

ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ И РЕШЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

*Работа представлена кафедрой высшей математики
Тюменского государственного нефтегазового университета.
Научные руководители – доктор педагогических наук, профессор Е. И. Смирнов;
кандидат физико-математических наук, доцент В. Н. Осташков*

В статье исследуются вопросы разработки, обоснования и внедрения банка профессионально ориентированных задач в обучение математике будущих инженеров с целью формирования творческой активности. Выявлены этапы и методика исследования и решения профессионально ориентированных задач на занятиях по математике. Формирование творческой активности студентов реализуется в системе ресурсных занятий как специально разработанной форме учебной работы.

Е. Zubova

FORMING OF FUTURE ENGINEERS' RESEARCH ACTIVITY IN SOLVING OF VOCATION-ORIENTED TASKS IN MATHEMATICS TEACHING

Problem solving of the creation, justification and introduction of vocation-oriented tasks in mathematics teaching of future engineers are investigated in the paper. The main aim of students' activity is creativity forming. The author defines and analyses the stages and methods of problem solving by the integration of mathematical knowledge. Resource lessons are the main form of students' activity and creativity forming.

В современных условиях интенсивного применения математических методов в естествознании, технике и смежных науках, которые непременно находят свое отражение в изменяющихся программах вузовского математического образования, настоятельно стоит проблема более эффективного использования и развития в обучении математике интеграционных процессов в системе психофизиологических закономерностей и механизмов восприятия сложной информации личностью обучаемого, развития его математических творческих способностей, творческой активности, мышления и культуры.

Эффективным средством формирования творческой активности студентов (ФТАС) являются профессионально ориентированные

задачи (ПОЗ). Под ПОЗ понимается *некоторая абстрактная модель реальной проблемной ситуации, возникающей в профессиональной деятельности и решаемой средствами математики, в фабуле которой заложена возможность варьирования условия, процедур и результата*. В процессе решения ПОЗ формируется профессиональная мотивация и такой важный компонент творческой активности, как способность преобразовать структуру объекта и методы получения результата, а у студентов формируется способность к этому. Студенты поэтапно строят и исследуют математическую модель ПОЗ, тем самым определяют сущность самой ПОЗ и возможности вариативности.

Значимыми показателями творческой активности являются чувство новизны и кри-

тичность мышления. Варьирование условий, процедур и результатов способствует динамике этих показателей в положительную сторону. Исследование и решение ПОЗ является иллюстрацией межпредметных связей, связью ПОЗ с профессиональной будущей деятельностью студентов и включением студентов в процесс решения поиска новой (полученной) задачи, что также положительным образом влияет на динамику творческой активности.

Согласно [4], *ресурсное занятие* – это учебное занятие, которое ориентирует студентов на будущую профессиональную деятельность и описывает содержательное взаимодействие математических и специальных знаний.

Методика ФТАС на основе внедрения комплекса ПОЗ в процесс обучения курсу «Высшей математике» в техническом вузе реализуется на ресурсных занятиях и проходит ряд последовательных *этапов деятельности студентов*:

- *мотивационно-ценностный* (наличие образцов решения инженерно-технических и естественнонаучных проблем с анализом и особенностями творческих решений (на эталонном и ситуативном уровнях); способность «действовать в уме» и широта поля ассоциаций как основа креативности; низкая регламентация поведения в исследовательской деятельности);

- *подготовительный* (тренировка конвергентного мышления; постановка и поиск решения ПОЗ с фиксацией необходимых этапов: сбор и анализ данных, возникновение гипотез, анализ возможностей ИКТ-средств поддержки; проверка адекватности решения);

- *содержательно-исследовательский* (развитие дивергентного мышления на базе ПОЗ; наглядное моделирование на основе визуализации объектов и процессов; актуализация множественности решений на основе однозначности данных; интуиция и прогноз результатов, поиск и алгоритм решения, инсайт; проверка гипотез, их модификация и нахождение результатов; учет вероятных и невероятных обстоятельств);

- *оценочный* (оценка истинности гипотез; генерирование выводов в соответствии с результатами проверки; применение выводов к новым данным; анализ обобщений и рефлексивный контроль; верификация результатов).

Безусловно, данная этапность и характеристики этих этапов имеют место, когда способности и активность личности студента формируются как сложное синтетическое образование. В ситуативной деятельности, на уровне становления опыта, личностных качеств и когнитивных актов мышления будущего инженера часть характеристик и даже этапы могут меняться местами [2].

Рассмотрим этапы творческой деятельности студентов на ресурсном занятии.

На *первом этапе* творческой деятельности студенты выступают с заранее подготовленными исследовательскими проектами (в том числе с использованием информационных технологий), в которых показываются в деталях образцы творческого поведения ученых: как в истории и генезисе было сделано открытие в инженерно-технической (естественнонаучной) области, как обосновывалось это открытие средствами математики. Таким образом, студенты получают образцы решения проблемы с анализом и особенностями творческих решений.

На *втором этапе* идет исследование и решение модельной задачи преподавателем вместе со студентами: выделяется ориентированная основа решения задачи, строится концептуальная, естественнонаучная и математическая модель реального процесса и явления, вычленяется при этом, что дано и что необходимо найти; переводится условие задачи на язык математики, актуализируется интеграция математических знаний и связей со специальными дисциплинами; происходит анализ возможностей ИКТ-средств поддержки; выстраивается последовательность действий по поиску и методам решения задачи; строится граф согласования математических и специальных знаний и продумываются формы проверки и анализ полученных результатов.

Умение выдвигать гипотезы является важным умением, способствующим ФТАС.

При исследовании и решении ПОЗ актуализируются следующие процессы мышления: абстрагирование, сравнение, анализ и синтез, обобщение, посредством которых студент ставит и решает задачу (вычленяет ее условия и требования, соотносит их друг с другом, выявляет искомое и т. д.). Важную роль при этом играют вопросно-ответные процедуры.

На *третьем этапе* студенты в малых группах, проварьировав условия исходной задачи, методы решения, анализируя полученные результаты, получают цикл новых ПОЗ. Так происходит видение новой проблемы в знакомой ситуации на основе актуализации творческих потенциалов студентов. Такая черта творческой деятельности, как видение новой проблемы в знакомой ситуации, включает в себя способность раскрыть новые стороны знакомого объекта. Решение новых задач, предложенных студентами, строится, опираясь на уже решенную исходную задачу. Перенос решения предполагает аналитико-синтетическую деятельность, в основе которой лежат обобщение и аналогии, визуализация и ассоциация, вскрывающие существенные связи в исследуемых объектах. В малой группе студенты на основе распределения ролевых функций [2] актуализируют такие приемы творческой деятельности, как создание нестандартных ситуаций, используя метод мозгового штурма, метод контрольных вопросов, метод проб и ошибок, метод морфологического анализа [3] и т. п.

На ресурсных занятиях имеет место личностный аспект мышления: мотивация и способности человека (т. е. его отношение к решаемой задаче, к другим людям и т. д., в чем проявляются и формируются его пробуждения к мыслительной деятельности и его умственные способности). Это соответствует подходу Д. Б. Богоявленской о трехаспектности творческого процесса: предметность, социальность и личностность.

На *четвертом этапе* происходит презентация полученных решений студентами в малых группах, делаются выводы о полученных результатах при решении ПОЗ, анализ обобщений, рефлексивный контроль, оценки и коррекция результатов.

В контексте этапов творческой деятельности при работе с задачей можно выделить три *характеристических признака*.

Первый признак характеризует уровень становления творческой активности студента, его мотивацию и собственные цели. Для студента в этом случае происходит реализация его творческого потенциала, если он приносит в процесс исследования и решения ПОЗ творческое содержание.

Второй признак заключается в наличии проблемы, так как студентам в группах предлагается изменить условие задачи, чтобы получить новые задачи. Работа студентов происходит в малых группах и основывается на принципах автономности и коммуникативности.

Третий признак заключается в создании студентом собственного образовательного продукта (самостоятельное решение новой для студентов задачи в ходе изменения условия исходной, оригинальный новый способ решения задачи, собственное обобщение данной задачи и т. д.).

С помощью определенных условий и средств создаются предпосылки для проявления творческой активности, проводится ее коррекция, формируются и закрепляются мотивы творчества.

Исследование и решение ПОЗ в процессе обучения математике ведет к развитию мыслительных операций студента, способствует самостоятельной творческой деятельности, показывает связь математических и специальных знаний, показывает связь с будущей профессиональной деятельностью, т. е. является эффективным средством ФТАС.

Уровень сложности ПОЗ должен быть подобран таким образом, чтобы студенты с первых шагов решения имели хотя бы небольшие успехи, т. е. находились в «зоне ближайшего развития». Если этого не происходит, желательно применить в процессе обучения вспомогательные вопросы, наталкивающие студентов на нахождение пути решения задачи. Иначе студенты потеряют интерес к задаче.

При групповой форме работы студенты имеют возможность проявлять надситуаци-

онную активность и реализовать приемы активизации творческого мышления во взаимной зависимости, актуализируя динамику творческого процесса: интуиция, вербализация, наглядное моделирование, формализация, рефлексия, верификация, – на основе синтеза конвергентного и дивергентного мышления [2].

Таким образом, приобретенный в вузе творческий потенциал студентов должен в будущем обеспечить профессиональную и личностную самоактуализацию, потребность в творческом подходе к решению профессиональных проблем.

Комплекс ПОЗ вводился в процесс обучения математике будущих инженеров в техническом вузе на основании определенных критериев и в соответствии с требованиями стандарта профессиональной подготовки. Рассмотрение комплекса ПОЗ и исследовательских проектов целесообразно вводить в учебный процесс в текущие заня-

тия по высшей математике на ресурсных занятиях.

Ресурсные занятия встраивались в текущие занятия по высшей математике по определенной схеме. Методическая цель таких занятий – решение и исследование ПОЗ со студентами в малых группах на основе рефлексии и коммуникаций, интеграции математических знаний, разработке и презентации студентами исследовательских проектов, направленных на ФТАС. Частота проведения ресурсных занятий – 8–9 занятий (2 занятия в семестре по 4 часа) в процессе преподавания курса «Высшей математики» (2 года).

Таким образом, в ходе учебного процесса происходит наращивание математического и прикладного ресурсов, которые затем аккумулируются на ресурсных занятиях при исследовании и решении ПОЗ. Это способствует реализации профессиональной направленности в обучении математике будущих инженеров нефтегазового комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ефимович И. А., Скифский С. В.* Интеллектуальная собственность – результат технического творчества: учеб. пособие. Тюмень: Вектор Бук, 2004. 320 с.
2. *Зубова Е. А., Осташков В. Н., Смирнов Е. И.* Критерии отбора исследовательских профессионально ориентированных задач // Ярославский педагогический вестник. 2008. № 4 (57). С. 16–22.
3. *Лийметс Х. И.* Место групповой работы среди других форм обучения // Сов. педагогика и школа. 1971. Т. 6. С. 17–35.
4. *Скоробогатова Н. В.* Наглядное моделирование профессионально-ориентированных математических задач в обучении математике студентов инженерных направлений технических вузов: дис. на соис. учен. степени канд. пед. наук. Ярославль, 2006. 183 с.