

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ

Тулупова О.В., Лешер В.Ю.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова», Магнитогорск, Россия (455000, Магнитогорск, пр. Ленина, 38), e-mail: mgtu@magtu.ru

Проведен анализ инженерной деятельности, выявлены базовые компоненты ее структуры: способность создания структурированных образов-моделей объектов, готовность оперировать созданными образами-моделями, представлять в динамике, преобразовывать в процессе проектирования новых объектов – предметов, технологий, оборудования. Определено, что одним из важных компонентов инженерной деятельности является развитая оценочная деятельность, предполагающая сформированную систему эталонов и критериев оценки различных объектов инженерной деятельности – предметов, технологий оборудования. Приведены результаты практической работы по формированию указанных компонентов инженерной деятельности с применением ряда методов и приемов. Отмечены возможности проективных методов в формировании готовности к восприятию: ассоциативные, конструктивные, экспрессивные, методы выбора, распределения. Обращается внимание на выделение признаков оценки и описания объектов восприятия и преобразования в процессе проектирования.

Ключевые слова: инженерная деятельность, моделирование, образы-модели, оценочная деятельность, методы и приемы развития компонентов инженерной деятельности.

DIRECTIONS OF DEVELOPMENT ENGINEERING ACTIVITY IN HIGH SCHOOL STUDENTS

Tulupova O.V., Leshner V.Y.

FGBOU VPO "Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov", Magnitogorsk, Russia (455000, Magnitogorsk, Leninaave., 38), e-mail: mgtu@magtu.ru

The analysis of engineering activities, identified the basic components of its structure: the ability to create a structured manner, object models, the willingness to handle images created models to represent the dynamics, to transform the process of designing new objects – objects, technologies and equipment. It is determined that one of the important components of engineering is the development of valuation activity, suggesting to form a system of standards and criteria for the evaluation of various objects of engineering – items technology equipment. The results of practical work on the formation of these components engineering activities using a number of methods and techniques. The possibility of projective techniques in shaping the perception of preparedness: associative, constructive, expressive, selection methods, distribution. Draws attention to the evaluation of feature extraction and description of the objects of perception and transformation in the design process.

Keywords: engineering activity, modeling, image-models, evaluation activities, methods and techniques of engineering components.

Повышение эффективности процесса подготовки инженеров в системе высшего образования предполагает анализ содержательных особенностей, содержания, структуры и операционных компонентов деятельности инженера в современных условиях.

Новые требования предъявляются к структуре компетенций инженера, ориентированных на развитие интеллектуальных способностей, мышления обучаемых, способность применять имеющиеся интеллектуальные ресурсы для решения практических задач производства и технологии.

Особенно актуальной, в связи с переходом вузов на подготовку бакалавров, становится проблема выделения базовых качеств инженерной деятельности, лежащих в основе их готовности к решению практических задач, свойственных современному этапу

развития технологической культуры: проектно-конструкторских, исследовательско-технологических, организации производства и др. [5, 8].

Нами проводится исследование, направленное на выявление базовых качеств выпускника вуза, позволяющих ему успешно решать инженерные задачи и выявить методы и приемы, способствующие развитию данных качеств.

Исследователи отмечают, что современная инженерная деятельность в значительной степени дифференцирована и включает в себя: проектирование изделий и технологических линий, изобретательство и рационализацию технологий и оборудования, конструирование и разработки конструкторской документации, организацию изготовления как средств производства, так и конечной продукции, а также инженерные исследования [9].

Особенность современных инженерных исследований в том, что они непосредственно вплетены в практическую инженерную деятельность, сопровождают производственные процессы и позволяют обеспечить повышение эффективности производства и совершенствование технологий [3].

Значительную роль в деятельности инженеров играют процессы проектирования как целенаправленной деятельности, целью которой является формулировка и моделирование представлений: о будущей деятельности (производственной или непроизводственной), предназначенной для удовлетворения общественных и личных потребностей; о будущем конечном результате; о будущих последствиях, которые могут возникнуть в результате создания функционирования продукта проектирования [1].

В исследованиях отмечается, что проектирование характеризуется двумя моментами: идеальным характером действия и его нацеленностью на появление (образование) чего-либо в будущем.

В процессе проектирования любые преобразования осуществляются сначала в мыслительном плане и лишь затем в действии, а сам процесс строится на основе работы по согласованию понятий, выстраиванию собственных представлений, т.е. создание мысленных идеальных моделей [6].

Такая идеальная действительность служит моделью для экспериментов, в том числе мысленных, выдвижения предположений, которые затем проверяются в практической деятельности.

Процесс моделирования и дальнейшего использования мысленных моделей включает в себя общие компоненты: познавательные, предполагающие изучение объекта оперирования и построение модели, отражающей его свойства, преобразовательные, направленные на оперирование моделью с целью изменения ее параметров и выдвижение предположений о ее новых свойствах, и управленческие, позволяющие поддерживать и

совершенствовать объект оперирования.

Подчеркивая роль и функции мысленных моделей, А.В. Брушлинский отмечает важность таких качеств технического мышления, как: умение видеть технический объект в движении, в действии, во взаимодействии с другими техническими объектами; умение понимать характер этой динамики; умения оперировать динамическими представлениями; особенности оперирования технологическими образами, предполагающие способность осмысленно ориентировать свою деятельность в производственной обстановке, в различных условиях деятельности; умение отчетливо представлять весь комплекс явлений, протекающих в процессе изготовления, обработки, преобразования того или иного объекта (например, детали, узла, механизма, конструкции); умение выбирать наиболее производительные способы как умственного, так и конкретно-экспериментального конструирования и изготовления объекта технического творчества [2].

Понятие «мысленная модель» согласуется с такими понятиями, как «образ мира», «картина мира».

Опираясь на понятия «образ мира», «картина мира», С.Д.Смирнов обосновывает роль и функции образной сферы в деятельности личности, и в том числе познавательной.

Образ мира интерпретируется им как целостное интегральное образование познавательной сферы личности, которое тем не менее не отождествляется с самой личностью. Автор подчеркивает, что в результате любого познавательного процесса образ мира модифицируется, обогащается, а не дополняется новыми единичными образами. Особенное внимание следует обратить на вывод автора о том, что образ мира непосредственно включен в прогностическую деятельность личности, в процессе которой возникают и проверяются познавательные гипотезы, он является базой и инструментом прогностической деятельности личности [7].

В формировании мысленных моделей, построенных на основе восприятия, участвуют все органы чувств человека, и такая чувственная модель является сложной, полимодальной, отражающей множество характеристик предмета, явления, процесса. В дальнейшем созданная модель может усложняться, изменяться, модифицироваться за счет получения дополнительной информации из различных источников: научных данных, описаний, опыта других людей и т.д.

Процессы создания образов-моделей опираются как на сформированные процессы восприятия, умения целенаправленного анализа объектов восприятия, а также использования дополнительных источников информации о воспринимаемых объектах и явлениях.

Процесс восприятия и создания образов-моделей предполагает целенаправленность и активный анализ объекта восприятия, способность анализировать и делать выводы о

воспринимаемых явлениях. Устанавливать связи между воспринимаемой информацией и имеющимися знаниями об объектах восприятия с целью организации целенаправленного анализа характеристик объектов,

Выделяется несколько направлений развития готовности к мысленному моделированию, соответствующих основным этапам процесса создания, оперирования мысленными моделями и получения практического результата.

В своем исследовании мы ориентируемся на следующие этапы создания и использования мысленных моделей в процессе инженерной деятельности: создание модели-образа на основе активного целенаправленного восприятия; оперирование моделью – преобразование, анализ динамических процессов модели; выдвижение предположений о динамике, функционировании и преобразовании модели; проверка предположений об изменении модели в процессе опыта и эксперимента.

Практическая работа по формированию готовности к оперированию мысленными моделями осуществлялась нами в процессе подготовки студентов по направлению подготовки 261400.62 «Технология художественной обработки материалов».

Особенность данного направления подготовки состоит в том, что выпускники должны быть готовы к решению широкого класса задач как проектирования и изготовления изделий из различных материалов, так и организации технологических процессов их изготовления. При этом задачи проектирования изделий решаются с учетом возможностей конкретных технологий их изготовления.

Наше исследование показало, что значительную роль в подготовке студентов играют процессы восприятия, мысленного оперирования образами объектов: изделий, технологических процессов. Нами были разработаны и применяются в процессе подготовки студентов ряд методов и приемов, способствующих развитию указанных качеств.

Так на этапе формирования готовности студентов к восприятию использовался комплекс проективных методов, основанных на феномене проекции, переноса, отражения. Реализация проективных методов тесно связана с явлением рефлексии, которое понимается как акт самопознания, самосознания, как принцип человеческого мышления, направленного на осмысление процессов познания [6].

Проективные методы широко применяются для психодиагностики, где выделяется пять групп этих методов: ассоциативные методы, активизирующие ассоциации, связи с различными объектами или явлениями; конструктивные, требующие создания чего-либо; методы завершения неоконченных проектов или конструкций; экспрессивные методы, предлагающие выражение своих чувств посредством проекта; методы выбора, распределения по ряду признаков.

По нашему мнению, указанные группы методов могут быть использованы для формирования ряда мыслительных процессов и мысленных образов, лежащих в основе как художественной, так и технологической деятельности выпускников.

Формированию процессов активного целенаправленного восприятия и создания образа объекта способствуют умения оценочной деятельности и способности дать развернутую характеристику объекту восприятия. В частности для вербализации оценок, словесного описания объектов использовались практические задания на выявление тех характеристик, признаков, по которым можно оценивать представленный в задании объект. В качестве объектов выступали декоративные изделия, изображения изделий, видео материалы с представлениями изделий, технологические процессы изготовления изделий и т.д. Такое задание позволяет составить алгоритм, содержащий критерии и показатели для оценки и описания объекта восприятия.

В частности обращалось внимание на такие группы критериев, как: критерии анализа формы, ее особенности, связанные с процессом создания (изготовления), эффектов обработки поверхности, цвета, других декоративных эффектов; критерии эргономические, учитывающие особенности восприятия и возможности использования предметов конкретным человеком для определенных целей; критерии экономические, учитывающие соответствие стоимости изделия реальному покупательскому спросу на него, экономические аспекты технологии изготовления и др.

При анализе изделий прикладного назначения осуществлялся разбор по следующим критериям: описание особенностей формы, ее архитектоники, структуры, композиционного строения, выразительности, соответствия функциям, подробный разбор выразительных качеств изделия, их подробное перечисление по определенной системе, оценка стилевая, гармоническая (соответствие друг другу составных элементов, их взаимосвязь, взаимозависимость, взаимоподчиненность, цельность с точки зрения соответствия основной идее, выразительность в достижении основной цели, идеи, определение основных выразительных качеств, выделение качеств, которые подчеркивают, оттеняют, контрастируют с основными, способствуют более полному их восприятию).

В обучении составлению описаний значительную помощь оказывают предварительно составленные алгоритмы с перечислением критериев и показателей, признаков оценки различных характеристик объектов.

В частности для описания композиции изделия или произведения выделяются такие характеристики, как: статика–динамика, симметрия–асимметрия, элементы ритма, равновесие, наличие и способ выделения композиционного центра, его связь с сюжетом, наличие акцентов, формат, пространство, контраст, светотень, светотень, цвет, декоративные

эффекты поверхности, открытость, замкнутость, целостность и ряд других.

Использование систем критериев для анализа различных характеристик объектов позволяет сформировать у студентов систему эталонов для анализа художественных образов, произведений различных авторов, восстановить недостающие звенья целостного изделия в процессе реставрации, анализировать стилевые особенности изделия, вырабатывать критерии оценки произведений определенного стилевого направления.

Кроме того, в процессе развития восприятия и создания образа-модели используются следующие приемы мысленного оперирования с предметом: мысленное представление об использовании предмета по назначению, представление его в условиях возможной эксплуатации, составление описания эксплуатации изделия в различных условиях, представление о физических свойствах изделия – его тяжести, гладкости, температуре, мягкости, жесткости, твердости др. По результатам выполняются описания-характеристики анализируемых объектов, которые могут иметь форму устного ответа, эссе, описания, реферата и др. Особенное внимание при выполнении такого задания обращается на введение в активный словарный запас изобразительных и выразительных, а также экспрессивных форм языка и речи: эпитеты, метафоры, сравнения, олицетворения, гиперболы, синонимы, системы прилагательных для описания качеств изделий различного назначения и др. Например, стремительная форма, монументальная, стабильная, мощная, легкая, воздушная, вычурная, тяжелая, приземленная, устойчивая, массивная и т.д.

Технологические задачи также включают в себя подробные описания, включающие в себя: основные технологические операции, режимы обработки, инструменты, оборудование, приспособления, оснастку, изготавливаемые изделия, экономические показатели технологии, основные и вспомогательные материалы, технологические проблемы и направления совершенствования технологии и др.

На этапе проектирования изделий применяются методы, стимулирующие воображение и процесс поиска оптимального решения. На данном этапе основной задачей воображения является создание образа будущего результата проектирования.

Механизмы воображения опираются на чувственные данные и процессы мышления, преобразования чувственных образов. Как правило, создание нового объекта, его проекта, осуществляется в процессе анализа аналогов – объектов, близких к проектируемому по каким-либо признакам и определения прототипов как наиболее близко соответствующих создаваемому новому объекту. Преобразование первичных образов, созданных на основе анализа аналогов, и создание прототипа происходит на основе ряда приемов: агглютинация – соединение полученных в результате действий анализа аналогов и прототипов элементов, частей различных предметов; гиперболизация или акцентуирование – изменение пропорций

или отдельных характеристик объекта с целью подчеркнуть, обратить внимание на данную характеристику; схематизация, построенная на основе абстрагирования и обобщения, позволяющая выделить сходные черты и осуществлять обобщенные выводы и провести типизацию на основе выделения существенных признаков.

В практической работе нами широко применяются перечисленные приемы, а также выразительные приемы, используемые при создании шаржей, основными выразительными средствами которых являются гротеск, гипербола, метафора и др.

В процессе подготовки студентов также широко применялись комбинаторные задачи на преобразование формы предметов, такие как: изменение пространственного положения предмета в результате его поворота; изменение взаимного положения частей предмета в результате их перестановки; изменение взаимного положения частей предмета в результате сдвига; изменение взаимного положения частей предмета в результате поворота; изменение формы предмета в результате удаления частей; изменение формы предмета в результате изменения глубинных отношений частей; определение формы предмета сопрягаемыми деталями; зависимость формы предмета от выполняемых функций; определение формы предмета на основе взаимодействия деталей (взаимного влияния формы); изменение формы заготовки с сохранением объема материала; изменение формы заготовки в процессе технологических воздействий (штамповка, прокатка, ковка, литье и т.д.) [4].

Результаты использования описанных методов и приемов в процессе подготовки студентов вуза позволяют сделать вывод о том, что применение методов и приемов организации целенаправленного структурированного восприятия, знание о существующих приемах создания образов воображения, механизмах их осуществления, практика их применения в процессе проектирования, создания нового оригинального проекта позволяют формировать у студентов компетенции, лежащие в основе творческого решения практических задач.

Список литературы

1. Брушлинский, А.В. Психология мышления и проблемное обучение / А.В. Брушлинский. – М.: Знание, 1983. – 83с.
2. Лешер В.Ю., Тулупова О.В. Содержание инженерной деятельности как основа поликультурного образования студентов. // Непрерывное поликультурное образование в условиях современной России: сб. науч. тр. / под ред. О.В.Лешер. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та, 2012. – С. 83-86.
3. Лешер В.Ю., Хубетдинов Г.К. Содержательные особенности пространственного

мышления в профессиональной деятельности будущих инженеров – основа графической подготовки в вузе // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – Челябинск: ЧГПУ, 2007. – № 9. – С.59.

4. Мезенцев, С.Д. Философия науки и техники: учебное пособие / М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. ун-т». – М. : МГСУ, 2011. – 152 с.

5. Новейший философский словарь / сост. и гл. н. ред. Грицанов А.А. 3-е изд., испр. – Мн.: Книжный Дом, 2003. – 1280 с.

6. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр "Академия", 2006. – 400 с.

7. Степин В.С. История и философия науки: учебник / В.С. Степин; Рос. акад. наук, Ин-т философии, Гос. акад. ун-т гуманитар. наук. – М.: Трикта: Академ. проект, 2011. – 422 с.

8. Философия науки и техники: учеб. пособие /В.С. Степин, В.Г. Горохов, М.А. Розов. – М.: Контакт – Альфа, 1995. – 384 с.

Рецензенты:

Бигеев В.А., д.т.н., профессор, директор института металлургии, машиностроения и материалобработки ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск;

Сайгушев Н.Я., д.п.н., профессор кафедры педагогики профессионального образования ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.