

Моделювання складових процесу навчання

Розглянуті питання розробки й застосування у практиці керування процесами навчання математичних методів, що спеціально розроблені, та програмних засобів навчання на основі нових інформаційних технологій. Запропонований підхід до створення моделі дистанційного навчання у вигляді алгебраїчної системи.

Questions of working out and introduction to teaching processes control practice of specially developed mathematical methods and programming teaching means in terms of new information technologies. The approach to remote teaching model building in the form of algebraic system proposed.

Величезні можливості сучасних засобів комунікацій, і в першу чергу Internet, можуть забезпечити інформацією і викладачів, і тих, кого навчають. Але ця інформація подається користувачу в декларативному вигляді і тому вимагає величезних зусиль для її переробки. Крім того, засоби навчання через глобальну мережу Internet у даний час ще не знайшли широкого поширення в Україні в силу економічних причин. В даний час не припиняються спроби автоматизації окремих задач, спрямовані на підвищення ефективності навчального процесу вузу. Однак результати не завжди можуть бути застосовані при рішенні аналогічних задач, але в інших вузах. Різноманітність методів і підходів до автоматизації процесів діяльності вузів не дозволяє з належною ефективністю використовувати сучасні обчислювальні засоби, їхнє математичне і програмне забезпечення. Основна причина, на погляд авторів, полягає у відсутності загальної методології використання інформаційних технологій у навчальному процесі вузів. Одним зі шляхів вирішення перерахованих вище проблем є розробка і впровадження в практику керування процесами навчання спеціально розроблених математичних методів і програмних навчальних засобів на основі нових інформаційних технологій. Це є справедливим і в зв'язку з початком розповсюдження в Україні дистанційного навчання (ДН).

Досвід свідчить, що як модель

дидактичного забезпечення в умовах ДН мають використовуватися цілісні комплексні курси. Вони являють собою навчальну комп'ютерну технологію по якій-небудь навчальній дисципліні, що орієнтована на досягнення поставлених дидактичних задач у процесі навчання і виховання.

Інформаційно-предметне середовище цих курсів містить у собі наступні компоненти:

- блок загальних зведень про курс (призначення, мета, задачі, зміст, структура, умови навчально-пізнавальної діяльності, критерії оцінювання, підсумкові документи);
- блок анкет для первісного знайомства з тим, хто навчається;
- блок тестів для визначення вихідного рівня підготовки знань тих, хто навчається в даній області знань;
- теоретичний і довідковий матеріали по даній області знань (структурований навчальний і довідковий матеріали);
- блок проблемних ситуацій (тести-завдання на виявлення глибини розуміння);
- блок тестів для контролю знань (система завдань перевірки рівня оволодіння предметним змістом курсу);
- блок психологічних тестів (завдання по визначенню рівня сформованості деяких пізнавальних процесів і індивідуально-типологічних особливостей особистості, які навчаються);

- блок педагогічного моніторингу результатів самостійної навчальної роботи тих, хто навчається.

Практика застосування інформаційних систем у навчанні показує, що при проектуванні і розробці дидактичного забезпечення для ДН необхідно враховувати наступні основні фактори:

- збереження здоров'я тих, хто навчається;
- розвиток і виховання тих, хто навчається;
- свободу вибору освітньої траєкторії навчально-пізнавальної діяльності;
- індивідуально-типологічні особливості особистості;
- специфічний характер емоційно-інтелектуальної взаємодії суб'єктів дистанційного навчання.

Власний досвід роботи в даному напрямку, дослідження закордонних фахівців [1; 2; 3; 4] переконливо показують, що створення і впровадження ДН вимагає використання методів керування, організації і фінансування, що застосовуються при складних інноваційних проектах на ринку нових інформаційних технологій, для чого необхідно здійснити моделювання всіх складових процесу навчання, що включає наступні етапи: побудова моделі емпіричного об'єкта шляхом виділення його властивостей і їхнього опису з урахуванням властивостей особистості, побудова моделі навчального матеріалу з урахуванням властивостей особистості, розробка методів, способів об'єкта і застосування їх у практиці, рішення задач навчання. Таким чином, очевидна необхідність при моделюванні процесу навчання використовувати модель того, хто навчається. Відповідно до підходу, (1) описаному у [5], математична модель дистанційного навчання (МДН) формально може бути описана у вигляді алгебраїчної системи:

$$\text{МДН} = \{\text{ДН}, \wedge, \Omega\},$$

де ДН – множина об'єктів, задіяних у процесі навчання за дистанційною технологією;

$\wedge = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k\}$ – сигнатура алгебраїчної системи, тобто множина заданих на ДН операцій; (2)

$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_l\}$ – множина заданих на ДН відношень.

З метою спрощення будемо вважати, що

$$\text{ДН} = \{\text{П}, \text{О}, \text{СДН}\},$$

де П – множина викладачів:

$$\text{П} = \{p_1, p_2, \dots, p_n\};$$

О – множина тих, яких навчають:

$$\text{О} = \{o_1, o_2, \dots, o_m\};$$

СДН – система дистанційного навчання:

$$\text{СДН} = \{\text{ТСН}, \text{МСН}, \text{НМ}, \text{НСНТ}, \text{ОП}\},$$

де ТСН – технічні засоби навчання,
МСН – методичні засоби навчання,
НМ – навчальні матеріали,
НСНТ – навчальні засоби на основі нових інформаційних технологій;
ОП – освітні послуги.

Серед усіх засобів дистанційного навчання в першу чергу розглянемо НСНТ:

$$\text{НСНТ} = \{\text{КК}, \text{НС}\},$$

де КК – комп'ютерні комунікації;

НС – навчальне середовище,

де: $\text{НС} = \{\text{ЗВ}, \text{ЗК}, \text{ЗС}\},$

де ЗВ – засоби викладання;

ЗК – засоби контролю знань;

ЗС – засоби сертифікації.

$$\text{ЗВ} = \{\text{ІЗ}, \text{НІЗ}\},$$

де ІЗ – інтерактивні засоби;

НІЗ – неінтерактивні засоби.

$$\text{ІЗ} = \{\text{К}, \text{П}, \text{ІС}\},$$

де К – різного роду конференції;

П – поштові повідомлення;

ІС – інтерактивні гіпертекстові сторінки.

(4)

$$\text{НІЗ} = \{\text{ЕП, АВМ, НС}\},$$

де ЕП – електронні підручники (чи електронні навчальні програми).

АВМ – навчальні аудіо- і відеоматеріали;

НС – неінтерактивні гіпертекстові сторінки.

Розглянемо $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_l\}$ – кінцеву множину заданих на ДН відношень, причому ДН складається з трьох підмножин, і відношення можуть бути задані як на кожній окремі з підмножин П, ω_i^j СДН, так і на підмножинах декартова добутку даних множин у будь-яких отриманнях.

$\omega_{i_4}^j$ Розглядаючи множину П, можна вказати цілу низку унарних відношень (властивостей), таких як

- вчений ступінь j -го викладача,
- вчене звання j -го викладача,

$\omega_{i_6}^{ij}$ – посада j -го викладача,

- володіння j -м предметним матеріалом для j -го викладача,
- методичні здібності j -го викладача.

Як приклад бінарних відносин можна навести відношення

– i -й викладач є тьютором j -го того, кого навчають, () і т.д., а також відношення “бути старше по науковому званню”, “краще володіти методикою викладання”, що є підмножинами $\text{П} \times \text{П}$ і т.д.

Як приклад тернарного відношення $\omega \subset \text{ДН} \times \text{П} \times \text{О}$ можна навести відношення “ i -й викладач проводить з j -м студентом, використовуючи відеоматеріали” і т.д.

Розглянемо $\wedge = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k\}$ – кінцеву безліч заданих на ДН операцій. Виходячи з визначення операції і того, що кожна з підмножин П, О, ДН замкнута щодо заданих на них операцій, тобто можна сказати, що

Розглянемо множину $\text{О} = \{\text{О}_1, \text{О}_2, \dots, \text{О}_m\}$; тих, яких навчають, за дистанційною формою навчання і множини операцій і відношень, заданих на ній. Очевидно, що

можна обмежитися розглядом тільки операцій, тобто тернарних відношень, щодо яких множина О замкнута. Виходячи з того, що кожен з тих, яких навчають, має індивідуальні властивості, при моделюванні систем дистанційного навчання, як і всіх інших систем навчання, необхідно враховувати індивідуальні особливості, зокрема здатність до навчання і т.д. Обмежимо розмірність задачі, розглядаючи того, хто навчається, як множину атрибутів наступного вигляду:

$$\text{О}_i = \{\text{О}_i^A, \text{О}_i^S, \text{О}_i^P, \text{О}_i^U, \text{О}_i^Q, \text{О}_i^N, \text{О}_i^Z\},$$

де

О_i^A – початковий рівень підготовленості до навчання i -го того, якого навчають,

О_i^S – здатність до навчання i -го того, якого навчають,

О_i^P – психологічні властивості особистості i -го того, якого навчають,

О_i^U – рівень підготовки i -го того, якого навчають, для роботи із системою,

О_i^Q – фактори відносин i -го того, якого навчають, до системи,

О_i^N – знання i -го того, якого навчають, про прикладні області задач,

О_i^Z – рівень підготовленості i -го того, якого навчають, після завершення навчання.

Усі ці атрибути є складними, тобто складаються з більш простих. Так, у О_i^S можна виділити:

$$\text{О}_i^S = \{M_i, L_i, I_i, T_i\},$$

де

M_i – моторні навички i -го того, якого навчають,

L_i – лінгвістичні навички i -го того, якого навчають,

I_i – розумові здібності i -го того, якого навчають,

T_i – творчі здібності i -го того, якого навчають.

У О_i^P можна виділити увагу, стійкість до стресів і т.д.

Розумові здібності I_i представимо у вигляді множини атрибутів:

$$I_i = \{IQ_i, Tr_i\},$$

де

IQ_i – коефіцієнт інтелекту (IQ) i -го того,

кого навчають,
 Tr_i – тип пам'яті i -го того, кого навчають.

Висновки

Запропонований підхід до моделювання складових процесу навчання застосований при створенні системи дистанційного навчання Херсонського державного технічного університету, яка містить у собі наступні види забезпечення:

- програмне – середовище дистанційного навчання, частиною розробки якого є теоретичні матеріали даної статті;
- технічне – ЕОМ для організації сервера, персональні і мережні комп'ютери;
- інформаційне – конспекти лекцій, підручники, посібники й інші методичні матеріали на паперових і магнітних носіях, довідники, різні бази

Література

1. Богданов И.В., Крутой И.А., Чмыхова Е.В. Проектирование учебного процесса на базе современных информационных технологий // Телекоммуникация и информатизация образования. – 2001. – № 1. – С. 72-84.
2. Advanced learning technologies in the new instructional paradigm. P. Avgeriou, I. Kassios. // “Інтернет, освіта, наука – 2000” – Друга міжнародна конференція ІОН-2000. Збірник матеріалів конференції. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2000. – С. 91-94.
3. Андреев Л.А., Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. – М.: МЭСИ, 1999. – 175 с.
4. Околелов О.П. Процесс обучения в системе дистанционного образования // Дистанционное образование. – М., 2000. – № 3. – С. 37-42.
5. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.С. Дискретна математика. – К.: Вища школа, 2002. – 287 с.

Стаття надійшла до редколегії 12.12.2003 р.