

Возможности использования программ искусственного интеллекта и технологии решения изобретательских задач для развития иноязычной коммуникативной компетенции у обучающихся младших классов на уроках английского языка

The potential of using artificial intelligence programs and the theory of inventive problem solving for enhancing the foreign language communicative competence in primary school students at English lessons

Автор статьи

Семенова Василиса Александровна,
аспирант, ассистент кафедры иностранных языков
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог,
Российская Федерация
vasilok21@mail.ru
ORCID: 0000-0002-8075-6064

Author of the article

Vasilisa A. Semenova,
Postgraduate Student, Lecturer, Department of Foreign
Languages, Southern Federal University, Taganrog, Russian
Federation
vasilok21@mail.ru
ORCID: 0000-0002-8075-6064

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

Для цитирования

Семенова В. А. Возможности использования программ искусственного интеллекта и технологии решения изобретательских задач для развития иноязычной коммуникативной компетенции у обучающихся младших классов на уроках английского языка // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2024. – № 05. – С. 38–53. – URL: <https://e-koncept.ru/2024/241062.htm>. – DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11062

For citation

V. A. Semenova, The potential of using artificial intelligence programs and the theory of inventive problem solving for enhancing the foreign language communicative competence in primary school students at English lessons // Scientific-methodological electronic journal "Koncept". – 2024. – No. 05. – P. 38–53. – URL: <https://e-koncept.ru/2024/241062.htm>. – DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11062

Поступила в редакцию <i>Received</i>	24.02.24	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	28.03.24
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	28.03.24	Опубликована <i>Published</i>	31.05.24



Аннотация

Актуальность данного исследования обусловлена целями, заложенными в Федеральной образовательной программе начального общего образования (ФОП НОО) применительно к дисциплине «Иностранный язык» и направленными на формирование элементарной иноязычной коммуникативной компетенции (ИКК), расширение лингвистического кругозора обучающихся за счет овладения новыми языковыми средствами (фонетическими, орфографическими, лексическими, грамматическими), внедрение в образовательный процесс упражнений изобретательского, исследовательского характера, а также использование цифровых электронных ресурсов в процессе выполнения заданий на иностранном языке. Цель исследования – представить возможности использования программ искусственного интеллекта и технологии решения изобретательских задач для развития иноязычной коммуникативной компетенции у обучающихся младших классов на уроках английского языка. Содержание современных учебников иностранного языка богато разнообразными методиками обучения, интерактивными упражнениями, аутентичными текстами, аудио- и видеоматериалами, что способствует более эффективному и увлекательному освоению языковых навыков, однако его можно дополнить еще цифровыми ресурсами. В статье подробно описаны структура и компоненты данного учебника, рассмотрены задания на развитие всех видов речевой деятельности, задачи, краткое содержание выбранных уроков. В результате установлено, что внедрение ТРИЗ-технологии совместно с ИИ (DALL-E, Google Cloud Speech-to-Text, Microsoft Azure Speech, IBM Watson Speech to Text) не только способствует улучшению речевых и языковых навыков обучающихся, но и стимулирует их творческое мышление. Грамотное применение синтеза технологии ТРИЗ и цифровых технологий в обучении иностранному языку не только служит формированию иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся, но и вдохновляет их на исследовательское мышление и креативное выражение своих мыслей. Теоретическая и практическая значимость статьи состоит в изучении и дополнении материалов учебника по дисциплине «Иностранный язык» для педагога в целях развития иноязычной коммуникативной компетенции у младших школьников средствами ТРИЗ с использованием цифровых технологий.

Ключевые слова

цифровые технологии, искусственный интеллект, технология решения изобретательских задач, иноязычная коммуникативная компетенция, учебно-методический комплекс, методы развития творческого воображения

Благодарности

Автор выражает благодарность научному руководителю доктору педагогических наук, доценту, заведующей кафедрой иностранных языков ИУЭС ЮФУ Галине Алексеевне Краснощёковой.

Abstract

The relevance of this study is determined by the goals outlined in the Federal Educational Program of Primary Basic Education regarding the subject "Foreign Language," aimed at fostering elementary foreign language communicative competence (FLCC), broadening students' linguistic horizons through the acquisition of new language tools (phonetic, orthographic, lexical, and grammatical), integrating inventive and exploratory exercises and digital electronic resources into the educational process. The aim of the article is to provide educators with materials on the Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) – technology using artificial intelligence (AI) programs, geared to developing foreign language communicative competence in primary school students. Modern foreign language textbooks offer diverse teaching methodologies, interactive exercises, authentic texts, audio, and video materials, facilitating more effective and engaging language skills acquisition, yet they can be further enriched with digital resources. The article elaborates on the structure and components of the textbook, discusses tasks for the development of all types of speech activities, and provides summaries of selected lessons. It is concluded that the integration of TRIZ technology with AI (DALL-E, Google Cloud Speech-to-Text, Microsoft Azure Speech, IBM Watson Speech to Text) not only enhances students' speech and language skills but also stimulates their creative thinking. The proficient application of TRIZ technology and digital technologies synthesis in foreign language learning not only contributes to the formation of students' foreign language communicative competence but also inspires them towards exploratory thinking and creative expression of their thoughts. The theoretical and practical significance of the article lies in the examination and supplementation of materials from the "Foreign Language" textbook for educators, aimed at developing foreign language communicative competence in primary school students using TRIZ methods with the use of digital technologies.

Key words

digital technologies, artificial intelligence, theory of inventive problem solving, foreign language communicative competence, educational and methodological complex, methods of developing creative imagination

Acknowledgements

The author expresses her gratitude to the scientific supervisor Galina A. Krasnoshchekova, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Foreign Languages at the Institute of Economics at the Southern Federal University.

Введение / Introduction

На сегодняшний день в обучении происходит активное развитие цифровых технологий, технологии решения изобретательских задач (ТРИЗ), появляются инновационные программы и искусственный интеллект (ИИ), что придает им особую значимость в современном обществе. Искусственный интеллект успешно внедряется в

сферу образования, в том числе в процесс обучения иностранному языку младших школьников, демонстрируя новые возможности для развития иноязычной коммуникативной компетенции (ИКК).

Данное исследование определяется целями, прописанными в Федеральной образовательной программе начального общего образования (ФОП НОО) для дисциплины «Иностранный язык», которые связаны с развитием ИКК у младших школьников, формированием навыков изобретательского мышления с применением современных цифровых технологий [1].

В статье на примере одного из юнитов учебника «Английский язык», 3-й класс (УМК English book «Сфера», автор А. А. Алексеев и др., 2021 г.), покажем возможности интегрирования искусственного интеллекта и технологии ТРИЗ в образовательный процесс с целью эффективного обучения младших школьников английскому языку. Такого рода исследования позволяют ознакомиться педагогу с подробной структурой современного учебника, в котором изложено конкретное предметное содержание, и демонстрируют новые методические основы развития всех видов речевой деятельности (говорение, аудирование, смысловое чтение, письменная речь) и познание обучающимися ключевых аспектов языка (лексика, фонетика, грамматика), в том числе специфики использования цифровых технологий на уроках английского языка.

Применение технологии решения изобретательских задач в синтезе с ИИ предоставляет дополнительные возможности для обучающихся в развитии их креативности, аналитических навыков и способности к инновационному мышлению в процессе изучения иностранного языка. В совокупности они дают возможность мотивировать младших школьников к поиску нестандартных решений и повысить их интеллектуальный потенциал.

В статье были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить структурное содержание учебника для того, чтобы на основе его материалов показать процесс включения в урок подготовленных педагогом дополнительных заданий с опорой на цифровые технологии;
- 2) описать цели, задачи и краткое содержание уроков одного из юнитов, направленных на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов;
- 3) обогатить содержание уроков учебника упражнениями и ТРИЗ-заданиями творческого характера с применением программ искусственного интеллекта, способствующими развитию языковой и речевой компетенций;
- 4) предложить подход к развитию иноязычной коммуникативной компетенции на основе технологии решения изобретательских задач (ТРИЗ) и программ искусственного интеллекта применительно к урокам учебника «Английский язык. Сфера».

Обзор литературы / Literature review

В последние десятилетия наблюдается стремительное развитие цифровых технологий, которые становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Основателями ИИ были различные ученые. Так, например, американский ученый Джон Маккарти считал, что искусственный интеллект – это наука и техника создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ [2]. Американский исследователь-когнитивист М. Мински внес свой вклад в развитие ИИ, переосмыслив задачу искусственного интеллекта, и начал рассматривать машину с позиции аналогии с человеческим разумом, ставя вопросы о машинном сознании [3]. Канадский ма-

тематик Йошуа Бенжио поставил актуальный вопрос, связанный с отсутствием алгоритмов, способных обнаружить множество визуальных и семантических концепций, которые необходимы для интерпретации большинства изображений в Интернете [4]. Французский ученый Ян ЛеКун применял нейронные сети для решения задач оптического распознавания символов и машинного зрения [5]. Английский математик и логик Алан Тьюринг представил абстрактную модель вычислительной машины, включающей безлимитную память и сканер, который перемещается по этой памяти по одному символу за раз, считывая содержимое и записывая новые символы [6].

Искусственный интеллект, в свою очередь, становится не только технологическим трендом, но и важным инструментом для решения разнообразных образовательных задач. Среди инноваций в области искусственного интеллекта выделяется DALL-E – передовая технология, способная генерировать уникальные изображения, преобразуя визуальное творчество [7].

Проблемой становления иноязычной коммуникативной компетенции занимались такие ученые, которые отмечали не только многогранность и многоаспектность данного понятия, но и его важность в преподавании иностранного языка. Так, в 1965 году американский лингвист и теоретик Массачусетского университета Ноам Хомский в своем труде [8] предложил ввести термин «компетенция» в теорию языка и провел сопоставление между знанием языка и его применением. Согласно И. Л. Бим, языковая компетенция предстает как «владение языковыми средствами, процессом порождения и распознавания текста» и включает в себя социолингвистические аспекты [9]. З. Н. Никитенко и А. А. Кудряшова в своем исследовании [10] акцентируют свое внимание на формировании творческой иноязычной письменной речи обучающихся посредством внедрения креативных заданий. С точки зрения И. А. Зимней, коммуникативная компетенция представляет собой «способность человека адекватно ситуации реального общения организовать свою речевую деятельность в говорении, письме, чтении и аудировании» [11]. Н. Д. Гальскова под коммуникативной компетенцией понимает «способность гибко и эффективно пользоваться иностранным языком в целях понимания и передачи информации» [12].

К теоретической базе ТРИЗ-технологии относятся исследования как зарубежных, так и отечественных ученых. Отметим, что основоположником ТРИЗ является советский инженер и изобретатель Генрих Саулович Альтшуллер, который, в отличие от подхода психологов, изучавших творчество как процесс, предложил рассматривать именно продукты изобретательства [13, 14], в результате чего он вывел сначала сорок приемов разрешения противоречий, а после – стал создавать алгоритмы решения изобретательских задач (АРИЗ) [15]. В своем исследовании Л. Чечурин повествует о том, как Генрих Альтшуллер ввел элементы более продуктивного мышления в изобретательскую инженерию в СССР в 1956 году. Сделав этап формирования идей в инженерном проектировании гораздо более систематичным и, следовательно, завоевав популярность среди практикующих изобретателей, к 80-м годам метод превратили в набор инструментов для систематического творчества под названием «Теория решения изобретательских задач», а также в «Общую теорию сильного мышления» (OTSM) и «“Стратегию жизни” для творческой личности» (ZhSTL) к 90-м годам [16].

По мнению сертифицированных специалистов по ТРИЗ Ленинградской школы Е. Л. Пчелкиной и А. В. Кислова [17, 18], алгоритм решения изобретательских задач крайне сложен для детского понимания, следовательно, педагоги предложили внедрить и адаптировать детский (доступный) алгоритм решения изобретательских задач (ДАРИЗ) [19].

На сегодняшний день существует множество трактовок понятия ТРИЗ. М. С. Гафитулин [20] считал, что ТРИЗ является уникальной технологией творчества, а Б. Л. Селюцкий утверждал, что «комплекс знаний, объединенных под названием ТРИЗ, должен превратиться в неотъемлемую часть общечеловеческой культуры» [21]. Решением творческих проблем также занимались такие зарубежные ученые, как Д. Ф. Берч, Я. Берч, Дж. Х. Батчелор, рассматривающие влияние командной творческой личности и навыков дивергентного мышления на командную креативность [22]. Е. А. Попко дала следующее определение этому понятию: теория, которая, основываясь на относительной независимости процессов создания новых систем от желания человека, разрабатывает пути целенаправленного решения изобретательских задач [23].

Исследования иностранных ученых И. Экмекчи, Э. Э. Набати показывают, что, будучи инженером-механиком, Г. С. Альтшуллер работал патентным экспертом в военно-морских силах России, основная задача которого состояла в том, чтобы помочь новичкам получить патенты. В этой связи он выделил пять разработанных уровней решений: Simple Solutions; Improvements; An Innovation Inside Of Studied Area; An Innovation Outside of Studied Area; Extraordinary [24].

Р. М. Навейро и В. М. де Оливейра описывали, как Г. Альтшуллер исследовал историю технических систем, включая мельницы, корабли и печатные станки, с целью применения ТРИЗ для создания нового поколения продуктов. Это привело к разработке интеграции методов QFD, предложенных Йойи Акао, для удовлетворения потребностей заказчика [25]. Использование ТРИЗ и QFD позволило анализировать потребности рынка и направления технологической эволюции, что способствовало появлению новых продуктов, удовлетворяющих требования пользователя и обеспечивающих новый опыт использования [26].

По мнению О. А. Жариной и В. А. Семеновой, модели ТРИЗ-технологии еще не адаптированы под предмет «иностранный язык» в начальной школе. Знание элементов, методов, особенностей применения данной технологии поможет адаптировать ее под любую предметную область, в том числе и под методику обучения иностранным языкам [27].

Исследование подчеркивает значимость искусственного интеллекта в современном мире. Отечественные и зарубежные авторы внесли свой вклад в развитие ИИ, поднимая вопросы относительно его природы и применения. Особое внимание уделяется таким инновациям, как DALL-E. В статье кратко представлено становление теории решения изобретательских задач в различных областях, включая дисциплину «иностранный язык», что, несомненно, является актуальным в сфере образования.

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

Рассмотрим возможности цифровых трансформаций в развитии у младших школьников иноязычной коммуникативной компетенции путем использования технологии ТРИЗ, опираясь на выбранный учебник.

Для этого обратимся к содержанию и структуре учебника «Английский язык», 3-й класс (УМК English book «Сфера», автор А. А. Алексеев и др., 2021 год), рассчитанного на общеобразовательные школы, где иностранный язык изучается со второго класса и на его изучение отводится два академических часа в неделю. В комплект входят следующие компоненты: учебник (Student's book), тетрадь-тренажер (Workbook), аудиокурс к учебнику и рабочей тетради, тетрадь-экзаменатор (Test book), поурочные методические рекомендации (Teacher's book), рабочие программы, а также сайт интернет-поддержки «Сфера».

Интерактивный учебник для 3-го класса состоит из девяти тематических циклов, каждый из которых включает пять уроков, одно дополнительное и одно проверочное занятие, разнообразные упражнения, направленные на овладение детьми лексикой, грамматикой, а также навыками чтения, аудирования, говорения и письма. Хотелось бы отметить, что в УМК имеются иллюстративные материалы к каждому уроку, что оказывает благотворное влияние на эмоциональный настрой и позитивно сказывается на мотивации детей к обучению. В учебнике значительное внимание уделяется развитию общеучебных навыков, а также, что немаловажно, способности обучающихся работать в группе.

Содержание учебника состоит из девяти разделов (юнитов):

1. *И снова здравствуй*: данный раздел посвящен темам семьи, школьным предметам, принадлежностям и употреблению повелительного наклонения и грамматических конструкций *there is/there are*.

2. *Моя семья*: обучающиеся смогут описать членов своей семьи, их внешность, а также изучить структуру употребления грамматических конструкций *have/has got, there is/there are, are there/is there*, притяжательного *'s* и местоимения *his/her*.

3. *Мои увлечения*: в данном разделе изучается тема *"My hobby"*, использование множественного числа имен существительных и употребление союза *but*.

4. *Друзья и я*: в этом юните изучаются темы, посвященные домашним животным, указательным местоимениям *this/these*, использованию конструкций *this is/these are* и употреблению союза *because*.

5. *Мой день*: школьники учатся считать от 20 до 100 включительно и образовывать множественное число имен существительных с помощью окончания *-es*, а также пополняют свой словарный запас тематическими группами слов, посвященными названиям дней недели, еды и напитков и др.

6. *Мир вокруг меня*: раздел предполагает обучение детей описывать комнаты в квартире или доме и употребление форм множественного числа имен существительных.

7. *Погода, времена года и дикие животные*: раздел посвящен погоде и временам года, названию месяцев, использованию указательных местоимений *this/that, these/those*, а также закреплению артиклей (*a, an, the*).

8. *Знакомство с людьми*: третьеклассники учатся писать открытки или электронные письма на иностранном языке, рассказывать о достопримечательностях и употреблять местоимения *you, we, they*.

9. *Сказки*: раздел посвящен таким сказкам, как *"Cinderella"* и *"The Three Goats"* [28].

В дополнение к данному УМК педагоги начальной школы могут внедрять как ТРИЗ-технологии, так и цифровые ресурсы для развития исследовательского мышления у обучающихся. Изучая материалы представленных юнитов, младшие школьники на уроке могут самостоятельно создавать новый иллюстративный материал с использованием, например, современной программы DALL-E, где на основе составленного ими англоязычного текста появляются сказочные герои или модные красочные открытки, которые в дальнейшем можно применить в создании собственных видеороликов.

В каждом разделе (юните) имеются задания под названием *«Давай выучим новые слова»*, где представлен новый лексический материал, сопровождающийся красочными иллюстрациями, графическими образами и транскрипцией к словам. Тексты в Student's book характеризуются разнообразием жанров: стихи, диалоги, сказки, отрывки из детских произведений, заметки, письма, электронные письма и др. Благо-

даря тому что аудиокурс записан носителями английского языка, включая героев «маленькой Сферы» (мальчик и девочка), дети могут как в классе с учителем, так и самостоятельно дома работать над своим произношением, имитируя англоязычную речь. Кроме того, введение в урок грамматического материала организовывается с помощью технологии устного опережения, когда обучающиеся воспринимают конструкции на слух, а роль учителя позволяет исключать подробное объяснение того, как они образуются. Что касается письменных заданий, то школьники учатся писать буквы и буквосочетания, а также слова и фразы. Познать нюансы произношения помогает чтение английской транскрипции.

Практически в каждом уроке содержится увлекательное задание «*Давай петь*», направленное на развитие языковых навыков. В основном учитель использует данный вид работы на этапе динамической паузы, в которой для детей подразумевается возможность не только отдохнуть и подвигаться под музыку, но и закрепить изученный лексико-грамматический материал учебника и, безусловно, развить навыки аудирования. Отрадно, что имеются песни, необходимые как для их исполнения, так и для выполнения определенных действий и способствующие развитию двигательной памяти и внимания. Ключевую функцию здесь выполняет метод *TPR (Total physical response)*, подразумевающий, что первоначально педагог под включенную песню демонстрирует классу какие-либо действия. Уже во время второго прослушивания младшие школьники показывают свои движения самостоятельно. Составители учебника рекомендуют несколько раз включать песню на последующих этапах работы [29].

Для творческого самовыражения существуют универсальные программы ИИ, например Google Cloud Speech-to-Text, Microsoft Azure Speech, IBM Watson Speech to Text и т. д., способные, на наш взгляд, заинтересовать обучающихся и формировать у них иноязычную коммуникативную компетенцию.

В соответствии с требованиями Федеральной образовательной программы начального общего образования и примерной рабочей программы НОО «Английский язык» [30] содержание учебника для 3-го класса предполагает формирование следующих результатов учебной деятельности, отраженных в табл. 1.

Таблица 1

Анализ фундаментальных учебных действий на основе English book «Сфера»

Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД
1. В учебнике представлены задания, направленные на знакомство детей с родной и зарубежной культурой (цикл « <i>Знакомство с людьми</i> »). 2. В учебнике содержатся упражнения, сопровождающиеся наличием красочных иллюстраций и музыкой (с участием «сквозных персонажей») и направленные на поддержание мотивации школьников	1. Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера (благодаря проектным творческим заданиям). 2. Формирование у детей умения оценивать и планировать учебный процесс. В конце каждого юнита имеется « <i>Проверочное занятие</i> » (<i>Checkpoint</i>), помогающее как учителю, так и самим ученикам выявить у себя какие-либо проблемы в знаниях и устранить их, выполнив соответствующие упражнения. 3. Для решения коммуникативных и познавательных задач учебник располагает к активному использованию ИКТ. В нем представлены творческие задания, отмеченные значком « <i>Интернет</i> », предназначенные для самостоятельной работы школьников	1. Развитие навыков общения в устной и письменной формах речи, отработываемых в диалогах, сюжетных текстах, песнях и стихотворениях (рифмовках). 2. Развитие начальных лингвистических представлений, служащих для овладения школьниками устной и письменной речью на английском языке (например, в учебнике содержится лексика, повторяющаяся в текстах разных уроков и направленная на запоминание слов без зубрежки)

Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД
3. Задания, включающие разножанровые тексты, предполагают развитие у детей чувства доброжелательности и сопереживания другим. 4. Имеются задания на развитие навыков сотрудничества, умения находить компромисс, так как большинство из них выполняется парами или группами	4. Овладение навыками смыслового чтения разножанровых текстов в учебнике предусмотрено при помощи использования как традиционных, так и зарубежных подходов в обучении чтению, включая так называемое «глобальное чтение» – <i>whole word reading</i> , которое сопровождается аудиозаписями носителей языка	3. Учебник способствует формированию у младших школьников элементарных коммуникативных умений во всех видах речевой деятельности, а также развитию речевых, интеллектуальных и познавательных способностей

На материале 2-го юнита «Моя семья», в котором имеется пять уроков, посвященных теме “*My family*”, рассмотрим цели, направленные на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов, задачи и краткое содержание этапов всех пяти уроков, представленных в табл. 2.

Таблица 2

Цели, задачи, краткое содержание этапов пяти уроков Unit 2 “*My family*”

Цели				
Обучающие (направлены на достижение предметных результатов)		Развивающие (направлены на достижение метапредметных результатов)		Воспитательные (направлены на достижение личностных результатов)
Формирование лексических и грамматических навыков по теме “ <i>My family</i> ”		Развитие умений использования речевых средств и средств ИКТ для решения коммуникативных и познавательных задач		Формирование уважительного отношения к зарубежной культуре
Развитие произносительных навыков		Развитие умений решения проблем творческого характера		Формирование навыков сотрудничества как со взрослыми, так и с одноклассниками
Формирование умений во всех видах речевой деятельности		Формирование умений излагать свое мнение и аргументировать собственную точку зрения, а также договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности.		
Урок 1	Урок 2	Урок 3	Урок 4	Урок 5
Задачи: познакомиться школьников с целями и задачами этого раздела учебника	Задачи: развитие лексических навыков по теме “ <i>My family</i> ”; формирование навыка аудирования; отработка монологической речи с опорой на иллюстрации	Задачи: развитие лексических навыков по теме “ <i>My family</i> ”; формирование навыка аудирования; отработка монологической речи с опорой на аудиотекст	Задачи: формирование умений чтения; развитие диалогической речи младших школьников; формирование грамматических навыков; знакомство с новой лексикой по теме “ <i>Appearance of family members</i> ”	Задачи: развитие техники чтения младших школьников; формирование навыков понимания речи на слух; формирование лексических навыков

Начало урока: фонетическая разминка	Начало урока: фонетическая разминка; проверка устного д/з	Начало урока: речевая зарядка по теме "My family": [ʌ]: brother, mother, uncle, cousin; [a:]: aunt, father; [i]: sister, big, pink; [ɔ:]: tall, small, short	Начало урока: проверка устного д/з	Начало урока: проверка устного д/з; фонетическая разминка
Основной этап: знакомство с новым лексическим материалом по теме "My family" (с. 20, упр. 1–2)	Основной этап: формирование произносительных навыков (с. 20–21, упр. 3); с. 21, упр. 4 – развитие монологической речи; проведение аудирования (с. 21, упр. 5)	Основной этап: отработка лексики (с. 22, упр. 1–2); понимание основного содержания текста на слух (с. 22, упр. 3–4); развитие монологической речи (с. 23, упр. 5)	Основной этап: понимание содержания текста учебника (с. 24–25, упр. 1–2); чтение и ролевая игра на отработку диалогов (с. 25, упр. 3); притяжательные местоимения (с. 23, упр. 6–7)	Основной этап: закрепление ранее изученной лексики (с. 26); проведение аудирования (Семья Helen), с. 26, упр. 1; отработка грамматических навыков по теме has/have got (с. 26, упр. 2–5)
Завершение урока: подведение итогов	Завершение урока: подведение итогов	Завершение урока: подведение итогов	Завершение урока: подведение итогов	Завершение урока: подведение итогов
Д/з: Описание картинки на с. 19 (устно) и с. 19, упр. 1 (письменно)	Д/з: с. 21, упр. 7 (устно); с. 20, упр. 1 (письменно)	Д/з: назвать всех членов семьи Селли (устно); с. 23, упр. 8 (письменно)	Д/з: с. 24–25, упр. 1 (отрабатывать чтение вслух); составить не менее пяти вопросов о семье Селли (письменно)	Д/з: творческое задание, направленное на создание собственного проекта по теме "My family"

В каждом упражнении пяти уроков 2-го юнита как в учебнике, так и в рабочей тетради присутствуют задания на формирование составляющих ИКК – лингвистической (языковой) и речевой компетенций. Так, задания по лексике встречаются в первом, третьем и пятом уроках, что говорит о значительной степени важности расширения словарного запаса. Фонетические упражнения содержатся в первом, втором и третьем уроках, что подчеркивает несомненную значимость правильного произношения и интонации. В учебнике ярко представлен материал по развитию навыков говорения и аудирования, что указывает на усовершенствование и понимание устной речи. После 6-го урока, предназначенного для проведения контрольного тестирования, направленного на диагностику лексико-грамматических навыков у обучающихся, в учебнике имеется итоговое задание – создание творческого проекта по теме "My family", что является актуальным в обучении по ФОП НОО. Отметим также, что проектно-исследовательская деятельность – это образ желаемого результата, универсальная технология, развивающая творческую инициативу школьников и приучающая их к самостоятельности [31]. Базируясь на вышеупомянутых заданиях, педагог может внедрить упражнения, как связанные с использованием программ ИИ, так и основанные на методах ТРИЗ для более широкого формирования ИКК у обучающихся.

Дополним в помощь учителю содержание уроков большим количеством ТРИЗ-заданий, для решения которых необходимо следовать определенным алгоритмам, а также направить эти решения на создание новых нестандартных объектов с

использованием программы ИИ. Например, в первом уроке представлен лексический и грамматический материал по теме *"My family"*, где на основе изученных слов составляются предложения с конструкциями *have (not) got, there is, there are* и др. Так, акцентируя внимание на уроке «Моя семья» 2-го юнита для эффективного изучения грамматических конструкций *there is/are*, попробуем применить один из методов развития творческого воображения (РТВ) в изучении английского языка совместно с использованием цифровых технологий – метод фокальных объектов (МФО) [32]. Данный метод предполагает выбор любого фокального объекта. Исходя из лексики учебника «Английский язык. Сфера», выберем в качестве фокального объекта одного из членов семьи – *a cat*, а в качестве случайного – *hair* (тема «Внешность и семья»). Далее опишем имеющиеся признаки у существительного *hair*: *long, colorful, clean* и др.

Изначально рекомендуем при переносе признаков случайного объекта на фокальный описать полученные идеи на родном языке с использованием оригинальных примеров, а после – на основе изученного материала – составить словосочетания (предложения) уже на английском языке:

1. *There is a long cat* (Это длинный кот) – можно предположить, что новая выведенная порода селекционерами – «длинный кот» – оказывает терапевтическое воздействие на человека. Благодаря своей вытянутой форме кот может как создавать уникальное и незабываемое чувство тепла, уюта и близости, так и стать личным терапевтом. Третьеклассники могут построить следующее предложение: *A long cat helps people* (Длинный кот помогает людям).

Для того чтобы дети смогли лучше представить усовершенствованные объекты по МФО, воспользуемся программой искусственного интеллекта DALL-E, способной генерировать изображения на основе текстового описания. Вставив в поисковик описание *"There is a long cat"* (Это длинный кот), дети получают оригинальную картинку, что, несомненно, поможет нашему исследованию избежать плагиата на просторах Интернета, придав ей собственную уникальность. Новое изображение отражено на рис. 1.



Рис. 1. Результат генерации текста *"There is a long cat"* в программе DALL-E

2. *There is a colorful cat* (Это разноцветный кот) – допустим, создание кота-робота, окрас которого включает в себя все цвета радуги. В таком случае он мог бы послужить индикатором настроения человека. Например, когда кот прыгает на колени хозяина и его шерсть окрашивается в красный цвет, это может означать, что человек раздражен, а если шерсть становится зеленой, то это свидетельствует о спокойствии, если же в оранжевый цвет, то это указывает на счастье и т. д. Предположим, что робот-кот, обладающий возможностью определения настроения человека, может использовать современные технологии искусственного интеллекта для анализа мимики, жестов и

других параметров человеческого поведения. Применение ИИ в данном случае может включать в себя следующие аспекты: распознавание лиц (его сканирование), анализ мимики (интерпретация индикаторов эмоционального состояния), обработка голоса (система распознавания речи для анализа интонации и эмоциональной окраски в голосе хозяина), связь с «умным домом» (например, получать данные о климатических условиях, которые могут влиять на эмоциональное состояние человека).

Младшие школьники предложат свои идеи: *The cat's color is orange and the person is happy, a person is angry and the cat's color is red, ect.* (Цвет кота становится рыжим, когда человек счастлив, но человек злой, когда цвет кота красный). Используя программу искусственного интеллекта DELL-E, мы получим следующее изображение, представленное на рис. 2.



Рис. 2. Результат генерации текста “There is a colorful cat” в программе DALL-E

3. *There is a clean cat* (Это чистый кот) – например, питомец, хозяева которого надевают на него специальную одежду, постоянно впитывающую в себя частички пыли или грязи, тем самым поддерживая уют и чистоту в доме. В отличие от робота-пылесоса, подверженного риску застревания между объектами, столкновения с преградами или даже падения с высотных уровней, одежда кота представляет собой эффективное и безопасное решение для поддержания санитарного состояния в жилище. Животное не только создает приятную атмосферу в доме, но и приносит пользу своим домочадцам (рис. 3). Следовательно, могут получиться соответствующие предложения: *The cat cleans my house* (Кот убирает мой дом) и др.



Рис. 3. Результат генерации текста “There is a clean cat” в программе DALL-E

На основе использования метода развития творческого воображения (МФО) и наглядных объектов, полученных благодаря ИИ, происходит не только становление речевой деятельности – формируются лексические, грамматические и фонетические навыки, языковая компетенция, в том числе навыки письма и устной речи, но и активизируется творческий потенциал у обучающихся.

Для закрепления пройденного материала учитель может предложить самостоятельно создать собственный текст с использованием изученных лексических и грамматических единиц, что будет способствовать развитию навыков говорения, чтения и письма. Представим вариант текста, составленный обучающимися:

There is a long cat in the town. This cat is special because it helps people. It makes sad people happy. There is also a colorful cat in the town. It has orange fur and makes people joyful. But when people are angry, it turns red to warn them. There is another cat that loves cleanliness. It helps clean houses. People are happy and the house is clean because of this cat. (В городе живет длинный кот. Этот кот особенный, потому что помогает людям. Он делает грустных людей счастливыми. Также существует разноцветный кот. У него оранжевая шерсть, и он приносит радость людям. Но, когда люди злые, он становится красным, чтобы предупредить их. Есть еще один кот, который обожает чистоту. Он помогает убирать дома. Люди счастливы, потому что дом чист благодаря этому коту.)

В качестве закрепления грамматической составляющей целесообразно включить ТРИЗ-задание, направленное на развитие исследовательского решения поставленной перед обучающимися задачи совместно с ИИ. Приведем пример одной из них: *Придумайте оригинальный способ, как карандаш можно надежно закрепить на перчатке, чтобы он не выпадал и был всегда под рукой при рисовании.* Для младших школьников можно написать следующий вариант данного задания на английском языке: *Find a creative way to attach a pencil to a glove so it doesn't fall off when you're drawing.*

При решении задачи первоначально ученики произносят на иностранном языке признаки случайного объекта – *a glove* (перчатка): *leather* (кожаная), *woolen* (шерстяная), *warm* (теплая) и др. Допустим, предложение – *there is a leather pencil* (это кожаный карандаш), то есть карандаш, оболочка которого может состоять из кожи, прикрепленной к кожаной перчатке (*the leather pencil is stuck to the leather glove* – кожаный карандаш приклеен к кожаной перчатке), следовательно, письменная принадлежность будет всегда рядом и на виду. С использованием программы ИИ создадим изображения, отражающие суть предложенной идеи (рис. 4):



Рис. 4. Результат генерации текста "There is a leather pencil" в программе DELL-E

Результаты исследования / Research results

Опираясь на материалы учебника «Английский язык» для 3-го класса, можно увидеть успешное интегрирование возможностей искусственного интеллекта и методологии ТРИЗ в образовательный процесс. Этот подход позволяет не только ознакомиться с подробной структурой учебника и его содержанием, но и дополнить его новыми методическими подходами к развитию ИКК с применением цифровых технологий.

Представленные примеры использования метода фокальных объектов на уроке иностранного языка в начальной школе подчеркивают важность стимулирования творческого мышления у обучающихся. Подобные упражнения, предполагающие создание оригинальных идей, могут не только развивать ИКК, но и способствовать формированию у младших школьников нестандартного мышления. Используя на уроке МФО, ученики выражают свои авторские идеи относительно новаторских объектов. На наш взгляд, предложенные творческие проекты могут вдохновить обучающихся на разработку собственных идей, которые в дальнейшем могут быть реализованы в форме патентов, что в настоящее время является достаточно перспективным.

Применение технологии решения изобретательских задач в сочетании с искусственным интеллектом предоставляет дополнительные возможности для обучающихся, стимулируя развитие их креативности, аналитических навыков и изобретательского мышления в процессе изучения иностранного языка. Эти технологии не только поощряют поиск нестандартных решений у младших школьников, но и значительно улучшают их интеллектуальный потенциал, что важно для успешного формирования компетенций в современном образовательном процессе.

Заключение / Conclusion

Рассматриваемое исследование является весьма актуальным, так как оно соответствует основным целям, определенным в Федеральной образовательной программе начального общего образования для дисциплины «Иностранный язык». Статья демонстрирует комплексный взгляд на инновационный подход к обучению английскому языку на основе содержания учебника «Английский язык», 3-й класс (УМК English book «Сфера», автор А. А. Алексеев и др.). В ней систематизированы базовые шаги по интеграции ТРИЗ-заданий и цифровых технологий с целью обогащения учебного процесса. В исследовании рассматриваются основные разделы и темы учебника, что позволяет не только понять логику и последовательность учебного материала, но и выявить возможности интеграции ТРИЗ-заданий с применением современных цифровых технологий. На базе одного из юнитов были определены цели (предметные, метапредметные и личностные) и задачи уроков, содержание которых было описано с учетом предметных знаний и навыков, необходимых для усвоения их обучающимися. В процессе анализа выявлены достоинства учебника, такие как структурированный подход к обучению и наличие разнообразных упражнений.

В статье был использован один из методов РТВ – метод фокальных объектов – в синтезе с программой ИИ как эффективный инструмент развития иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся, благодаря которому не только обогащается словарный запас, но и улучшаются грамматические навыки и развитие фонетической грамотности. Младшие школьники, используя такой подход, имеют возможность погружаться в языковую практику, создавая тексты и цифровые изображения и выражая свои мысли на английском языке, что, в свою очередь, активизирует языковые навыки письма и устной речи. Использование современных программ ИИ способствует более глубокому вовлечению младших школьников в процесс изучения иностранного языка, делая учебный опыт более захватывающим и интересным.

Таким образом, внедрение ТРИЗ-заданий совместно с системой ИИ в учебный процесс способствует более эффективному обучению английскому языку. Кроме того, метод МФО также стимулирует развитие исследовательского мышления. Педагог, предлагая обучающимся рассматривать объекты или явления с нестандартных

точек зрения, подводит обучающихся к созданию инновационных решений. Юные исследователи начинают видеть возможности для усовершенствования и создания чего-то нового, что способствует развитию их творческих способностей.

Использование современных цифровых технологий помогает более наглядному представлению предложенных идей, а также содействует избеганию плагиата и приданию проектам уникальности. Такие уроки формируют у детей увлечение к науке, технологиям и развивают навыки творческого мышления, что важно для будущих инноваторов и изобретателей.

Перспективы дальнейших изысканий связаны с использованием приемов фантазирования при обучении иностранному языку.

Ссылки на источники / References

1. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 372 «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 № 74229) // Некоммерческая интернет-версия системы КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452094/
2. McCarthy J. What is artificial intelligence? – Stanford University: Computer Science Department, 1998. – 15 p.
3. Minsky M. The emotion machine. Commonsense thinking. Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind. – New York: Simon&Shuster, 2006. – 407 p.
4. Bengio Y. Learning deep architectures for AI // Foundations and trends in Machine Learning. – 2009. – 2 (1). – P. 1–127. – URL: <https://oceanofpdf.com/authors/marvin-minsky/pdf-epub-the-emotion-machine-commonsense-thinking-artificial-intelligence-and-the-future-of-the-human-mind-download/>
5. LeCun Y. Yann LeCun on a vision to make AI systems learn and reason like animals and humans // Building for the metaverse with AI. – 2022. – URL: <https://ai.meta.com/blog/yann-lecun-advances-in-ai-research/>
6. Тьюринг А. Может ли машина мыслить? – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – 67 с.
7. DALL-E: [сайт]. – URL: <https://openai.com/dall-e-2>
8. Хомский Н. Аспекты теории синтаксиса. – М.: Издательство Московского университета, 1972. – 129 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53120>
9. Бим И. Л. Немецкий язык. Базовый курс. Концепция, программа. – М.: Новая школа, 1995. – С. 10.
10. Кудряшова А. А., Никитенко З. Н. Творческая иноязычная письменная речь (английский язык) // StudNet. – 2020. – Т. 3. – № 6. – С. 135–140. – EDN XSBWLT.
11. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М.: РГБ, 2008. – 1 с. – EDN QWBODD.
12. Гальскова Н. Д. Теоретические основы образовательной политики в области подготовки учащихся по иностранным языкам (Система школьного образования): специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1999. – С. 86. – EDN NLNVZB.
13. Альтшуллер Г. С. Найти идею: введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / под ред. Н. Величенко. – 4-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2020. – 408 с. – ISBN 978-5-9614-1494-3. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/93050.html>
14. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – М.: Советское радио, 1979. – 179 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477787>
15. Краснощекова Г. А., Семенова В. А. Метод Робинзона Крузо в развитии творческой активности младших школьников на уроках английского языка // Иностранные языки в школе. – 2023. – № 10. – С. 81–87.
16. Chechurin L. TRIZ in Science. Reviewing Indexed Publications // Structured Innovation with TRIZ in Science and Industry: Creating Value for Customers and Society: 15, Berlin, 26–29 октября 2015 года. – Berlin, 2016. – P. 156. – DOI: 10.1016/j.procir.2016.01.182. – EDN YWXARO.
17. Пчелкина Е. Л., Кислов А. В. Маленькие секреты большой памяти: метод. пособие по развитию образно-ассоциативного мышления и памяти методами эйдетики. Первый год обучения (для детей 4–6 лет). – М.: СОЛОН-Пресс, 2017. – 156 с.
18. Кислов А. В., Пчелкина Е. Л. Новые задачи для изучающих ТРИЗ: с методическим разбором хода решения: [6+]. – М.: Галактика, 2018. – 137 с.: схем., табл., ил.
19. Пчелкина Е. Л. Детский алгоритм решения изобретательских задач (ДАРИЗ). – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: КТК «Галактика», 2018. – 128 с., ил.
20. Гафитулин М. С. «Мнемосина и Метида». Методика развития познавательных процессов учащихся // Материалы ежегодной научно-практической конференции, посвященной памяти Г. С. Альтшуллера. – 2020. – С. 33–41.

21. Ширяева В. А. Формирование универсальной ключевой компетентности средствами ТРИЗ: учеб.-метод. пособие. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – С. 36.
 22. Burch G. F., Burch J. J., Batchelor J. H. Group Creative Problem Solving: The Role of Creative Personality, Process and Creative Ability // *Quality Innovation Prosperity*. – 2019. – № 23 (3). – P. 38.
 23. Попко Е. А. Технология творчества – ТРИЗ для дошкольников. Дополнительная общеобразовательная программа: монография. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – С. 7.
 24. Ermekci I., Nebati E. E. TRIZ Methodology and Applications // *Procedia Computer Science*. – 2019. – Т. 158. – P. 305–306.
 25. Naveiro R. M., Oliveira V. M. de. QFD and TRIZ integration in product development: a Model for Systematic Optimization of Engineering Requirements // *Production*. – 2018. – № 28. – P. 6–7.
 26. Rantanen K., Conley D. W., Domb E. Simplified TRIZ. New Problem-Solving Applications for Technical and Business Professionals. – 3rd edition. – Boca Raton: Taylor & Francis, CRC Press, 2018. – P. 7.
 27. Жарина О. А., Семенова В. А. Использование методов ТРИЗ-технологии при формировании лексико-грамматических навыков на уроках английского языка в начальной школе // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. – 2021. – № 11 (ноябрь). – С. 46. – URL: <http://e-koncept.ru/2021/211071.htm>
 28. Алексеев А. А., Смирнова Е. Ю., Хайн Э., Бреденбрекер М. Английский язык. 3 класс «Сфера»: учеб. для общеобразоват. организаций. – 3-е изд. – М.: Просвещение: Cornelsen, 2021. – 155 с.
 29. Алексеев А. А., Смирнова Е. Ю. Поурочные методические рекомендации к учебнику Английский язык. 3 класс «Сфера». – М.: Просвещение, 2017. – 20 с.
 30. Примерная рабочая программа начального общего образования английский язык (для 2–4 классов образовательных организаций) / Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г. – М.: Министерство Просвещения РФ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение институт стратегии развития образования РАН, 2021. – 63 с.
 31. Пахомова Н. Ю. Проектное обучение дошкольников: учеб. пособие. – М.: ВАКО, 2019. – 96 с.
 32. Семенова В. А., Краснощекова Г. А. Развитие познавательной и творческой активности младших школьников на уроках английского языка посредством использования метода фокальных объектов и программы искусственного интеллекта // *Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) «Непрерывное языковое образование на современном этапе: традиции и инновации» 27–28 октября 2022 года.* – Ростов н/Д.; Таганрог, 2022. – С. 37–45.
-
1. *Prikaz Minprosveshcheniya Rossii ot 18.05.2023 № 372 "Ob utverzhdenii federal'noj obrazovatel'noj programmy nachal'nogo obshchego obrazovaniya"* [Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated 05/18/2023 No. 372 "On approval of the Federal educational program of primary general education"] (zaregistrirovano v Minyuste Rossii 12.07.2023 № 74229). Nekommercheskaya internet-versiya sistemy Konsul'tantPlyus. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452094/ (in Russian).
 2. McCarthy, J. (1998). *What is artificial intelligence?* Computer Science Department, Stanford University, 15 p. (in English).
 3. Minsky, M. (2006). *The emotion machine. Commonsense thinking. Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind*, Simon&Shuster, New York, 407 p. (in English).
 4. Bengio, Y. (2009). "Learning deep architectures for AI", *Foundations and trends in Machine Learning*, 2 (1), pp. 1–127. Available at: <https://oceanofpdf.com/authors/marvin-minsky/pdf-epub-the-emotion-machine-commonsense-thinking-artificial-intelligence-and-the-future-of-the-human-mind-download/> (in English).
 5. LeCun, Y. (2022). "Yann LeCun on a vision to make AI systems learn and reason like animals and humans", *Building for the metaverse with AI*. Available at: <https://ai.meta.com/blog/yann-lecun-advances-in-ai-research/> (in English).
 6. T'yuring, A. (1960). *Mozhet li mashina myslyt'?* [Can a machine think?] Gosudarstvennoe izdatel'stvo fiziko-matematicheskoy literatury, Moscow, 67 p. (in Russian).
 7. DALL-E: [sajt]. Available at: <https://openai.com/dall-e-2> (in Russian).
 8. Homskij, N. (1972). *Aspekty teorii sintaksisa* [Aspects of syntax theory], Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, Moscow, 129 p. Available at: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53120> (in Russian).
 9. Bim, I. L. (1995). *Nemeckij yazyk. Bazovyy kurs. Konceptiya, programma* [German. Basic course. Concept, program], Novaya shkola, Moscow, p. 10 (in Russian).
 10. Kudryashova, A. A., & Nikitenko, Z. N. (2020). "Tvorcheskaya inoyazychnaya pis'mennaya rech' (anglijskij yazyk)" [Creative foreign language writing (English)], *StudNet*, t. 3, № 6, pp. 135–140. EDN XSBWLT (in Russian).
 11. Zimnyaya, I. A. (2008). *Klyuchevye kompetentnosti kak rezul'tativno-celevaya osnova kompetentnostnogo podhoda v obrazovanii* [Key competencies as a result-target basis of a competency-based approach in education], RGB, Moscow, 1 p. EDN QWBODD (in Russian).
 12. Gal'skova, N. D. (1999). *Teoreticheskie osnovy obrazovatel'noj politiki v oblasti podgotovki uchashchihsya po inostrannym yazykam (Sistema shkol'nogo obrazovaniya): special'nost' 13.00.02 "Teoriya i metodika obucheniya i vospitaniya* [Theoretical foundations of educational policy in the field of training students in foreign languages (School education system): specialty 13.00.02 "Theory and methodology of education and upbringing] (po oblastyam i urovnyam obrazovaniya)": dis. ... d-ra ped. nauk, Moscow, p. 86. EDN NLNVZB (in Russian).

13. Al'tshuller, G. S. (2020). *Najti ideyu: vvedenie v TRIZ – teoriyu resheniya izobretatel'skih zadach* [Find an Idea: An Introduction to the TRIZ - Theory of Inventive Problem Solving] / pod red. N. Velichenko, 4-e izd., Al'pina Publisher, Moscow, 408 p. ISBN 978-5-9614-1494-3. Available at: <https://www.iprbookshop.ru/93050.html> (in Russian).
14. Al'tshuller, G. S. (1979). *Tvorchestvo kak tochnaya nauka* [Creativity as an exact science], Sovetskoe radio, Moscow, 179 p. Available at: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477787> (in Russian).
15. Krasnoshchekova, G. A., & Semenova, V. A. (2023). "Metod Robinsona Kruzo v razvitii tvorcheskoj aktivnosti mladshih shkol'nikov na urokah anglijskogo yazyka" [The Robinson Crusoe method in the development of creative activity among primary school pupils in English lessons], *Inostrannye yazyki v shkole*, № 10, pp. 81–87 (in Russian).
16. Chechurin, L. (2016). "TRIZ in Science. Reviewing Indexed Publications", *Structured Innovation with TRIZ in Science and Industry: Creating Value for Customers and Society: 15, Berlin, 26–29 oktyabrya 2015 goda*, Berlin, p. 156. DOI: 10.1016/j.procir.2016.01.182, EDN YWXARO (in English).
17. Pchelkina, E. L., & Kislov, A. V. (2017). *Malen'kie sekrety bol'shoj pamyati: metod. posobie po razvitiyu obrazno-associativnogo myshleniya i pamyati metodami ejdetiki. Pervyj god obucheniya (dlya detej 4–6 let)* [Little secrets of big memory: methodological manual for the development of figurative-associative thinking and memory using eidetic methods. First year of study (for children 4–6 years old)], SOLON-Press, Moscow, 156 p. (in Russian).
18. Kislov, A. V., & Pchelkina, E. L. (2018). *Novye zadachi dlya izuchayushchih TRIZ: s metodicheskim razborom hoda resheniya: [6+]* [New tasks for TRIZ students: with a methods analysis of the solution process: [6+]], Galaktika, Moscow, 137 p.: skhem., tabl., il. (in Russian).
19. Pchelkina, E. L. (2018). *Detskij algoritm resheniya izobretatel'skih zadach (DARIZ)* [Children's algorithm for solving inventive tasks], Izd. 2-e, pererab. i dop., KTK "Galaktika", Moscow, 128 p., il. (in Russian).
20. Gafitulin, M. S. (2020). "Mnemosina i Metida". Metodika razvitiya poznavatel'nyh processov uchashchihsya ["Mnemosina and Metida ". Methods for developing students' cognitive processes], *Materialy ezhegodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj pamyati G. S. Al'tshullera*, pp. 33–41 (in Russian).
21. Shiryayeva, V. A. (2009). *Formirovanie universal'noj klyuchevoj kompetentnosti sredstvami TRIZ* [Formation of universal key competence by means of TRIZ]: ucheb.-metod. posobie, Izdatel'skij centr "Nauka", Saratov, p. 36 (in Russian).
22. Burch, G. F., Burch, J. J., & Batchelor, J. H. (2019). "Group Creative Problem Solving: The Role of Creative Personality, Process and Creative Ability", *Quality Innovation Prosperity*, № 23 (3), p. 38 (in English).
23. Popko, E. A. (2020). *Tekhnologiya tvorchestva – TRIZ dlya doshkol'nikov. Dopolnitel'naya obshcheobrazovatel'naya programma* [Technology of creativity - TRIZ for preschoolers. Additional general education program]: monografiya, SOLON-Press, Moscow, p. 7 (in Russian).
24. Ermekci, I., & Nebati, E. E. (2019). "TRIZ Methodology and Applications", *Procedia Computer Science*, t. 158, pp. 305–306 (in English).
25. Naveiro, R. M., & Oliveira, V. M. de. (2018). "QFD and TRIZ integration in product development: a Model for Systematic Optimization of Engineering Requirements", *Production*, № 28, pp. 6–7 (in English).
26. Rantanen, K., Conley, D. W., & Domb, E. (2018). *Simplified TRIZ. New Problem-Solving Applications for Technical and Business Professionals*, 3rd edition Taylor & Francis, CRC Press, Boca Raton, p. 7 (in English).
27. Zharina, O. A., & Semenova, V. A. (2021). "Ispol'zovanie metodov TRIZ-tehnologii pri formirovanii leksiko-grammaticheskikh navykov na urokah anglijskogo yazyka v nachal'noj shkole" [The use of TRIZ technology methods in forming lexical and grammatical skills in English lessons at elementary school], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № 11 (noyabr'), p. 46. Available at: <http://e-koncept.ru/2021/211071.htm> (in Russian).
28. Alekseev, A. A., Smirnova, E. Yu., Hajn, E., & Bredenbreker, M. (2021). *Anglijskij yazyk. 3 klass "Sfera"* [English language. 3rd grade "Sfera"]: ucheb. dlya obshcheobrazovat. organizacij, 3-e izd., Prosveshchenie: Cornelsen, Moscow, 155 p. (in Russian).
29. Alekseev, A. A., & Smirnova, E. Yu. (2017). *Pourochnye metodicheskie rekomendacii k uchebniku Anglijskij yazyk. 3 klass "Sfera"* [Methodological recommendations for every lesson in the textbook English. 3rd grade "Sfera"], Prosveshchenie, Moscow, 20 p. (in Russian).
30. (2021). *Primernaya rabochaya programma nachal'nogo obshchego obrazovaniya anglijskij yazyk (dlya 2–4 klassov obrazovatel'nyh organizacij)* [The approximate work program of primary general education English (for grades 2-4 in educational organizations)] / *Odobrena resheniem federal'nogo uchebno-metodicheskogo ob"edineniya po ob-shchemu obrazovaniyu, protokol 3/21 ot 27.09.2021 g.*, Ministerstvo Prosveshcheniya RF Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe nauchnoe uchrezhdenie institut strategii razvitiya obrazovaniya RAN, Moscow, 63 p. (in Russian).
31. Pahomova, N. Yu. (2019). *Proektnoe obuchenie doshkol'nikov* [Project-based education for preschoolers]: ucheb. posobie, Moscow VAKO, 96 p. (in Russian).
32. Semenova, V. A., & Krasnoshchekova, G. A. (2022). "Razvitie poznavatel'noj i tvorcheskoj aktivnosti mladshih shkol'nikov na urokah anglijskogo yazyka posredstvom ispol'zovaniya metoda fokal'nyh ob"ektov i programmy iskusstvennogo intellekta" [The development of cognitive and creative activity of primary school pupils in English lessons through the use of the method of focal objects and artificial intelligence programs], *Sbornik statej po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) "Neprieryvnoe yazykovoe obrazovanie na sovremennom etape: tradicii i innovacii"* 27–28 oktyabrya 2022 goda, Rostov n/D., Taganrog, pp. 37–45 (in Russian).