

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ПРОГРАММИРОВАНИИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Кодирова Елена Владимировна

Ташкентский государственный транспортный университет, старший
преподаватель кафедры «Информатика и компьютерная графика»

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21498403>

***Аннотация:** В статье рассматривается проблема развития компетентности в программировании будущих инженеров в условиях цифровой трансформации образования. Актуальность исследования подтверждается необходимостью подготовки специалистов, способных не только владеть современными технологиями программирования, но и самостоятельно решать профессионально ориентированные задачи, разрабатывать эффективные программные решения, и адаптироваться к изменяющимся требованиям цифровой среды. Цель исследования заключается в теоретическом обосновании возможностей проблемного обучения как средства развития компетентности в программировании будущих инженеров. В исследовании использованы методы анализа и обобщения научной литературы, сравнительного анализа педагогических подходов, а также систематизации теоретических положений и педагогического моделирования.*

В результате исследования определены дидактические возможности проблемного обучения в развитии основных критериев компетентности в программировании: самостоятельности, креативности, рефлексивности и коммуникативности. Обоснована взаимосвязь этапов проблемного обучения с процессом формирования указанных критериев. Разработана схема реализации проблемного обучения, отражающая последовательность

перехода от создания проблемной ситуации и анализа инженерной задачи к разработке программного решения, оценке результатов и их совершенствованию. Полученные результаты позволяют рассматривать проблемное обучение как эффективное педагогическое средство развития компетентности в программировании будущих инженеров, и могут быть использованы при совершенствовании программно-дидактического обеспечения подготовки специалистов технического профиля.

Ключевые слова: *проблемное обучение, компетентность в программировании, будущие инженеры, профессиональная подготовка, программно-дидактическое обеспечение, цифровое образование, самостоятельность, креативность, рефлексивность, коммуникативность, педагогическое моделирование*

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития цифровой экономики характеризуется активным внедрением информационных технологий во все сферы профессиональной деятельности, что приводит к изменению требований к подготовке будущих инженеров. В настоящее время инженерная деятельность всё чаще связана с использованием цифровых инструментов, программных средств моделирования, обработки данных, автоматизации технических процессов и разработки инновационных решений.

В связи с этим компетентность в программировании становится одной из важных составляющих профессиональной подготовки будущих инженеров. Она включает не только владение языками программирования и знание алгоритмов, но и способность применять полученные знания для анализа профессиональных задач, разработки программных решений, оценки результатов и совершенствования собственной деятельности. Такой подход соответствует положениям компетентностной парадигмы образования, согласно которой результатом подготовки специалиста является способность

эффективно применять знания, умения и опыт в практической деятельности [0, 0].

В Республике Узбекистан развитие цифровых компетенций и совершенствование подготовки специалистов технического профиля являются приоритетными направлениями государственной образовательной политики. В Стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030», утверждённой Указом Президента Республики Узбекистан № УП–6079 от 5 октября 2020 года, определены задачи развития цифровой инфраструктуры, внедрения информационных технологий и подготовки кадров, способных работать в условиях цифровой трансформации [0]. Однако анализ практики обучения программированию показывает, что образовательный процесс во многих случаях ориентирован преимущественно на изучение синтаксиса языков программирования, освоение готовых алгоритмов и выполнение стандартных заданий. Такой подход не всегда обеспечивает развитие способности студентов самостоятельно анализировать сложные профессиональные задачи, искать нестандартные решения и оценивать результаты собственной деятельности.

В связи с этим возникает необходимость применения педагогических технологий, направленных на активизацию познавательной деятельности обучающихся и развитие самостоятельного мышления. Одним из таких подходов является проблемное обучение, основанное на создании проблемных ситуаций, требующих поиска новых способов решения и самостоятельного построения знаний обучающимися. Теоретические основы данного подхода представлены в исследованиях М. И. Махмутова, А. М. Матюшкина и И. Я. Лернера, рассматривающих проблемную ситуацию как средство развития мыслительной активности и познавательной самостоятельности обучающихся [0, 0, 0].

Современные исследования показывают, что проблемное обучение обладает значительным потенциалом в инженерном образовании, поскольку способствует развитию способности студентов анализировать профессиональные задачи, работать в команде, принимать решения и формировать профессиональные компетенции [0, 0].

Цель исследования — теоретически обосновать возможности проблемного обучения как средства развития компетентности в программировании будущих инженеров через формирование самостоятельности, креативности, рефлексивности и коммуникативности. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования: раскрыть теоретические основы проблемного обучения в системе высшего образования; определить содержание компетентности в программировании будущих инженеров; выявить взаимосвязь проблемного обучения с развитием критериев компетентности в программировании; обосновать схему реализации проблемного обучения в процессе подготовки будущих инженеров.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели исследования использован комплекс взаимодополняющих методов, позволяющих раскрыть возможности проблемного обучения как средства развития компетентности в программировании будущих инженеров. В качестве основного метода исследования применён теоретический анализ научной литературы, направленный на изучение современных подходов к проблемному обучению, компетентностному подходу и организации подготовки специалистов инженерного профиля. В процессе анализа были рассмотрены научные труды, посвящённые сущности проблемного обучения, развитию профессиональных компетенций будущих специалистов, а также современные исследования в области инженерного образования.

Использован сравнительный анализ педагогических подходов, позволивший определить особенности традиционного и проблемного обучения программированию. Данный метод применялся для выявления возможностей проблемного обучения в формировании способности студентов самостоятельно анализировать задачи, искать способы решения и применять полученные знания в профессиональной деятельности. Для определения структуры компетентности в программировании будущих инженеров использован метод обобщения и систематизации научных положений. На основе анализа педагогических исследований были выделены ключевые критерии развития компетентности: самостоятельность, креативность, рефлексивность и коммуникативность. Метод педагогического моделирования применялся для разработки взаимосвязи между этапами проблемного обучения и процессом развития компетентности в программировании.

В результате была сформирована схема, отражающая последовательность организации учебной деятельности: от создания проблемной ситуации до анализа и совершенствования полученного программного решения. Кроме того, использовался метод анализа образовательной практики обучения программированию, позволивший определить возможности применения проблемных задач, проектной деятельности, интерактивных программных средств и цифровых образовательных ресурсов в подготовке будущих инженеров. Выбор и применение указанных методов исследования осуществлялись в соответствии с общепринятыми положениями методологии педагогических исследований [0, 0].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате проведённого исследования было установлено, что развитие компетентности в программировании будущих инженеров должно

рассматриваться как процесс формирования не только профессиональных знаний и практических навыков, но и комплекса личностно-профессиональных качеств, обеспечивающих способность решать инженерно-программные задачи. На основе анализа научных подходов к компетентностному обучению определены следующие критерии развития компетентности в программировании. Самостоятельность рассматривается как способность анализировать программную задачу, выбирать способы решения и самостоятельно разрабатывать программный продукт; креативность — как способность создавать различные варианты алгоритмических решений и находить эффективные способы реализации программных задач; рефлексивность — как способность оценивать результаты программной деятельности, выявлять ошибки и совершенствовать разработанные решения; коммуникативность — как способность взаимодействовать при обсуждении, разработке и представлении программных решений. Выделение данных критериев соответствует положениям компетентностного и личностно ориентированного подходов в образовании.

Установлено, что проблемное обучение обладает значительным потенциалом для развития выделенных критериев, поскольку его структура соответствует логике профессиональной деятельности инженера: анализ проблемы, поиск решения, реализация, оценка и совершенствование результата. Данная взаимосвязь основывается на положениях теории проблемного обучения, согласно которым активное включение обучающегося в решение проблемной ситуации способствует развитию самостоятельного мышления и познавательной активности. В результате исследования определена взаимосвязь этапов проблемного обучения и критериев развития компетентности в программировании (таблица 1).

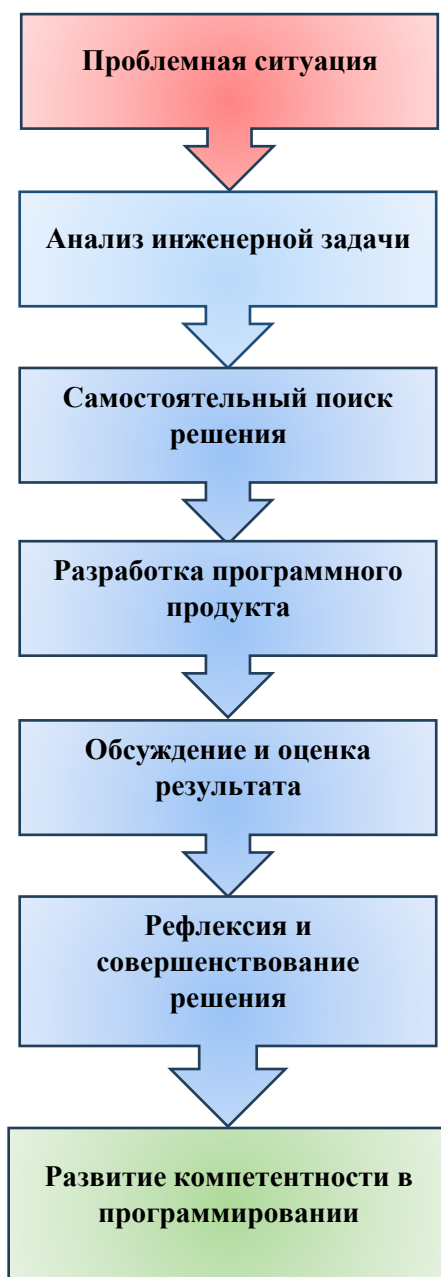
Таблица 1

**Взаимосвязь этапов проблемного обучения и критериев
компетентности в программировании**

Этап проблемного обучения	Содержание деятельности студента	Развиваемый критерий
Постановка проблемной задачи	Анализ профессиональной ситуации, определение проблемы	Самостоятельность
Поиск и проектирование решения	Разработка алгоритма, выбор способов реализации	Креативность
Разработка и обсуждение программного решения	Представление результатов, взаимодействие в группе	Коммуникативность
Анализ результатов и исправление ошибок	Оценка программы, оптимизация кода	Рефлексивность

На основе выявленной взаимосвязи разработана схема реализации проблемного обучения как средства развития компетентности в программировании будущих инженеров (рисунок 1).

Схема включает следующие взаимосвязанные элементы:



**Рисунок 1. Процесс развития компетентности в программировании
будущих инженеров на основе проблемного обучения**

Предложенная схема отражает механизм развития компетентности в программировании через последовательное развитие самостоятельности, креативности, коммуникативности и рефлексивности обучающихся.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты подтверждают, что проблемное обучение обладает значительным потенциалом для развития компетентности в программировании будущих инженеров. В отличие от традиционной организации обучения, ориентированной преимущественно на передачу готовых знаний и освоение стандартных алгоритмов, проблемный подход направлен на включение обучающихся в активную познавательную деятельность, связанную с анализом задач, поиском решений и оценкой полученных результатов. Данное положение соответствует исследованиям М. И. Махмутова, который рассматривал проблемное обучение как процесс организации учебной деятельности через создание проблемных ситуаций, требующих самостоятельного поиска способов действия. Вместе с тем результаты настоящего исследования расширяют данное понимание применительно к подготовке будущих инженеров, поскольку проблемная ситуация рассматривается не только как средство активизации мышления, но и как механизм формирования конкретных критериев профессиональной компетентности в программировании.

Проведённый анализ показал, что этапы решения проблемной задачи имеют непосредственную связь с развитием самостоятельности, креативности, рефлексивности и коммуникативности обучающихся. В данном аспекте проблемное обучение соответствует особенностям профессиональной деятельности инженера, которая предполагает самостоятельное решение нестандартных задач, разработку новых технических решений, анализ результатов и взаимодействие с другими специалистами. Выявленная взаимосвязь между проблемным обучением и развитием самостоятельности подтверждает положения компетентностного подхода, согласно которым результатом образования является не только усвоение знаний, но и способность применять их в практической деятельности. При решении

проблемных задач студент переходит от выполнения действий по готовому алгоритму к самостоятельному проектированию способов решения, что способствует формированию профессиональной субъектности будущего инженера. Особое значение имеет влияние проблемного обучения на развитие креативности. В процессе программирования инженерные задачи часто допускают различные варианты реализации, поэтому способность искать альтернативные решения становится важным профессиональным качеством. Использование проблемных задач позволяет создать условия для разработки оригинальных алгоритмов, оптимизации программного кода и выбора наиболее эффективных способов решения.

Полученные результаты также показывают, что проблемное обучение способствует развитию рефлексивности и коммуникативности. Анализ ошибок, тестирование программного решения и обсуждение результатов позволяют студентам осознавать особенности собственной деятельности и совершенствовать профессиональные действия. Одновременно групповое решение проблемных задач формирует навыки взаимодействия, необходимые для современной командной разработки программного обеспечения. В отличие от подходов, рассматривающих проблемное обучение преимущественно как метод повышения познавательной активности, в данном исследовании оно представлено как целостный механизм развития компетентности в программировании будущих инженеров. Предложенная схема отражает последовательность перехода от возникновения проблемной ситуации к формированию профессионально значимых качеств личности обучающегося. Таким образом, результаты исследования позволяют рассматривать проблемное обучение как эффективное педагогическое средство, обеспечивающее развитие не только знаний и практических навыков программирования, но и комплекса личностно-профессиональных

характеристик, необходимых будущему инженеру в условиях цифровой трансформации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование позволило обосновать возможности проблемного обучения как эффективного средства развития компетентности в программировании будущих инженеров. Установлено, что в условиях цифровой трансформации инженерного образования формирование компетентности в программировании должно быть направлено не только на освоение языков программирования и алгоритмов, но и на развитие способности самостоятельно решать профессионально ориентированные задачи. В результате исследования определено, что проблемное обучение создает педагогические условия для формирования ключевых критериев компетентности в программировании: самостоятельности, креативности, рефлексивности и коммуникативности. Реализация проблемных ситуаций, поиск способов решения, разработка программных продуктов, анализ полученных результатов и их совершенствование обеспечивают активное включение студентов в процесс профессионально ориентированной деятельности.

Разработанная схема реализации проблемного обучения отражает взаимосвязь между этапами решения проблемной задачи и развитием критериев компетентности в программировании будущих инженеров. Данная схема позволяет рассматривать процесс обучения программированию как последовательное развитие способности обучающихся анализировать задачи, проектировать алгоритмы, создавать программные решения и оценивать результаты собственной деятельности. Таким образом, проблемное обучение выступает не только методом организации учебного процесса, но и педагогическим механизмом формирования профессионально значимых качеств будущих инженеров. Его применение в сочетании с программно-

дидактическим обеспечением создает условия для перехода от репродуктивного усвоения знаний к активной исследовательской и проектной деятельности. Перспективы дальнейших исследований связаны с экспериментальной проверкой эффективности разработанной схемы и определением влияния проблемного обучения на уровень сформированности компетентности в программировании будущих инженеров.

Список используемой литературы:

1. Boelt A. M., Kolmos A., Holgaard J. E. Literature Review of Students' Perceptions of Generic Competence Development in Problem-Based Learning in Engineering Education // European Journal of Engineering Education. — 2022. — Vol. 47, No. 6. — P. 1399–1420
2. Kolmos A., de Graaff E. Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education // Cambridge Handbook of Engineering Education Research. — Cambridge University Press, 2014. — P. 141–161.
3. Зимняя И. А. Ключевые компетенции — новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. — 2003. — №5. — С. 34–42.
4. Загвязинский В. И. Методология и методы психолого-педагогического исследования. — Москва: Академия, 2010.
5. Лернер И. Я. Проблемное обучение. — Москва: Знание, 1974.
6. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. — Москва: Педагогика, 1972. — 208 с.
7. Махмутов М. И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. — Москва: Педагогика, 1975. — 368 с.
8. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология научного исследования. — Москва: Либроком, 2010.
9. Указ Президента Республики Узбекистан № УП–6079 от 5 октября 2020 года «Об утверждении Стратегии “Цифровой Узбекистан – 2030” и мерах по её эффективной реализации».



10. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Эйдос. — 2002.