

## ФОРМИРОВАНИЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПОСРЕДСТВОМ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ТРИЗ

Максим ПОДАЛОВ

*В этой статье обсуждается исследовательская компетенция студентов, рассматривается сложная структура исследовательской компетенции. Рассмотрено формирование исследовательских компетенций обучающихся на основе методов ТРИЗ, проанализированы основные методы теории решения изобретательских задач, приведены плюсы и минусы методов. Обосновано влияние ТРИЗ на развитие различных факторов составляющих исследовательскую компетенцию: творческого мышления, интеллектуальной активности, продуктивности, оригинальности и гибкости мышления и изобретательности.*

*In this article the research cognizance of students is discussed and its complex structure is considered. The formation of the research cognizance of students based on TSRP (Theory of Solving of Research Problems) methods was examined. Basic methods of TSRP were analyzed; the advantages and disadvantages of the methods were found out. It was substantiated the impact of TSRP on the development of different factors which form the research cognizance such as creative thinking, mental activity, productivity, originality and flexibility of mind and inventiveness.*

На сегодняшний день интеллектуальная исследовательская деятельность является главным условием роста производственных сил человечества. Комплексная рационализация исследовательского процесса основывается на подготовке студентов в техническом вузе к активным действиям в непредвиденных профессиональных, организационных и других проблемных ситуациях. Специалист современно уровня должен уметь самостоятельно находить наиболее оперативные пути к решению научной проблемы, теоретически рассчитывать, использовать новые научные данные, на их основе организовывать новые исследования, пользоваться современными источниками информации, а также видеть суть профессиональной задачи.

В современной системе образования могут быть созданы условия для успешного развития личности обучающегося, его личностных и творческих способностей, для формирования потребности учиться на протяжении всей жизни, а так же закрепление полученных знаний на практике, умение видеть через призму теории практическую значимость исследовательской работы. Научно-техническая революция кардинально изменяет производственную деятельность человека, создавая новые условия для развития исследовательской компетенции в формировании личности исследователя. От современных учебных заведений требуется уже не простое включение исследовательских

методов в образовательную практику, а целенаправленная работа по формированию и развитию культуры исследовательской деятельности, способности к ее проведению на протяжении всей жизнедеятельности.

Вектор развития исследовательских компетенций обучающихся в процессе непрерывного профессионального образования позволит подготовить гармонично развитого, динамичного и успешного специалиста, способного решить широкий ряд профессиональных задач, используя научные методы.

Под компетенцией понимается общая способность специалиста мобилизовать в профессиональной деятельности свои знания, умения, а также найти общие способы выполнения действий [1, с.85–86]. Исследовательская компетенция – это такая совокупность знаний, исследовательских умений, навыков и способов деятельности, которая позволяет обучающемуся занимать позицию исследователя.

Исследовательская компетентность имеет сложную структурную конструкцию:

1. Когнитивный, или профессионально-личностный компонент обеспечивает готовность специалиста к гностической функции и предполагает высокий уровень интеллектуальных способностей, творческий подход к восприятию и анализу научной информации, выбор определенной научной позиции и т.д.

2. Мировоззренческий компонент рассматривается как понятие, объясняющее его суть с точки зрения педагогической науки. Исследовательская компетентность в рамках этого компонента включает понятие методологической компетентности будущего педагога как носителя профессионально-педагогических ценностей.

3. Ориентировочный и технологический компоненты можно определить как деятельностные (технологические), поскольку они содержат совокупность таких специальных качеств, как умение формулировать проблему, организовать исследовательский процесс, создавать проекты, осуществлять научный поиск и анализировать его результаты.

4. Коммуникативный компонент – умение четко и ясно формулировать свои мысли, отстаивать выбор собственной позиции, уметь входить в контакт с учащимися и другими участниками проводимого исследования, владеть умениями публичного выступления [2, с. 92-94].

Профессиональное становление человека условно проходит через профессиональное самоопределение (старший школьный возраст), профессиональную самоидентификацию (годы профессионального образования), распрямление профессиональной деятельности (период приобретения профессионального опыта) и ее опредмечивание (непосредственная профессиональная деятельность).

Особую актуальность приобретает формирование у студентов технических вузов в период самоидентификации умение творчески мыслить и решать нестандартные, открытые задачи, не имеющих конкретных ответов. В основе исследовательских компетенций лежит понятие «исследовательское умение». Мы трактуем это понятие как совокупность целенаправленных действий, базирующихся на ранее усвоенных студентами знаниях, умениях и навыках, адекватных их будущей профессиональной деятельности и соответствующих логике научно-исследовательской работы. Формирование исследовательских умений можно успешно стимулировать применяя методы и приемы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

В основе любой изобретательской задачи всегда лежит противоречие. Умение успешно разрешить противоречие технической задачи способствует развитию исследовательских компетенций студента, формируемых посредством методов и приемов ТРИЗ. Основные методы, используемые в ТРИЗ студентами, являются:

1) Метод проб и ошибок является врожденным методом мышления человека. Также этот метод называют методом перебора вариантов.

2) Метод мозгового штурма – оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

3) Метод эвристических приемов – способ поиска новых технических решений на

основе использования фонда эвристических приемов.

4) Метод морфологического анализа – метод решения творческой задачи, с помощью комбинаторики путем построения морфологической матрицы постараться получить все теоретически возможные варианты реализации объекта с требуемой главной функцией.

Успешное освоение студентами-исследователями основных методов решения творческих задач включает использование как положительных, так и отрицательных сторон методов. К положительным сторонам первого метода относится: отсутствие необходимости обучения методу, методическая простота, удовлетворительная эффективность решения простых задач. К недостаткам метода можно отнести: затрудненность решения сложных задач спецификой метода, отсутствие алгоритма мышления и стандартных приемов решения, идет почти хаотичный перебор вариантов. Метод мозгового штурма – интуитивный метод, вначале решения не отличаются высокой оригинальностью, но по прошествии некоторого времени типовые, шаблонные решения исчерпываются, и у участников начинают возникать необычные идеи. Метод зависит от психологической атмосферы и активности обсуждения, на эффективность принятия правильных решений, в значительной степени, влияет исследовательская компетенция руководителя. Метод эвристических приемов базируется на «подсказках» – межотраслевом фонде эвристических приемов, однако исчерпание или несоответствие фонда эвристических приемов решению конкретной творческой задачи приведет к проблемной ситуации, способствующей дальнейшей самоактуализации учащегося в поиске верного решения. Метод морфологической комбинаторики базируется на построении матрицы всех вариантов решения технической задачи, после визуализации вариантов отбираются наиболее существенные, потом сочетания вариантов проверяются на работоспособность и наибольшую эффективность. Метод морфологического анализа достаточно громоздкий и имеет определенные сложности в выборе основных вариантов.

Формирование исследовательских компетенций обучающихся на основе методов ТРИЗ, в процессе самостоятельной работы дает возможность перейти от пассивного, репродуктивного усвоения знаний к активному, продуктивному уровню, развивающему познавательную активность, творческое мышление, интеллектуальную

активність, продуктивність, оригінальність і гнучкість мислення, изобретательність, умение увидеть проблему, интуицию, быстроту умственных реакций.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Зеер, Э.Ф. Теоретико-методологические основы сопряжения образовательных и профессиональных стандартов / Э.Ф. Зеер, Ю.А. Тукачев // Психология образования: проблемы и перспективы. М.: Смысл, 2004.

2. Борисова, З.Н. Формирование исследовательской компетентности будущего педагога в условиях педагогического колледжа: учебное пособие / З.Н.Борисова / – Якутск: ГУ РОНПО, 2006.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Подалов Максим Александрович - Гомельский государственный университет Им. Ф. Скорины, ассистент

*Коло наукових інтересів:* метаматеріали, гиротропія і киральні структури.

## МЕТОДИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ “ДИФРАКЦІЯ ФРАУНГОФЕРА НА ЩІЛИНІ ЗМІННОЇ ШИРИНИ”

Михайло ПРАВДА

*Запропоновано оригінальну редакцію лабораторної роботи “Дифракція Фраунгофера на щілині змінної ширини”. Показано, що робота, яка пропонується, спрощує засвоєння фізичної сутності явища дифракції та розуміння принципу Гюйгенса-Френеля.*

*Original version of the laboratory work “Diffraction of Fraunhofer on the split of variable width” is proposed. The given work simplifies learning of physical essence of diffraction and understanding of Guigens-Frenel principle.*

Навчальний експеримент є одним з найважливіших елементів технічної освіти. Вдало зроблена лекційна демонстрація, або виконана студентом власноруч добре методично виважена лабораторна робота залишаються у пам’яті майбутнього фахівця на багато років і формують його науковий світогляд. Викладачеві, на наш погляд, постійно необхідно робити наголос на тому факті, що найважливішою особливістю наукового методу дослідження природи є єдність та взаємоперевірка теорії та експерименту. Для усвідомлення цього факту при виконанні лабораторної роботи необхідно, щоб студент на власному досвіді не тільки ознайомився з тим або іншим фізичним явищем, але й перевірив певні теоретичні положення дослідним шляхом.

У якості таких досить простих у виконанні і водночас наочних експериментів в оптиці традиційно використовуються лабораторні роботи з дослідження явищ інтерференції та дифракції. При дослідженні цих явищ бажано, щоб студент усвідомив той факт, що між ними не існує принципової фізичної різниці, а обидва ці явища полягають у перерозподілі світлового потоку в просторі при накладанні когерентних хвиль [1].

На наш погляд, запропонована для вивчення явища дифракції лабораторна робота містить суттєві методичні переваги. В першу чергу це простота експериментального

обладнання, де у якості щілини змінної ширини може бути використаний штангенциркуль або мікромметр. Найкраща ж по якості дифракційна картина утворюється при використанні вхідної щілини стандартного монохроматора, яка має мікрометричний гвинт, що регулює її ширину.

Не зайвим з цього приводу буде нагадати думку Дж. Максвелла: “Чим простішими є матеріали ілюстративного досліду, чим більше вони звичні учню, тим краще він зрозуміє ідею, яку повинен ілюструвати цей дослід. Виховна цінність таких дослідів часто обернено пропорційна складності приладів”[2].

#### Лабораторна робота “Дифракція Фраунгофера на щілині змінної ширини”

**Мета роботи:** Дослідити залежність інтерференційної картини при дифракції на щілині від її ширини. Перевірити експериментально умову дифракційного мінімуму при дифракції на щілині.

**Прилади:** Щілина змінної ширини, лазер.

#### ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Дифракцією називають сукупність явищ при розповсюдженні світла в середовищі з різкими неоднорідностями. Дифракцію прийнято класифікувати в залежності від відстані між джерелом світла, точкою спостереження (екраном) та перешкоди, яка стоїть на шляху світла. Якщо ці відстані великі (нескінченно великими), то дифракція називається дифракцією в паралельних променях – дифракцією Фраунгофера. В протилежному випадку говорять про дифракцію в непаралельних променях – дифракцію Френеля. Простим для розрахунку та практично важливим випадком дифракції є дифракція на довгій прямокутній щілині. Нехай на щілину шириною  $b$  нормально падає