

UDC 372.8

Educational Technology of Estimation of Independent Cognitive Activity Results of Students in the Course of Computer Science Study

¹Ömer Faruk Sözcü²Melis K. Asanaliev

¹Fatih University, Turkey
34500 Büyükçekmece, Istanbul
PhD in Education, Assistant Professor
E-mail: omersozcu75@gmail.com

²Almaty Humanitarian Technical University, Kazakhstan
Tole bi Str., 109, 050031 Almaty
PhD in Education, Professor
E-mail: melis.kazykeevich@mail.ru

Abstract. The article describes the possibility to increase the efficiency of computer science training by estimation of independent cognitive activity results.

Keywords: independent cognitive activity; computer science; methods of training; set of learning programs.

Введение. На современном этапе развития педагогической науки результативность познавательной деятельности студентов определяется экспертной оценкой преподавателя [1]. Процесс оценки результатов СПД студентов по изучению отдельных разделов курса делится на три основных этапа.

1. Подготовка к контрольному занятию

На данном этапе определяется экспертная группа преподавателей, которые будут оценивать результаты контрольных работ, выполненных студентами на контрольном занятии. Как правило, в качестве экспертов назначаются ведущие преподаватели кафедры, имеющие большой опыт работы, но не заинтересованные в результатах исследования. Кроме того, подготовка к контрольному занятию включает в себя разработку контрольных заданий. Определение уровня сложности контрольных заданий позволяет более точно определить реальный уровень знаний каждого студента в независимости от уровня его успеваемости.

Для точной оценки результатов контрольных работ преподаватель должен предложить на обсуждение систему критериев оценки контрольных работ, основанную на эталонах решений (идентификации). Разработанная преподавателем система критериев довольно условна, однако, должна быть фиксирована, в противном случае, оценка контрольных работ будет не точной.

Допустим, решая контрольное задание, студент ответил на все тестовые вопросы верно, выполнил задание, описав определенное явление или указав основные понятия конкретной темы, однако, неверно решил задачу, допустив ошибки при вычислении, то в зависимости от фиксированных критериев оценки, преподаватель (эксперт) выставляет процент овладения учебным материалом (предположим 65 %).

Фиксированные критерии, оценки знаний и умений являются основой для повышения объективности и согласованности в оценках, а значит повышают достоверность измерения результатов СПД студентов в целом.

2. Проведение контрольного занятия

Непосредственно для оценки результатов СПД студентов при изучении отдельных разделов курса организуются контрольные занятия в группе (группах). Контрольное занятие целесообразно проводить сразу после изучения студентами определенной, логически завершенной части курса или двух-трех его разделов. Следует обратить внимание на время проведения занятия: оно должно выбираться так, чтобы все студенты группы (или групп) изучили одинаковое количество учебного материала, т.е. имели примерно одинаковое положение по отношению к изученным темам либо разделам.

Контрольное занятие проводится в форме письменной контрольной работы над фиксированными заданиями. В течении одного занятия каждый студент должен ответить на возможно большое количество тестовых вопросов, правильно решить 2–3 задачи, оформить ответы на письменные задания в виде тезисов, высказываний и др. Как отмечалось ранее, задания должны быть индивидуальными (не дублироваться), но приближенно одинаковой сложности [2].

Очевидно, в течении контрольного занятия преподаватель не должен осуществлять какую-либо помощь студентам в решении контрольных заданий.

3. Анализ и обработка результатов

Обработку результатов контрольных работ проводит руководитель эксперимента совместно с преподавателями кафедры (экспертами). На современном этапе развития педагогической науки исследователями предлагается множество технологий и методик обработки результатов познавательной деятельности студентов. Однако, для оценки результатов самостоятельной познавательной деятельности инженерно-педагогических кадров при изучении курса информатики, на наш взгляд, наиболее рациональна следующая система. Контрольные работы, выполненные студентами на контрольных занятиях, оцениваются группой преподавателей (экспертов), в которую входят руководитель группы, проводящий контрольное занятие; и два-три преподавателя. Необходимость в назначении группы экспертов, а не одного преподавателя обусловлена тем, что каждый преподаватель при оценке результатов контрольных работ имеет субъективное мнение. Экспертная группа преподавателей даст более точные, статистически значимые и объективные результаты, чем один преподаватель.

Каждый эксперт оценивает результаты всех студентов группы (групп), независимо от мнений других преподавателей. Так, результаты контрольной работы одного студента будут оценены и зафиксированы несколькими преподавателями (табл. 1).

Таблица 1.

Раздел: «Программное обеспечение»								
№	Ф.И.О. студента	Тестовые вопросы		Задания		Задачи		Средний коэффициент усвоения ($K_{ср}$), %
		всего	решено	всего	решено	всего	решено	
1	Таш Эржан	5	4	3	2	2	2	82,3%

Эксперт №1

Коэффициент усвоения необходимого количества материала определяется:

- Для тестовых вопросов: $K_1 = (n_1/N_1) \cdot 100$; ($K_1 = 4/5 \cdot 100 = 80\%$);
- Для заданий: $K_2 = (n_2/N_2) \cdot 100$; ($K_2 = (2/3) \cdot 100 = 66,7\%$);
- Для задач: $K_3 = (n_3/N_3) \cdot 100$; ($K_3 = (1/1) \cdot 100 = 100\%$,

где

- n_1 – количество правильных ответов на тестовые вопросы;
- N_1 – общее число тестовых вопросов;
- n_2 – количество правильно выполненных заданий;
- N_2 – количество предложенных заданий;
- n_3 – число верно решенных задач;
- N_3 – общее число предложенных задач.

Из приведенного примера видно, что студент ответил на тестовые вопросы на 80 %, выполнил задания на 66,7 %, и решил задачи на 100%. Теперь необходимо вычислить усредненный коэффициент усвоения по данному разделу:

$$K_{ср} = (K_1 + K_2 + K_3) / 3 \quad (K_{ср} = 82,3 \%)$$

Допустим, один из экспертов считает, что этот студент освоил материал данного раздела на 82,3 %, а остальные эксперты поставили ему следующий коэффициент усвоения:

$$K_{2cp}=85 \% ; K_{3cp} =79 \% ; K_{4cp}= 76,2 \% ,$$

тогда $K_{общ} = (K_1+K_2+K_3+K_4)/4$, $K_{общ}= 80,6 \%$, где $K_{общ}$ – общий коэффициент усвоения для этого студента по данному разделу.

Далее, из $K_{общ}$ каждого студента, находят $K_{общ}$ всей группы (групп). Результаты указываются в таблице 2.

Таблица 2.

Ф.И.О. студента	K1cp	K2cp	K3cp	K4cp	Kобщ	K группы

Таким образом определяются результаты самостоятельной познавательной деятельности каждого студента и всей группы в целом. Очевидно, что по такой системе можно контролировать и корректировать динамику успеваемости каждого студента и группы в целом.

Между тем, не меньшее значение имеет личное отношение студента к учебному процессу в ВУЗе. Как правило, отношение студента к учебному процессу предопределяет эффективность его самостоятельной познавательной деятельности по изучению конкретной дисциплины. Для выявления общих представлений личных мнений студентов по этому вопросу мы предлагаем проводить различного рода анкетирования. В процессе анкетирования преподаватель может консультировать студентов по интересующим вопросам. Кроме того, нет необходимости в том, чтобы студенты указывали свою фамилию в анкете (практика показывает, что анонимное анкетирование дает более достоверные результаты).

Анкета может содержать в себе любую информацию, любые аргументы, вопросы, гипотезы, интересующие исследователя.

Для оценки результатов анкетирования и обработки информации использовались методы математической статистики.

С целью определения их относительной зависимости, исследуемые факторы располагаются в определенном порядке в соответствии с интуитивным представлением об их значимости. При этом, каждому из факторов ставится некоторое число натурального ряда – ранг. Наиболее значимый, с точки зрения студента, фактор получает ранг 1, а наименее предпочтительный – ранг 6 (в нашем случае). Если с точки зрения студента некоторые оцениваемые факторы являются равнозначными, им присваивается один и тот же ранг. Его численное значение равно среднему арифметическому ранговых мест, отводимых равнозначным фактором [3].

На основе данных опроса всех студентов преподаватель составляет таблицу (табл. 3).

В соответствии с задачей нашего исследования по выявлению способов повышения эффективности СПД студентов, перед студентами была поставлена проблема: оценить значимость шести факторов (Задания преподавателя; Посещение лекций; Работа над комплексом обучающих программ самостоятельных заданий (КОПСЗ); Личный интерес к предмету; Выполнение лабораторных работ; Работа с дополнительной литературой), стимулирующих их самостоятельную работу при изучении курса, заданий преподавателя и др [2].

Таблица 3.

Студенты	Факторы, стимулирующие самостоятельную работу						Σ	Tj
	1	2	3	4	5	6		
1	5	1,5	1,5	3	4	6	21	0,5
2	1	2	4	3	5	6	21	0

3	2,5	1	2,5	4	6	5	21	0,5
...								
23	3	6	1	5	2	4	21	0
24	2,5	4	1	6	2,5	5	21	0,5
25	1,5	6	1,5	3	4	5	21	0,5
Сумма рангов	71	87,5	51,5	85	106,5	123,5	525	6
Итого	2	4	1	3	5	6		
Δ_i	-16,5	0	-36	-2,5	19	36		

Для количественной оценки согласованности мнений студентов воспользуемся коэффициентом конкордации Кендала и Смита [4]. Для нахождения этого коэффициента (W), сначала определяется сумма рангов по каждому фактору от всех студентов:

$$Q_i = \sum_{j=1}^m X_{ij}$$

(в таблице указана как сумма рангов). Затем вычисляется разность между Qi и средней суммой рангов по формуле:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} - Q_{cp}$$

где X_{ij} – ранг 1-го фактора, присвоенный j-М студентом, Q_{cp} – сумма рангов всех факторов, n – общее число факторов (6), m – количество студентов (в нашем случае 25).

$$Q_{cp} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (n + 1)$$

Следовательно:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} - \frac{1}{2} \cdot m \cdot (n + 1)$$

Далее вычисляется сумма квадратов разностей по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^n \Delta_i^2$$

Значение W может изменяться от 0 до 1, причем случай, когда W=1 соответствует полному совпадению мнений студентов, а W=0 – отсутствие связи между мнениями.

Принято считать, что при $W < 0,3$ имеет место слабая, при $W = 0,3 - 0,7$ – средняя, а при $W > 0,7$ – сильная согласованность между мнениями студентов.

Таким образом,

$$W = S / \frac{1}{12} \cdot m^2 (n^3 - n) - m \cdot \sum_{j=1}^m T_j$$

где

$$T_j = \frac{1}{12} \sum_k (t_k^3 - t_k)$$

а t_k – число совпадающих рангов, присвоенных j-м студентам.

В нашем случае, (например, у 3-го студента), присутствует два совпадающих ранга (2,5), следовательно:

$$T_3 = \frac{1}{12} \cdot (2^3 - 2) = 0,5$$

средняя сумма рангов:

$$Q_{cp} = \frac{1}{2} \cdot 25(6 + 1) = 87,5$$

Отклонение сумм рангов от средней следовательно равны (Δi): -16,5; 0; -36; -2,5; 19; 36. Сумма квадратов отклонения $S=3231,5$ и наконец, коэффициент $W = 0,3$.

Результаты. Исследование было проведено в экспериментальной группе в начале изучения курса информатики. Таким образом, исследование факторов, стимулирующих самостоятельную работу студентов указывает на то, что у последних имеется слабая согласованность мнений ($W=0,3$).

Анализ мнений студентов подтверждает тот факт, что студенты в своем большинстве не имеют опыта самостоятельной работы, и это существенно сказывается на процессе обучения, что свою очередь, подтверждает гипотезу нашего исследования – необходимости развития познавательной самостоятельности студентов посредством КОПСЗ.

Для подтверждения нашей гипотезы студентам было предложено воспользоваться КОПСЗ как дополнительным материалом, помогающим в обучении (структура и содержание КОПСЗ были описаны выше). Экспериментальное исследование было завершено заключительным анкетированием, которое было проведено в конце семестра. Результаты анкетирования указаны в табл. 4. Очевидно, что для количественной оценки мнений были использованы данные первоначальной анкеты, однако, результаты анкетирования заметно отличаются. Так, сумма квадратов отклонения составила $S= 7886$, а коэффициент конкордации $W=0,74$.

Таблица 4.

№ студента	Факторы, стимулирующие самостоятельную работу						\sum рангов	Tj
	1	2	3	4	5	6		
1	1	2	3	4	5	6		
2	1,5	4	1,5	5	6	3	21	0,5
3	2	3	4	5	6	1	21	0
...								
24	2,5	4	2,5	5	6	1	21	0,5
25	1,5	4	1,5	5	6	3	21	0,5
Сумма рангов	57,5	90	47	128	142	60,5	525	8,5
Итог	2	4	1	5	6	3		
Δi	-30	2,5	-40,5	40,5	54,5	-27		

Заключение. Подводя итог, следует отметить, что исследование факторов, стимулирующих самостоятельную работу студентов показало, что после применения комплекса обучающих программ самостоятельных заданий мнения студентов заметно изменились и составили сильную согласованность ($W>0,7$). Это, в свою очередь говорит о том, что применение комплекса обучающих программ самостоятельных заданий способствует не только формированию необходимых знаний, и умений, но и развитию познавательной самостоятельности студентов в процессе изучения курса информатики.

Примечания:

1. Асаналиев М.К. Проектирование технологии организации самостоятельной работы студентов. Бишкек: Педагогика, 2002.
2. Караев Ж.А. Активизация познавательной деятельности учащихся в условиях применения компьютерной технологии обучения. Алматы, 1994. 312 с.
3. Лапчик М.П. Введение в теорию и методику обучения информатике. Омск: ОмГПУ, 2000. 188 с.
4. Орлов А.И. Прикладная статистика. М.: Издательство «Экзамен», 2004.

УДК 372.8

Педагогическая технология измерения результатов самостоятельной познавательной деятельности студентов при изучении курса информатики

¹Омер Фарук Созджу

²Мелис К. Асаналиев

¹ Университет Фатих, Турция
34500 Буюкчекмедже, Стамбул
Доктор педагогических наук, Профессор-Ассистент
E-mail: omersozcu75@gmail.com

² Алматинский гуманитарно-технический университет, Казахстан
ул. Толе би, 109, Алматы, 050031, Казахстан
доктор педагогических наук, Профессор
E-mail: melis.kazykeevich@mail.ru

Аннотация. В статье описывается возможность повышения эффективности обучения информатике посредством измерения результатов самостоятельной познавательной деятельности (СПД).

Ключевые слова: самостоятельная познавательная деятельность; информатика; методы обучения; комплекс обучающих программ.