

**Трефилина Елена Рудольфовна**кандидат физико-математических наук, доцент,  
доцент кафедры математики и информатики  
Тюменского государственного университета**Trefilina Elena Rudolfovna**PhD in Physical and Mathematical Sciences,  
Assistant Professor, Mathematics  
and Computer Science Department,  
Tyumen State University**Мелентьева Анна Геннадьевна**ассистент кафедры математики и информатики  
Тюменского государственного университета**Melentieva Anna Gennadievna**Assistant, Mathematics and Computer Science  
Department, Tyumen State University**РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ****DEVELOPMENT OF STUDENTS'  
RESEARCH COMPETENCE  
IN THE PROCESS OF  
LEARNING MATHEMATICS****Аннотация:**

*В статье рассмотрены вопросы развития исследовательской компетенции студентов на занятиях по математике с использованием системно-деятельностного подхода. Системный подход позволяет не только дать студентам более качественные знания, но и познакомить их с методологией научного исследования. Изложены основные принципы и методы реализации подхода в процессе обучения математике. Представлен пример творческой задачи по высшей математике и охарактеризован процесс ее решения, в ходе которого реализуется исследовательский потенциал студентов.*

**Ключевые слова:**

*обучение математике, компетенция, исследование, системный подход, деятельность, самостоятельность, интериоризация знаний, интерактивное обучение, творческая задача.*

**Summary:**

*The article discusses students' research competence development at the mathematics classes with application of the system-activity approach. The system approach allows the teacher not only to give students better knowledge, but also familiarize them with the methodology of scientific research. The authors describe the basic principles and methods of the approach implementation in the course of mathematics teaching. The paper discusses an example of the higher mathematics creative problem and the process of its solution, in the course of which the students fulfill their research potential.*

**Keywords:**

*teaching mathematics, competence, research, systems approach, activity, independence, internalization of knowledge, interactive learning, creative problem.*

Среди задач, стоящих перед университетским образованием, наиболее важной является подготовка научно-исследовательских и научно-педагогических кадров – специалистов, самостоятельно принимающих решения, гибко реагирующих на происходящие в мире изменения, способных к аналитическому мышлению вне рамок. В связи с этим важно, чтобы педагог высшей школы своевременно выявил и помог гармонично развиваться соответствующим качествам у студентов.

Эффективным путем решения означенной задачи являются занятия математикой. Они учат человека думать, акцентируя внимание на главном, отбрасывая несущественные детали, развивают логическое мышление, формируют умение достигать намеченных целей, работать в команде, совершенствуют мышление в целом.

Для улучшения уровня математического образования студентов, более эффективной их подготовки к профессиональной деятельности занятия должны быть организованы особым образом, с использованием деятельностного подхода к обучению и инновационных, в том числе интерактивных, методов обучения.

Обучение математике, построенное на основе системно-деятельностного подхода, и обучение математике традиционными методами различаются по ряду параметров: содержанию, способам и средствам обучения; количеству часов, отводимых на обучение; результатам обучения; характеру процесса управления обучением; способу подготовки педагога к проведению занятий.

Системно-деятельностный подход реализует компетентностную парадигму образования. При данном подходе к составлению и выполнению ФГОС системообразующей основой процесса обучения становятся различные виды деятельности, активную позицию занимает субъект обучения, деятельность представляется основой, средством и условием развития личности. Целями обучения являются формирование личности, содействие ее развитию, становление индивидуальности. Знания, умения, навыки выступают средствами этого развития [1].

А.Н. Колмогоров в своей статье [2] проанализировал работы Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, более поздние труды Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова и сделал вывод, что деятельностный подход является хорошо обоснованной, общепринятой теорией учения, которая может применяться при построении процесса обучения любой науке. Основные положения педагогической психологии и дидактики, касающиеся применения деятельностного подхода в обучении, сформулированы А.А. Леонтьевым [3] и звучат следующим образом:

1. Процесс обучения – это всегда обучение деятельности. Обучать деятельности означает делать учение мотивированным.

2. Процесс обучения должен быть творческим. Деятельностный подход подразумевает раскрытие всего спектра возможностей решения стоящей перед студентом задачи и осознанного выбора из этого спектра.

3. Чтобы создать условия для самостоятельной творческой деятельности каждого студента, необходима интериоризация профессиональных знаний: следует идти от материальных, практических, внешних действий («снаружи») к действиям идеальным, теоретическим, внутренним («внутри»). На первом этапе обучения предполагается осуществление совместной учебно-познавательной деятельности группы студентов под руководством преподавателя.

В учебном пособии О.А. Малыгиной [4] описана экспериментальная методика обучения высшей математике на основе системно-деятельностного подхода, которую авторы статьи используют в работе со студентами.

Деятельностный подход к обучению ставит целью развить у студентов навык самостоятельного исследования объекта, научить их выделять связи, выдвигать, проверять и доказывать предположения. Лекция перестает быть сообщением теоретического материала, а семинары – только разбором задач. Как на лекциях, так и на семинарских занятиях, работая совместно с преподавателем, студенты осваивают умение получать новые теоретические и практические знания. Анализируя примеры, обучаемые выделяют некоторые общие закономерности, формулируют гипотезу, проверяют ее на других примерах. Затем формулируют теорему и доказывают ее. Ниже рассмотрен пример такого процесса.

Постановка задачи: установить связь между бесконечно большой и бесконечно малой функциями (при  $x \rightarrow a$ ). Цель – установить связь между разными видами предела. Задачи: провести исследование для установления связи между бесконечно большой и бесконечно малой функциями, сформулировать и доказать теорему о связи между бесконечно большой и бесконечно малой функциями (при  $x \rightarrow a$ ).

1. «Открытие» нового знания. Студентам предлагается вычислить следующие пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \text{ и } \lim_{x \rightarrow 0} x;$$

$$в) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{\ln x} \text{ и } \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x;$$

$$б) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{1}{x+2} \text{ и } \lim_{x \rightarrow -2} (x+2);$$

$$г) \lim_{x \rightarrow -\infty} e^x \text{ и } \lim_{x \rightarrow -\infty} e^{-x}$$

и описать общие закономерности в каждой паре. Далее студенты выдвигают гипотезу о связи бесконечно большой и бесконечно малой функций (при  $x \rightarrow a$ ) и проверяют ее на других примерах. В случае необходимости гипотезу уточняют и формулируют теорему. Доказательство теоремы студенты могут провести самостоятельно, используя подготовленную преподавателем схему доказательства.

2. Первичное закрепление. На практическом занятии выполняются тренировочные упражнения, практикуется работа в паре с обязательным речевым сопровождением, проговариванием вслух выполненных действий и изученных понятий. На этапе комментирования происходит формирование процесса усвоения материала.

3. Самостоятельная обучающая работа. Студенты самостоятельно выполняют задания на применение рассмотренных свойств и правил, проверяют их вместе с преподавателем и исправляют допущенные ошибки.

4. Рефлексия деятельности. Студенты проводят самооценку результатов своей учебной деятельности, осознают ее процесс.

Деятельностный подход требует организации познавательной деятельности в специальной форме. Такой формой является интерактивное обучение – способ познания, реализуемый в виде совместной деятельности студентов, их взаимодействия друг с другом для решения проблемы, моделирования ситуации общими усилиями. При этом студент осознает свою интеллектуальную состоятельность, благодаря чему становится продуктивным сам процесс обучения.

В интерактивном обучении, в отличие от традиционных форм ведения занятий, меняется сам процесс взаимодействия педагога и обучающихся: место активности преподавателя занимает активность студентов, а задачей преподавателя становится создание и поддержание условий для проявления инициативы студентов. В области дидактики было разработано множество

таких методов обучения, однако лишь некоторые из них учитывают специфику процесса обучения математике и могут быть успешно применены в вузе. Это: интерактивная лекция, диалоговая форма обучения, дискуссия, дидактические и ролевые игры, метод «мозгового штурма», совместная деятельность студентов по решению творческих задач.

Под творческими задачами понимаются задания, требующие от студентов не просто воспроизводства ранее полученной информации, но учебного исследования, творчества. Такие задания содержат некоторый элемент неизвестности и, как правило, имеют несколько подходов к решению. Целью решения творческой задачи является поиск своего «правильного» решения, базирующегося на собственном опыте и опыте сокурсников.

К творческим задачам по высшей математике можно отнести: составление задач, подготовку тестовых вопросов, решение олимпиадных задач, практических и исследовательских кейс-заданий.

Преподавателю следует подобрать творческое задание, отвечающее описанным критериям, практическое, полезное и вызывающее интерес у студентов. Вначале использования данной формы занятий, когда студенты только учатся работать в группах, это может быть задача с единственным правильным решением. Примером является следующее практическое кейс-задание для студентов направления «Менеджмент» по теме «Системы линейных алгебраических уравнений».

В отеле три вида номеров: люкс, полулюкс, стандарт. Окупаемость номеров зависит от количества продаж. Цена продажи, обозначенная  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ , зависит от сезона. Цена номера ( $y$ . е.) и планируемый ежедневный доход заданы в таблице 1.

**Таблица 1 – Условие кейс-задания**

Вид номера	$S_1$	$S_2$	$S_3$
Люкс	50	20	30
Полулюкс	40	15	25
Стандарт	30	10	20
Ожидаемый доход ( $y$ . е.)	2 800	1 000	1 800

Пусть количество номеров каждого вида, проданных на сутки, равно соответственно  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ . Составьте математическую модель для определения ежедневного количества продаж номеров каждого вида, необходимого для получения ожидаемого дохода. Найдите количество проданных номеров.

Процесс решения творческой задачи разбивается на несколько этапов. На первом этапе формируются отдельные подгруппы студентов (они могут быть сформированы исходя из схожей тематики для обсуждения или по желанию студентов). Количество таких групп определяется числом заданий. Затем в каждой подгруппе выбираются эксперты и оппоненты, а также спикер. Спикер управляет обсуждением внутри подгруппы, формулирует общее мнение. В результате работы подгруппа представляет итоговую коллективную позицию по творческому заданию. На следующем этапе проводится обсуждение творческого задания, дебаты. Выслушиваются сформулированные на предыдущем этапе мнения каждой подгруппы, после каждого высказанного мнения оппоненты задают вопросы. В завершение составляется общее мнение всей группы, выражающее совместную позицию по творческому заданию. На этапе подведения итогов эксперты дают оценку путям решения творческих заданий, предложенным различными подгруппами, и осуществляют их сравнительный анализ. Преподаватель оценивает как работу подгрупп по решению заданий, так и эффективность предложенных ими путей решения.

Использование в практике обучения математике деятельностного подхода и интерактивных форм обучения позволяет активизировать познавательную деятельность студентов, совершенствовать их интеллектуальные качества и раскрыть исследовательский потенциал. Поскольку процесс обучения математике имеет свои особенности, в основном состоящие в том, что студент усваивает содержание предмета прежде всего через решение задач, следует сочетать традиционные методы с инновационными, создающими условия для овладения навыками научного стиля мышления и развития исследовательской компетенции студентов.

#### **Ссылки:**

1. Далингер В.А. Федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения и системно-деятельностный подход в обучении математике // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 6, ч. 1. С. 19–22.
2. Колмогоров А.Н. Деятельностный подход в обучении математике [Электронный ресурс]. URL: <http://cat.convdocs.org/docs/index-77740.html> (дата обращения: 01.12.2016).
3. Леонтьев А.А. Что такое деятельностный подход в образовании? // *Начальная школа: плюс – минус*. 2001. № 1. С. 3–6.
4. Малыгина О.А. Обучение высшей математике на основе системно-деятельностного подхода : учеб. пособие. М., 2008. 256 с.

## References:

Dalinger, VA 2012, 'Federal State Educational Standard of new generation and systematic activity-oriented approach in teaching mathematics', *Fundamental'nyye issledovaniya*, no. 6, part 1, pp. 19-22, (in Russian).

Kolmogorov, AN 2016, Activity approach in teaching mathematics, viewed 01 December 2016, <<http://cat.con-vdocs.org/docs/index-77740.html>>, (in Russian).

Leontiev, AA 2001, 'What is an activity approach in education?', *Nachal'naya shkola: plus – minus*, no. 1, pp. 3-6, (in Russian).

Malygina, OA 2008, *Teaching mathematics on the basis of systematic activity-oriented approach*, textbook, Moscow, 256 p., (in Russian).