УДК 378.14

ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Клочкова Г.М.

ГОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», Тольятти, e-mail: gal.klochkowa@yandex.ru

Успешная реализация содержания технологического образования связана с подготовкой графически компетентных педагогических кадров. Использование современных информационных технологий в системе высшего образования предоставляет новые возможности для активизации становления графической компетентности студентов технологического образования. Профессиональная графическая компетентность выпускника технологического образования предполагает уровень осознанного применения графических знаний, умений и навыков, опирающихся на знания функциональных и конструктивных особенностей объектов; опыт графической профессионально ориентированной деятельности; свободную ориентацию в среде графических информационных технологий; отношение к успешной профессионально-педагогической деятельности, ее значению и определенным технологическим задачам. Это сложное профессиональное качество представлено в виде отдельных норм деятельности, поддающихся формированию и диагностике. Для обработки экспериментальных данных использовались методы количественного и качественного анализа. Интерпретация полученных результатов осуществлялась с помощью генетического (отслеживалась динамика) и структурного (выявлялась взаимосвязь между компонентами целого) методов. Обобщенный анализ полученных в эксперименте данных статистически значимо (по Т-критерию Стьюдента) подтвердил сформулированные положения гипотезы о возможности спроектированной технологии эффективно формировать графическую компетентность студентов.

Ключевые слова: педагогическая технология, информационная технология, опытно-экспериментальная проверка, графическая компетентность, метод количественного анализа, метод качественного анализа, обобщенный анализ

IDENTIFICATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE PROCESS OF FORMATION OF A GRAPHICALLY-DESIGN COMPETENCE OF STUDENTS OF TECHNOLOGY EDUCATION

Klochkova G.M.

Togliatti state University, Togliatti, e-mail: gal.klochkowa@yandex.ru

Successful implementation of the technological content of education is connected with preparation of graphically competent teaching staff. The use of modern information technologies in the system of higher education provides new opportunities to enhance the formation of a graphics competence of students of technological education. Professional graphic competence of the graduates of the technological education presupposes a level of informed of graphic knowledge, skills and abilities, knowledge-based functional and constructive characteristics of objects; the experience of the graphics professionally-oriented activities; a free orientation in the environment of graphic information technologies; the ratio of for a successful professional-pedagogical activity, its value and certain engineering tasks. This is a complex professional quality we presented in the form of separate norms of the activities that are susceptible to the formation and diagnostics. For processing of the experimental data were used methods of quantitative and qualitative analysis. Interpretation of the obtained results was carried out with the help of genetic (tracked dynamics) and structural (identified the relationship between the components of the whole) methods. A generalized analysis of the obtained in the experiment data, statistically significant (T-student criterion) have confirmed the detailed provisions of the hypothesis about the possibility of engineered technology to effectively create the graphics competence of students.

Keywords: educational technology, information technology, development, experimental testing, graphics competence, the method of quantitative analysis, the method of qualitative analysis, synthesis analysis

Для обучения студентов интегративной дисциплине «Технологическое моделирование и конструирование» на кафедре «Технологическое образование» Тольяттинского государственного университета разработана и используется креативная технология обучения, спроектированная на сочетании традиционных и инновационных методов обучения. В ее основе – педагогическая технология модульного обучения, цель которой – систематическое и последовательное воплощение на практике концепций инновационных процессов в образовании.

Реализация данной технологии возможна только в креативной среде обучения [4], когда компьютер выступает и как средство обучения, и как метод обучения и управления учебной деятельностью. Данная технология, в процессе обучения студентов графическим дисциплинам, ориентирована на оптимальное использование комплекса методов: объяснительно-иллюстративного, программированного, поискового, проблемного, исследовательского, саморазвития, а также различных методов диагностики и контроля.

Цель исследования – одним из этапов опытно-экспериментальной апробации педагогической эффективности процесса становления графически-конструкторской компетентности студентов технологического образования в креативном вузовском образовательном пространстве является проверка эффективности креативной технологии в ее становлении.

С точки зрения становления, графическая компетентность в подготовке студента имеет ту же логику, что и процесс подготовки к деятельности, и должна осуществляться в образовательных ситуациях, в которых студент целенаправленно или ценностно-направлено изменяет себя или изменяется под воздействием извне. Графическая компетентность – это совокупность знаний студента о месте и роли графических объектов в профессионально-педагогической деятельности, умение использовать современные технические средства: выполнять чертежи и модели с использованием наиболее распространенных компьютерных программ [5].

Б.С. Гершунский в своей работе указывал, что «категория «профессиональная компетентность» определяется, главным образом, уровнем собственно профессионального образования, опытом и индивидуальными способностями человека, его мотивированным стремлением к непрерывному самообразованию и самосовершенствованию, творческим и ответственным отношением к делу [1]».

Профессиональная графическая компетентность выпускника технологического образования предполагает уровень осознанного применения графических знаний, умений и навыков, опирающихся на знания функциональных и конструктивных особенностей объектов; опыт графической профессионально ориентированной деятельности; свободную ориентацию в среде графических информационных технологий; отношение к успешной профессионально-педагогической деятельности, ее значению и определенным технологическим задачам

Это сложное профессиональное качество представлено в виде отдельных норм деятельности. Эти нормы деятельности поддаются формированию и диагностике. Мы их назовем признаками графической образованности, а после диагностики придадим им статус параметров [3]. Таких признаков нами выделено шесть: графический тезаурус; знание ГОСТов; знание видов компьютерной графики; владение чертежной графикой; графическая эстетика; владение компьютерной графикой.

Графическая компетентность как многокомпонентное образование формируется в ходе взаимодействия отдельных блоков. Каждый из шести блоков на основе системно-деятельностного подхода, успешно используемого в методике создания нового поколения квалификационных характеристик и профессиограмм, расчленяется на компоненты K_i по видам деятельности, содержанию или принципам для построения диагностируемых требований D_i *к* формированию личности. Наличие диагностируемых требований – основное достоинство предлагаемого деятельностного подхода, обеспечивающего управление качеством подготовки специалистов. Ограниченность набора диагностируемых требований связана с тем, что объективный, надежный и разумный времязатратный инструментарий разработан лишь для незначительной части формируемых свойств личности будущего инженера. Для всех компонентов вводится не только описание тех или иных качеств, но и определяется планируемый уровень, которого должны достичь обучаемые. Структурная модель формирования и диагностики графической компетентности осуществляется по алгоритму:

1. Разработка блочной структуры графической компетентности.
2. Определение компонентов личностных качеств K_i, формируемых в каждом блоке.
3. Определение диагностируемых признаков D_i для каждого компонента.
4. Подбор диагностичных методик определения качеств K_i.
5. Изменение отдельных компонентов формируемых качеств.
6. Свертка полученных показателей в один для каждого блока и получение параметра P_i.
7. Свертка параметров P_i (i = 1, 2, 3, 4, 5, 6) в один инженерный показатель графической компетентности (*ГК*).

Так как на первом этапе все параметры графической компетентности приняты равнозначными, то нами использован аудитивный тип свертки:

$$ГК = 1/5\ (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6).$$

Рассмотрим подробнее эту процедуру для блока графического тезауруса. Тезаурус – это совокупность знаний по изучаемой дисциплине, где в качестве компонентов выступают отдельные темы этой дисциплины. После изучения каждой темы студентам предлагается тест-достижение, по результатам которого определяется компетентность их компонентов в изучаемом материале по формуле

$$Y = \frac{n_{\text{факт}}}{n_{\text{мак}}}, \quad 0 \le y \le 1,$$

где Y – компетентность; $n_{\text{факт}}$ – набранное количество баллов за выполненный тест;

$n_{мак}$ – максимально возможное количество баллов за тест.

По каждой теме студент имеет определенную величину компетентности Y_j. Параметр графического тезауруса P_1 определяется как среднее арифметическое Y_j:

$$P_1 = \sum_{j=1}^{K} Y_j,$$

где K – число изученных норм дисциплины.

Аналогично определяются параметры: P_2 – знание ГОСТов; P_3 – знание видов компьютерной графики и P_4 – владение компьютерной графикой. Для определения эстетического компонента P_5 и компьютерной графики P_6 используются экспертные технологии, так как эти компоненты нельзя измерить с помощью объективных методик. Для повышения надежности измерения этих параметров создается экспертная группа из пяти человек, включающая трёх преподавателей и двух хорошо успевающих студентов. По олимпийской системе экспертная группа оценивает зачетные работы студентов, а затем на основании усредненно полученных значений (среднего арифметического) по всем экспертам получаются значения параметров P_5 и P_6 для каждого студента и всей группы в целом.

Таким образом, в конце изучения дисциплины мы получали ведомость для каждого студента группы по шести дифференцированным параметрам P_i и интегральному показателю ГК. На основании данных по каждому студенту получали усредненные данные по выборке по каждому из шести признаков. Данные рассчитывались в долях единицы (от 0 до 1).

Оценка эффективности влияния технологии на формирование ГК проводилась методами математической статистики по Т-критерию Стьюдента [2] с доверительной вероятностью $\delta = 0{,}05$ (для выборок более 30 единиц/человек). Исследование проводилось в экспериментальной (46 студентов) и контрольной (44 студента) выборках.

Вычисляем *df* по формуле

$$df = N_1 + N_2 - 2,$$

где N_1 – объем первой выборки; N_2 – объем второй выборки.

Для такого объёма выборки количество степеней свободы (*df*) для расчетов по *T*-критерию Стьюдента равно 88.

Для данной доверительной вероятности критическое значение $T_{кр} = 1{,}662$.

Расчеты проводили по формуле

$$T_{набл} = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}},$$

где $\overline{x}$ – среднее значение параметра; σ – среднеквадратическое отклонение; N – количество обучаемых.

При $T_{набл} > T_{крит}$ средние значения различаются статистически значимо, и, следовательно, альтернативная Система обучения дает положительный эффект.

Использование в случае методов прямого оценивания формулы

$$M(Q) = \frac{|Q - Q_{\min}|}{|Q_{\max} - Q_{\min}|},$$

позволяет получать все параметры, значение которых находится в интервале от нуля до единицы. Это позволяет в дальнейшем производить свертку дифференцированных показателей в интегральные.

Исходные средние уровни графической компетентности по Т-критерию Стьюдента оказались примерно статистически равными в контрольной и экспериментальной выборках по всем шести параметрам (признакам). Это свидетельствует о том, что изначальный уровень подготовки студентов экспериментальной и контрольной выборок был примерно одинаковым.

Значения $T_{набл}$ (по параметрам) на первоначальном этапе представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Значения параметров $T_{набл}$ на начальном этапе исследования

Параметры	$T_{набл}$
P_1	0,872
P_2	0,917
P_3	1,003
P_4	0,986
P_5	1,452
P_6	1,312
ГК	0,996

В эксперименте проверялась гипотеза: в разработанной технологии создаются психолого-педагогические условия становления и развития графической компетентности; выделенные параметры выступают главными компонентами в графической компетентности; концентрация усилий преподавателя и самих студентов сводится к созданию оптимального развития психических процессов, способностей, интеллекта и творческой активности каждого студента.

Основным в исследовании выступил естественный формирующий психолого-педагогический эксперимент, а также комплекс диагностических тестов (тесты достижения,

анкетирование, стандартизированные тесты), метод изучения продуктов деятельности студентов. Для обработки экспериментальных данных использовались методы количественного и качественного анализа.

Интерпретация полученных результатов осуществлялась с помощью генетического и структурного методов. Структурный метод выявляет взаимосвязи между компонентами целого, а генетический метод позволяет отследить динамику.

Данные по всем экспериментальным и контрольным группам приведены в табл. 2 и на рис. 1.

Таблица 2

Сравнительные данные признаков графической образованности студентов в экспериментальной и контрольной выборках в 2012 году

Группы	Графический тезаурус	Знание ГОСТов	Знание видов графики	Графика	Эстетика	Владение компьютерной графикой	Интегральный показатель
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	ГК
Экспер. группы	0,903	0,795	0,850	0,950	0,742	0,795	0,839
Контр. группы	0,783	0,662	0,547	0,748	0,712	0,742	0,699

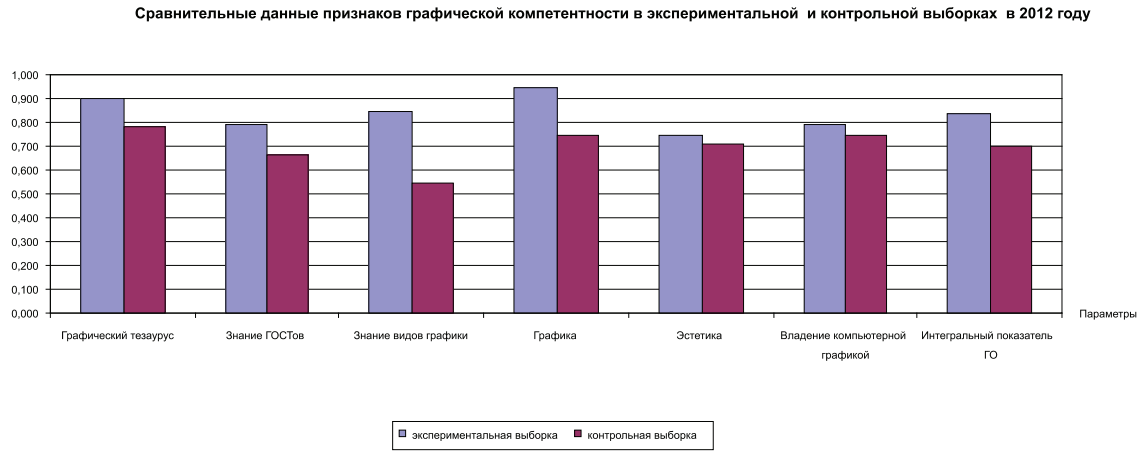

Рис. 1. Сравнительная гистограмма признаков графической компетентности студентов

Приведем обобщенный анализ полученных в эксперименте данных, статистически значимо (по Т-критерию Стьюдента) подтверждающих сформулированные положения гипотезы о возможности эффективного формирования графической компетентности.

В табл. 2 и на рис. 1 приведены средние значения параметров: P_1 – графического тезауруса, P_2 – знание ГОСТов, P_3 – знание видов компьютерной графики, P_4 – графики, P_5 – эстетики, P_6 – владение компьютерной графикой и ГК – графической компетентности за 2012 год. Из рис. 1 видно, что все показатели изучаемых признаков в экспериментальных группах выше, чем в контрольных. Для каждого из них проверялась гипотеза о возрастании численных значений параметров за счет воздействия одного фактора – технологии обучения, которая меняется на двух уровнях: традиционная технология и авторская. Полученные значения Т-критерия Стьюдента представлены в табл. 3.

Таблица 3

Значения параметров $T_{набл}$ на конечном этапе исследования

Параметры	$T_{набл}$
P_1	3,482
P_2	2,913
P_3	1,874
P_4	3,145
P_5	1,852
P_6	2,242
ГК	3,053

Все значения критерия Стьюдента превышают критическое значение $T_{кр} = 1,662$. Следовательно, в начале эксперимента все группы были на одинаковом уровне, а значимые расхождения в результатах в конце изучения дисциплины появились за счет

применяемой креативной технологии обучения.

Кроме абсолютных количественных значений отслеживаемых признаков графической образованности была использована шкала наименований, относя полученные значения к одному из четырех уровней: неудовлетворительный, удовлетворительный, средний и высокий.

Эти уровни определены нами исходя из психологических норм для знаний. Если студент успешно усвоил меньше 60 % материала, то он не в состоянии изучить новый и знания у него считаются неудовлетворительными. Принятая в нашем эксперименте система отнесения параметров к одному из уровней показана на числовой оси рис. 2.

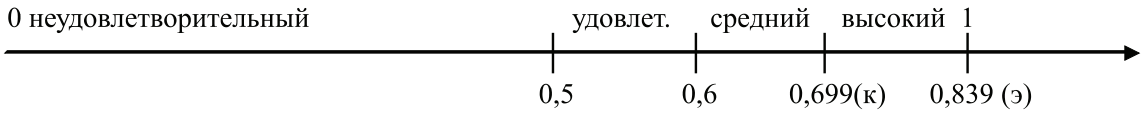

Рис. 2. Шкала отнесения значения параметров к одному из уровней

Из рис. 2 видно, что в экспериментальной выборке все качественные показатели на порядок выше, чем в контрольных.

Вывод

Специально спроектированная креативная технология обучения студентов технологического образования дисциплине «Технологическое моделирование и конструирование» способствует становлению графической компетентности у студентов экспериментальной выборки, как составляющей их графически-конструкторской компетентности.

Список литературы

1. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века (в поисках практико-ориентированных образовательных концепций). – М.: Совершенство, 1998. – 608 с.

2. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. – М.: Педагогика, 1977. – С.101.

3. Клочкова Г.М. Экспериментальная проверка эффективности системы обучения курсу «Технологическое конструирование и моделирование» бакалавров технологического образование // Научно-методический журнал «Педагогическое образование и наука». – 2008. – № 2. – С. 9–12.

4. Клочкова Г.М. Моделирование креативной образовательной среды как необходимое условие создания технологии творчества будущих бакалавров // Научно-практический журнал «Вестник психотерапии». – 2010. – № 34 (39). – С. 82–88.

5. Лагунова М.В. Графическая культура инженера (основы теории): монография. – Н. Новгород: ВГИПИ, 2001. – 251 с.

References

1. Gershunskij B.S. Filosofija obrazovanija dlja HHI veka (v poiskah praktiko-orientirovannyh obrazovatel'nyh koncepcij). M.: Sovershenstvo, 1998. 608 p.

2. Grabar' M.I., Krasnjanskaja K.A. Primenenie matematicheskoj statistiki v pedagogicheskih issledovanijah. M.: Pedagogika, 1977. pp.101.

3. Klochkova G.M. Jeksperimental'naja proverka jeffektivnosti sistemy obuchenija kursu «Tehnologicheskoe konstruirovanie i modelirovanie» bakalavrov tehnologicheskogo obrazovanie // Nauchno- metodicheskij zhurnal «Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka». 2008. no. 2. pp. 9–12.

4. Klochkova G.M. Modelirovanie kreativnoj obrazovatel'noj sredy kak neobhodimoe uslovie sozdanija tehnologii tvorchestva budushhih bakalavrov // Nauchno-prakticheskij zhurnal «Vestnik psihoterapii». 2010. no. 34(39). pp. 82–88.

5. Lagunova M.V. Graficheskaja kul'tura inzhenera (osnovy teorii): monografija. N. Novgorod: VGIPI, 2001. 251 p.

Рецензенты:

Щеголь В.И., д.п.н., профессор кафедры «ДПиП» Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти;

Дыбина О.В., д.п.н., заведующая кафедры «ДПиП» Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти.

Работа поступила в редакцию 07.03.2013.