

Негативное влияние формализма в знаниях студентов при формировании инженерного мышления

Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета
Д.А. Мустафина, И.В. Ребро, Г.А. Рахманкулова

В статье выделены компетенции, которыми должен обладать современный инженер. Выделены проблемы формирования инженерного мышления студентов, выявлены причины возникновения формализма в знаниях студентов, рассмотрены основные пути интегрирования фундаментальных и профессиональных знаний с целью преодоления формализма в знаниях.

Ключевые слова: инженер, инженерное мышление, формализм в знаниях.
Key words: the engineer, engineering thinking, a formalism of knowledge



Д.А. Мустафина



И.В. Ребро



Г.А. Рахманкулова

Повышение уровня и престижа инженерного образования в России является стратегической задачей государства. Для успешного и стабильного развития современного производства необходимы высококвалифицированные и конкурентоспособные инженеры с инновационным и рационализаторским подходом, способные интегрировать идеи из различных областей науки и техники и целостно воспринимать производственный процесс. Согласно статистике из средств массовой информации, 555 университетов России готовят инженеров и в среднем выпускают в год 200 тысяч специалистов, где только третья часть выпускников работает по специальности из-за несоответствия оплаты трудовой деятельности требованиям, предъявляемым данному специалисту. Вместе с тем свыше 50% инженерных должностей на производственных предприятиях и

в конструкторских бюро занимают специалисты, не имеющие высшего технического образования, что негативно сказывается на качестве работы предприятий и выпускаемой продукции.

Проблемы с подготовкой квалифицированных инженеров, удовлетворяющих современным требованиям общества, прежде всего, возникли с диверсификацией высшего профессионального образования; низкими стартовыми возможностями абитуриентов (слабые фундаментальные знания, недостаточная самостоятельность, слабая мотивация в успешной учебной и будущей профессиональной деятельности); демографическим спадом; оттоком квалифицированных преподавателей из высшей школы; с устаревшими лабораториями и методиками преподавания; недостаточным количеством передовых информационных технологий.

Анализ современных исследований Н.П. Бахарева, В.Н. Бобрикова, И.Д. Белоновской, Р.М. Петруновой, Э.П. Печерской, Ю.П. Похолкова, В.М. Приходько, Н.А.Селезневой, Ю.Г. Татура, И.В. Федорова, А.И. Чучалина свидетельствует о возрастающем интересе к проблеме качества инженерного образования.

Для решения проблем качества образования инженеров, учитывая требования, предъявляемые работодателями, основываясь на требованиях образовательного стандарта III поколения, анализируя передовые исследования в области инженерного образования и учитывая собственный профессиональный опыт, выделили следующие компетенции, необходимые для современного инженера (в общем виде):

1. Владение базовыми компетентностями в своей профессиональной области:

- инженерное мышление (профессиональная мобильность и стремление к саморазвитию; кругозор; гуманитаризация – способность подчинить любые технические изобретения и научные открытия человеческим целям без вреда человечеству и природе);
- знания, умения и навыки в профессиональной области;
- коммуникативная компетенция (инициативность и активность; лидерство; умение вести дискуссии и споры).

2. Ориентировка в рыночной ситуации, в которой осуществляется его профессиональная деятельность:

- информационная компетенция (конкретные навыки по использованию технических устройств от телефона до персонального компьютера и компьютерных сетей); умение извлекать информацию из различных источников, включая электронные коммуникации, представлять ее в понятном виде, уметь структурировать, оценивать и эффективно использовать; владение основа-

ми аналитической переработки и знание особенностей информационных потоков в своей области профессиональной деятельности).

3. Психологическая готовность к конкурентоспособному поведению (действие в ситуациях, предполагающих соперничество, состязательность, мобильность, прогноз действий конкурента, способность выделять приоритеты, профессиональная интуиция):

- потребность в успешной деятельности (осознание целей своей деятельности; умение организовать себя и других для успешной деятельности);
- ответственность (наличие энергии для завершения работы; скорость реакции на различные ситуации; участие в общественных делах).

4. Стартовые возможности (фундаментальные знания, наличие практического опыта, общекультурный потенциал, одаренность):

- творческий потенциал – способность производить «редкие» идеи, отличающиеся от общепринятых, типичных ответов; чувствительность к необычным деталям, противоречиям и неопределенности, а также готовность гибко и быстро переключаться с одной идеи на другую; готовность работать в фантастическом, «невозможном» контексте, склонность использовать символические, ассоциативные средства для выражения своих мыслей, а также умение в простом видеть сложное и, напротив, в сложном – простое).

5. Способность саморегуляции, самоорганизации и адекватной рефлексии, самооценки своих профессиональных и личностных качеств:

- инженерная рефлексия (желание критического оценивания себя и результатов своей деятельности);

знание сути и назначения инженерной рефлексии и осознание ее необходимости для саморазвития; умение анализировать свою деятельность, оценивать свои профессиональные возможности, прогнозировать свое развитие);

- самостоятельность (интерес и настойчивость в решении инженерных задач (проблем); знание о процессе и рациональных способах решения инженерных задач (проблем); умение вариативно решать поставленные задачи (проблемы)).

6. Социально-правовая компетентность:

- правовая компетенция (интерес и настойчивость в знании своих прав; знание о способах решения правовых проблем; умение их решать).

Одним из главных препятствий, оказывающих негативное влияние при формировании успешного современного инженера, является формализм в знаниях студентов.

Понятие «формализм» означает отрыв формы от содержания. Форма становится определяющей в решении вопросов обучения и воспитания. И эти процессы протекают без учета их существенных закономерностей, а подчас и вопреки им. Достигается лишь видимость в решении поставленных задач, и эта видимость выдается за действительность [1, с. 3].

Анализируя процесс подготовки студентов технического вуза по фундаментальным дисциплинам, выявили, что формализм в знаниях возникает по следующим причинам: предметная - малый временной интервал для изучения дисциплины; сложность изучаемых предметов (фундаментальная подготовка будущих специалистов ведется оторванно от специальных дисциплин и студенты получают «мертвые» абстрактные знания, которые в дальнейшем не могут применять при решении кон-

кретных профессиональных задач), отсутствие или недостаточное использование межпредметных связей (большинство студентов не видят связи фундаментальных наук с общетехническими и специальными дисциплинами), неудачно выбранная система дидактических приемов (устаревшая методика работы со студентами), недостаточная материальная база вуза, недостаточная работа с языком наук; профессиональная - слабое представление студентов о будущей профессии и взаимосвязи фундаментальных дисциплин и будущей профессии; личностная - отсутствие мотивации обучения, неосознанный выбор будущей профессии, недостаточное использование творческого потенциала студентов, отсутствие дифференциации в обучении; социальная - слабый учет интереса и потребности студентов, невозможность прохождения студентами производственной практики на предприятиях, в основу мотивации обучения ставится мотив «избегание армии» или «получение диплома о высшем образовании».

В процессе изучения фундаментальных дисциплин в техническом вузе для преодоления формализма в знаниях необходимо интегрировать фундаментальные и профессиональные знания. Основные пути интегрирования можно реализовать через рассмотрение взаимосвязи между современными достижениями фундаментальных наук и прогрессивными технологиями в профессиональной области; на лабораторных и практических занятиях использовать вопросы и задачи, связанные с будущей специальностью; организация и проведение самостоятельных мини-исследований, включающих знание нескольких дисциплин; привлечение студентов к реализации профессиональных проектов кафедры, института, предприятия.

Формализм в знаниях затрудняет будущим инженерам видеть возможность применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности, что влечет за

собой снижение интереса к изучаемым предметам. Поэтому вопрос о преодолении формализма в знаниях студентов технического вуза через формирование инженерного мышления является весьма актуальным в профессиональном образовании.

Инженерное мышление – особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющий быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах с целью создания технических средств и организации технологий, которое имеет следующую структуру: **техническое мышление** – умение анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технических объектов в измененных условиях; **конструктивное мышление** – построение определенной модели решения поставленной проблемы или задачи, под которой понимается умение сочетать теорию с практикой; **исследовательское мышление** – определение новизны в задаче, умение сопоставить с известными классами задач, умение аргументировать свои действия, полученные результаты и делать выводы; **экономическое мышление** – рефлексия качества процесса и результата деятельности с позиций требований рынка (от инженеров требуются не только знания в своей области, но и умения презентовать свои возможности и реализовывать результат деятельности).

Сформированность инженерного мышления будущего специалиста определяется с помощью трех уровней:

- **низкий уровень** – владеет необходимым минимумом информационно-технологических знаний, но при этом в полной мере не осознает важность информационно-технологических знаний для профессионального роста; отсутствие упорства в ситуациях состязательности; занимает позицию «вынужденного лидера»

(назначение), нежелание организовать себя и других для успешной деятельности; плохо контролирует свою деятельность, попадает из одной крайности в другую; полное отсутствие «оригинальных» идей, в необычной ситуации теряется, тяжело переключается на другие виды деятельности, требуется постоянная помощь; не умеет преодолевать проблемно-конфликтные ситуации;

- **средний уровень** – владеет большей частью необходимого минимума информационно-технологических знаний, осознает важность и необходимость информационно-технологических знаний для профессионального роста; адекватная ориентировка в ситуации конкуренции, проявление творческой инициативы, стремление противопоставить конкурентам «свою идею», хотя и не всегда реализуемую в полной мере; занимает позицию «ситуативного лидера»; в нестандартных ситуациях требуется помощь, медленно переключается на другие виды деятельности; не умеет решать неординарные практические задачи.
- **высокий уровень** – широкий кругозор, выходящий за рамки специальности; в спорах и диспутах умеет отстаивать свою позицию; наличие осознаваемой, проверенной и эффективной собственной системы в работе, знание и применение надежных способов создания «лучшего продукта», умение презентовать полученный результат; чувствителен к необычным деталям, довольно быстро справляется с необычными результатами; быстро умеет переключаться; проявляет активность в постановке познавательных целей самостоятельно, без стимуляции извне.

С целью выявления проблем формирования инженерного мышления было проведено покомпонентное

тестирование студентов, обучающихся на инженерно-экономическом и автомеханическом факультетах Волжского политехнического института. Для определения уровня развитости технического мышления мы использовали «тест Беннета» [2, с. 305 - 320]. Данный тест предназначен для того, чтобы оценить у студентов умение читать чертежи, разбираться в схемах технических устройств и их работе, решать простейшие физико-технические задачи.

Для определения наличия исследовательских и конструктивных способностей был использован проективный тест по математике за школьный курс. Набор заданий включал 30% - на проверку отладочных, 30% - на проверку исследовательских и 40% - на проверку конструктивных способностей [3, с. 148]. Уклон в сторону проверки конструктивных способностей обусловлен требованиями, предъявляемыми к инженерным специальностям. Результаты обзорно-аналитического исследования приведены в табл. 1.

По результатам диагностики выявлено, что у студентов первокурсников слабо развиты конструктивные и исследовательские способности, а также на недостаточно высоком уровне развито техническое мышление.

Для выявления экономических способностей у студентов была использована методика А.П. Вяткина [4, с. 99-102]. По результатам тестирования можно сделать вывод, что

студенты еще не включены в активное экономическое поведение в ситуации на принятие рационального решения игнорируются, если конкурирующим является гарантированное решение.

Для формирования инженерного мышления у студентов при подготовке будущих инженеров необходимы: направленный отбор и систематизация содержания учебного материала, которые позволят повысить уровень будущих инженеров без ущерба основной программе; отбор уровневых заданий с учетом дидактических, методических и личностных условий, которые позволят востребовать стремление к самостоятельной деятельности, к свободе выбора средств и методов деятельности, составлению оптимального плана деятельности, к анализу и коррекции ее результата.

Для преодоления формализма в знаниях учебная деятельность должна быть ориентирована на создание благоприятной творческой атмосферы на занятиях; наращивание знаний, умений и опыта в организации своей деятельности; увеличение активности, самостоятельности и критической самооценки своей деятельности при решении поставленных задач.

Для решения проблем с нехваткой инженерных кадров необходимо создать условия, при которых инженер будет социально защищен качеством и профессиональными возможностями своего образования, а также достойной зарплатой.

Таблица 1.

Уровни развития	Оценка уровня развития технического мышления	Оценка уровня развития конструктивного мышления	Оценка уровня развития исследовательского мышления
Низкий	13 %	60 %	76 %
Средний	41 %	30 %	19 %
Высокий	46 %	10 %	5 %

ЛИТЕРАТУРА

1. Романцева Н. Ф. Экспериментальные задачи как средство преодоления формализма в знаниях студентов педагогического вуза: дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2000. – 196 с.
2. Немов Р. С. Психология: учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: в 3 кн. Кн.3. Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. – 3-е изд. – М.: ВЛАДОС, 1998. – 632 с.
3. Мустафина Д. А. Формирование конкурентоспособности будущих инженеров-программистов в техническом вузе: дис. ... канд. пед. наук. – Волгоград, 2010. – 164 с.
4. Вяткин А. П. Тест экономической рациональности // Сиб. пед. журн. – 2005. – № 22. – С. 98–104.