

UDC 372.8

Educational Technique of Students' Independent Cognitive Work Results Measurement in the Course of RMSI Learning

¹ Melis K. Asanaliev

² Erbolat K. Zhamenkeev

³ Zhanar Zh. Zhumagalieva

¹ Kazakh national pedagogical university named on Abai, Kazakhstan
86, Tole bi, 050010, Almaty
PhD (Education), Professor
E-mail: melis.kazykeevich@mail.ru

² Kazakh national pedagogical university named on Abai, Kazakhstan
86, Tole bi, 050010, Almaty
PhD (Education), senior instructor

³ Kazakh national pedagogical university named on Abai, Kazakhstan
86, Tole bi, 050010, Almaty
PhD (Technical), senior instructor
E-mail: zhumagalieva1976@mail.ru

Abstract. Analysis and estimation of students' independent cognitive work (ICW) results measurement demands special attention. Thus, the objective of the paper is to consider the procedure of the quantitative results and major quantitative criteria interpretation and processing, enabling to estimate students' independent cognitive work results in learning of certain subjects more thoroughly. The use of mathematical and statistical methods is efficient for students' ICW results measurement. These methods enable to estimate students' ICW results more thoroughly. It will be the basis of further teacher's activity, aimed at student's ICW improvement.

Change of teaching engineers requirements demands more profound formation and development of professional knowledge and skills. To solve this problem. Students should be involved in teaching and scientific work. As we see it, this form of extracurricular independent work will promote formation and development of professional knowledge and skills, necessary for future teaching engineer.

Keywords: education quality; system of tasks; results measurement; knowledge acquisition rate; arithmetical average rank.

Введение. Одним из основных принципов Болонского процесса является контроль качества образования. В каждом высшем учебном заведении Казахстана созданы отделы качества профессионального образования. Это важный шаг в направлении придания системного характера работе по повышению качества образования.

На современном этапе развития педагогической науки результативность познавательной деятельности студентов определяется экспертной оценкой преподавателя. Надо сказать, что до настоящего времени, оценка на зачете, экзамене являлась единственным критерием результативности познавательной деятельности студентов [1, 2]. Однако они не дают возможность получить истинную информацию о степени овладения студентами учебным материалом.

Цель. Экзамены и зачеты, проводимые в конце семестра целесообразно отслеживать и динамику коэффициента успеваемости каждого студента (и группы в целом) при овладении учебным материалом отдельных разделов курса Резание материалов, станки и инструменты /РМСИ/ [3].

Задачи. Процесс оценки результатов самостоятельной познавательной деятельности /СПД/ студентов по изучению отдельных разделов курса делится на три основных этапа: подготовка к контрольному занятию; проведение занятия; анализ и обработка результатов.

Рассмотрим подробнее каждый из этапов.

1 этап. Подготовка к контрольному занятию. На данном этапе определяется экспертная группа (преподавателей), которые и 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. Она поводится по той же схеме, что и разработка карточек-заданий для рубежного контроля. Очевидно, что контрольные задания должны быть индивидуального характера (отдельно для каждого студента), однако, степень их сложности должна быть единой для всех студентов. Фиксация уровня сложности контрольных заданий позволяет более точно определить реальный уровень знаний каждого студента (независимо от уровня его успеваемости).

Контрольное (индивидуальное) задание должно иметь следующее содержание: систему тестовых вопросов различного характера; систему заданий, направленных на выявление знаний; систему задач, направленных на выявление умений.

Качество и характер тестовых вопросов, степень сложности заданий, система адекватных задач, а также образцы (эталонные) правильных решений, обсуждаются и утверждаются преподавателями кафедры, в соответствии с учебным планом кафедры, в соответствии с учебным планом и требованиями к личности инженера-педагога.

Выполняя контрольные задания студент должен показать индивидуальный уровень овладения учебным материалом в виде письменного текста.

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 повышения достоверности измерения результатов СПД студентов в целом.

2 этап. Проведение контрольного занятия.

Непосредственно для оценки результатов СПД студентов при изучении отдельных разделов курса, организуются контрольные занятия в группе (группах). Как отмечалось ранее целью занятий является измерение результатов процесса овладения студентами определенными знаниями и умениями. Контрольное занятие целесообразно проводить сразу после изучения студентами определенной, логически завершенной части курса (двух-трех 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, 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.

Очевидно, в течении контрольного занятия преподаватель не должен осуществлять какую-либо помощь студентам в решении контрольных заданий, однако, организационная сторона не должна вызывать у обучаемых даже незначительных затруднений т.е. студенты должны знать, как, что и с какой целью они должны делать. По окончании занятия все контрольные работы сдаются ведущему преподавателю в письменном виде.

3-этап. 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 методики обработки результатов познавательной деятельности студентов. Однако, для оценки результатов самостоятельной познавательной деятельности инженер - педагогических кадров при изучении курса РМСИ, наиболее рациональна (на наш взгляд) 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 и объективные результаты, чем один преподаватель.

Раздел: «Обработка на сверлильных и расточных станках»

Таблица 1.

| № | Ф.И.О. студента | Тестовые вопросы | | задания | | Задачи | | Средний коэффициент усвоения $K_{ср}$, % |
|---|-----------------|------------------|--------|---------|--------|--------|--------|---|
| | | всего | решено | всего | решено | всего | решено | |
| 1 | Иванов А.М. | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 82,3% |

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 [4]. (табл. 1).

Эксперт № 1

Коэффициент усвоения [6]. 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:

$$K_{1ср} = (K_1 + K_2 + K_3) / 3 \quad (K_{ср} = 82,3\%)$$

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

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

$$\text{Тогда } K_{общ} = (K_1 + K_2 + K_3 + K_4) / 4$$

$$K_{общ} = 80,6\%$$

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 | $K_{1ср}$ | $K_{2ср}$ | $K_{3ср}$ | $K_{4ср}$ | $K_{общ}$ | 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 [5].

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. Результаты анкет, после соответствующей обработки и анализа, помогут преподавателю лучше организовывать учебный процесс, а также самостоятельную познавательную деятельность студента, как составную часть процесса.

Рассмотрим пример анкеты, цель которой – определить общие позиции студентов, к учебному процессу в вузе, и к самостоятельной работе в частности[6].

Подобная анкета может предлагаться студентам в виде таблицы, или блок-схемы, в форме индивидуальных карточек и др.

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 мы использовали математико-статистические методы обработки информации. Эти методы целесообразно использовать на любом этапе исследования, которые основываются в первую очередь на ранжировании, расположении факторов в порядке возрастания, или убывания [6].

С целью определения их относительной зависимости, другими словами, студент располагает исследуемые факторы 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.

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

В соответствии с задачей нашего исследования по выявлению способов повышения эффективности СПД студентов, мы поставили перед студентами проблему: оценить значимость шести факторов, стимулирующих их самостоятельную работу, при изучении курса РМСИ:

Задания преподавателя;

Посещение лекций;

Работа над комплексом обучающих программ систем заданий / КОПСЗ/;

Личный интерес к предмету;

Выполнение лабораторных работ;

Работа с дополнительной литературой

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 |
| \sum 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 (М. Кендалл, Б.Смит) [7]. 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 \sum рангов). Затем вычисляется разность между Qi и средней суммой рангов по формуле:

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

где Xij – ранг 1-го фактора, присвоенный j-М студентом, Qcp – сумма рангов всех факторов, n – общее число факторов (6), m – количество студентов (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 измениться 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,

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

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

а tk – 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

Исследование было проведено в экспериментальной группе, вначале изучения курса РМСИ.

Выводы. 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 не имеют опыта самостоятельной работы (в своем большинстве), что существенно сказывается на процессе обучения, а это в свою очередь, подтверждает гипотезу нашего исследования – необходимость развития познавательной самостоятельности студентов посредством комплекс обучающих программ – систем заданий КОПСЗ [8.].

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 таблице 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 | | | | | | Σ рангов | Tj |
|--------------------|---|-----|-------|------|------|------|--------------------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 1,5 | 4 | 1,5 | 5 | 6 | 3 | 21 | 0,5 |
| 2 | 2,5 | 1 | 2,5 | 5 | 6 | 4 | 21 | 0,5 |
| 3 | 3 | 4 | 1,5 | 6 | 5 | 1,5 | 21 | 0,5 |
| 23 | 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 |
| Σ 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 мнения студентом (после применения КОПСЗ), заметно изменились, и составили сильную согласованность ($W>0,7$). Это, в свою очередь говорит о том, что применение КОПСЗ способствует не только формированию необходимых знаний, и умений, но и развитию познавательной самостоятельности студентов в процессе изучения курса РМСИ.

Примечания:

1. Абылкасымова А.Е. Познавательная самостоятельность в учебной деятельности студента. Алматы, Санат, 1998. С. 180.

2. Асаналиев М.К. О возможностях активизации творческой деятельности студентов в учебном процессе // Интегративная функция педагогической науки в едином образовательном пространстве. Материалы международной конференции Европа и современная Россия. Эрланген-Нюрнберг: МАНПО, 2006. С. 90-94.

3. Асаналиев М.К. Резание металлов, станки и инструменты. Бишкек: Мектеп, 2000. 214 с.

4. Ömer Faruk Sözcü, Asanaliev M.K. Educational Technology of Estimation of Independent Cognitive Activity Results of Students in the Course of Computer Science Study // European Researcher. 2012. №7. P. 1099-1114

5. Крупич В.И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач: Дисс. д.п.н. М., 1992. С. 278.

6. Асаналиев М. К. Проектирование технологии организации самостоятельной работы студентов. Монография: Каракол: Педагогика, 2002. 228 с.

7. Кендэл М.Дж. Ранговые корреляции. Мир, 1975. 240 с.

8. Asanaliev M.K., Sozcu Z., Omer Faruk Sozcu Management Technology of Students' Independent Work // European Researcher. 2012. № 9-2. P. 1436-1440.

УДК 372.8

Педагогическая технология измерения результатов СПД студентов при изучении курса РМСИ

¹ Мелис Асаналиев

² Ерболат Жаменкеев

³ Жанар Жумагалиева

¹ Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Казахстан

050010, г. Алматы, пр. Достык, 13

Кандидат педагогических наук, профессор

E-mail: melis.kazykeevich@mail.ru

² Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Казахстан

050010, г. Алматы, пр. Достык, 13

Кандидат педагогических наук

³ Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Казахстан

050010, г. Алматы, пр. Достык, 13

Кандидат технических наук

E-mail: zhumagalieva1976@mail.ru

Аннотация. Анализ и оценка результатов самостоятельная познавательная деятельность (СПД) студентов дали, требует к себе особого внимания. В связи с этим ставится задача рассмотрения всей процедуры интерпретации и обработки полученных количественных результатов, а также основных количественных критериев, позволяющих с большей точностью и достоверностью оценить результаты самостоятельной познавательной деятельности студентов по изучению определенного курса. Для этого целесообразно использовать математико-статистические методы оценки результатов СПД студентов. Эти методы позволяют наиболее точно и достоверно оценить результаты СПД студентов, на основании которых и будет строиться дальнейшая корректирующая деятельность преподавателя и СПД студента.

Изменение требований к инженерам-педагогам, требует более углубленного формирования и развития профессиональных умений и навыков. Для решения этой проблемы необходимо вовлекать студентов в учебную и научно-исследовательскую работу. На наш взгляд, именно эта форма внеаудиторной самостоятельной работы, будет способствовать формированию и развитию профессиональных умений и навыков, необходимых будущему инженеру-педагогу.

Ключевые слова: качества образования; система заданий; измерение результатов; коэффициент усвоения; средний арифметический ранг.