

# ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 514.18+744.425:37.022

Г. А. Иващенко

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА В ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИНАХ

Статья посвящена вопросам формирования с помощью геометро-графических дисциплин важнейшего профессионально значимого качества инженера – конструкторского мышления. Выявлены проблемы преподавания геометро-графических дисциплин и пути возможного их преодоления. Разработана система приемов воздействия на процессы обучения и воспитания, способствующая развитию конкурентоспособных качеств личности будущего специалиста.

*Ключевые слова:* профессиональное образование, пространственно-образное мышление, инженерно-конструкторское мышление, вербальное мышление, индивидуальная траектория обучения.

The article devoted to engineering thinking and its formation as one of the most important professionally significant qualities of an engineer's personality on the mastering geometro-graphic disciplines basis. The author reveals some problems in teaching geometro-graphic disciplines and offers possible ways for their solving. The system of educational methods has been developed to form an engineer's personality competitive qualities.

*Key words:* vocational education, spatial and visual thinking, engineering and constructive thinking, verbal thinking, individual educational trajectory.

Целью современного профессионального образования является подготовка квалифицированного специалиста, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, обладающего творческим, неординарным стилем мышления, способного к эффективной профессиональной деятельности, систематическому обновлению знаний и продуктивным коммуникативным отношениям. К перечисленному следует также добавить необходимые этические и психологические качества. Фактически же существующие в настоящее время программы профессионального образования, их реализация в вузах, технологии обучения не отвечают в полной мере выдвигаемым требованиям.

Одной из важнейших функций интеллектуальной деятельности инженера является хорошо развитое пространственно-образное мышление – способ-

ность оперировать образными геометро-графическими, схематическими и знаковыми моделями объектов, позволяющими в абстрактной, символической форме выражать их взаимнооднозначное соответствие. В развитии такого мышления, а на его базе – инженерно-конструкторского мышления, без сомнения, большая роль отводится дисциплинам геометро-графического цикла: начертательной геометрии, инженерной графике, геометрическому моделированию, компьютерной графике и т. п. Разработка целостной методической системы построения образовательного процесса относительно этих дисциплин связана с решением множества проблем. Вот некоторые из них:

- недостаточная базовая (школьная) подготовка по геометрии и черчению, плохо развитые пространственное, логическое, вербальное мышление, пространственное воображение. Многие первокурсники не имеют элементарных знаний и по черчению. Низкий уровень собственной подготовки студента заметно снижает его мотивацию к обучению;

- затрудненная социально-психологическая, организационная и профессиональная адаптация первокурсников к условиям обучения в вузе, которая часто осложняется неудовлетворенностью результатами учебной деятельности, утратой привычного статуса, сомнениями в правильности выбора будущей профессии, что приводит к стрессам, утомляемости и деформации системы внутренней регуляции;

- постоянное сокращение часов на аудиторную и самостоятельную работу при сохранении общего объема обязательной и необходимой учебной информации в геометро-графических дисциплинах, следствием чего является рецептурное изложение многих тем и неполноценное их усвоение студентами;

- незнание терминологии научной области не изучаемых в школе геометро-графических дисциплин, которое препятствует формированию тезауруса, осложняет восприятие и извлечение студентами полноценного смыслового значения из учебно-научной информации.

На Российском совещании заведующих кафедрами графических дисциплин вузов РФ «Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе» были обозначены указанные проблемы и целый ряд других, определены возможные пути их решения. Так, было отмечено, что «одним из главных требований, предъявляемых к графической подготовке, является ее полная информатизация с переходом к электронному документообороту и внедрению информационных систем. Это основа единого образовательного информационного пространства на всех этапах обучения, включая самостоятельные курсовые, выпускные и дипломные проекты» [4, с. 2]. Несомненно, за информатизацией геометро-графической подготовки специалистов будущее, но на практике чаще всего компьютеризация образовательного процесса реализуется за счет

и без того небольшого количества часов, отводимых на изучение рассматриваемых дисциплин. Графический редактор является всего лишь хорошим «карандашом», позволяющим получать качественную графику. Без глубокого освоения теории чертежа (начертательной геометрии) невозможно развить на профессиональном уровне пространственное мышление будущих инженеров, так как одной из целей геометрии вообще и начертательной геометрии в частности является расширение горизонтов пространственно-образного и инженерно-конструкторского мышления.

Поскольку в настоящее время не существует методических указаний, регламентирующих правила проведения лекционных, практических и других видов занятий, стратегию учебного процесса разрабатывает сам преподаватель, исходя из своих возможностей, профессиональных знаний и педагогического мастерства. Общетехнические дисциплины ведут, как правило, преподаватели с инженерным образованием, не имеющие базовой подготовки в области педагогики и психологии, что также составляет серьезную проблему в оптимизации образовательного процесса.

Еще одна проблема – необходимость совершенствования воспитательного процесса. В. В. Землянский и А. В. Сергеев отмечают, что в современных социокультурных условиях существенно актуализируется воспитательный потенциал общего и профессионального образования; при этом они констатируют, что «недостаточно внимания уделяется организации воспитательного процесса в образовательных учреждениях всех типов. Система воспитания от школы до вуза оказалась в значительной степени утраченной. Остаются сформированными такие важнейшие структурные элементы воспитания, как мониторинг его состояния, прогнозирование развития социально-нравственных процессов в детской и молодежной среде, экспертиза эффективности функционирования воспитательных систем, воздействие на подрастающее поколение происходящих в обществе перемен» [1, с. 36].

Наш многолетний опыт в исследовании проблем процесса обучения геометро-графическим дисциплинам позволил сформировать целостную систему педагогических и методических способов и приемов воздействия на качественные показатели образовательного процесса. Данная система раскрывает внутренний потенциал и увеличивает эффективность процесса обучения.

Была создана методологическая основа использования в дисциплинах геометро-графического цикла стандартизованных, обладающих высокой степенью валидности психолого-педагогических тестов<sup>1</sup> для построения индивидуальной траектории саморазвития будущих инженеров. Тес-

---

<sup>1</sup> Источник: Практикум по психологии менеджмента и профессиональной деятельности / под ред. Г. С. Никифорова, М. А. Дмитриевой, В. М. Снеткова. М.: Речь, 2007.

тирование дает возможность измерения по шкале оптимизма – активности; определения уровня мотивации к успеху; исследования способа принятия решений и выдвижения целей деятельности испытуемыми; исследования типов мышления, уровня креативности и их влияния на успешность учебного процесса и др. На основании полученных данных были разработаны приемы построения совместной продуктивной деятельности преподавателя и студента. Такой подход к измерению индивидуальных данных студентов и построению индивидуальной траектории их обучения помогает нейтрализации вышеуказанных проблем.

Исследования проводились в девяти группах технических специальностей первого курса Братского государственного университета: Промышленное и гражданское строительство (ПГС); Экспертиза и управление недвижимостью (ЭУН); Информационные системы и технологии (ИСТ); Технология машиностроения (ТМ); Лесоинженерное дело (ЛИД); Лесное дело (ЛД). На основании результатов проведенных нами исследований была сформирована целостная система методических способов и приемов повышения эффективности процесса формирования профессионально-значимых качеств личности будущих инженеров. Ввиду ограниченности формата статьи мы приводим данные лишь по выявлению оптимизма – активности студентов (реалисты; активные оптимисты; пассивные пессимисты; активные пессимисты; пассивные оптимисты) и их типов мышления. Графическая иллюстрация результатов тестирования (рис. 1) показывает, что во всех девяти испытуемых группах преобладают активные пессимисты; имеется небольшой процент пассивных пессимистов, совсем немного реалистов и полностью отсутствуют активные оптимисты и пассивные оптимисты.

Являясь общей характеристикой темперамента, активность проявляется в моторике (высокий темп двигательных актов, склонность к разнообразию действий, постоянная потребность в двигательной деятельности), общении и умственной деятельности (количество решаемых задач, высокий уровень сложности). Относительно построения межличностных отношений преподавателей и студентов первого курса были сформулированы следующие рекомендации:

- повышенную двигательную активность следует «гасить» просьбами о какой-либо помощи либо предложением поработать у доски;
- потребность в общении хорошо реализуется обсуждением всей группой особенностей процесса решения оригинальной геометро-графической задачи. Можно сделать небольшое отступление и рассказать интересный случай, касающийся предмета, либо обсудить вопрос, наиболее актуальный на данном отрезке времени для всей группы;

• в случае регулярного невыполнения студентом домашних или аудиторных заданий, неадекватного поведения, прежде чем принимать «карательные» меры, преподавателю нужно определить причины, побуждающие воспитанника к подобным действиям. Необходимо проявлять толерантность, поскольку такие студенты, как правило, часто не в состоянии самостоятельно осознать причины возникновения своего агрессивного поведения.

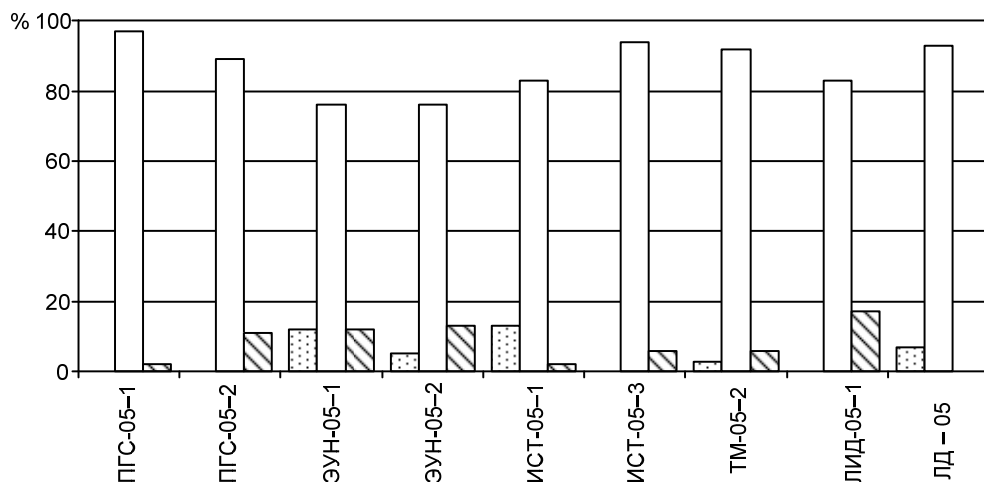


Рис. 1. Результаты исследования студентов по шкале оптимизма – активности:

■ – реалисты; □ – активные пессимисты; ▨ – пассивные пессимисты

Данные исследования по выявлению ведущих типов мышления (рис. 2) позволили сформировать методическую систему, максимально способствующую вовлечению в учебный процесс преобладающих типов мышления в учебных группах.

Индивиды с практическим складом ума предпочитают предметное мышление и более других готовы к выполнению инженерной деятельности (группы ТМ-06-2 и ЛД-06). Для этих студентов в учебные задания было рекомендовано вводить элементы конструкторской деятельности. Например, при изучении темы «Поверхности» предлагать построение макетов геометрических тел, имеющих оригинальные поверхности; темы «Разрезы» – восстановление внешней формы детали по заданной половине ее разреза; темы «Деталирование сборочного чертежа» – конструирование недостающих элементов сборочной конструкции, обсуждение принципа действия предложенной сборочной единицы на основании исходных дан-

ных, завершение чертежа сборочной единицы согласно методическим указаниям, доработку незаконченной спецификации сборочной единицы и т. п.

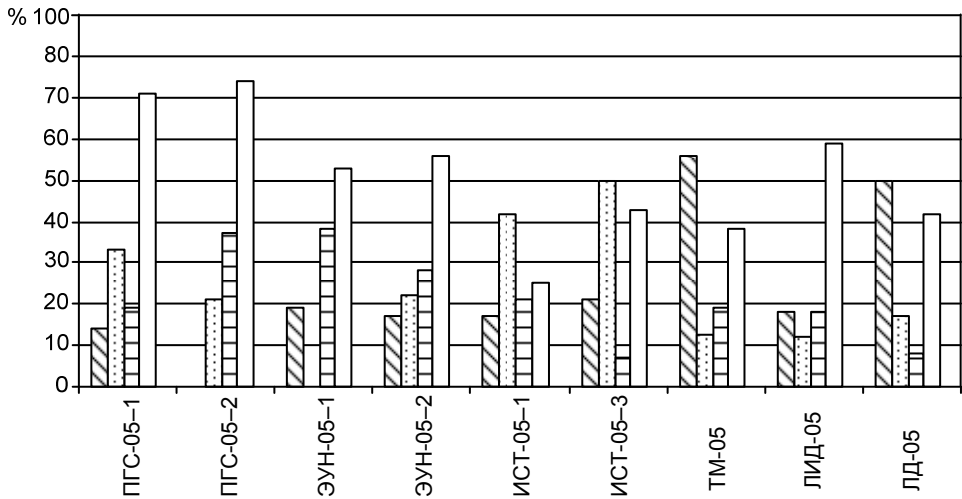


Рис. 2. Результаты исследования студентов по выявлению ведущих типов мышления:

▨ – предметное; ▤ – символическое; ▧ – знаковое; □ – образное

Учащиеся с образным мышлением предпочитают оперировать наглядно-образными представлениями (ПГС-06–1,2 и ЛИД-06). В учебные задания этих групп были введены элементы пространственных преобразований. Например, при изучении темы «Виды» студентам предлагалось строить виды детали из произвольно заданной точки в пространстве или, удерживая в памяти проекции детали, мысленно поворачивать ее в указанном направлении и выполнять требуемые виды; при освоении темы «Способы преобразования комплексного чертежа» – составлять задачи на определение недостающих элементов геометрических фигур и т. п.

Люди с гуманитарным складом ума предпочитают знаковое мышление, которое характеризуется преобразованием информации с помощью умозаключений, объединяющих знаки в более крупные единицы. Знаковое мышление оказалось преобладающим в слабых группах и в ЭУН-06–1,2. Здесь применялось детальное описывание и фиксирование студентами всех действий, производимых с геометрическими образами.

Субъекты с математическим складом ума отдают предпочтение символическому мышлению (ИСТ-05-1,3). Для студентов этих групп в учебные задания были добавлены элементы, требующие доказательств, метрических измерений (способы преобразования чертежа, задачи на использование перпендикулярности геометрических элементов на ортогональном чертеже и т. п.).

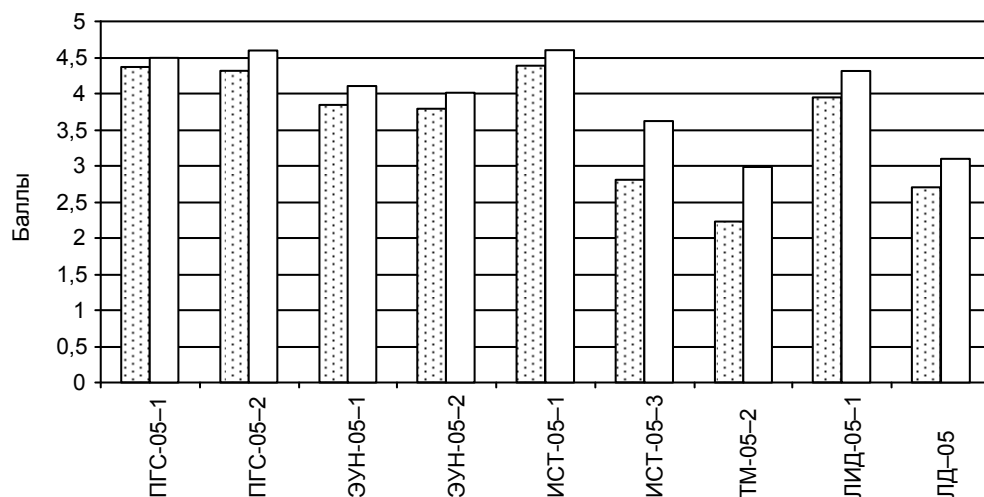


Рис. 3. Динамика изменений в слабых группах после корректирования методической системы:

▨ – результаты осеннего семестра; □ – результаты весеннего семестра

В результате корректирования методической системы управления образовательным процессом произошли следующие положительные изменения: студенты стали проявлять большую заинтересованность в результатах своей учебной деятельности; они с удовольствием выполняли предлагаемые задания, довольно быстро определяли верные решения, повысилась посещаемость учебных занятий. Результаты ближайшей сессии продемонстрировали, что уровень показателей учебного процесса увеличился приблизительно на 0,37 балла. Наиболее высокий прирост составил в самых слабых группах на 0,43 балла (рис. 3). Кроме того, преподаватели отметили рост здорового соперничества в группах, толерантного отношения к преподавателям, качества выполнения расчетно-графических работ.

Понятия геометро-графических дисциплин содержат в своем составе не только пространственные, но и вербальные компоненты. Учитывая это, мы разработали соответствующие задачи и упражнения различной направленности и разнопланового содержания: диктанты, в которых сту-

денты выполняют графическую интерпретацию этапов решения задач по устным указаниям преподавателя; задания с поэтапным текстовым описанием студентами воспроизводимого преподавателем на доске графического хода решения задачи; тестовые задания с взаимообусловленными в органическом конструкте геометро-графическими и текстовыми компонентами учебной информации; элементы лекций, в учебной информации которых выводятся на первый план смысловые аспекты формируемого действия и выносятся в диалог неосознаваемые и не всегда формализуемые обучающимися способы выявления смысловых компонентов в структуре усваиваемого знания. Подобные задания активизируют мыслительный процесс, в котором смысловое значение геометрического образа вместе с присущими ему специфическими качествами облекается в слово и формируется в речевое мышление. Это обуславливает качественную перестройку позиции студентов по отношению к выполняемым действиям, меняет направленность речевой интерпретации: от «объяснить, чтобы понять» к «объяснить, чтобы тебя поняли».

Качественное восприятие текста лекции и извлечение его полноценного смыслового значения требует удерживания в сознании логической последовательности и самой постановки проблемы, на обсуждение которой направлены все дальнейшие структурные и информационные образования. В осеннем семестре 2005/06 уч. г. в потоках ЭУН, где большинство студентов обладают знаковым мышлением и имеют очень низкие показатели по начертательной геометрии, были прочитаны лекции, в которых по-новому организовывалась структура текста. Студенты усваивали геометро-графические понятия посредством вербального компонента. В следующем семестре при построении аксонометрических проекций узлов строительных конструкций, перспективных проекций учащиеся экспериментального потока групп ЭУН делали меньше ошибок, реже обращались за консультациями к преподавателям, проявляли большую самостоятельность в выполнении графических заданий.

Выделение вербального и образного компонентов геометро-графических понятий в их интегративной совокупности способствовало обучению студентов преобразовывать учебную информацию в соответствии с преобладающим типом мышления. Опора на вербальный компонент у студентов с образным типом мышления содействовала развитию коммуникативной составляющей их учебной деятельности. Качественные показатели учебного процесса в экспериментальных группах ЭУН выросли на 0,4 балла, а в группах ПГС только на 0,05 балла. Результаты учебного процесса экспериментального и традиционного потоков представлены на рис. 4.



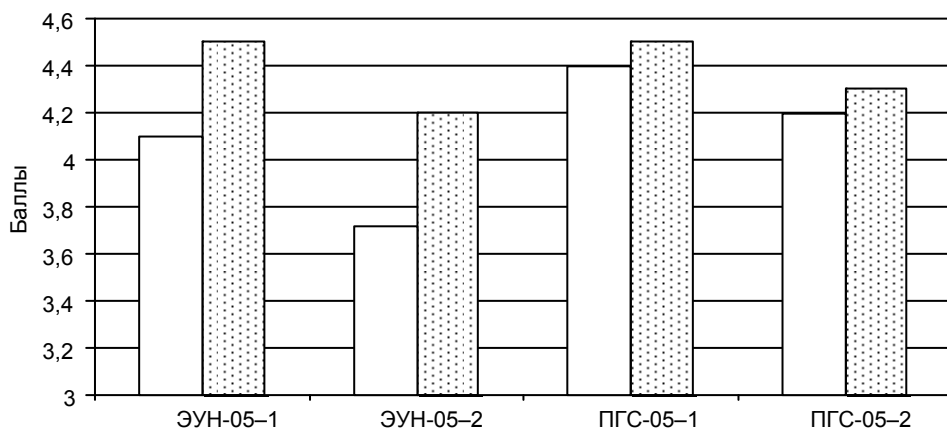


Рис. 4. Показатели учебного процесса экспериментального и традиционного потока:

□ – результаты осеннего семестра; ▨ – результаты весеннего семестра

Система педагогических и методических приемов воздействия на образовательный процесс способствует формированию конкурентоспособных качеств личности будущего специалиста, обуславливает овладение молодым человеком определенными способами поведения при реализации притязаний на право занять более значимое для него место в обществе. Применение этой системы индивидуализирует учебный процесс и помогает развитию коммуникативности студентов, усилению мотивации обучения, более эффективному формированию пространственно-образного, речевого мышления будущего специалиста, а также ускорению процесса адаптации первокурсников.

### Литература

1. Землянский В. В., Сергеев А. В. Воспитательный потенциал профессионального образования // Проф. образование. Столица. 2008. № 31. С. 36–38.
2. Попков В. А., Коржуев А. В. Теория и практика высшего профессионального образования: учеб. пособие для системы дополн. пед. образования. М.: Академ. проект, 2004. 432 с.
3. Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: решение Российского совещания заведующих кафедрами графических дисциплин вузов РФ / под ред. В. И. Якунина. [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://grapham.susu.ac.ru/sowet/reshenie.doc>.
4. Федорова Е. Е. Проблемы адаптации студентов к профессиональной деятельности в вузе // Педагогика. 2007. № 5. С. 71–75.