

Симонова Юлия Олеговна

студентка

Мельниченко Дмитрий Валентинович

старший преподаватель

Научный руководитель

Шихова Ольга Федоровна

д-р пед. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный

технический университет им. М.Т. Калашникова»

г. Ижевск, Удмуртская Республика

РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НА ОСНОВЕ STEAM-ТЕХНОЛОГИИ

***Аннотация:** статья посвящена проблеме развития методической компетенции будущих педагогов инженерно-технического профиля на основе STEAM-технологии. Актуальность исследования обусловлена необходимостью подготовки педагогов, способных реализовывать междисциплинарные проекты, интегрирующие науку, технологию, инженерию, искусство и математику. В статье уточнено понятие «методическая STEAM-компетенция», приведен её компонентный состав. Дана характеристика типов STEAM-заданий, направленных на развитие методической STEAM-компетенции будущих педагогов инженерно-технического профиля.*

***Ключевые слова:** STEAM-технология, методическая STEAM-компетенция, междисциплинарная интеграция, STEAM-задания, будущий педагог инженерно-технического профиля.*

Введение.

В условиях стремительного технологического прогресса возрастает потребность в специалистах технического профиля, готовых эффективно работать на современных промышленных предприятиях. Ключевую роль в подготовке таких

кадров играет система профессионального образования и обучения, а также квалификация ее преподавательского состава, способного своевременно обновлять и совершенствовать образовательные программы, реагируя на вызовы времени. И центральным звеном, преобразующим образовательный процесс, становится, по мнению исследователей, *методическая компетенция педагога*.

Методическая компетенция рассматривается в научно-педагогической литературе [1–3] как интегративное качество личности педагога, отражающее его способность применять комплекс методических знаний, умений, навыков в области преподаваемого предмета и методики его обучения. Педагога со сформированной методической компетенцией отличает широкий профессиональный кругозор и готовность эффективно применять современные образовательные технологии, адаптируя их к разнообразным педагогическим ситуациям для достижения качественных образовательных результатов.

Проблема формирования и развития *методической компетенции* студентов, ориентированных на педагогическую деятельность, отражена в работах И.С. Бубновой, А.А. Ковшовой и других исследователей [1; 4 и др.]. В их трудах отмечается, что методическая компетенция является важнейшим компонентом профессиональной компетентности педагога, рассматриваемым как сложное и многоуровневое качество. Поэтому ее развитие и диагностика требуют системного подхода и внедрения в учебный процесс инновационных педагогических технологий.

По оценкам специалистов, одной из таких технологий, способной заложить фундамент для развития методической компетенции будущих педагогов инженерно-технического профиля, является *STEAM-технология* [5; 6 и др.].

STEAM-технология, которая еще сравнительно редко используется в сфере высшего образования, основана на интеграции таких научных областей как наука (S – science), технология (T – technology), инженерия (E – engineering), искусство (A – art), математика (M – mathematics). Она позволяет будущим педагогам увидеть междисциплинарные связи, рассмотреть технические и гуманитарные

аспекты учебного предмета, предложить собственные методические решения возникающих проблем.

Методическая STEAM-компетенция педагога: компонентный состав.

В результате интеграции STEAM-подхода в профессиональную подготовку будущих педагогов инженерно-технического профиля возникает специфическое качество, которое можно обозначить как методическую STEAM-компетенцию.

В нашей интерпретации *методическая STEAM-компетенция* – это интегративное, многокомпонентное качество личности педагога инженерно-технического профиля, выступающее центром его профессиональной квалификации. Это качество рассматривается авторами как способность и готовность будущего педагога инженерно-технического профиля к эффективной профессионально-педагогической деятельности, основанной на синтезе фундаментальных знаний в области науки, технологии, инженерии, искусства и математики, реализуемой через активное включение студентов в проектную, исследовательскую и практико-ориентированную деятельность в логике STEAM-подхода.

В структуре методической STEAM-компетенции, на наш взгляд, целесообразно выделить четыре взаимосвязанных компонента: личностный, когнитивный, предметно-деятельностный и аналитико-рефлексивный. Составляющие этих компонентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Компонентный состав методической STEAM-компетенции

| <i>Компонент</i> | <i>Составляющие компонента</i> |
|------------------------|--|
| <i>Личностный (Л)</i> | Л1: <i>способность</i> к инновационной методической STEAM-деятельности; Л2: <i>готовность</i> к расширению и совершенствованию фундаментальных и производственных STEAM-знаний; Л3: <i>способность</i> выстраивать коммуникацию в условиях междисциплинарного взаимодействия; Л4: <i>ценностное отношение</i> к интеграции науки, технологии, инженерии, искусства, математики. |
| <i>Когнитивный (К)</i> | К1: <i>способность</i> к интеграции знаний, объединяющих фундаментальную инженерно-техническую подготовку, педагогическое мастерство и методологию STEAM; К2: <i>способность</i> использовать в методической деятельности междисциплинарный подход; |

| | |
|--|---|
| | <p>К3: <i>способность</i> использовать в методической деятельности принципы проблемно-ориентированного и проектного STEAM-обучения;</p> <p>К4: <i>знание_современных</i> цифровых инструментах STEAM-образования.</p> |
| <p><i>Предметно-деятельностный (П)</i></p> | <p>П1: <i>способность</i> применять и разрабатывать новые методики обучения, учитывая условия профильной производственной сферы, используя STEAM-подход как основу проектной и исследовательской деятельности;</p> <p>П2: <i>способность</i> создавать и реализовывать междисциплинарные STEAM-проекты с использованием цифровых технологий;</p> <p>П3: <i>способность_конструировать</i> дидактические STEAM-задания;</p> <p>П4: <i>способность</i> разрабатывать методическую учебную документацию, отражающую межпредметные связи.</p> |
| <p><i>Аналитико-рефлексивный (А)</i></p> | <p>А1: <i>способность</i> анализировать и прогнозировать дальнейшие направления профессионального развития в условиях быстро меняющихся технологической среды и рынка труда;</p> <p>А2: <i>способность_к</i> коррекции образовательных программ с учётом тенденций развития STEAM;</p> <p>А3: <i>способность</i> оценивать эффективность собственной педагогической деятельности в контексте реализации междисциплинарных проектов;</p> <p>А4: <i>способность</i> к рефлексии опыта интеграции знаний из разных областей.</p> |

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что представленные в таблице компоненты и их составляющие раскрывают сложный системный характер методической STEAM-компетенции, отражая единство личностных, когнитивных, предметно-деятельностных и аналитико-рефлексивных аспектов готовности педагога к профессиональной деятельности в логике STEAM-подхода.

Практические задания для развития методической STEAM-компетенции.

Для целенаправленного развития методической STEAM-компетенции будущих педагогов инженерно-технического профиля в Ижевском государственном техническом университете имени М.Т. Калашникова разработан комплект STEAM-заданий, классифицированных по *четырем типам*, обусловленным логикой мыслительной деятельности студентов. Это прямые, обратные, комбинированные и ассоциативные STEAM-задания.

Прямые STEAM-задания задают понятие дисциплины, ее принцип, метод и т. п. Студенту предлагается показать движение от связанной с исходным понятием научной идеи к технологиям, инженерным решениям, художественным образам и математическим расчетам или моделям. Задания выполняются в порядке

следования букв в аббревиатуре S→T→E→A→M. Студенту следует развернуть цепочку и наполнить ее конкретным содержанием. Пример такого задания под названием «От научной идеи к STEAM-реализации» представлен ниже.

В качестве исходной научной идеи вам предлагается квантовая гипотеза М. Планка. Разверните цепочку STEAM в порядке следования букв в аббревиатуре и наполните ее конкретным содержанием.

В случае затруднений студенту предлагается воспользоваться алгоритмом решения задания, представленного в таблице 2.

Таблица 2

Содержание STEAM-блоков задания «От научной идеи к STEAM-реализации»

| <i>STEAM-блок</i> | <i>Содержание</i> |
|-------------------|--|
| S (Наука) | Изложите суть гипотезы Планка. Почему она стала поворотным моментом в физике? |
| T (Технология) | Какие современные технологии основаны на идее Планка? Приведите 2–3 примера |
| E (Инженерия) | Опишите инженерное устройство, в котором используется квантовый принцип. Как оно устроено? |
| A (Искусство) | Предложите художественный образ, метафору или визуализацию, которая передает идею Планка. Можно привести пример из живописи, литературы или создать свой эскиз |
| M (Математика) | Запишите формулу Планка. Постройте график зависимости излучательной способности абсолютно черного тела от частоты |

Цель представленного STEAM-задания: развитие проектировочных способностей студентов за счет развертывания технологической цепочки от научного принципа до готового изделия. *Формируемые компоненты* методической STEAM-компетенции: когнитивный, предметно-деятельностный.

Обратные STEAM-задания выполняются в порядке, обратном следованию букв в аббревиатуре STEAM по цепочке M→A→E→T→S. Здесь задается формула, набор цифр, график, диаграмма или др. Студенту следует развернуть цепочку и наполнить ее конкретным содержанием.

Выполнение такого задания требует от студента обратной логики, которая позволяет понять, как пошагово можно прийти к исходной научной идее, исходя из результата ее практической реализации.

Комбинированные STEAM-задания выполняются в произвольном порядке. Здесь в качестве исходного условия задается учебный элемент любого блока STEAM. Студенту следует выявить и отразить в решении задания содержание недостающих блоков, причем в любой последовательности, которая ему представляется наиболее логичной.

Ассоциативные задания STEAM-задания не имеют явного условия. В качестве исходного элемента студентам предоставляется картина, фрагмент или название художественного произведения, рисунок, фото и т. п. Необходимо понять, с какой научной идеей ассоциируется этот элемент. Далее следует развернуть цепочку STEAM-блоков, наполняя их содержанием. Ниже приведен пример ассоциативного STEAM-задания под названием «*От архитектурного объекта к научной идее*».

В качестве исходного элемента вам представлен архитектурный объект «Атомиум» в Брюсселе (модель кристаллической решетки железа, увеличенная в 165 млрд раз). Это одна из главных достопримечательностей Брюсселя, спроектированная к открытию Всемирной выставки 1958 года бельгийским инженером как символ атомного века и мирного использования атомной энергии. Определите, с какой научной идеей ассоциируется этот элемент. Разверните цепочку STEAM-блоков по схеме $A \rightarrow (E, T, M) \rightarrow S$, наполняя их конкретным содержанием.

Цель такого STEAM-задания: развитие способности генерировать учебные проекты на основе визуальных или художественных образов, метафор. *Формируемые компоненты* методической STEAM-компетенции: личностный, когнитивный.

Разработанные STEAM-задания системно активизируют широкий спектр мыслительных операций, выполняемых студентами – от простых (анализ, синтез) до сложных (аналогия, индукция, дедукция, абстрагирование). Это обеспечивает развитие всех компонентов методической STEAM-компетенции: *когнитивного* (через анализ, синтез, классификацию); *предметно-деятельностного* (через конкретизацию, синтез, планирование); *аналитико-рефлексивного* (через

сравнение, обобщение, обоснование); *личностного* (через аналогию, ассоциацию, творческое воображение).

Выполнение всех четырёх типов заданий позволяет будущему педагогу не только освоить STEAM-подход, но и развить метапредметные умения (работа с информацией, логическое и критическое мышление, рефлексия), которые являются основой методической компетенции, необходимой в педагогической деятельности.

Список литературы

1. Бубнова И.С. Методическая компетентность педагога: сущность и диагностика / И.С. Бубнова // Педагогическая перспектива. – 2021. – №3. – С. 77–85. – ISSN 2782-2559. – DOI 10.55523/27822559_2021_3_77. – EDN VPQVVGU.

2. Гущина Т.Н. Формирование методической компетентности педагогических работников учреждений дополнительного образования детей в процессе повышения квалификации: 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: дис. ... канд. пед. наук / Татьяна Николаевна Гущина. – Ярославль, 2001. – 252 с. – EDN NLVLUD.

3. Земцова В.И. Теоретические основы методической подготовки учителя физики: 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: дис. ... д-ра пед. наук / В.И. Земцова. – СПб., 1995. – 310 с. – EDN NLINXB.

4. Ковшова А.А. Методическая компетентность педагога: анализ подходов, понятие, структурные компоненты / А.А. Ковшова // Концепт. – 2022. – №10. – С. 100–118. – DOI 10.24412/2304-120X-2022-11071. EDN BJDJJZ

5. Мельниченко Д.В. Воспитательный потенциал steam-практик при подготовке будущих педагогов инженерно-технического профиля / Д.В. Мельниченко // Вестник Удмуртского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2024. – Т. 34. №1. – С. 74–82. – DOI 10.35634/2412-9550-2024-34-1-74-82. – EDN LYVKTM.

6. Сабирова Ф.М. Теория и практика реализации STEAM-образования / Ф.М. Сабирова, Т.И. Анисимова. – Казань: Школа, 2022. – 108 с. – ISBN 978-5-00162-633-6. – EDN LWDTHQ.