

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМУ ЧЕРЧЕНИЮ

Мичурова Н.Н.¹, Мирошин Д.Г.², Мичуров Н.С.¹

¹Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, e-mail: michurova@inbox.ru;

²Уральский федеральный университет, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, e-mail: mirdcom@rambler.ru

В статье рассматриваются вопросы организации проблемного обучения студентов машиностроительному черчению в ходе изучения учебной дисциплины «Инженерная графика». Описываются сущность, особенности, дидактические возможности и роль проблемного обучения в общетехнической подготовке студентов, анализируются подходы к организации проблемного обучения и дидактические возможности проблемного обучения студентов машиностроительному черчению. Приводится поэтапное описание технологии проблемного обучения студентов машиностроительному черчению в ходе изучения инженерной графики и особенности его организации в рамках расписания вуза. Описывается экспериментальная работа по проверке педагогической эффективности технологии проблемного обучения студентов машиностроительному черчению. Приводится описание констатирующего этапа, формирующего и контрольного этапа экспериментальной работы. Описание формирующего этапа экспериментальной работы отражает общую концепцию технологии проблемного обучения и включает описание методики проведения учебных занятий со студентами по всем этапам технологии проблемного обучения с описанием результатов работы студентов по решению проблемных задач. Приводится описание принципов оценивания результатов решения проблемных задач студентами. Описываются результаты контрольного этапа экспериментальной апробации и делаются выводы о педагогической эффективности, разработанной технологии проблемного обучения студентов машиностроительному черчению в ходе изучения учебной дисциплины «Инженерная графика».

Ключевые слова: графическая подготовка, технология проблемного обучения, проблемная ситуация, машиностроительное черчение, практические занятия, самостоятельная работа, организация обучения, экспериментальная апробация.

PROBLEM STUDENTS' TRAINING IN ENGINEERING DRAWING

Michurova N.N.¹, Miroshin D.G.², Michurov N.S.¹

¹Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, e-mail: michurova@inbox.ru;

²Ural Federal University, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, e-mail: mirdcom@rambler.ru

The article deals with the organization of problem-based training of students in engineering drawing in the course of studying the discipline «Engineering Graphics». The essence, features, didactic possibilities and the role of problem-based learning in the general technical training of students are described, approaches to the organization of problem-based learning and didactic possibilities of problem-based teaching of students in engineering drawing are analyzed. A step-by-step description of the technology of problem-based teaching of students in engineering drawing in the course of studying engineering graphics and the features of its organization within the framework of the university schedule is given. An experimental work on testing the pedagogical effectiveness of the technology of problem-based teaching of students in engineering drawing is described. The description of ascertaining stage, forming and control stage of experimental work is given. The description of the formative stage of the experimental work reflects the general concept of problem-based learning technology and includes a description of the methodology for conducting training sessions with students at all stages of problem-based learning technology with a description of the results of students' work in solving problematic problems. A description of the principles for evaluating the results of solving problematic problems by students is given. The results of the control stage of experimental approbation are described and conclusions are drawn about the pedagogical effectiveness of the developed technology of problem-based teaching of students in engineering drawing in the course of studying the discipline «Engineering Graphics».

Keywords: graphic training, problem-based learning technology, problem situation, machine-building drawing, practical exercises, independent work, organization of training, experimental testing.

Сегодня на рынке труда востребованы специалисты, готовые к расширению сферы

собственной профессиональной деятельности, обладающие сформированными специфическими и универсальными способами мышления в своей профессии, способные к развитию навыков работы в команде с учетом индивидуально-психологических характеристик каждого члена команды. Российские и зарубежные исследователи и педагоги все большее внимание уделяют дидактической эффективности высшего образования и создания у специалиста «квалификационного запаса», что позволит ему уверенно сосуществовать в условиях развитых рыночных отношений. Дидактическая эффективность высшего образования достигается посредством использования педагогических технологий, обеспечивающих достижение заданного педагогического результата, способствующих формированию и развитию личности в соответствии с его интересами и готовностью учиться на протяжении всей жизни [1; 2]. Большим потенциалом для повышения дидактической эффективности высшего образования обладают технологии проблемного обучения.

Цель исследования состоит в оценке дидактической эффективности применения технологии проблемного обучения студентов вуза машиностроительному черчению в рамках изучения учебной дисциплины «Инженерная графика».

Материалы и методы исследования. В рамках нашего исследования применялись как теоретические методы: анализ научной и учебной литературы, синтез структуры технологии проблемного обучения, так и методы опытно-поисковой работы, в частности: формирование содержания проблемных учебных занятий и формирующий эксперимент.

Теоретические вопросы, связанные с организацией и осуществлением проблемного обучения, раскрыли многие российские и зарубежные исследователи. Анализируя их работы, можно говорить о том, что проблемное обучение относится к группе технологий развивающего обучения, в этих рамках созданы организационно-педагогические условия для формирования, закрепления и развития знаний, умений и навыков, которые обучаемые могут применять при решении проблемных ситуаций в ходе будущей профессиональной деятельности. Основной идеей, лежащей в основе проблемного обучения, является создание для обучаемого проблемных ситуаций различных типов, в ходе работы с ними он находит решение поставленной задачи [3; 4]. Проблемное обучение ориентировано на развитие у обучаемых познавательного интереса, формирование интеллектуальных, когнитивных и творческих способностей, а также исследовательских и поисковых умений и навыков [5-7]. Как отмечают И.Я. Лернер и Т.Н. Шамова, все виды проблемного обучения характеризуются наличием репродуктивной, продуктивной и творческой деятельности обучаемого, наличием поиска и решения проблемы [8; 9]. Анализируя сущность проблемного обучения и способы его осуществления, можно выделить три основных варианта его реализации: проблемное изложение учебного материала, частично-поисковая деятельность и самостоятельная

исследовательская деятельность. В ходе проблемного изложения учебного материала преподаватель сам ставит проблемные вопросы и задачи и сам же их решает, а обучаемые лишь мысленно включаются в процесс решения. Частично-поисковый метод ориентирует обучаемых на самостоятельное решение проблем в ходе практических занятий, когда обучаемые под руководством преподавателя решают поставленные проблемные задачи. В ходе самостоятельной исследовательской деятельности обучаемые самостоятельно формулируют проблемную задачу на основе анализа проблемного поля, ищут и находят пути ее решения [10; 11].

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенное исследование было ориентировано на организацию и реализацию технологии проблемного обучения по разделу «Машиностроительное черчение» учебной дисциплины «Инженерная графика». Для осуществления проблемного обучения было проанализировано содержание обучения и выделены потенциальные проблемные ситуации, в первую очередь, из-за специфики раздела «Машиностроительное черчение». Это проблемные ситуации, основанные на противоречиях между известными обучаемым способами решения задачи и необходимостью применения их для решения задачи в новых условиях. Структурирование содержания обучения на основе проблемного подхода позволило установить блоки проблемного содержания, которые приводятся ниже.

Блок 1. Изображения на чертежах (виды, разрезы, сечения). В основе изучения блока лежит проблемная ситуация, связанная с известными обучаемым типами изображений, применяемых при выполнении чертежей деталей из пожарной техники, а также правилами простановки размеров и необходимостью применить известные знания в ситуации выполнения чертежа реальной детали из пожарной техники, с промерами детали, выбором необходимого количества видов, компоновкой чертежа и простановкой размеров.

Блок 2. Соединения деталей машин (разъемные и неразъемные). В основе изучения блока лежит проблемная ситуация, связанная с известными обучаемым видами соединений деталей, способами их изображения и необходимостью применить известные знания для выбора типа соединения деталей, его параметров и выполнения чертежа соединения деталей с указанием необходимых размеров.

Блок 3. Сборочные чертежи (анализ сборочного чертежа и его детализация). В основе изучения блока лежит проблемная ситуация, связанная с известным обучаемым алгоритмом анализа сборочных чертежей, с идентификацией деталей и их соединений, определением размеров деталей по сборочному чертежу и необходимостью применить известные знания для выполнения сборочного чертежа, если заданы рабочие чертежи деталей сборочной единицы, но неизвестны стандартные изделия, которые нужно выбрать по

результатам компоновки сборочной единицы.

Блок 4. Схемы (анализ и вычерчивание электрических схем). В основе изучения блока лежит проблемная ситуация, связанная с известными обучаемым требованиями к изображению электрических схем, характеристиками и назначением электрических схем и необходимостью применить известные знания для выполнения чертежа электрической схемы с исправлением запрограммированных ошибок, которые допущены в контрольном задании.

Применение технологии проблемного обучения студентов и курсантов по разделу «Машиностроительное черчение» включает в себя следующие этапы:

1. Ознакомление обучаемых с учебным материалом, необходимым для выполнения проблемного задания (включает лекцию и самостоятельную работу).
2. Выполнение обучаемыми типовых задач, входящих в проблемные блоки.
3. Выполнение обучаемыми проблемных заданий.
4. Оценка результатов выполнения проблемных заданий, обсуждение ошибок, рефлексия.

Для реализации проблемного обучения было реструктурировано расписание учебных занятий таким образом, чтобы учебные занятия проходили последовательно, с небольшим промежутком времени между занятиями и обязательным включением в расписание часов на самостоятельную работу обучаемых при консультативной помощи преподавателя. Т.е. сетка часов была построена следующим образом: учебный день 1 – лекции по блоку проблемного содержания (4 часа), учебный день 2 – самостоятельная работа обучаемых при консультативной помощи преподавателя по изучению материалов лекции и дополнительных материалов (2 часа: в расписании, аудитории специально выделены), учебный день 3 – практическая работа по решению типовых задач блока проблемного содержания (4 часа), учебный день 4 - самостоятельная работа обучаемых при консультативной помощи преподавателя по доработке решения типовых задач и изучению дополнительных материалов (2 часа: в расписании, аудитории специально выделены), 5 учебный день – решение проблемных задач на основе знаний и умений, сформированных у обучаемых в ходе предыдущих учебных дней (4 часа), 6 день – анализ ошибок и рефлексия (2 часа). В ходе учебного семестра были проработаны таким образом все четыре блока проблемного содержания – по одному блоку в течение месяца.

Опытно-поисковая работа по апробации разработанной технологии проблемного обучения студентов по разделу «Машиностроительное черчение» учебной дисциплины «Инженерная графика» проходила в Уральском институте ГПС МЧС России в 2021-2022 году. Опытно-поисковая работа включала три основных этапа: констатирующий,

формирующий и контрольный. В опытно-поисковой работе участвовали 8 групп курсантов и студентов первого курса (всего 198 человек), изучающих раздел «Машиностроительное черчение» дисциплины «Инженерная графика».

На констатирующем этапе была проведена оценка готовности курсантов и студентов к проблемному обучению посредством электронного тестирования по теоретической части раздела «Основы начертательной геометрии» и графической работы по разработке рабочей простейшей детали, состоящей из типовых геометрических тел, изученных в рамках раздела «Основы начертательной геометрии», что позволило констатировать уровень сформированности у обучаемых пространственного воображения и конструктивно-геометрического мышления. По результатам констатирующего этапа были сформированы 6 экспериментальных и 2 контрольные группы студентов и курсантов, показавших примерно одинаковые уровни сформированности пространственного воображения и конструктивно-геометрического мышления, а также был определен средний балл по 100-балльной системе для контрольных и экспериментальных групп (рис. 1). Группы 2 и 5, как группы, набравшие наибольший средний балл, стали контрольными группами, а остальные группы стали экспериментальными группами.

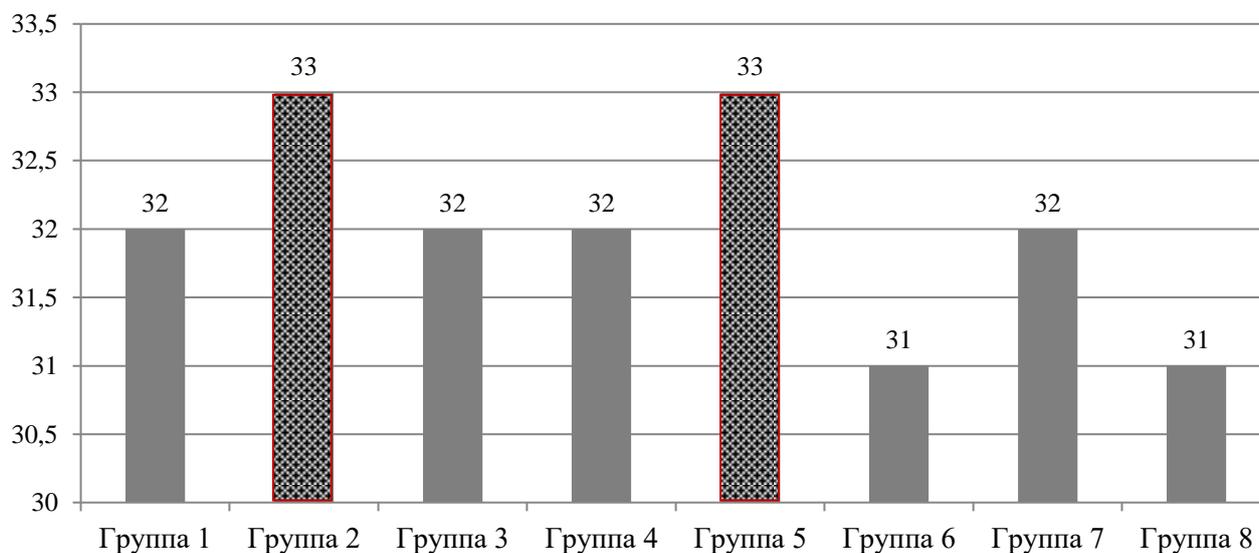


Рис. 1. Диаграмма распределения результатов контрольного этапа опытно-поисковой работы по средним баллам контрольных и экспериментальных групп (группы 2 и 5 – контрольные, остальные - экспериментальные)

В ходе формирующего этапа опытно-поисковой работы по апробации разработанной технологии проблемного обучения были реализованы все этапы организации и осуществления проблемного обучения студентов и курсантов.

В ходе первого этапа реализации технологии проблемного обучения в рамках

изучения каждого блока проблемного содержания были проведены два лекционных занятия для курсантов и студентов по учебному материалу блока. Студенты и курсанты были ознакомлены с требованиями к изображениям, с алгоритмом выбора и вычерчивания изображений на чертежах, правилами простановки размеров, а затем содержание блока также было отработано на самостоятельной работе посредством обсуждения и уточнения лекционного материала с использованием справочной литературы, реальных чертежей деталей и применяемых ГОСТ ЕСКД.

В ходе второго этапа были проведены два практических занятия, в рамках которых студенты выполняли типовые задания на основе изученного материала. Типовые задания для первого блока проблемного содержания были связаны с выполнением чертежей деталей по типовым заданиям, отработкой умений выбирать изображения, проставлять размеры и оформлять чертежи деталей. Типовые задания второго блока проблемного содержания были связаны с выполнением чертежей деталей с резьбой, выбором размеров резьбы и размеров конструктивных элементов резьбовых деталей для резьбового соединения, а также отработкой умений выполнять и оформлять рабочие чертежи отдельных резьбовых деталей их соединений. Типовые задания третьего блока проблемного содержания были связаны с выполнением анализа и детализацией сборочных чертежей, определением натуральных размеров деталей, входящих в сборку, определением параметров соединений деталей, отработкой умений выполнять чертежи деталей и оформлять их. Типовые задания четвертого блока проблемного содержания были связаны с выполнением типовых электрических схем, отработкой умений определять назначение элементов электрических схем, их взаимодействие, оформлять чертежи электрических схем. Дополнительно отработка умений велась на занятиях по самостоятельной работе при консультативной помощи преподавателя.

Таким образом, реализация первых двух этапов технологии проблемного обучения студентов и курсантов машиностроительному черчению позволила сформировать у них необходимый комплекс знаний и умений выполнять типовые задания по машиностроительному черчению и перейти к выполнению проблемных заданий.

Реализация третьего этапа технологии проблемного обучения студентов и курсантов машиностроительному черчению была осуществлена в ходе практических занятий, на которых студенты самостоятельно решали проблемные задачи по блоку проблемного содержания. На контрольном этапе опытно-поисковой работы был реализован четвертый этап технологии проблемного обучения студентов и курсантов машиностроительному черчению. Результаты контрольного этапа опытно-поисковой работы (средние баллы по группам студентов и курсантов) приведены на рисунке 2.

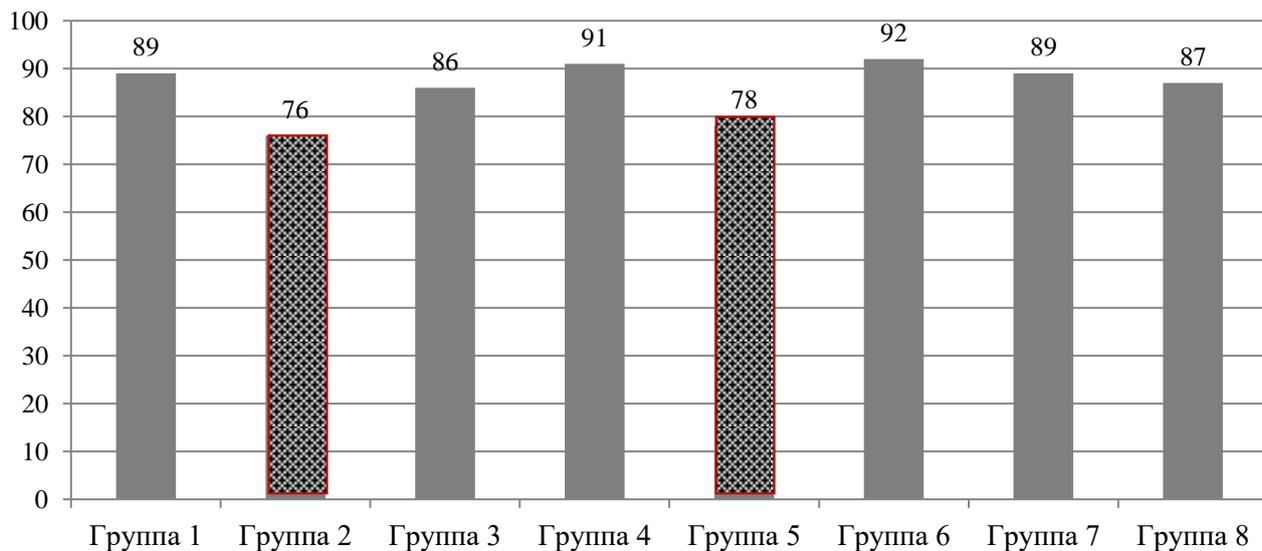


Рис. 2. Диаграмма распределения результатов контрольного этапа опытно-поисковой работы по средним баллам контрольных и экспериментальных групп (группы 2 и 5 – контрольные, остальные - экспериментальные)

Анализ результатов проведенной опытно-поисковой работы показал, что практически 100% студентов и курсантов контрольных и экспериментальных групп получили положительные оценки за выполненные в рамках решения проблемных задач графические работы. Оценивая эффективность применяемой проблемной технологии, можно говорить о том, что студенты и курсанты экспериментальных групп по результатам констатирующего этапа эксперимента показали средний балл 31,7, а по результатам контрольного этапа продемонстрировали средний балл 88,0 (прирост составил 56,3 балла), а студенты и курсанты контрольных групп, которые занимались по традиционной программе, продемонстрировали средние баллы, соответственно 33,0 и 77,0 (прирост составил 44 балла). Таким образом, результаты опытно-поисковой работы подтверждают дидактическую эффективность предлагаемой и применяемой в рамках изучения учебной дисциплины «Инженерная графика» технологии проблемного обучения студентов и курсантов машиностроительному черчению.

Заключение. Таким образом, разработанная и апробированная в ходе опытно-поисковой работы, проведенной в рамках изучения учебной дисциплины «Инженерная графика», технология проблемного обучения курсантов и студентов машиностроительному черчению, связанная с решением проблемных задач в рамках изучения блоков проблемного материала, выделенных в ходе анализа содержания учебной дисциплины «Инженерная графика», позволяет эффективно формировать и развивать знания, умения и навыки студентов и курсантов, лежащие в основе как общекультурных

компетенций, связанных с развитием логического мышления, умениями планировать собственную деятельность, навыками самостоятельной работы и готовностью нести ответственность за результаты собственной деятельности, так и общепрофессиональных и профессиональных компетенций, направленных на формирование умений и навыков воспринимать, понимать, анализировать и оценивать графическую техническую документацию.

Список литературы

1. Карсанов Э.Х., Блажко А.М., Бугаев В.А. Повышение эффективности познавательной деятельности обучаемых при изучении технических дисциплин через технологию проблемного обучения // Гуманитарные и социальные науки. 2020. № 3. С. 264-271.
2. Малышева Н.В., Лисина Я.М. Проблемное обучение как одно из направлений современных технологий обучения // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2021. № 10. С. 153-157.
3. Верещагина Т.А. Исследовательская деятельность в геометро-графической подготовке // Теория и практика общественного развития. 2014. № 1. С. 226-229.
4. Ветлугина Н.О., Фоминых М.В. Мультимедийные технологии в контексте проблемного моделирования как нового подхода к обучению // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31031> (дата обращения: 5.03.2023).
5. Белоусова Н.Д. Использование проблемного метода обучения, как элемента кейс-технологии на занятиях инженерной графики // Евразийский союз ученых. 2015. № 12-3 (21). С. 36-38.
6. Дементьева Ю.В. Проблемное обучение: метод или принцип в современной педагогике? // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 1. № 2. С. 22-25.
7. Мешкова Г.А. Проблемное обучение, как одно из современных технологий обучения // Modern Science. 2019. № 4-3. С. 98-101.
8. Лернер, И.Я. Проблемное обучение. М.: Знание, 2004. 198 с.
9. Шамова Т.И. Проблемный подход в обучении. М.: Перспектива. 2010. 64 с.
10. Лифэн Ян. Технология проблемного обучения в процессе обучения китайских студентов русскому языку // Современное педагогическое образование. 2021. № 3. С. 87-91.
11. Митькина А.Д. Развивающее обучение: технология проблемного обучения // Гуманитарный трактат. 2018. № 32. С. 32-33.