

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ЗАСВОЄННЯ ЗНАТЬ ПРИ САМОСТІЙНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АДАПТИВНИХ НАВЧАЛЬНО-КОНТРОЛЮЮЧИХ СИСТЕМ

Джугурян Л.О. (Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса)

Запропоновано критерії для оцінки ефективності процесу засвоєння знань при самостійній роботі студентів з використанням адаптивних навчально-контролюючих систем, на основі яких визначено умови розвитку негативних ситуацій та шляхи їх усунення.

Застосування сучасних інформаційних технологій при навчанні і контролі знань студентів є одним з найбільш важливих аспектів забезпечення державних стандартів вищої освіти при підготовці кваліфікованих фахівців. Автоматизовані навчально-контролюючі системи з індивідуальною адаптацією і оцінкою рівня знань учнів показали високу ефективність в управлінні навчальним процесом, в основі якого лежать результати навчання, знання про область предмету. Проте, зазначені системи потребують подальшого вдосконалення з урахуванням розвитку комп'ютерних технологій з метою підвищення їх ефективності при вивченні інженерних дисциплін [1,2,3,4,5].

На самостійну роботу студентів (СРС) при вивченні інженерних дисциплін у вищому навчальному закладі (ВНЗ) відводиться майже половина часу від загального навчального навантаження, яке включає також аудиторні заняття (лекції, практичні та (або) лабораторні роботи та консультації). Ефективність СРС істотно зростає при використанні адаптивних навчально-контролюючих систем (АНКС), персональний доступ до яких студентам і викладачам організовується в комп'ютерних класах, а також на серверах ВНЗ. АНКС, як правило, оснащується електронним конспектом лекцій, взаємозалежними блоками для вивчення теоретичного та практичного матеріалу з контролем поточного та проміжного рівня знання предмета, що дозволяє використовувати необхідну і достатню кількість завдань для точної і надійної оцінки знань у відповідності до вимог державного кваліфікаційного іспиту [2,3,5,6,7].

Особливістю АНКС є те, що весь матеріал системи змістових модулів розділений на елементи смислових модулів з трьома рівнями завдань, які визначають знання студентів на оцінки «відмінно», «добре» та «задовільно». Кожне завдання включає від 5 до 10 текстових або графічних питань [5,6,7]. АНКС пропонує студенту спочатку завдання першого рівня (на оцінку «відмінно»). Якщо він справляється з завданнями, то переходить до наступного елемента змістового модуля. У випадку, якщо студент не справляється із завданнями першого рівня, він переходить на другий і, за необхідністю, далі на третій рівень. У процесі навчання здійснюється поточний і проміжний самостійний контроль знань (відповідно ПСКЗ і МСКЗ). При ПСКЗ можливий перехід з третього рівня завдань на другий і (або) на перший рівень, тобто студент може поліпшувати свої показники рівня знань. Особливостями МСКЗ є наявність тимчасових обмежень на виконання завдання кожного рівня, заборона на використання будь-яких джерел інформації, а також те, що студенту не надається право покращувати свої показники шляхом повторного виконання завдання. Крім того, зазначені контролі знань відрізняються як числом завдань, так і тим, що завдання при МСКЗ задаються довільно з числа всіх варіантів завдань, що застосовуються на етапі навчання [6,7,8]. Запропонована АНКС інформує студента про його поточний та підсумковий рівні знань у міру виконання ним запропонованих завдань, а також дозволяють викладачеві ознайомитись з рівнем знань студента, отриманих ним при СРС, перед відповідними модульними контролями та іспитом. Однак ця система вчасно не інформує викладача про проблеми студента, що виникли при самостійному

вивченні дисципліни. Тому, на відміну від аудиторних занять, при СРС через відсутність оперативного зворотного зв'язку з викладачем і своєчасної консультаційної підтримки студента знижується ефективність навчання [6,7,8].

Метою дослідження є розробка критеріїв оцінки ефективності СРС при використанні АНКС, які дозволяють своєчасно інформувати викладача про нестабільний процес навчання і надати необхідну консультаційну підтримку студенту.

Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішити наступні завдання:

- запропонувати критерії для оцінки ефективності процесу засвоєння знань при СРС з використанням АНКС;

- на основі запропонованих критеріїв визначити умови розвитку негативних ситуацій та шляхи їх усунення.

Оцінка стабільності засвоєння знань при СРС проводиться тільки на основі даних ПСКЗ. Для її оцінки запропоновано використати наступний критерій [9]:

$$\Lambda_{\sigma,1,q} = \frac{\sigma_1^2}{(\sigma_{1,1}^{2n_1} + \sigma_{1,2}^{2n_2} + \dots + \sigma_{1,q}^{2n_q})^{1/N}}, \quad (1)$$

$$N = \sum_{i=1}^q n_i; \quad (2)$$

де

$\Lambda_{\sigma,1,q}$ – критерій для оцінки стабільності засвоєння знань при виконанні завдань q-го елемента смислового модуля на етапі ПСКЗ;

σ_1 – величина стандартного відхилення для сумарного обсягу відповідей N на питання при виконанні всіх завдань на етапі ПСКЗ;

$\sigma_{1,q}$ – величина стандартного відхилення всіх відповідей на питання при виконанні завдань q-го елемента смислового модуля на етапі ПСКЗ;

n_q – кількість відповідей на питання при виконанні завдань q-го елемента смислового модуля на етапі ПСКЗ.

Гіпотеза однорідності дисперсій і середніх значень приймається, якщо виконується така умова:

$$\Lambda_{\sigma,1,q} < \Lambda_{\sigma,k}, \quad (3)$$

де $\Lambda_{\sigma,k}$ – критичне значення критерію [9], який запропоновано для оцінки стабільності процесу засвоєння знань.

Таким чином, при виконанні умови (3) процес засвоєння знань можна охарактеризувати як стабільний, а при невиконанні його - як нестабільний. АНКС після виконання кожного m-го елемента смислового модуля і перед МСКЗ проводить оцінку ситуації на основі умови (3) та інформує як студента, так і викладача про нестабільність процесу засвоєння знань.

Якщо процес навчання стабільний і при цьому гарантоване значення коефіцієнта поточного засвоєння знань q-го семестрового модуля $K_{T(P);q} \geq 0,6$ (кількісна оцінка визначається множенням коефіцієнта $K_{T(P);q}$ на 100 балів) і задовольняє студента, то параметр може бути також використаний при підрахунку значення коефіцієнта $K_{T(P);q}$ підсумкового засвоєння знань цього ж семестрового модуля [6,7]. При цьому кількість питань у завданні відповідного рівня при МСКЗ аналогічно ПСКЗ. Оцінка за результатами ПСКЗ і МСКЗ підраховується на основі положень, викладених у роботах [6,7].

Якщо процес навчання не стабільний, то в цьому випадку статистичні показники ПСКЗ не використовується при розрахунку гарантованого значення коефіцієнта проміжного засвоєння знань і студенту при МСКЗ пропонують завдання з достатнім і необхідним числом питань (не менше 25 питань) для забезпечення необхідних параметрів точності ($\epsilon \leq 0,05$) та надійності ($\beta \geq 0,9$) державного кваліфікаційного іспиту [1,5,7].

Негативна ситуація, при якій процес засвоєння знань неефективний, визначається при виконанні наступних умов:

$$\Lambda_{\alpha,1q} \geq \Lambda_{\alpha k}; \quad (4)$$

$$K_{T(P)q(i-1)} \geq K_{T(P)q(i)}, \quad (5)$$

де $K_{T(P)q(i-1)}$, $K_{T(P)q(i)}$ – гарантоване значення коефіцієнта поточного засвоєння знань теоретичного (практичного) матеріалу $(i-1)$ -го та i -го елементів q -го смислового модулю [6,7].

При виконанні умов (4) та (5) необхідна консультаційна підтримка студента, яка може здійснюватися викладачем не тільки в комп'ютерному класі ВНЗ, а й за допомогою сучасних систем телекомунікацій в мережі Інтернету. При повторному виконанні умов (4) та (5) АНКС може запропонувати повторити теоретичний матеріал і повторно виконати завдання. Якщо умови (4) та (5) виконуються більше трьох разів, то АНКС може запропонувати вирішення завдань з другого чи навіть третього рівня.

Якщо умова (4) виконується, а умова (5) не виконується, то спостерігається прогрес у засвоєнні знань, тобто процес засвоєння знань ефективний і втручання викладача і АНКС недоцільне.

Висновки

Запропоновано критерії оцінки засвоєння знань і умови прийняття рішень при СРС з використанням АНКС, що дозволяє проводити моніторинг навчального процесу і своєчасно інформувати викладача про необхідність консультаційної підтримки студента, максимально адаптувати рівень завдань з урахуванням поточного рівня студента і скоротити час навчання.

Summary

Criteria for an estimation of process efficiency of knowledge mastering in time of student's self-preparation with use of adaptive systems for teaching and monitoring are offered. Conditions of development of negative situations and a way of their elimination are defined.

Література

1. Наказ № 285 від 31.07.98р. Міністерства освіти України «Про порядок розробки складових нормативного й учбово-методичного забезпечення підготовки фахівців з вищою освітою». «Комплекс нормативних документів для розробки складових системи стандартів вищої освіти».

2. Кухаренко В.М., Рібалко О.В., Сиротенко Н.Г. Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс: Навчальний посібник. 3-е вид. / За ред. В.М. Кухаренка. - Харків: НТУ «ХПІ», «Торсінг», 2002. - 320 с.

3. Иванов Б.С. Теория и методология реализации педагогической системы качества образовательного процесса в вузе : Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. – СПб., 2004. – 379 с.

4. Рувинская В.М., Пригожев А.С. Методы искусственного интеллекта для обучения // Тр. Одес. политехн. ун-та. - Одесса: ОНПУ, 2005. - Спецвыпуск. - С. 35 - 39.
5. Колеснікова К.В., Тонконогий В.М., Джугурян Л.О., Яковенко О.Є. Визначення достатнього числа питань в тестах при автоматизованому контролі знань // Тр. Одес. политехн. ун-та. – Одесса: ОНПУ, 2005. – Спецвыпуск. – С.8-12.
6. Джугурян Л.А., Тонконогий В.М., Джугурян Т.Г. Автоматизированная адаптивная система обучения и контроля знаний // Високі технології в машинобудуванні: Збірник наукових праць НТУ «ХПІ». – Харків, 2006. – Вип. 1(12). – С. 141–150.
7. Тонконогий В.М., Джугурян Л.А., Колесникова Е.В. Автоматизированная интеллектуальная система обучения и контроля знаний практического материала графических дисциплин // Високі технології в машинобудуванні: Збірник наукових праць НТУ «ХПІ». – Харків, 2007. – Вип. 1(13). – С. 114–123.
8. Джугурян Л.О. Оцінка знань при використанні адаптивних навчально-контролюючих систем в процесі самостійної роботи студентів // Матеріали XIV міжнародної науково-методичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». – Одеса: ОДАБА, 2009. – Ч. 2. – С. 128-129.
9. Коуден Д. Статистические методы контроля качества: Пер. с англ. / Под ред. Б.Р. Левина. – М.: Физматгиз, 1961. – 623 с.