

RU

ТРИЗ-технология как инструмент развития творческого мышления в системе иноязычной подготовки студентов-иностранцев неязыковых специальностей

Божик С. Л., Осипова Е. С., Багрова Е. Ю.

Аннотация. Цель статьи – обосновать, что применение технологии ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) имеет высокий методический потенциал, поскольку способствует более глубокому анализу изучаемой ситуации, активизирует критическое, логическое и творческое мышление, а также содействует формированию коммуникативных умений обучающихся через командную работу. В статье описаны предпосылки развития направления ТРИЗ-педагогика, в рамках которого авторы разработали алгоритм стимулирования творческого мышления студентов-иностранцев на занятиях по иностранному языку. Апробация алгоритма проходила в 2021/2022 учебном году в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого и доказала свою эффективность, продемонстрировав рост показателей критериев креативности (продуктивности, оригинальности, любознательности, точности) и положительную динамику взаимодействия в учебной группе. Научная новизна исследования заключается в разработке алгоритма обучения студентов-иностранцев английскому языку на основе технологии ТРИЗ. В результате доказано, что описанный и апробированный алгоритм, состоящий из следующих шагов: (1) разогрев, (2) анализ, (3) рефлексия, (4) генерирование, (5) выбор, (6) резюме, может использоваться для обучения английскому языку с целью развития творческого мышления.

EN

TRIZ technology as a tool for creative thinking development in the system of foreign language training for foreign students of non-linguistic majors

Bozhik S. L., Osipova E. S., Bagrova E. Y.

Abstract. The paper aims to substantiate that the use of TRIZ technology (the theory of inventive problem solving) has a high methodological potential, since it contributes to a deeper analysis of the situation under study, activates critical, logical and creative thinking and also promotes the formation of students' communicative skills through teamwork. The paper describes the prerequisites for the development of TRIZ pedagogy, within the framework of which the authors elaborated an algorithm for stimulating foreign students' creative thinking in foreign language classes. The algorithm was tested in the 2021/2022 academic year at Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University and proved its effectiveness by demonstrating an increase in the indicators of creativity criteria (productivity, originality, curiosity, accuracy) and positive dynamics of interaction in the study group. The scientific novelty of the research lies in the elaboration of the algorithm for teaching foreign students English based on TRIZ technology. As a result, it was proved that the described and tested algorithm, consisting of the following steps: (1) warming up, (2) analysis, (3) reflection, (4) generation, (5) selection, (6) summary, can be used for teaching English in order to develop creative thinking.

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена новыми требованиями к образованию, которое все больше акцентируется на креативности, а образовательная среда становится более творческой, открытой и стимулирующей. Необходимость развития творческого мышления обучающихся обусловлена социальными функциями образования, которые ориентированы на талант, творческую и инициативу человека, как на главный ресурс экономического и социального развития (Barysheva, Gogoleva, Zyabkina et al., 2020, p. 892). Наиважнейшим требованием к результатам образования является наличие ряда творческих компетенций (Волков, Кузьминов, Реморенко и др., 2008).

Современная цель обучения состоит в помощи студентам по обретению нового способа мышления, который активизирует критический и творческий потенциал, необходимый для их развития (Lubart, Zenasni, 2010). Эти требования особенно актуальны в высшем образовании, где уверенность в себе, креативность, мобильность, ответственность и способность к личной и профессиональной творческой самореализации становятся ключевыми для конкурентоспособности выпускников на рынке труда (Sigal, Linyuchkina, Plotnikova et al., 2020, p. 737).

В системе иноязычной подготовки студентов одной из основных задач является поиск образовательных технологий, которые не только способствуют усвоению конкретных знаний студентами, но и содействуют развитию их творческого мышления (Войткова, Гончарова, 2022; Воробец, Гердт, Лобкова, 2023; Головина, 2021; Жаровская, Вотинцева, 2022; Киселева, Дусеева, 2023; Новикова, 2023). Особенно актуальным является вопрос развития творческого мышления в обучении иностранных студентов в мультязыковой среде, где они часто сталкиваются с трудностями освоения учебной программы и необходимостью адаптации к своим потребностям (Авакова, 2021; Гришина, 2022; Кошелева, Алхалди Ахмед, 2020; Распаева, Маркус, Ярославов, 2022; Уткина, Гараева, 2023; Stroganova, Vozhik, Voronova et al., 2019). На наш взгляд, ТРИЗ-технология (теория решения изобретательских задач) может использоваться как один из эффективных инструментов развития творческого мышления студентов-иностранцев в процессе обучения иностранному языку.

Для достижения цели исследования необходимо решить следующие задачи:

- изучить лингводидактический потенциал ТРИЗ-технологии;
- предложить методический алгоритм развития творческого мышления иностранных студентов в процессе обучения иностранному языку на основе ТРИЗ-технологии;
- экспериментально проверить эффективность разработанного алгоритма.

Для достижения поставленной цели и решения задач в научной статье применяются следующие методы: (а) теоретические методы: анализ, синтез, сравнение и обобщение научно-теоретической и научно-методической литературы по проблеме исследования, (б) эмпирические методы: разработка методического алгоритма, педагогический эксперимент, включающий констатирующий, формирующий и контрольный этапы.

Теоретической базой исследования послужили:

- научные публикации, рассматривающие ТРИЗ-технологии как средство развития творческого мышления в процессе обучения иностранному языку (Волюнкина, 2007; Бондарев, Ляшук, 2010; Ветчинникова, 2019; Ильющенко, Багдасарова, 2021; Ваганова, Желтухина, Доброниченко, 2022);
- научные работы, исследующие педагогические и методические проблемы, связанные с разработкой и реализацией ТРИЗ-технологии в образовании, и предлагающие ее практическую реализацию (Альтшуллер, 1961; Альтшуллер, Селюцкий, 1980; Орлов, 2006; Уразаев, 2007; Кукалев, 2014; Гин, 2016; Утёмов, Зиновкина, Горев, 2023).

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты, полученные в ходе педагогического эксперимента, позволяют говорить о ТРИЗ-технологии как об эффективном инструменте развития творческого мышления студентов-иностранцев в системе иноязычной подготовки, а разработанный алгоритм может быть использован в обучении профессионально-ориентированному иностранному языку студентов неязыковых специальностей.

Обсуждение и результаты

ТРИЗ – это системный подход к пониманию и решению любой проблемы, набор методов решения и усовершенствования технических задач и систем. Благодаря растущему спросу на инновации в глобально расширяющемся и конкурентно способном мире ТРИЗ стала применяться как за рубежом, так и в России в совершенно разных областях науки: в электронике (Уразаев, 2005), инженерии и дизайне (Афанасьев, Проскурин, Афонин, 2014; Altshuller, 2002; Canbulut, Demitras, 2019), робототехнике (Wan, Weng, Du et al., 2022), биомедицине (Tan, Ng, Noor, 2021b), инноватике (Tan, Ng, Noor, 2021a).

Теория и методология ТРИЗ возникла в СССР в 1946 году и изначально была использована относительно небольшим числом специалистов. Однако со временем она получила широкую известность и начала активно применяться в различных областях. Одним из наиболее успешных подходов к обучению ТРИЗ является использование 40 принципов Г. С. Альтшуллера (Altshuller, 2002). Принципы ТРИЗ, которые предлагают системный подход к решению задач, в то же время требуют творческих способностей (Альтшуллер, 1961; Альтшуллер, Селюцкий, 1980). Применение ТРИЗ-технологии активизирует мыслительные операции, способствует умственной гибкости, стимулирует генерирование новых идей, что позволяет использовать технологию как инструмент развития креативности и творческой активности в учебном процессе (Авдеева, 2013; Волюнкина, 2007; Утёмов, 2014; Фуфаев, 2010; Швачко, Шварева, 2022). Несмотря на множество положительных аспектов, ряд исследователей подвергают ТРИЗ-технологии критическому анализу, называя ее: (а) набором практических приемов, (б) искусственным объединением фундаментальных дисциплин, (в) прикладной философией (Афанасьев, Проскурин, Афонин, 2014, с. 27). Однако, несмотря на критику, ТРИЗ успешно развивается и используется как инструмент решения проблем и в производстве, и в обучающем процессе.

В настоящее время ТРИЗ-технология преимущественно рассматривается как инструмент решения логических задач в образовательных целях, что привело к возникновению направления ТРИЗ-педагогики (Гин, 2016). В рамках данного направления была разработана технология интеллектуального командного соревнования

«Креатив-бой» (Гин, Кавтрев, 2012), основной целью которого является повышение мотивации к получению знаний, развитие умения работать в команде, повышение уровня системности и оригинальности мышления у обучающихся. Настоящее исследование предлагает адаптированную версию алгоритма для дискуссий на занятиях по английскому языку, состоящего из шести этапов: (1) разогрев, (2) анализ, (3) рефлексия, (4) генерирование, (5) выбор, (6) резюме. Логические задания подобраны и разработаны в соответствии со следующими **целями**: научить глубокому анализу ситуации, активизировать критическое, логическое и творческое мышление в нестандартной ситуации, формировать коммуникативные умения обучающихся через командную работу.

Экспериментальное обучение проводилось в 2021/2022 учебном году, в нем приняли участие 22 студента второго курса бакалавриата Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, обучающихся по специальности «Реклама и связи с общественностью». Участники эксперимента являются представителями разных стран: Китая (2 студента), Вьетнама (4 студента), Перу (1 студент), Колумбии (1 студент), Казахстана (10 студентов), Туркменистана (4 студента). В соответствии с учебной программой иностранные студенты выбирают либо английский, либо русский язык в качестве иностранного. Студенты-иностранцы изучали английский язык в своих странах до начала обучения в Российской Федерации. Средний уровень владения английским языком – В1-В2.

Экспериментальное обучение, направленное на развитие творческого мышления с использованием ТРИЗ-технологии, длилось 7 учебных недель по 4 часа в неделю (всего 28 академических часов), студентами были пройдены темы «Дизайн» (Design) и «Реклама» (Advertising). Во время занятия обучающимся предлагалась одна логическая задача, на решение которой отводилось 20-30 минут. Алгоритм решения логической задачи включает следующие этапы.

I. Подготовительный этап

Цель – самостоятельно подготовиться к решению логической задачи на занятии и изучить информацию по заданному вопросу. Подготовка осуществляется путем выполнения задания в формате домашней работы.

Пример. В рамках изучаемой темы «Дизайн» (Design) студентам в качестве домашнего задания предлагается повторить пройденную лексику, вспомнить названия геометрических форм, найти информацию о важности дизайна в разных приспособлениях, ознакомиться с правилами тушения пожара.

II. Основной этап

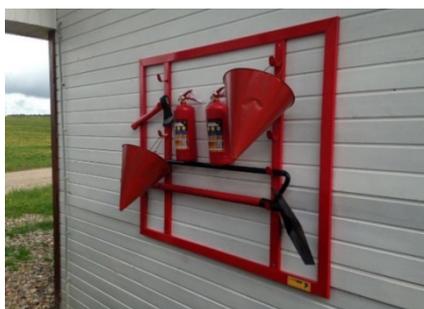
Цель – решить логическую задачу в мини-группе по предложенному алгоритму, включающему шесть шагов.

Шаг 1. Разогрев (Warming Up)

Цель. Понимание сути задания и конечной цели работы.

Задача. Прочитать условия задания. Вникнуть. Перефразировать условия задания своими словами. Написать, в чем заключается вопрос, что нужно найти, решить, придумать.

Пример. Вам дано: для тушения пожара возле некоторых зданий установлены противопожарные щиты и пожарные ящики с песком. Противопожарное оборудование хранится на досках. Обычно на щит кладут одну или несколько лопат, лом, крюк и ведро. По какой-то причине ведра сделаны конической формы.



Надо определить: почему ведра имеют коническую форму?

Шаг 2. Анализ (Analysis)

Цель. Анализ условий задания.

Задача. Проанализируйте условия задания. В этом могут помочь ответы на следующие вопросы:

1. Что является основным объектом в этой задаче? Из каких частей или элементов он состоит?
2. Какие объекты расположены вокруг основного объекта? Как основной объект взаимодействует с ними?
3. Какие процессы происходят с участием основного объекта и вокруг него?

Пример ответа. Ответами на вопросы могут быть:

1. **Основные объекты:** ведро для тушения пожара, его форма.
2. **Объекты взаимодействия:** пожарный щит, пожарный ящик с песком, лопата, лом, крюк.
3. **Основные процессы, происходящие с помощью объекта:** тушение пожара, возможность загрести воду или песок, возможность поместить на пожарном щите.

Шаг 3. Рефлексия (Reflection)

Цель. Размышление над условиями задания, поиск «зацепок».

Задача. Составьте вопросы, которые вы могли бы задать себе и своим собеседникам относительно задания, его условий и т. д.

Пример ответа. Вопросами могут быть:

Почему ведро конической формы?

Как можно использовать ведро во время пожара?

Каким образом можно держать ведро?

Что можно делать с помощью ведра такой формы, помимо пожара?

Шаг 4. Генерирование (Generation)

Цель. Мозговой штурм, генерирование как можно больше вариантов ответа.

Задача. Подумайте о вариантах ответа и о том, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению желаемого результата. Формулируйте возможные гипотезы.

Список явлений: *механический, акустический, тепловой, химический, электрический, магнитный, оптический, ядерный, биологический, социальный.*

Пример ответа. Гипотезами и идеями могут быть:

1. Ведро можно надеть на голову и спастись от пожара.
2. Коническая форма занимает меньше места на пожарном щите.
3. Коническая форма ведра дает возможность разбить твердую поверхность (например: лед, стекло).
4. Коническая форма более эргономична и удобна в руке при зачерпывании воды или песка.
5. Коническую форму можно более устойчиво установить в мягкую поверхность (например, песок).

Шаг 5. Выбор (Selection)

Цель. Работа с вариантами ответа, гипотезами.

Задача. Прочитайте еще раз свои варианты ответа, распределите гипотезы от наиболее правдоподобных до менее правдоподобных.

Пример ответа:

- ✓ гипотеза 4 более правдоподобна;
- ✓ гипотезы 3 и 5 правдоподобны, но непонятно, зачем устанавливать ведро такой формы во что-либо и при каких условиях необходимо разбивать что-либо;
- ✓ гипотезы 1 и 2 не правдоподобны, больше звучат как шутка.

III. Заключительный этап

Цель – представить и обсудить полученные гипотезы решения задачи.

Шаг 6. Резюме (Summary)

Цель. Проверка гипотезы (мысленно), получение правильного ответа.

Задача. Попробуйте представить ситуацию, как бы вы применили ваш вариант ответа? Как работает ваша гипотеза? Можно воспользоваться Интернетом в поисках правильного ответа.

Пример ответа. Правильный ответ к заданной ситуации содержит несколько вариантов: ведром конусообразной формы можно быстро зачерпнуть и песок, и воду, при этом из конусообразного ведра вода практически не расплескивается; основанием конусообразного ведра можно легко разбить кромку льда в холодное время года; существует распространенное мнение, что конические ведра сделаны для того, чтобы их не украли, потому что пользоваться ими в хозяйстве неудобно.

Подведение итогов. Гипотеза 4 наиболее близкая к правильному ответу.

В Таблице 1 представлен пример пошаговой работы студентов на занятии по английскому языку, тема «Реклама» (Advertising), с представленным ниже заданием по разработанному алгоритму.

Read and analyze the situation. Follow the steps in the pattern and be ready to present your hypotheses:



On Manfred Mann's Earth Band album envelope "Watch", there is a man running down a runway with his arms outstretched. Despite his pose, a good perspective photo of the airfield, the taking off effect is not so evident.

Question. How to enhance the feeling of taking off?

Key. The shadow of a running man has the shape of an airplane.

Прочтите и проанализируйте ситуацию. Следуйте инструкциям и будьте готовы представить свои гипотезы: на конверте альбома Манфреда Манна Earth Band "Watch" изображен мужчина, бегущий по взлетно-

посадочной полосе с раскинутыми руками. Несмотря на его позу, фото с хорошим ракурсом аэродрома, эффект от съемки не так очевиден.

Вопрос. Как усилить ощущение взлета?

Правильный ответ. Тень бегущего человека имеет форму самолета.

Таблица 1. Пошаговая работа с заданием по разработанному алгоритму

Steps	Algorithm	Answers
Step 1	Warming Up Read the terms of the task. Rephrase the problem conditions in your own words and write them down.	You Are Given: Manfred Mann's Earth Band album envelope, on the cover, a man is running down the runway with his arms outstretched. You Should Find (Explain): how to create a feeling of take-off, separation from the ground, weightlessness, lightness.
Step 2	Analysis <i>Analyze the conditions of the task:</i> 1. What is the main object in this task? What parts or elements does it consist of? 2. What objects are located around the main object? How does the main object interact with them? 3. What processes are taking place with the participation of the main object and around it?	Situation Analysis <i>Analyze the conditions of the task:</i> 1. Album cover. Airfield. The runway. A man on the runway. 2. Air. Space. Sky. Horizon. Planes. The sun. 3. A man is running along the runway; his arms are spread out like an airplane. There is a perspective.
Step 3	Reflection Questions I can ask myself and my interlocutors concerning the task, its conditions, etc.	What's wrong with the pose? Why is there no feeling of a flight? What prevents you from creating this feeling? How do photographers usually create a feeling of a flight, air in a photo or picture?
Step 4	Generation Think about how the phenomena listed below could contribute to obtaining the desired result. Formulate hypotheses. List of phenomena: mechanical, acoustic, thermal, chemical, electrical, magnetic, optical, nuclear, biological, social.	Hypotheses 1. Put wings on your hands. 2. Change into a bird. 3. Change into a plane. 4. A man jumps up and is photographed in the air, in a jump. 5. A man jumps with a parachute and is photographed landing on the strip. 6. A flock of birds is flying in the sky with wings spread like a man's. 7. A plane takes off from the runway, a man runs after him with outstretched arms, repeating the movement of the plane.
Step 5	Selection Select the most plausible hypotheses and arrange them in descending order of plausibility.	More plausible hypotheses ✓ hypotheses 6 and 7 are more plausible, synchronicity of movement can create a feeling of a flight; ✓ hypothesis 4 can be plausible because a person will not touch the ground, there is a feeling of a flight, movement in the air; ✓ hypothesis 5 is less plausible because the parachute will be an extra element, in this case, the person lands, not takes off; ✓ hypotheses 1-3 are implausible, will create frivolity, make the photo heavier. Less plausible hypotheses
Step 6	Summary Suggest experiments, including mental ones, to test each plausible hypothesis or perform appropriate calculations (if possible). You can surf the Internet and find the right answer.	It is unclear how to perform calculations in these conditions, but a search on the Internet gave the result, the students found the album cover and the author's idea – the shadow of a man was made in the form of an airplane taking off. Hypothesis 7 was close to being solved.

Контрольный эксперимент проводился для проверки эффективности предложенного алгоритма и сравнения уровня сформированности творческого мышления на предэкспериментальном и постэкспериментальном этапах. В ходе контрольного эксперимента иностранным студентам было предложено решить четыре логические задачи. На каждое задание отводилось по 20 минут на анализ ситуации, выдвижение возможных гипотез, обсуждение с группой и выработку наиболее правдоподобного решения. Комплекс заданий был предложен студентам дважды: перед обучением (предэкспериментальный срез) и после (постэкспериментальный срез). Единственное отличие заключалось в том, что обучающиеся на постэкспериментальном этапе должны были использовать разработанную схему с пошаговым алгоритмом.

С целью оценки уровня развития творческого мышления у студентов-иностранцев мы разработали следующие критерии:

- а) продуктивность – количество сгенерированных гипотез для каждой задачи;
- б) оригинальность – количество нестандартных и необычных идей и ассоциаций, предложенных для каждого задания;
- в) любознательность – количество заданных и подготовленных вопросов для каждой задачи;
- г) точность – наличие корректной гипотезы или логически близкой к правильному ответу гипотезы.

Средний показатель продуктивности, оригинальности, любознательности и точности был рассчитан по формуле:

$$K = \frac{N1}{N2} \quad (1)$$

$$x = \frac{(K1 + K2 \dots K22)}{n} \quad (2),$$

где:

K – процентный показатель продуктивности/оригинальности/любознательности/точности одного студента,

N1 – число идей,

N2 – общее число логических заданий, предложенных студентам,

X – средний процентный показатель сформированности уровня продуктивности/оригинальности/любознательности/точности,

n – число студентов в группе.

С целью измерения изменений в способностях к взаимодействию в группе мы определили критерий *взаимодействие* – способность работать в команде, слушать собеседника, выражать идеи, развивать гипотезы других членов команды, спорить.

Средний уровень критерия *взаимодействие* будет оценен по четырем параметрам: (а) нулевой уровень (отсутствие взаимодействия), (б) низкий уровень (частичное взаимодействие), (в) средний уровень (среднее взаимодействие), (г) высокий уровень (интенсивное взаимодействие). Обучающиеся набирают по 0, 1, 2, 3 балла за каждый из уровней соответственно. Количество студентов, получивших вышеуказанные баллы по каждому из уровней, в соотношении с общим количеством студентов в группе дает процентный показатель владения каждым из уровней критерия *взаимодействие*.

Результаты экспериментального обучения с использованием ТРИЗ-технологии и контрольного эксперимента представлены ниже. Результаты изменений в развитии творческого мышления студентов-иностранцев (График 1) иллюстрируют рост показателей всех критериев на пред- и постэкспериментальном срезах. Результаты изменений на уровне взаимодействия в группе (График 2) также иллюстрируют положительную динамику.

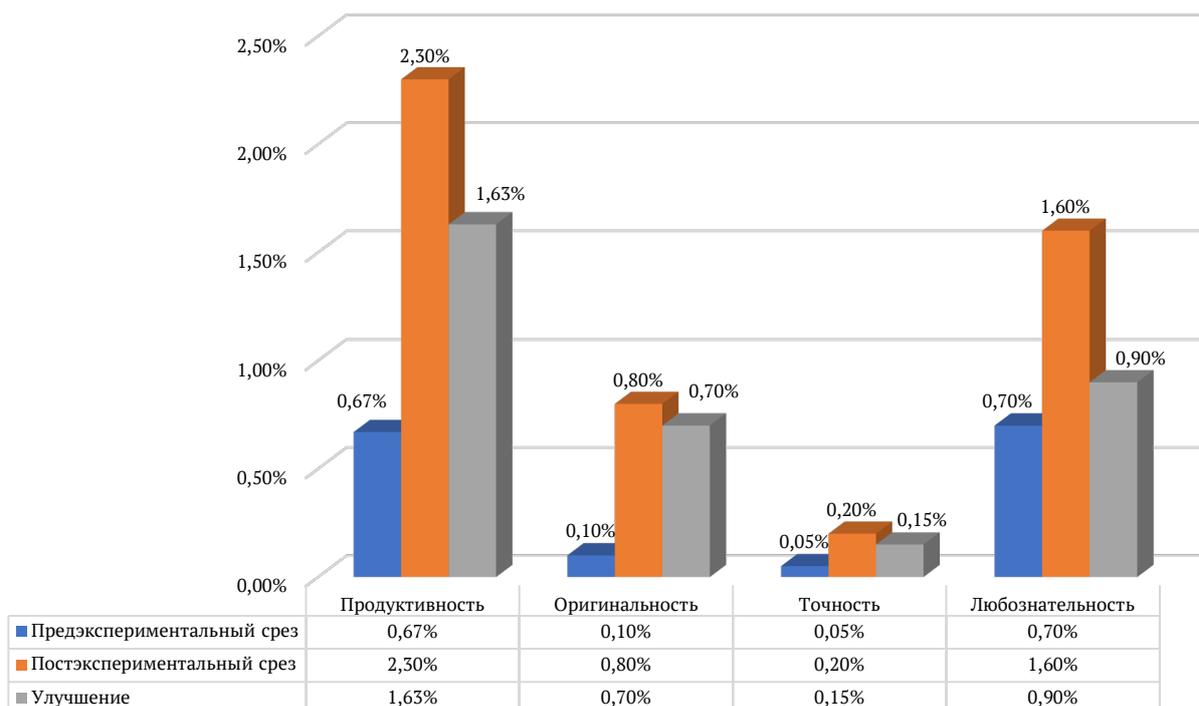


График 1. Изменения на уровне развития творческого мышления

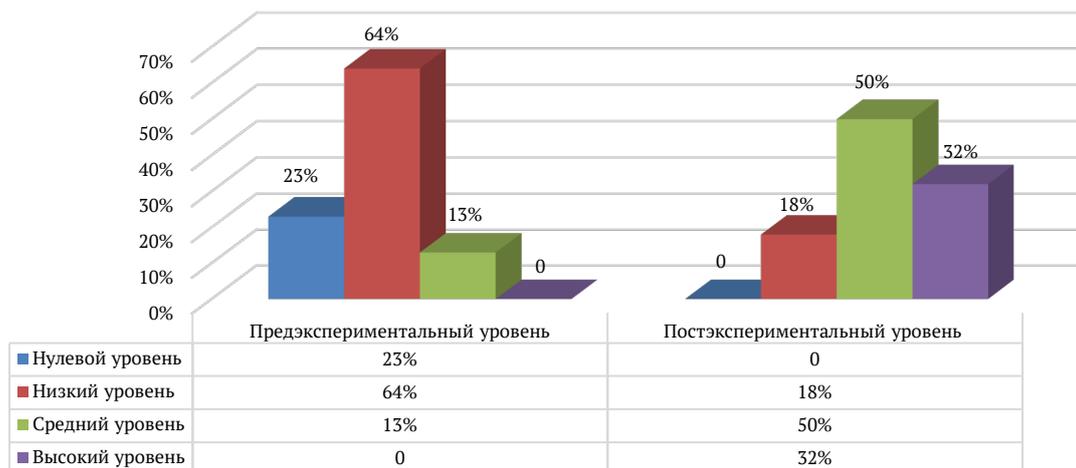


График 2. Изменения на уровне взаимодействия в группе

Заключение

Обучение иностранных студентов с использованием ТРИЗ-технологии является эффективным инструментом развития творческого мышления, так как ТРИЗ-технология демонстрирует преимущества в теории креативности, предлагая лучшие решения из широкого спектра вариантов, обладая повторяемостью и надежностью.

Наше исследование доказывает, что ТРИЗ, предназначенная в первую очередь для обучения студентов технических специальностей, успешно может применяться в гуманитарной области при изучении английского языка студентами-иностранцами в мультилингвальной среде. Это уникальный инструмент для развития творческого мышления, который помогает устранить культурные барьеры и способствует лучшему взаимопониманию в командной работе над логическими заданиями. Кроме того, методология ТРИЗ открывает широкие возможности для изучения различных тем, включая исторические и культурные факты, продвигая участников мультилингвальной аудитории к лучшему пониманию культурного опыта друг друга.

Приоритетное значение современного образования состоит не только в передаче знаний, навыков и умений от преподавателя к обучающемуся, но и в полноценном развитии способности обучающихся самостоятельно формулировать учебные задачи, анализировать их решения, контролировать процесс обучения и оценивать полученные результаты. В данном исследовании была представлена практическая реализация ТРИЗ-технологии в обучении иностранному языку, которая подтвердила, что разработанный алгоритм для решения логических задач способствует развитию творческого мышления обучающихся.

В заключение отметим, что педагогический и методический потенциал ТРИЗ-технологии является многогранным и представляет возможности дальнейшего исследования применения технологии в области развития как коммуникативных, так и когнитивных способностей обучающихся, как на занятиях в аудитории, так и на онлайн-занятиях, с применением цифровых технологий.

Источники | References

1. Авакова О. В. К вопросу об адаптации иностранных студентов // Педагогика и просвещение. 2021. № 4. DOI: 10.7256/2454-0676.2021.4.34876
2. Авдеева Т. Г. ТРИЗ как средство развития творческой личности // Инновации в науке. 2013. № 19.
3. Альтшуллер Г. С. Как научиться изобретать. Тамбов: Книжное издательство, 1961.
4. Альтшуллер Г. С., Селюцкий А. Б. Крылья для Икара: как решать изобретательские задачи. Петрозаводск: Карелия, 1980.
5. Афанасьев А. А., Проскурин Ю. А., Афонин Г. Г. ТРИЗ-методология стандартизации как науки в области системного изобретательского мышления // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 10 (93).
6. Бондарев М. Г., Ляшук А. В. Развитие воображения студентов технического вуза в рамках курса «Иностранный язык для специальных целей» // Известия ЮФУ. Технические науки. 2010. № 10.
7. Ваганова О. И., Желтухина М. Р., Доброниченко Е. В. ТРИЗ-технологии в формировании коммуникативных компетенций // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 75-2.
8. Ветчинникова И. В. Развитие творческих способностей учащихся на уроках английского языка посредством применения элементов НФТМ-ТРИЗ технологии // Казанский лингвистический журнал. 2019. № 3.
9. Войткова А. Н., Гончарова Т. В. Практическое осмысление нетрадиционных форм занятий в кооперативном обучении как способ изучения иностранного языка в педагогическом вузе // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 15. Вып. 5. DOI: 10.30853/phil20220212

10. Волков А. Е., Кузьминов Я. И., Реморенко И. М., Рудник Б. Л., Фруммин И. Д., Якобсон Л. И. Российское образование – 2020: модель образования для инновационной экономики. Материал для обсуждения // Вопросы образования. 2008. № 1.
11. Волынкина Н. В. Формирование творческой личности на основе теории решения изобретательских задач как проблема содержания иноязычного образования в вузе // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2007. № 7 (70).
12. Воробец Т. А., Гердт Е. В., Лобкова Е. В. Литературная викторина как форма привлечения студентов технических вузов к внеучебной деятельности // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 8. Вып. 7. DOI: 10.30853/ped20230108
13. Гин А. Триз-педагогика: учим креативно мыслить. М.: ВИТА-ПРЕСС, 2016.
14. Гин А., Кавтрев А. «Креатив-бой»: как его провести. М.: ВИТА-ПРЕСС, 2012.
15. Головина Л. С. Феномен «языковая игра» как форма лингвистического развития инофонов в курсе русского языка как иностранного (на материале эргонимов) // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2021. Т. 14. Вып. 7. DOI: 10.30853/phil210314
16. Гришина Г. В. Ретроспектива проблемы адаптации иностранных студентов в российских университетах // Проблемы современного образования. 2022. № 5. DOI: 10.31862/2218-8711-2022-5-176-186
17. Жаровская Е. В., Вотинцева М. В. Интерактивные методы обучения иностранному языку, актуальные для применения в образовательном процессе в военном вузе // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 15. Вып. 8. DOI: 10.30853/phil20220420
18. Ильющенко Н. С., Багдасарова Э. В. Применение метода теории решения изобретательских задач в профессиональной подготовке лингвистов-переводчиков // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 2 (87).
19. Киселева Л. А., Дусеева Э. И. Лингводидактический потенциал коммуникативного интернет-словаря стикеров в обучении русскому языку как иностранному // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 16. Вып. 6. DOI: 10.30853/phil20230298
20. Кошелева Е. Ю., Алхалди Ахмед М. А. Иностраный студент и вуз: практики социокультурной адаптации // Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири. 2020. № 3.
21. Кукалев С. В. Правила творческого мышления, или Тайные пружины ТРИЗ. М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2014.
22. Новикова Н. А. Китайские сказки как средство формирования лингвокультурологической компетенции студентов-международников // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2023. Т. 8. Вып. 6. DOI: 10.30853/ped20230101
23. Орлов М. А. Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006.
24. Распаева Г. Д., Маркусь А. М., Ярославова Е. Н. Социокультурная адаптация иностранных студентов в российском вузе: коммуникативный аспект // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование. Педагогические науки». 2022. Т. 14. № 1. DOI: 10.14529/ped220108
25. Уразаев В. Г. Путешествие в страну ТРИЗ. Записки изобретателя. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007.
26. Уразаев В. ТРИЗ в электронике. Что такое ТРИЗ // Компоненты и технологии. 2005. № 46.
27. Утёмов В. В. Общие подходы к решению творческих задач на основе изобретательских технологий Г. С. Альтшуллера // Концепт. 2014. № 1.
28. Утёмов В. В., Зиновкина М. М., Горев П. М. Креативная педагогика: учеб. пособие для вузов. М.: Юрайт, 2023.
29. Уткина А. В., Гараева М. В. Проблема адаптации иностранных студентов в российских вузах // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 3 (129). DOI: 10.23670/IRJ.2023.129.62
30. Фуфаев И. В. Развитие творческой активности студентов средствами ТРИЗ-педагогика // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2010. № 6.
31. Швачко Е. В., Шварева И. А. Развитие творческой активности и креативности студентов колледжа методами ТРИЗ-педагогика // Инновационное развитие профессионального образования. 2022. № 3 (35).
32. Altshuller G. 40 Principles: TRIZ Keys to Innovation. Worcester: Technical Innovation Center, Inc., 2002.
33. Barysheva T. A., Gogoleva V. V., Zybalkina T. F., Maksimova E. V. Development of Student's Creativity by Means of Reflective Technologies in Educational Information Environment // Integrating Engineering Education and Humanities for Global Intercultural Perspectives (IEEHGIP) / ed. by Z. Anikina. St. Petersburg, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-47415-7_96
34. Canbulut F., Demitras B. Using TRIZ and Brainstorming in Design: With the Case Study of a Bed Base Scissors Lift System // Gazi University Journal of Science. Part C. 2019. Vol. 7 (3).
35. Lubart T., Zenasni F. A New Look at Creative Giftedness // Gifted and Talented International. 2010. Vol. 25. Iss. 1. DOI: 10.1080/15332276.2010.11673549
36. Sigal N. G., Linyuchkina E. G., Plotnikova N. F., Zabolotskaya A. R., Bagmanova N. I. Academic Environment for the Development of Creative Fulfillment of Innovative Students // Integrating Engineering Education and Humanities for Global Intercultural Perspectives (IEEHGIP) / ed. by Z. Anikina. St. Petersburg, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-47415-7_78
37. Stroganova O., Bozhik S., Voronova L., Antoshkova N. Investigation into the Professional Culture of a Foreign Language Teacher in a Multicultural Classroom from Faculty and International Students' Perspectives // Education Sciences. 2019. Vol. 9. Iss. 2. DOI: 10.3390/educsci9020137

38. Tan D. W. H., Ng P. K., Noor E. E. M. A TRIZ-Driven Conceptualisation of Finger Grip Enhancer Designs for the Elderly // F1000Research. 2021a. DOI: 10.12688/f1000research.51705.1
39. Tan D. W. H., Ng P. K., Noor E. E. M. An Assimilation of TRIZ in Dissecting the Statistical Outcomes of Tactile Sensitivity, Pinch Force and Endurance among Elderly People // Cogent Engineering. 2021b. Vol. 8. Iss. 1. DOI: 10.1080/23311916.2021.1891710
40. Wan H., Weng S., Du H., Dong D., Wang B., Yu T. Innovative Design of Compact Heavy-Load Independent Transfer Device for Nuclear Engineering System // Hindawi Science and Technology of Nuclear Installations. 2022. Art. 5256808. DOI: 10.1155/2022/5256808

Информация об авторах | Author information

RU**Божик Святослава Любомировна¹****Осипова Екатерина Сергеевна²**, к. пед. н.**Багрова Екатерина Юрьевна³**^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого**EN****Bozhik Svyatoslava Lyubomirovna¹****Osipova Ekaterina Sergeevna²**, PhD**Bagrova Ekaterina Yurievna³**^{1, 2, 3} Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University¹ bozhik_sl@spbstu.ru, ² osipova_es@sbstu.ru, ³ kate94.5@mail.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 09.07.2023; опубликовано online (published online): 28.08.2023.

Ключевые слова (keywords): межкультурная коммуникация; мультилингвальная аудитория; творческое мышление; теория решения изобретательских задач; языковая подготовка; intercultural communication; multilingual learners; creative thinking; theory of inventive problem solving; language training.