'ютерної техніки, які формуються протягом тривалого періоду часу. Математичне моделювання дозволяє конкретизувати психологічно-філософський аналіз, наблизити його до практики та конкретного етапу розвитку комп'ютерної техніки і технології у тій чи іншій галузі життєдіяльності людини. Розробка математичних моделей виробничих процесів та прогнозування використання комп'ютерної техніки здійснюється

давно рядом комерційних фірм, зокрема фірм–виробників комп'ютерів та програмного забезпечення.

На відміну від прогнозування у галузі виробництва, навчальний процес моделювати значно складніше. Це пояснюється нижченаведеними причинами. Перш за все, існують різні типи навчальних закладів, кожен з яких має свої особливості в організації навчально – виховного процесу. Тому моделювання управлінського аспекту процесу освіти на рівні навчального закладу повинно здійснюватись з урахуванням типу закладу освіти відповідно до рівня акредитації. Крім того, однотипні навчальні заклади можуть мати різну організаційну структуру, що майже унеможливує побудову загальної, уніфікованої математичної моделі комп'ютеризованого управління навчальним закладом. У зв'язку з цим, на нашу думку, видається недоцільною комп'ютеризація абсолютно всіх сфер управління навчальним закладом, а лише окремих його моментів (наприклад, звітності закладів освіти тощо).

З іншого боку, процес навчання спеціалістів у різних закладах освіти визначається – кваліфікаційними характеристиками. Тому цикли предметів однотипних навчальних закладів є однаковими. Більше того, предметний склад деяких циклів є уніфікованим у змістовому плані. Тип навчального закладу та його предметна система зумовлює застосування певних методик, споріднених для процесу підготовки спеціалістів певного профілю.

З усього вищесказаного випливає: 1) існують спільні для всіх навчальних закладів засади побудови математичної моделі процесу навчання з використанням комп'ютерної техніки; 2) можлива побудова математичних моделей процесів навчання спеціалістів різних профілів незалежно від типу навчального закладу.

Математична модель підготовки спеціаліста, на нашу думку, повинна складатися з двох частин: загальної та спеціальної. Загальна частина математичної моделі охоплює процес теоретичної підготовки спеціаліста, тобто засвоєння знань. Методика навчання спеціальності, тобто засвоєння вмінь та набуття навичок, відображається у спеціальній частині математичної моделі підготовки фахівця.

Комп'ютеризація навчального процесу дозволяє спростити математичну модель підготовки спеціаліста шляхом поєднання в деяких аспектах загальної та спеціальної частин в одне ціле. Цьому сприяють педагогічні

програмні засоби, принцип побудови та застосування яких є однаковим для всіх циклів предметів закладів освіти (таблиця 1) [1].

Таблиця 1

Мета застосування педагогічних програмних засобів	Типи педагогічних програмних засобів за значимістю
Наглядне і образне представлення, оновлення інформації	Тренажерні програми, інформаційно–пошукові системи, експертні системи, комп'ютерні ігри
Вироблення і закріплення вмінь і навиків	Тренажерні програми, інформаційно–пошукові системи, експертні системи, комп'ютерні ігри
Контроль за навчальним процесом	Контролюючі програми, комп'ютерні ігри, інформаційно–пошукові системи, експертні системи

Навчальний процес – це сукупність відносин, які можуть бути поділені за двома ознаками: суб'єктами та об'єктами відносин. До системи відносин суб'єктів у процесі навчання належать відносини учня і вчителя, школи і сім'ї, учнів між собою тощо. Крім того, відносини можемо продиференціювати за об'єктом: інформаційні, психолого–педагогічні тощо. Відповідно при математичному моделюванні кожен тип відносин між суб'єктами повинен бути описаний своїм параметром, а об'єкт відносин відобразатиметься у часткових моделях (інформаційній, психологічній тощо), які можуть бути узагальнені в єдиній математичній моделі використання комп'ютера у навчальному процесі.

Комплекс психолого–педагогічних відносин у процесі комп'ютеризації освіти є досить складним [2, 3], побудова математичної моделі такого комплексу потребує окремого дослідження. Тому ми наведемо наше бачення варіанту побудови лише інформаційної моделі комп'ютеризованого навчального процесу.

Застосування комп'ютерної техніки та відповідного програмного забезпечення у навчальному процесі має на меті в першу чергу повідомити тому, хто навчається, нову інформацію. Водночас, учитель або викладач за допомогою того ж програмного забезпечення отримує за допомогою зворотнього зв'язку інформацію про ступінь засвоєння нових знань учнями і спрямовує свою роботу

на підвищення теоретичної підготовки тих, хто навчається. Таким чином дидактична система [4] навчання з використанням ЕОМ матиме, на нашу думку, два типи ланок: ланки прямого зв'язку (ЛПЗ), у яких здійснюється передача інформації від вчителя до учня; ланка зворотнього зв'язку (ЛЗЗ), де інформація передається від учня до вчителя і повторно спрямовується до учня. Якщо комп'ютерна техніка використовується в ланках прямого і зворотного зв'язку, то при вивченні даної теми (розділу, курсу) реалізується комп'ютерне навчання. Переважне використання комп'ютера лише в ланці зворотного зв'язку, то процес підготовки здійснюється методом комп'ютеризованого навчання [5]. Сукупність відповідно з'єднаних таких ланок утворює процес вивчення певної дисципліни (рис.1).

Як показано на рис. 1, зворотній зв'язок існує при вивченні кожної теми. Крім того повинні існувати зворотні зв'язки, які охоплюють декілька тем і, навіть, весь курс обраної дисципліни (на рисунку показано штрихпунктирною лінією). Виходячи із подібності схем дидактичної [4] та радіотехнічної системи доцільно, на нашу думку, для побудови математичної моделі скористатись математичними співвідношеннями та поняттями теорії

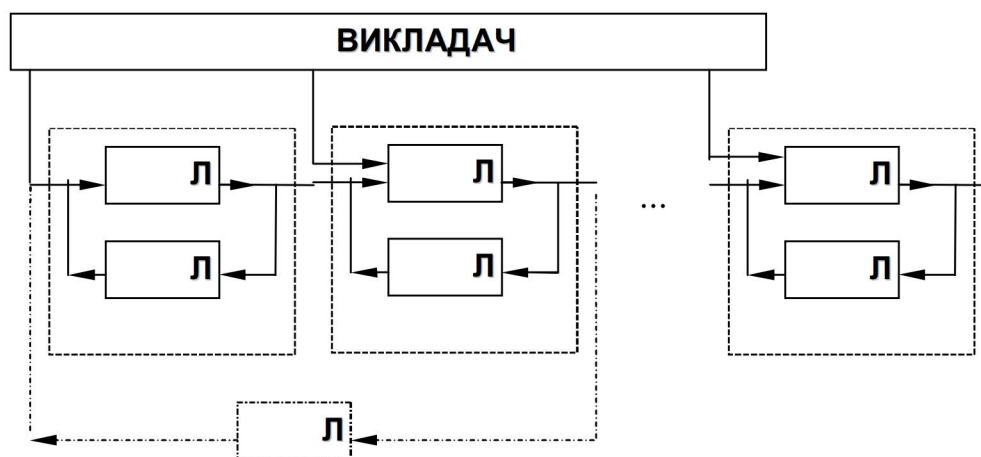


Рис. 1. Схема дидактичної системи вивчення окремої дисципліни з використанням ЕОМ.

радіотехнічних систем, як показано нижче.

Очевидним є те, що учень на занятті сприймає лише частину поданої йому інформації. Тому кількість навчальної інформації на виході ланки прямого зв'язку у початковий момент часу (сприйнятої учнем) є меншою,

ніж на вході цієї ланки (що була йому запропонована для вивчення). Отже, вводимо коефіцієнт передачі інформації ланки прямого зв'язку α , який визначатиметься відношенням кількості інформації на виході ланки (засвоєної учнем) $I_{\text{првих}}$ до кількості інформації на вході ланки прямого зв'язку (поданої вчителем) $I_{\text{првх}}$:

$$\alpha = \frac{I_{\text{п р в и х}}}{I_{\text{п р в х}}}$$

Як видно з рис. 1, вхідною інформацією для першої ланки прямого зв'язку є лише інформація вчителя, яка, звичайно, базується на інформації, отриманій раніше з інших дисциплін. Кількість вхідної інформації кожної наступної ланки прямого зв'язку зростає за рахунок попередніх ланок. Як показує практика, коефіцієнт α є різним для різних груп учнів, але завжди менший за 0,5 (50 %).

Аналогічно, коефіцієнт передачі ланки зворотнього зв'язку β є відношенням кількості інформації на виході ланки зворотнього зв'язку ($I_{\text{зввих}}$) до кількості інформації на вході цієї ланки ($I_{\text{зввх}}$):

$$\beta = \frac{I_{\text{з в в и х}}}{I_{\text{з в в х}}}$$

Використовуючи теорію систем із зворотнім зв'язком [6] та враховуючи протилежну напрямленість потоків інформації ланок прямого і зворотнього зв'язку (коефіцієнт β беремо із знаком мінус), записуємо загальну формулу коефіцієнта передачі побудованої дидактичної системи:

$$K = \frac{\alpha}{1 - \alpha\beta} \quad (1)$$

Якщо не враховувати інших джерел інформації учня (журнали, підручники, комп'ютерні мережі тощо), то кількість вихідної інформації ланки прямого зв'язку рівна кількості вхідної інформації ланки зворотнього зв'язку. Тоді отримуємо:

$$K = \frac{\alpha}{1 - \delta},$$

де $\delta = \frac{I_{\text{з в в и х}}}{I_{\text{п р в х}}}$ – назвемо коефіцієнтом відносної поінформованості учасників інформаційного обміну.

Зворотній зв'язок у навчальному процесі забезпечується, переважно, засобами контролю. Від інтенсивності контролю та його насиченості залежатиме коефіцієнт передачі ланки зворотнього зв'язку β . Застосування комп'ютерного тестування з метою контролю рівня засвоєння знань чи, навіть, вмінь дозволяє наблизити даний коефіцієнт до одиниці. Для цього випадку отримуємо:

$$K = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

Загальний коефіцієнт передачі системи K при цьому зростає, а отже, ефективність навчання зростає. Зменшення інтенсивності контролю знижує коефіцієнт передачі ланки зворотнього зв'язку β до нуля, а загальний коефіцієнт K прямує до коефіцієнта передачі α : ефективність навчання знижується.

Використовуючи вищенаведені міркування, з формули (1) можна прогнозувати зміну коефіцієнта передачі інформації дидактичних систем K від коефіцієнтів зворотнього зв'язку β для різних груп учнів, тобто при певних значеннях коефіцієнта α . Наприклад, для “слабких” учнів (при $\alpha = 0,1$) для $\beta = 1$ отримуємо $K = 0,11$. Тобто використання комп'ютеризованого зворотнього зв'язку дозволяє підвищити коефіцієнт передачі інформації на 0,01 (1 %). Для “середніх” учнів ці показники зростають: при $\alpha = 0,2 \dots 0,3$ та $\beta = 1$ отримуємо $K = 0,250 \dots 0,428$. Тобто коефіцієнт передачі інформації при наявності зворотнього зв'язку повинен зростати на 5 ...12 %. Аналогічні розрахунки для “сильних” учнів ($\alpha = 0,4$) показують, що коефіцієнт передачі інформації у дидактичній системі із зворотнім комп'ютеризованим зв'язком може зрости на 26%. Провівши розрахунок для однієї теми та визначивши коефіцієнт передачі інформації для однієї ланки і знаючи кількість ланок, допустимо провести розрахунки для теми, розділу або навчальної дисципліни в цілому.

Таким чином, побудова математичної моделі навіть з високим ступенем абстрагування (тобто врахуванням невеликої кількості складових та параметрів навчального процесу) дозволяє прогнозувати ефективність навчання з використанням ПЕОМ. Однак, практичний результат комп'ютеризованої підготовки фахівців буде підтверджувати теоретичні розрахунки лише за умови обґрунтування доцільності використання ПЕОМ на кожному етапі вивчення конкретної

навчальної дисципліни. Тобто побудові математичних моделей повинен передувати психологічно-філософський та педагогічний аналіз дидактичної системи та її внутрішніх і зовнішніх зв'язків.

Література

1. Лебедева М. Анализ содержания учебных предметов для создания педагогических программных средств // Информатика и образование. – 1988. – № 4. – С. 22 – 24.
2. Машбиц Е.И. Психолого–педагогические проблемы компьютеризации обучения: – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
3. Розенберг Н.М. Диалог в учебном процессе: учащиеся, преподаватели, компьютеры // Среднее специальное образование. – 1991. – № 10. – С. 20-21.
4. Одегова В.В. Учебный процесс и ЭВМ (дидактические проблемы управления). – Львов: Высшая школа, 1988. – 175 с.
5. Собко Р.М. Форми навчання з використанням ЕОМ та їх зв'язок з інтеграцією знань учнів // Наукові записки. – Київ: НПУ, 1999. – Т. XXV. – Ч.1. – С.152-158.
6. Обрезков Г.В. Прикладные математические методы анализа в радиотехнике. – М.: Высшая школа, 1985.

*Трошкін О.В.
Донецький національний університет*

ІНІЦІАТИВНІСТЬ ЯК ДИНАМІЧНИЙ ФАКТОР ПРОФЕСІЙНОГО СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ДИЗАЙНЕРА

Розвиток ініціативності особистості в сучасній вищій школі – одна з найбільш актуальних проблем. Ініціативність – це спроможність особистості по власному почину здійснювати професійні проекти, що змогли б перетворити соціокультурний і економічний вигляд нашої країни. Професійна підготовка майбутнього фахівця базується на активності та ініціативності студентів.

У своєму дослідженні ми розглядали ініціативність як динамічний фактор професійного становлення майбутнього дизайнера. Серед головних