

**НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА**

**Фундаментальные и прикладные исследования:
объединение академической экспертизы и
инновационных решений**

**Сборник научных трудов
по материалам Международной научно-практической конференции**

20 августа 2023 г.

**www.scipro.ru
Нижний Новгород, 2023**

УДК 001
ББК 72

Главный редактор: Н.А. Краснова
Технический редактор: Ю.О. Канаева

Фундаментальные и прикладные исследования: объединение академической экспертизы и инновационных решений: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, 20 августа 2023 г., Нижний Новгород: Профессиональная наука, 2023. – 32 с.

ISBN 978-1-312-19065-8

В сборнике научных трудов рассматриваются актуальные вопросы развития экономики, политологии, юриспруденции, технических наук и т.д. по материалам Международной научно-практической конференции «**Фундаментальные и прикладные исследования: объединение академической экспертизы и инновационных решений**», состоявшейся 20 августа 2023 г. в г. Нижний Новгород.

Сборник предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все включенные в сборник статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были представлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте www.scipro.ru.
При верстке электронной книги использованы материалы с ресурсов: PSDgraphics

УДК 001

ББК 72



- © Редактор Н.А. Краснова, 2023
- © Коллектив авторов, 2023
- © Lulu Press, Inc.
- © НОО Профессиональная наука, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ..... 5

Гобела Ю.И. Развитие творческого мышления на уроках английского языка. 5

Зак А.З. Методика определения способов решения задач у младших школьников 15

СЕКЦИЯ 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 26

Чёлник А.А., Петрухнова Г.В. Организация обмена мгновенными сообщениями в системе «Умный дом» 26

СЕКЦИЯ 1. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 372.881.111.1

Гобела Ю.И. Развитие творческого мышления на уроках английского языка.

Development of creativity in English classes.

Гобела Юлия Игоревна

учитель английского языка,
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Черноморская средняя школа №1 им. Н. Кудри"
муниципального образования Черноморский район
Республики Крым
Gobela Yulia Igorevna
English language teacher,
municipal budgetary general education institution
"N. Kudrya Chernomorskoye Secondary School №1"
municipal unit Chernomorsk region
Republic Crimea

Аннотация. Творческое мышление является одним из компонентов функциональной грамотности, развитию которой сейчас уделяется большое внимание. В этой статье описываются преимущества развития творческого мышления на уроках иностранного языка и общие принципы, которые следует при этом учитывать.

Ключевые слова: творческое мышление, самостоятельность обучающихся, «мышление роста».

Abstract. Creativity is one of the components of functional literacy, which development is receiving a lot of attention nowadays. This article describes the benefits of creative thinking development in foreign language classes and the general principles that should be taken into account therewith.

Keywords: creativity, learner autonomy, growth mindset.

Введение

Творческое мышление часто описывают как умение мыслить нестандартно. Термин «творческое мышление» впервые употребил американский психолог Джой Пол Гилфорд. Он выделяет 4 особенности творческого мышления:

- нетривиальность и оригинальность высказываемых идей, стремление к интеллектуальной новизне;
- семантическая гибкость – способность видеть объект в ином ракурсе, обнаруживать его новое использование, расширять функциональное применение на практике;
- образная адаптивная гибкость – способность менять восприятие объекта таким образом, чтобы видеть его новые, скрытые от наблюдения стороны;

- семантическая спонтанная гибкость – способность продуцировать идеи в неопределенной ситуации, в частности в такой, которая не содержит ориентиров для этих идей [8].

Российский психолог Ильин Е. П. в своей работе «Психология творчества, креативности, одарённости» отмечает, что «креативность (от лат. creatio – созидание) – это способность человека порождать необычные идеи, находить оригинальные решения, отклоняться от традиционных схем мышления» [1, с. 123].

Дети, изучающие английский язык как иностранный могут иметь ограниченные языковые навыки, но они приходят на занятия с огромным творческим потенциалом. Создание в классе атмосферы, в которой развитию творческих способностей уделяется внимание с самого начала обучения, положительно влияет на результаты изучения другого языка. Через интеграцию творческого мышления в обучение английскому языку, дети развивают соответствующие когнитивные навыки, такие как наблюдательность, умение сравнивать, сопоставлять, воображение, которые им нужны также при изучении других предметов учебного плана. Кроме того, развитие творческих способностей на уроках английского языка:

- повышает вовлеченность и мотивацию детей при изучении иностранного языка;
- делает изучение языка приятным и запоминающимся;
- создает ситуации успеха;
- даёт возможность детям, которые хороши в других сферах, напр. искусство, музыка или танца, использовать свои способности в процессе обучения английскому языку;
- развивает у детей способность гибко мыслить;
- развивает такие качества, как терпение, настойчивость и находчивость [9].

Развивая творческое мышление обучающихся на уроках английского языка следует учитывать следующие аспекты:

- Творчество не возникает в вакууме. Всегда есть что-то, что стимулирует и поддерживает формирование детского креативного мышления. Это может быть идея, картинка, текст, предмет, вопрос, проблема или их комбинация.
- Креативное мышление возникает из эмоциональной вовлечённости детей в ту или иную деятельность. Американский психолог Михай Чиксентмихайи обозначает такую ситуацию как «поток», в котором детское внимание позитивно сосредоточено на персонифицированной цели, и обучающиеся чувствуют себя мотивированными на достижение конкретного творческого результата [5].
- Обучающимся нужна основа для развития навыков творческого мышления, и поначалу имеет смысл предложить им некую модель или создать образец результата совместно со всем классом. Такая основа даёт понимание масштаба деятельности и позволяет детям

сосредоточиться на своих идеях. Модель или пример обеспечивает также необходимую языковую поддержку.

- Творческое мышление предполагает возможность «играть» с идеями свободно и спонтанно. В то же время, это дисциплинированное мышление, включающее в себя любознательность, внимание к деталям и сознательные усилия.
- Креативность лучше всего стимулируется развитием «мышления роста», когда детей поощряют верить в то, что они могут улучшить свои показатели и достигнуть более высоких результатов, прикладывая усилия, проявляя настойчивость и старание [6]. Немаловажной здесь является конструктивная обратная связь и похвала, которые фокусируются на усилиях, которые дети прилагают в процессе создания творческого продукта, а не на их врожденных талантах.

Основные принципы развития креативного мышления.

Создание образовательной среды, в которой будет развиваться творческое мышление, требует приложения определённых усилий, а не происходит само по себе. Основные принципы создания такой среды были описаны в книгах Анны Крафт и Роберта Фишера [4, 7]. Эти основные принципы представляют собой ряд подходов, которые позволяют вам развивать творческие способности в классе независимо от возраста и уровня обучающихся, и того используются ли учебник, цифровые ресурсы или технологии на уроке не применяются.

Принцип первый: создание положительной самооценки.

Самооценка характеризуется пятью компонентами: чувство безопасности, чувство идентичности, чувство сопричастности, чувство цели и чувство личной компетентности. Если дети чувствуют угрозу или не уверены в своей компетентности, это действует как барьер для проявления креативности. Чтобы сформировать у детей положительную самооценку, следует признавать их индивидуальность и сильные стороны, ценить их вклад, уважать взгляды, расходящиеся с нашей точкой зрения, и создавать из класса сообщество, в котором сотрудничество и взаимодействие являются нормой. В таких условиях дети более склонны к развитию «мышления роста» и готовности рисковать, что присуще креативности.

Существуют также специальные приёмы, направленные на формирование положительной детской самооценки.

«Гармошка» самооценки

Используйте это задание, чтобы помочь детям осознать их положительные качества.

- Дайте каждому ребенку лист бумаги формата А4 или А5. Попросите детей сложить бумажную гармошку. Им следует сделать столько складок, сколько букв в их имени.

- Дети пишут буквы своего имени в начале каждого сегмента гармошки. Они вписывают положительные качества, которые начинаются на каждую из букв их имени. Например, Kate – Kind, Active, Tidy, Emotional.
- Дети сравнивают свои гармошки и говорят, почему они выбрали эти прилагательные, напр. I think I'm kind because I always help my mum.
- Дети иллюстрируют и раскрашивают свои гармошки. Их можно использовать в дальнейшем, чтобы напомнить детям об их положительных чертах характера.

Словарный теннис

Используйте версию этой игры, чтобы укрепить чувство личной компетентности, развить умение слушать и навыки очередности.

- Разделите детей на пары.
- Один ребенок делает вид, что он подаёт мяч, и говорит, напр. I'm good at cooking. Его партнер делает вид, что отбивает мяч, и говорит, напр. I'm good at singing. Обучающиеся продолжают по очереди говорить предложения о том, в чем они хороши, стараясь сказать, как можно больше предложений.
- В конце дети показывают, что внимательно слушали партнёра, сообщая классу, в чём он хорош. Например, Kate is good at singing.

Принцип второй: сами будьте примером креативности.

Основное правило для развития любого навыка или качества в других заключается в том, чтобы вы сами служили примером. Например, если вы хотите, чтобы дети были вежливы и проявляли уважение, то вам нужно быть вежливым и проявлять уважение по отношению к ним. Равным образом, чтобы побудить детей посмотреть на вещи по-новому и придумывать оригинальные идеи, применяйте творческие методы и нестандартные приёмы в процессе обучения: например, в ходе мотивации или рефлексии, в содержании заданий. Полезным будет проявление творческого подхода в рутинных аспектах обучения. Вот несколько идей:

Сделайте оригинальными рутинные элементы урока

Такие элементы заставляют детей чувствовать себя в безопасности, а также предоставляют возможности для персонализации и естественного овладения языком. Вы можете варьировать такие элементы в соответствии с возрастом и уровнем знаний обучающихся. Например, с детьми младшего возраста можно начать урок с ритмической гимнастики, в которую вы будете добавлять различные действия. С детьми старшего возраста хорошим началом урока будет такая активность, как «Новости дня», которая дает разным детям возможность поделиться их личными новостями с классом.

Организация учебного процесса

Вы можете применять творческие методы для организации работы на уроке. Например, придумать особый сигнал, который вы будете использовать, чтобы привлечь внимание (бубен, звоночек, особый жест или обратный отсчет от пяти до нуля). Можно использовать «шумомер» на основе светофора: красный – Слишком громко!, жёлтый – Уменьшите громкость!, зеленый – Достаточно тихо!

Тренажерный зал для развития правописания

Это упражнение помогает детям связать форму строчных букв алфавита с физическими действиями. Исходная позиция – руки на плечах. Она представляет собой строку на странице. Для гласных или согласных, таких как «m» или «n», дети складывают руки накрест от плеча к плечу. Для согласных, элемент которых выступает над строкой, напр. «d», «t» или «h», дети поднимают руки в воздух. Для согласных, элемент которых спускается ниже линии строки, напр. «j», «r» или «q», дети опускают руки вниз. Вы или кто-то из детей называете известное слово по букве, напр. apple, и дети выполняют действие для каждой буквы.

Принцип третий: предлагайте детям выбор

Предлагая детям выбор, вы учите их принимать ответственность за свои решения. Они также начинают развивать в себе самостоятельность и контролировать свое обучение. Это приводит к чувству «собственности» и мотивации сделать все возможное, чтобы выполнить задание. Право выбора также помогает сделать обучение более индивидуальным и запоминающимся. Вы можете предоставить детям выбор как в микро-решениях, например, с кем работать, так и в макро-решениях, например, выбор тем для изучения. Право на свободный выбор может также быть мощным инструментом в управлении поведением.

Вот несколько примеров воплощения этого принципа на практике:

Объединение в группы по дружбе

Иногда полезно разрешить детям самим выбирать одноклассников, с которыми они будут работать вместе, напр. выполняя проектную работу. Выбрав самостоятельно, с кем работать, дети в целом чувствуют себя более мотивированными. Также они эмоционально настроены на то, чтобы сотрудничество проходило успешно.

Меню урока

Напишите список из пяти-шести заданий, которые нужно выполнить на уроке, на доске. Попросите детей выбрать, скажем, три из них и объясните, что они могут выполнять их в любом порядке.

Предоставляя детям выбор, вы обнаружите, что они работают более мотивировано и внимательно, чем если бы вы проводили пошаговое продвижение по заданиям. Дети также часто добровольно выбирают самые сложные задания.

Свобода формата

По возможности позволяйте детям выбирать формат своей работы. Это способствует как развитию творческого мышления, так и старательность. Например, для групповых проектов дети могут выбрать формат, в котором представить свои работы, напр. плакат, компьютерная презентация или видео.

Принцип четвертый: эффективно используйте вопросы

Для того, чтобы заинтересовать детей и стимулировать развитие их творческого мышления, важно использовать «правильные» вопросы.

Обычно работает следующая цепочка: вопрос – реакция – обратная связь, например. Т: What colour is this car? – P: It's red. – T: Right, very well. Хотя вопросы такого типа безусловно нужны (особенно на начальных этапах обучения), не стоит ограничиваться только ими. Важно задавать вопросы, которые интересуют детей и раскрывают, и расширяют их мышление. Также нужно давать детям достаточно времени для обдумывания своего ответа на вопрос и предоставить им возможность самим задавать интересные и сложные вопросы.

Для градации вопросов от более простых к более сложным, полезно использовать расширенную версию таксономии мыслительных навыков Блума, предложенную Л. Андерсоном и Д. Кратволом в 2001 г. [2]. Они разделяют навыки мышления на две группы:

- навыки мышления низшего порядка (LOTS), к которым относятся запоминание, понимание и применение;
- навыки мышления высшего порядка (HOTS), которые включают в себя анализ, оценку и творчество.

LOTS в основном связаны с воспоминанием, распознаванием и базовым пониманием. HOTS более сложны и требуют большего познавательного усилия. Развитие LOTS жизненно важна при обучении иностранному языку, особенно на начальных этапах. Однако, если уроки никогда не выходят за их рамки, это может привести к скуке и демотивации. Уроки, которые включают HOTS, делают обучение более увлекательным и запоминающимся. Они также развивают метапредметные навыки и творческое мышление.

Ниже приведен пример того, как можно использовать расширенную версию таксономии Блума для работы с текстом.

Вспомни: Who...? What...? When...? Where...? Identify... Name...

Пойми: Why...? How...? What's the main idea? Order... Match...Describe...

«Примерь» на себя: What would you do in the same situation? How would you feel?

Проанализируй: Classify the characters. / Explain how different parts of the story relate to each other.

Оцени: Which part do you like / don't you like? Why / Why not?

Создай: Invent a new ending. / Tell or rewrite the story from a different point of view. / Rewrite the story in another form, e.g. a role play, a poem.

Кубик с вопросами

Умение задавать вопросы – эффективный способ обучения, который также помогает детям мыслить творчески. Дети делают кубик из бумаги и на каждой грани пишут вопросительное слово: Who, When, Where, Why, What, How often etc. Дети работают в парах, по очереди бросают кубик и задают партнёру вопрос, используя вопросительное слово на верхней грани. Таким образом они могут задавать вопросы по прочитанному тексту или в рамках изучаемой темы для получения информации личного характера.

Принцип пятый: находите связи

Умение находить связи и видеть соотношение между различными вещами и процессами порождает идеи и поддерживает креативное мышление. Полезно поощрять детей находить связь между домом и школой, а также между предметами в учебной программе. Точно так же детей стоит поощрять к нахождению связи между текущим и предыдущим обучением, между опытом, который они получают в классе и вне его, а также между идеями, найденными в разных источниках, таких как книги и Интернет. Они могут также искать соответствия между английским и родным языком, английской и их собственной культурой, а также между навыками, которые они развивают в ходе изучения одного предмета, и которые они могут использовать при изучении других предметов. Осознание связи между различными сферами жизни помогает укрепить уверенность детей и служит основанием для развития предприимчивости и креативности.

Существуют также специальные упражнения, которые можно использовать для развития у обучающихся умения находить связи между идеями и объектами и нестандартно и творчески мыслить.

Случайная ассоциация

Это упражнение побуждает детей связывать между собой вещи, не имеющие очевидной связи. Напишите слова, которые знают обучающиеся на небольших кусочках картона и положите их в коробку или шляпу. Дети по очереди берут по три карточки наугад и составляют предложение или придумывают историю, которая их объединяет.

Выбрать лишнее слово из ряда

При выполнении этого упражнения нужно поставить перед детьми задачу – найти неочевидного «кандидата на исключение».

pineapple – plum – melon – pumpkin

Первый вариант, который приходит в голову – это исключить pumpkin, как единственный овощ в ряду. Что ещё можно придумать?

plum – единственное из списка, что растёт на дереве

melon – единственное слово, которое начинается на m

pineapple – не растёт в наших краях

Давайте сравним

Игра с использованием сравнения развивает гибкость мышления и креативность. Дайте детям предложения, которое нужно дополнить, напр. A lesson is like a sandwich because... / A school is like a funfair because... / A teacher is like a policeman because ...

Можно также предложить обучающимся выбрать два случайных слова и составить с ними такое сравнение.

Принцип шестой: исследуйте идеи

Чтобы способствовать развитию открытого, творческого мышления, вам необходимо регулярно ставить задачи, которые побуждают учащихся исследовать, экспериментировать и «играть» с идеями. Этот процесс должен проходить в атмосфере взаимного уважения, где отличающееся мнение ценится, а не осуждается. Техники мозгового штурма, задания, предполагающие решение проблемы, и задания, в которых обучающиеся рассматривают тему с разных точек зрения – все эти приёмы способствуют развитию креативного мышления. Вот некоторые примеры:

Интеллект-карты

Интеллект-карта – это методика запоминания, творчества и организации мышления, принцип которой разработал британский психолог Тони Бьюзен [3]. Интеллект-карты позволяют детям представить свои мысли и идеи по теме в визуально привлекательном виде. Интеллект-карты могут быть полезны для совместной разработки идей. Напишите название темы в центре доски, напр. «Crocodiles» и три заголовка, которые будут направлять мышление детей, например, appearance; where / how they live; why they are in danger. Выбери один

из заголовков, выслушайте идеи детей и добавьте их на карту. Используйте разные цвета и добавляйте подзаголовки по мере необходимости, например, colour, size etc. Затем дети могут использовать интеллект-карту, чтобы написать статью / сообщение о крокодилах или создать собственную карту о другом животном по своему выбору.

Пять внешних чувств

Напишите тему в кругу, напр. beach. От круга проведите 5 линий, напишите на каждой из них название одного из внешних чувств человека: see, hear, smell, touch, taste.

Дети записывают свои идеи либо индивидуально, либо вместе. Результаты можно использовать, чтобы написать сочинение или стихотворение.

Представь это...!

Используйте это задание, чтобы исследовать гипотетические возможности и выявить творческие идеи, например. Imagine that animals can talk / people can fly / flowers can move etc. What happens?

Творческое наблюдение

Используйте картинки, чтобы стимулировать творческое мышление и осведомленность о том, как изображения, особенно в рекламе, способны влиять на наши чувства. Спросите, например, о том, какие мысли, эмоции и чувства вызывает изображение. Почему?

Можно предложить обучающимся сделать свои фотографии, предназначенные для поощрения определенной реакции, например, чувства голода, или спокойствия. Дети по очереди делятся своими изображениями, описывают чувства, которые вызывают в них фотографии одноклассников и сравнивают, совпадают ли они с теми, которые они намеревались вызвать.

Принцип седьмой: поощряйте критическое осмысление

Наконец, в рамках развития креативности нам необходимо научить детей критически оценивать и осмысливать свои идеи, работу и её результаты. Будучи также неотъемлемой частью развития самостоятельности обучающихся, критическое осмысление является основой для того, чтобы дети могли оценить значимость и ценность собственного творчества.

Шкала рефлексии

Дайте детям лист с четырьмя-шестью пунктами для рефлексии и самооценки, например,

I didn't make an effort	-----	I did my best
I didn't use interesting words	-----	I used interesting words

Дети анализируют выполненную ими работу и отмечают на отрезке место, где, по их мнению, они находятся.

Диктант по самооценке

Попросите детей разделить тетрадный лист на три столбца и сверху написать «yes», «so-so» и «no». Диктуйте предложения, напр. I worked hard. / I co-operated. Дети слушают и записывают предложения в столбце, который, по их мнению, описывает их работу на уроке.

Затем они сравнивают результаты и обсуждают их. Сколько предложения из столбца «so-so» смогут они перенести в столбец «yes» в следующий раз?

Заключение

Несмотря на то, что, работая над развитием творческого мышления, учитель часто сталкивается с препятствиями (например, перегруженная программа, скучный учебник, нехватка времени), развитие творческого мышления у детей даёт много преимуществ в процессе обучения иностранному языку и служит достижению более широких образовательных целей и задач. Независимо от возраста и уровня детей, с которыми вы работаете, семь принципов разработаны, чтобы помочь вам создать в классе учебную среду, в которой процветает творчество, и предоставить вам реальные и применимые на практике идеи, как это сделать.

Библиографический список

1. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2012. – 830 с.
2. Anderson, L. Krathwohl, D. A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives / L. Anderson, D. Krathwohl. – New York: Longman, 2001. – 336 p.
3. Buzan, T. Mind Maps for Kids / T. Buzan. – London: HarperCollins, 2003. – 128 p.
4. Craft, A. Creativity in Schools: Tensions and Dilemmas / A. Craft. – London: Routledge, 2005. – 224 p.
5. Csikszentmihalyi, M. Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention / M. Csikszentmihalyi. – New York: Harper Perennial, 1996. – 466 p.
6. Dweck, C. Mindset: The New Psychology of Success / C. Dweck. – New York: Random House, 2006. – 320 p.
7. Fisher, R. Teaching Children to Learn / R. Fisher. – London: Nelson Thornes, 2005. – 175 p.
8. Guilford, J.P., & Hoepfner, R. The Analysis of intelligence / J.P. Guilford, R. Hoepfner. – New York, NY: McGraw-Hill Book Co, 1971. – 514 p.
9. Read, C. Seven pillars of creativity in primary ELT / C. Read // Creativity in the English language classroom / ed. by A. Maley, N. Peachey. – London, 2015. – P. 29 – 37

УДК 740

Зак А.З. Методика определения способов решения задач у младших школьников

Method for determining ways to solve problems in younger students

Зак Анатолий Залманович

Ведущий научный сотрудник
Психологический институт
Российской академии образования, Москва
Zak Anatoly
Leading Researcher, Psychological Institute
of the Russian Academy of Education, Moscow

Аннотация. В статье представлено исследование, направленное на разработку методики, предназначенной для определения способа решения задач, применяемого младшими школьниками. Были проведены индивидуальные эксперименты, в которых участвовали 53 ученика четвертого класса. Дети решали задачи методики «Чередование», связанные с перемещением воображаемого персонажа («Гусь») по игровому полю на основе предложенных правил. Было показано, что применение методики «Чередование» позволяет дифференцировать способы решения ее задач: в одних случаях реализуется общий (обобщенный), содержательный способ, в других – частный (необобщенный), формальный способ.

Ключевые слова: четвероклассники, индивидуальные эксперименты, методика «Чередование», общий (обобщенный), содержательный способ решения задач, частный (необобщенный), формальный способ решения задач.

Abstract. The article presents a study aimed at developing a methodology designed to determine the method of solving problems used by younger students. Individual experiments were carried out, in which 53 fourth-grade students participated. The children solved the tasks of the "Alternation" technique related to the movement of an imaginary character ("Goose") across the playing field based on the proposed rules. It was shown that the application of the technique "Alternation" allows to differentiate the ways of solving its problems: in some cases, a general (generalized), meaningful method is implemented, in others, a private (non-generalized), formal method.

Keywords: fourth-graders, individual experiments, "Alternation" method, general (generalized), meaningful way of solving problems, private (non-generalized), formal way of solving problems.

1. Введение.

Согласно положениям нового Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования [6], освоение основной образовательной программы детьми в начальных классах школы должно привести не только к достижению предметных образовательных результатов на основе усвоения содержания программ конкретных учебных дисциплин, но и к достижению метапредметных результатов, отражающих, в частности, формирование познавательных компетенций.

Предметом нашего исследования является когнитивная компетентность, связанная с разработкой школьником способов решения поисковых задач.

Исследование было направлено на разработку методики определения сформированности названной познавательной компетенции у выпускников начальной школы.

1.1.. Методологические основания исследования

Исходными для понимания особенностей способов решения поисковых проблем были представления о двух видах познавательной деятельности, выработанные в диалектической теории познания (см, например, [5]) и реализованные в работах В.В. Давыдова (см., например, [1]).

Согласно этим представлениям, познание человеком окружающего мира может быть направлено на отражение внутренних связей предметов и явлений (теоретическая, содержательная, разумная познавательная деятельность) и на отражение их внешних связей (эмпирическая, формальная, рассудочная познавательная деятельность).

В первом случае познавательная деятельность эффективна, так как ее результатом является понимание причин изменения объектов познания. Во втором случае познавательная деятельность малоэффективна, так как ее результатом является лишь описание и упорядочение наблюдаемых особенностей изменения познаваемых объектов.

Исходя из содержания изложенных положений было принято (см., к примеру, [1], [2], [3], [4]), что разработка человеком способов решения задач в одних случаях предполагает выделение существенных отношений в содержании предложенных задач, а в других случаях существенные отношения на раскрываются. При выделении существенных отношений используемые методы решения можно характеризовать как содержательные, при отсутствии такого выделения методы решения характеризуются как формальные.

Достижение познавательного метапредметного результата, связанного с освоением детьми способов решения задач поискового типа, предполагает формирование действия анализа, направленного на разбор предложенных условий для получения требуемого результата.

В ряде случаев такой разбор реализуется как рассудочный анализ, который связан лишь с формальным расчленением предлагаемых условий, – это характеризует необобщенный, эмпирический подход к разработке способа решения поисковых проблем (см., к примеру, [1], [2], [3], [4]).

В ряде иных случаев разбор задач характеризуется не только расчленением условий на отдельные данные, но и определением роли предложенных в условиях данных для достижения требуемого результата: какие отношения существенные и необходимые, а какие несущественные и случайные. Такие действия характеризуют содержательный, уточняющий анализ, который выступает необходимым действием при реализации общего (обобщенного), содержательного способа достижения требуемого результата.

Разработка обобщенных способов решения задач связана с проведением содержательного анализа предлагаемых условий для выделения существенных отношений. В результате все задачи соответствующего класса решаются успешно. Факт неправильного решения одной или нескольких задач этого класса характеризует отсутствие при их решении содержательного анализа и, следовательно, реализацию необобщенного способа достижения требуемого результата.

2. Материалы и методы.

2.1. Описание методики исследования

Опираясь на изложенные выше положения о различных подходах в разборе содержания задач, входящих в один класс, и о различных способах их решения, разрабатывались требования к экспериментальной ситуации, призванные определить характер (обобщенный или необобщенный) способа действия, реализуемого при решении задач.

Первое – ребенку следует предложить решить не менее трех – четырех проблем. Второе – предложенные задачи должны относиться к одному классу, т.е. иметь один (единый для всех задач) принцип решения. Третье – условия предложенных задач должны отличаться по внешним, прямо наблюдаемым особенностям.

Соблюдение отмеченных требований позволяет определить, когда дети применяют содержательный анализ при решении задач одного класса, а когда дети используют формальный анализ. В результате можно будет охарактеризовать сформированность у школьников когнитивной метапредметной компетенции, которая связана с разработкой способов решения проблем поискового характера.

Исходя из указанных требований была разработана методика «Чередование». Смысл задач данной методики связан с поиском способа перемещения воображаемого персонажа («Гусь») из одной клетки игрового поля в другую по заданным правилам и за необходимое количество действий (шагов) (рис. 1).

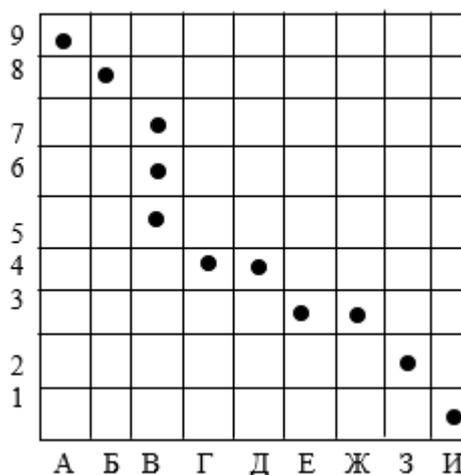


Рис. Игровое поле для перемещений «Гуся».

Перемещение «Гуся» по клеткам игрового поля осуществляется по следующим правилам. «Гусь» может перемещаться в соседние клетки как прямо (т.е. по горизонтали или вертикали), так и наискосок (т.е. по диагонали). При этом он может сделать не более двух одинаковых шагов подряд. Это значит, что после двух шагов прямо ему нужно сделать шаг наискось, а после двух шагов наискось – снова прямой шаг.

Таким образом, «Гусь» может разным образом чередовать прямые и косые шаги: шаг прямо – шаг наискось, шаг прямо – два шага наискось, два шага прямо – шаг наискось, два шага прямо – два шага наискось.

В перемещениях «Гуся» могут реализоваться четыре варианта чередования шагов, если сначала делать косые шаги: косой шаг – прямой шаг, косой шаг – два прямых, два косых шага – прямой шаг, два косых шага – два шага прямо.

Вот как, например, можно решить задачу: «Как «Гусю» попасть из клетки А9 в клетку И1 (рис. 1) за 10 шагов?»

Сначала «Гусь» сделал два шага наискосок А9 – Б8 – В7, затем два шага прямо В7 – В6 – В5, шаг наискосок В5 – Г4, шаг прямо Г4 – Д4, шаг наискось Д4 – Е3, прямой шаг Е3 – Ж3 и два шага наискосок Ж3 - З2 - И1 (см. рис.).

Опираясь на особенности перемещений «Гуся», разрабатывались три типа задач: многовариантные, одновариантные и нерешаемые.

В многовариантных проблемах возможен ряд успешных последовательностей перемещений «Гуся». Так, к примеру, задача «Как «Гусю» добраться из Б2 в Е2 за три шага?», имеет шесть успешных решений: 1) Б2 – В2 – Г3 – Д2; 2) Б2 – В3 – Г2 – Д2; 3) Б2 – В3 – Г3 – Д2; 4) Б2 – В2 – Г1 – Д2; 5) Б2 – В1 – Г2 – Д2; 6) Б2 – В1 – Г1 – Д2.

В одновариантных задачах решение имеет только одну успешную последовательность шагов. Например, задача, где «Гусю» нужно добраться из А4 в Д9 за пять шагов, решается так: А4 - Б5 - В6 - В7 - Г8 - Д9.

В нерешаемых задачах нет удовлетворительного решения при условии соблюдения правил и необходимого количества шагов. Например, в задаче, где нужно попасть из клетки А1 в клетку D4 за три хода, наиболее вероятные последовательности из трех шагов завершаются в клетках С4 или D3. А чтобы попасть в клетку D4, нужно сделать четвертый шаг.

2.2. Проведение индивидуальных экспериментов

Для апробации методики «Чередование» были организованы индивидуальные эксперименты с учащимися четвертого класса. Цель экспериментов была связана с выявлением возможностей данной методики для дифференциации детей по способу решения проблем.

1-я задача была тренировочной, 2-я, 3-я, 4-я и 5-я задачи – основные. Тренировочная задача нужна, чтобы дети попробовали применение правил перемещения «Гуся». При этом задача была многовариантной, в ней можно было найти три варианта решения по три действия в каждом, чтобы попасть из В1 – D4: 1) В1 – В2 – Г3 – D4; 2) В1 – Г2 – Г3 – D4; 3) В1 – Г2 – D3 – D4.

Смысл основных задач состоял в определении типа анализа условий задач при их решении: содержательный, при котором раскрываются существенные отношения, или формальный, эмпирический, не связанный с выделением существенных отношений.

Основные задачи были одновариантные. При наблюдаемых отличиях их конкретных условий они решались на основе одного (единого) принципа. Решение каждой основной задачи включало восемь перемещений «Гуся»: в 1-й требовалось найти путь из А1 в И9, во 2-й – из И2 в А8, в 3-й – из И9 в А3, в 4-й – из Б9 до З1.

Следует отметить, что последовательность шагов «Гуся», найденных в одной задаче, в другой задаче не может быть использована, поскольку задачи отличаются начальными и конечными клетками искомого маршрута.

Единый для решения всех задач принцип связан с тем, что в задачах 2 – 5 последовательность из восьми ходов включает шесть косых шагов и два прямых: первые два шага и два последних шага должны выполняться наискось.

Эксперимент с каждым из 53 учеников четвертого класса был организован следующим образом.

Ребенку давали лист бумаги, на котором нарисовано квадратное клеточное игровое поле (рис. 1). Экспериментатор говорил: «Сегодня будем решать интересные задачи. Здесь на листе нарисован квадрат из клеток. Каждая клетка имеет название из буквы и цифры. Например, эта клетка называется А1», – экспериментатор указывает на левый нижний угол. «В этом углу будет клетка И1», – указывается нижний правый угол.

«Здесь будет клетка А9», – указывается левый верхний угол. «Эта клетка называется И9», – указывается правый верхний угол. «Сейчас я буду указывать на разные клетки квадрата, а ты будешь говорить их названия».

Наряду с этим вариантом проверки знания названий клеток экспериментатор использует еще один: он называет разные клетки, а ученик показывает их на игровом поле.

После того, как выяснится, что ребенок уверенно оперирует названиями клеток игрового поля, ему говорится: «По клеткам этого квадрата ходит волшебный гусь. Он шагает только в соседние клетки: вверх, в сторону или вниз, и никогда не прыгает через клетку. Например, из клетки Б3 он может одним шагом попасть в клетку Б2, или Б4, или А3, или В3. Кроме того, «Гусь» шагает в соседние клетки и наискосок. Например, из клетки Б3 он может одним шагом попасть в клетку В4, или В2, или А4, или А2.

Главное правило шагов «Гуся» состоит в том, что он может сделать не более двух одинаковых шагов подряд. Если он сделал два шага прямо, то он должен сделать шаг наискосок. Например, если он пошел от А1 к А2, а затем к А3, то после этого он должен сделать третий шаг наискось – либо к Б4, либо к Б2.

А если «Гусь» сделал два шага подряд наискосок, то дальше он должен сделать шаг прямо. Например, если он сначала прошел из А1 в Б2, а затем в А3, то он должен сделать сразу третий шаг: в клетку А4 или в Б3.

Конечно, «Гусь» может чередовать и по одному шагу: прямой шаг – косой шаг – прямой шаг – косой шаг, например: А1 – А2 – Б3 – В3 – Г4 – Д4.

Он также может чередовать один шаг и два шага, например: прямой шаг – два косых шага (А1 – А2 – Б3 – В4) или косой шаг – два прямых шага (А1 – Б2 – Б3 – Б4). Но главное, ему нельзя делать три одинаковых шага подряд.

Теперь потренируемся в шагах «Гуся». Как он может попасть из клетки А1 в клетку И9? ... Каким может быть первый шаг? ... Какой второй шаг? ...».

В ходе совместного обсуждения с экспериментатором дети предлагают разные варианты шагов "Гуся" на пути к указанной цели, а экспериментатор напоминает основное требование к его перемещениям – не больше двух одинаковых шагов подряд.

Затем экспериментатор говорит: «Реши такую задачу. Из В3 «Гусь» выполнил три шага и попал в клетку Д2. Узнай, по каким клеткам он шел».

После разных предложений ребенка ему сообщается: «Сначала он мог сделать шаг в клетку В3, потом в Г3, а потом в Д2. Запиши это решение, используя названия этих клеток», – ребенок записывает содержание трех ходов следующим образом: 1) В3, 2) Г3, 3) Д2.

Далее экспериментатор предлагает контрольную тренировочную задачу, в которой за три хода требовалось найти путь из В1 в Д4. После этого ребенок решает четыре основные

одновариантные проблемы, в каждой из которых требовалось найти восемь ходов. На это отводилось 20 минут.

3. Результаты.

3.1. Количественные характеристики экспериментов

В результате действий испытуемых были установлены следующие показатели решения четырех основных проблем.

60,4% испытуемых (32 из 53 детей) продемонстрировали решение задач на основе содержательного анализа их условий, найдя единый принцип решения.

Наблюдения за действиями этих детей позволили выделить две группы. В первую группу (Т-1) вошли «теоретики», открывшие общий принцип при решении первой задачи. Во вторую группу (Т-2) вошли «теоретики», открывшие общий принцип при решении второй задачи. Группу Т-1 составили 43,7% всех «теоретиков», группу Т-2 – 56,3%.

39,6% испытуемых (21 из 53 детей) не смогли провести теоретический анализ и найти общий принцип решения основных задач. Их условно можно назвать «эмпириками».

Наблюдения за действиями «эмпириков» позволили выделить три группы испытуемых. В первую группу, – Э-1 (28,5%), – вошли «эмпирики», правильно решившие две задачи. Во вторую группу, – Э-2 (47,7%), – вошли «эмпирики», правильно решившие одну задачу. В третью группу, – Э-3 (23,8%), – вошли «эмпирики», не решившие ни одной из основных проблем.

3.2. Процессуальные особенности решения тренировочной задачи

Наряду с отмеченными выше результатами важную роль в понимании особенностей разных способов решения задач играют результаты наблюдений за действиями детей при решении задач вышеуказанных пяти групп: Т-1, Т-2, Э-1, Э-2 и Э-3.

Различия между указанными группами испытуемых выявились уже на этапе тренировочной задачи. Так, испытуемые групп Т-1, Т-2 не ограничивались найденным решением, а предлагали еще два успешных варианта.

Чаще всего это были, во-первых, варианты, когда первые два хода были наискось, а третий ход – прямо (т.е. В1 - Г2 - Д3 – Д4), и, во-вторых, варианты, когда первый ход был прямым, второй – тоже прямым, а третий – наискось (т.е. В1 - В2 - В3 - Д4).

На вопрос экспериментатора о том, возможны ли другие варианты успешного решения этой задачи, испытуемые легко находили третий вариант последовательности из трех ходов (от В1 до Д4): в этом случае ходы разных типов просто чередовались (первый ход косой, второй прямой, третий косой: В1 - Г2 - ДГ - Д4).

Испытуемые группы Э-1, (также, как и «теоретики») могли самостоятельно найти два варианта решения учебной задачи. Однако, в отличие от «теоретиков», они предлагали несколько иные варианты. Так, обычно в качестве первого варианта находили

последовательность из трех ходов, в которой ходы разных типов чередовались следующим образом: наискось, прямо, наискось (В1 – Г2 – Г3 – Д4). В качестве второго варианта они предлагали последовательность из трех ходов, когда первый ход был прямым, а два других – наискосок (т.е. В1 - В2 - Г3 - Д4).

В то же время на вопрос экспериментатора о том, есть ли еще варианты успешного решения этой задачи, испытуемые группы Э-1 чаще всего затруднялись ответить и обычно не находили третьего варианта, в котором последовательность из трех ходов включала два косых шага и третий шаг прямой (т.е. В1 - Г2 - Д3 - Д4).

Испытуемые группы Э-3, предлагали вариант решения, который был связан с чередованием трех шагов разного типа: В1 – Г2 – Г3 – Д4. На вопрос экспериментатора о том, есть ли еще варианты успешного решения этой задачи, испытуемые этой группы отвечали отрицательно.

3.3. Процессуальные особенности решения основных проблем

Заметные различия в процессуальных характеристиках между группами испытуемых Т-1, Т-2, Э-1, Э-2, Э-3 наблюдались и при решении четырех основных задач, каждая из которых, как отмечалось, имела по одному варианту успешного выполнения последовательности из восьми ходов, где 1 и 2, 4 и 5, 7 и 8 ходы выполнялись наискось, а 3 и 6 прямо.

Рассмотрим эти различия на примере процессуальных особенностей решения первой задачи испытуемыми разных групп.

Испытуемые группы Т-1 характеризовались следующими особенностями поведения. Определение расположения начальных и конечных клеток у испытуемых этой группы осуществлялось четко и быстро. При этом они, как правило, сначала касались клетки А1, затем – клетки Ж9. Далее в течение некоторого времени наблюдались активные движения взора из клетки А1 в клетку Ж9. Это свидетельствовало, на наш взгляд, о стремлении детей запомнить крайние точки искомого маршрута.

Затем одна часть детей группы Т-1 выполнила три пробные попытки решения, а другая часть детей той же группы – четыре пробные попытки. Для тех детей, которые ограничились тремя попытками, из которых третья была успешной, было характерно завершение первой попытки. Это означает, что был представлен путь из начальной клетки в конечную. Однако из-за того, что было сделано не восемь, а девять ходов, эта попытка оказалась неудачной.

Вторая попытка в этом случае была, как правило, неполной. Это значит, что дети обычно выполняли четыре-пять ходов, после чего им становилось ясно, что уложиться в восемь ходов будет невозможно.

Третья попытка, как и первая, была полной: здесь дети продемонстрировали последовательность из восьми ходов, с помощью которых можно попасть из клетки А1 в клетку Ж9.

Те дети, у которых четвертая попытка теста оказалась успешной, имеют некоторые отличия от предыдущей части детей группы Т-1. Эти отличия выражались в том, что их вторая пробная попытка была завершённой и тоже неудачной, так как включала девять ходов. Третья попытка была неполной, как и вторая попытка у испытуемых первой части группы Т-1.

Отмеченные наблюдения свидетельствуют, что поведение испытуемых группы Т-2 в процессе решения задачи 1 отличалось от поведения испытуемых группы Т-1. В частности, определение расположения начальных и конечных клеток у испытуемых группы Т-2 осуществлялось менее четко и менее быстро, чем у испытуемых группы Т-1. Так, зафиксировав расположение крайних клеток искомого маршрута, – сначала прикоснувшись к ним ручкой, а затем зафиксировав их взором, – испытуемые группы Т-2, как и испытуемые группы Т-1, (хотя и не так долго, как испытуемые группы Т-1) измеряли взглядом расстояние от А1 до Ж9.

Затем часть детей группы Т-2 (первая подгруппа) выполнила четыре пробные попытки решения, прежде чем пятая попытка увенчалась успехом. Другая часть детей (вторая подгруппа) выполнила пять пробных попыток решения, прежде чем шестая попытка оказалась успешной.

Безуспешность попыток, предшествовавших той, где задача была решена правильно, была связана с тем, что дети, чтобы попасть из А1 в Ж9, делали не восемь, а девять ходов. Следует отметить, что попытка, непосредственно предшествовавшая итоговой (успешной), всегда была неполной: при ее выполнении обычно делалось четыре-пять ходов. При этом все начальные пробные попытки (1-я, 2-я и 3-я) были выполнены.

Поведение испытуемых группы Э-1 при решении 1-й основной задачи отличалось от поведения «теоретиков».

Как отмечалось ранее, испытуемые группы Э-1 не смогли справиться со всеми основными задачами: они успешно решали только две задачи: 1-ю и 4-ю, 1-ю и 3-ю или 2-ю и 4-ю.

Так, иногда испытуемые группы Э-1, справляясь с первой задачей, не решали затем вторую, а иногда, наоборот, решив неверно первую задачу, они затем правильно решали вторую задачу.

Нужно подчеркнуть, что успешное решение любой основной задачи, – 1-й, 2-й, 3-й или 4-й, – происходило у испытуемых группы Э-1 случайным образом. Это следует из наблюдений за действиями детей при решении задач, согласно которым поведение

рассматриваемых испытуемых мало отличалось ситуациями правильного и неправильного решения одной и той же задачи.

Общее число пробных попыток у испытуемых группы Э-1 независимо от того, было ли решение успешным или неуспешным, достигало семи-восьми. Все попытки были завершены, т.е. дети каждый раз «проходили» путь от начальной клетки к конечной.

Важно, что в начальных попытках, обычно с первой по пятую, первым ходом (или даже первыми двумя ходами) был прямой шаг, хотя иногда в качестве первого хода встречался и косой шаг. Последние три-четыре попытки имели, как правило, косой шаг в качестве первого хода.

Следует отметить, что в пробных попытках испытуемых Э-1 имелись самые разные варианты соотношения шагов разного типа: чередование шагов один за другим (наискось - прямо - наискось - прямо или, наоборот, прямо - наискось - прямо - наискось), чередование шагов два и один (прямо - прямо - наискось), чередование шагов два и два (наискось - наискось - прямо - прямо или прямо - прямо - наискось - наискось).

Таким образом, анализ процесса решения задачи 1 испытуемыми группы Э-1 показывает существенные отличия действий испытуемых этой группы от действий испытуемых групп Т-1 и Т-2, верно решивших основные задачи.

Наблюдения за действиями испытуемых групп Э-2 и Э-3 при решении задачи 1 показывают их значительное сходство с действиями испытуемых группы Э-1. Так же, как испытуемые группы Э-1, испытуемые групп Э-2 и Э-3 выполняли значительное количество пробных попыток - семь, восемь, а иногда даже девять. При этом все попытки были завершены и соотношение шагов было разнообразным: при выполнении первого хода и часто первых двух ходов использовался прямой шаг, а далее разные шаги чередовались: наискось - прямо - наискось, прямо - наискось, прямо - наискось - наискось.

В целом рассмотрение особенностей действий испытуемых групп Э-1, Э-2 и Э-3 показывает значительную общность поведения этих детей в ходе решения основных задач и принципиальное отличие такого поведения от поведения испытуемых групп Т-1 и Т-2 при решении тех же задач.

4. Заключение.

Выполненное исследование было направлено на разработку и апробацию методики, позволяющей охарактеризовать сформированность познавательной компетенции, связанной с разработкой способов решения задач.

На основе проведения индивидуальных экспериментов с 53 четвероклассниками было показано, что методика «Чередование» создает благоприятные условия для определения применяемого школьником способа при решении задач, связанных с

перемещениями воображаемого персонажа – «Гусь» по игровому полю на основе определенных правил.

В одном случае дети действуют на основе содержательного анализа условий задач, в другом случае – на основе формального их анализа. В первом случае реализуется общий (обобщенный), теоретический способ достижения требуемого результата, характеризующийся успешным решением всех задач предложенного класса. Во втором случае реализуется частный, эмпирический способ, характеризующийся либо неуспешным решением всех задач предложенного класса, либо успешным решением лишь нескольких задач.

Наблюдения за действиями четвероклассников при решении задач методики «Чередование» позволили выделить две группы испытуемых, решающих задачи теоретическим способом. Первую группу составили дети, раскрывающие принцип решения всех задач данного класса при решении первой задачи, вторую группу – дети, нашедшие принцип решения на материале второй задачи.

Вместе с тем, были выделены три группы испытуемых, решающих задачи методики «Чередование» эмпирическим способом. Первую группу «эмпириков» составили дети, справившиеся с двумя задачами, вторую группу – дети, справившиеся с одной задачей, третью группу – дети, не решившие ни одной задачи.

В дальнейших исследованиях планируется провести исследование для выяснения вопроса о том, насколько эффективна методика «Чередование» для дифференциации способа решения ее задач учениками вторых и третьих классов, а также учениками пятых и шестых классов.

Библиографический список

1. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М.: Интор, 1996.
2. Зак А.З. Развитие теоретического мышления у младших школьников. М.: Педагогика, 1984.
3. Зак А.З. Мышление младшего школьника. Спб.: Содействие, 2004.
4. Зак А.З. Развитие и диагностика мышления подростков и старшеклассников. Москва – Обнинск: ИГ-СОЦИН, 2010.
5. Ильенков Э.В. (1984). Диалектическая логика: очерки истории и теории. М.: Наука, 1984.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт общего начального образования / Бюметень образования России. 2010. № 2.

СЕКЦИЯ 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.3

Чёлник А.А., Петрухнова Г.В. Организация обмена мгновенными сообщениями в системе «Умный дом»

Organization of instant messaging in the Smart Home system

Чёлник Александр Александрович

Студент бакалавриата
Воронежский государственный технический университет
Научный руководитель

Петрухнова Г.В., к.т.н., доцент кафедры автоматизированных и вычислительных систем

Воронежский государственный технический университет
Chelnik Alexandr Alexandrovich
Undergraduate Student

Voronezh State Technical University

Scientific adviser: Petruhnova G., Cand. of Eng. Sc., Asc. Prof.,
the Department of Automated and Computing Systems
Voronezh State Technical University

***Аннотация.** В работе представлена система мгновенного обмена сообщениями в рамках технологий «Умный дом». Данная система используется для обмена текстовыми сообщениями, изображениями и файлами, а также пересылкой сообщений через интернет в режиме реального времени. Для разработки мессенджера используется клиент-серверная архитектура. Основу системы «Умный дом» составляет плата Raspberry Pi 3, микроконтроллеры ESP32. Проект позволяет управлять устройствами в рамках жилых помещений, экономить время и более эффективно контролировать основные жизненно необходимые показатели состояния жилья. Разработанная система является распределенной и многофункциональной.*

***Ключевые слова:** система мгновенного обмена сообщениями, клиент-серверная архитектура, микроконтроллер, плата, авторизация, идентификация, облачное хранилище.*

***Abstract.** The paper presents instant messaging systems within the framework of "Smart Home" technologies. This system is used for exchanging text messages, images and files, as well as forwarding messages over the Internet in real time. A client-server architecture is used to develop the messenger. The basis of the Smart Home system is the Raspberry Pi 3 board, ESP32 microcontrollers. The project allows you to control devices within residential premises, save time and more effectively monitor the basic vital indicators of the condition of housing. The developed system is distributed and multifunctional.*

***Keywords:** instant messaging system, client-server architecture, microcontroller, board, authorization, identification, cloud storage.*

Люди всегда интересовались общением. Они изобретали новые способы, чтобы передавать и получать информацию на огромных расстояниях – использовали голубей, почту, прокладывали кабели через океаны, запускали в космос спутники. В наше время быстро развиваются информационные технологии, что дает возможность передавать информацию мгновенно через Интернет.

В данной статье рассматриваются вопросы проектирования и использования месенджера для организации обмена сообщениями путем его использования в системе «Умный дом». Проект позволяет управлять устройствами в рамках жилых помещений, экономить время и более эффективно контролировать основные жизненно необходимые показатели состояния жилья. Разработанная система является распределенной [1].

Для разработки месенджера используется клиент-серверная архитектура. Это означает, что несколько клиентов (человек или устройство) посылают запросы к серверу и получают ответ [2]. Основу системы «Умный дом» составляет плата Raspberry Pi 3 [3], микроконтроллеры ESP32 [4]. Разрабатываемый месенджер будет использоваться не только в рамках системы «Умный дом», но и для обмена другими сообщениями. На рис. 1 представлена диаграмма, показывающая варианты использования системы пользователями с разными ролями. На диаграмме видно, что неавторизованный пользователь может войти, если уже имеет профиль или зарегистрироваться в противном случае. Авторизованный пользователь может просматривать список чатов, искать пользователей, удалять чат, также просматривать, отправлять сообщения и редактировать свой профиль.

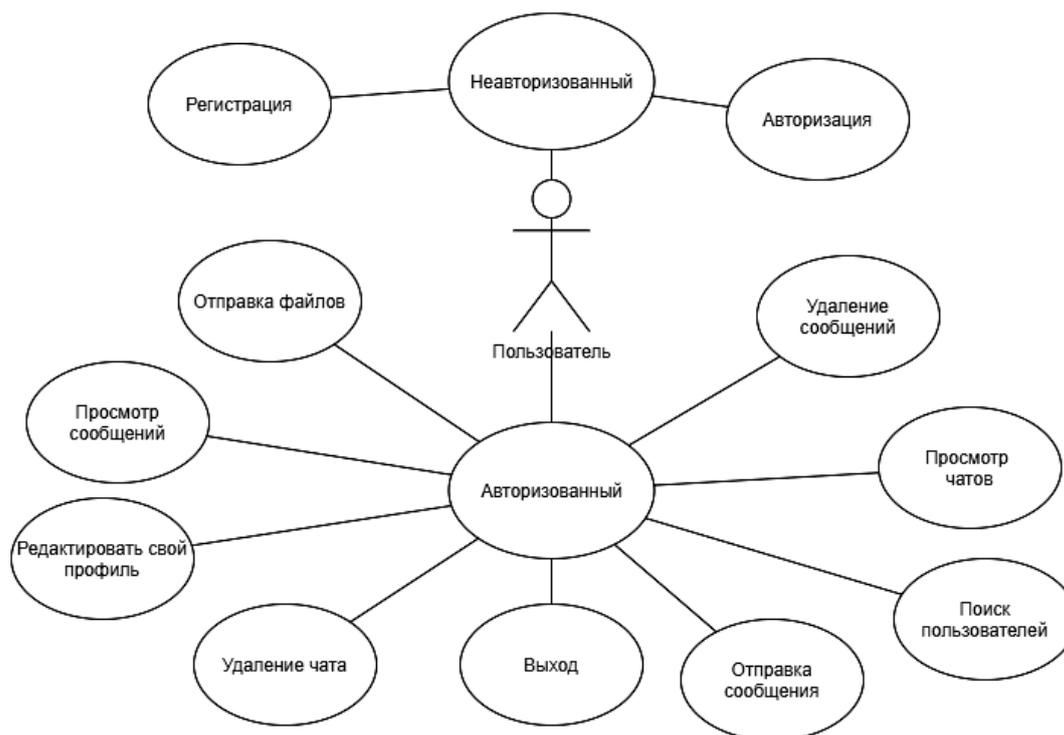


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования месенджера

Самым удобным вариантом хранения данных приложений является использование реляционной БД, достоинствами которой являются целостность больших объемов данных, быстрая работа и легкость манипулирования данными, что критически важно для системы обмена сообщениями в реальном времени.

При отправке изображений или больших файлов мощностей сервера может не хватить, поэтому используется объектное облачное хранилище, а именно MiniO, которое совместимо с S3 и поддерживает высокие рабочие нагрузки. Чтобы не нагружать сервер системы, файлы отправляются сразу с клиента в объектное хранилище, а в сообщении указывается ссылка или GUID для доступа к файлу или изображению. На рис. 2 представлен процесс, описывающей отправку сообщения с изображением (файлом) в хранилище MiniO [5].

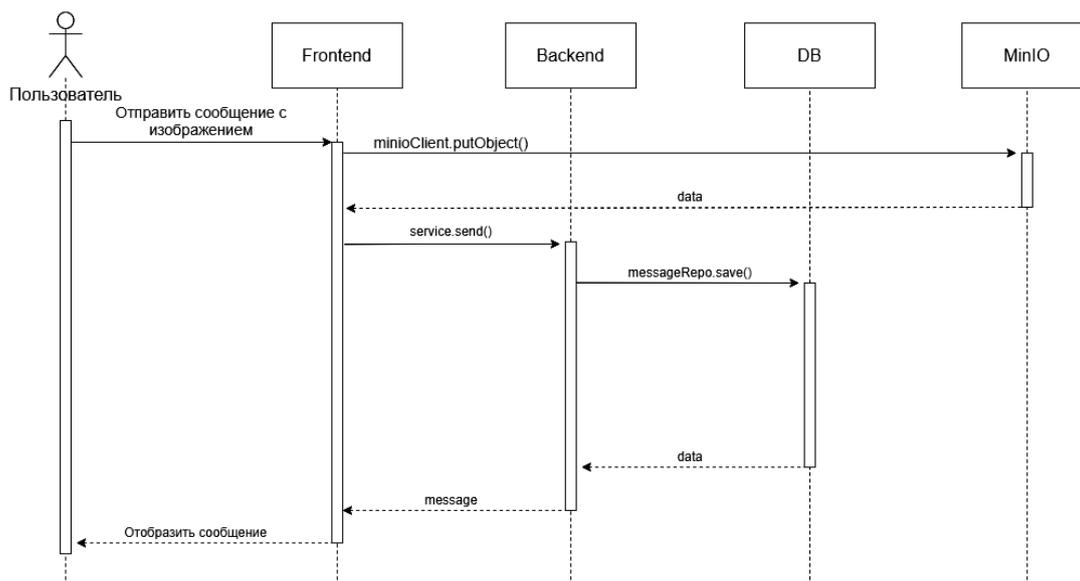


Рисунок 2. Диаграмма последовательности отправки изображения в S3

Для идентификации пользователей при передаче сообщений в системе используется авторизация по имени пользователя и паролю с помощью Spring Security [6].

Плата Raspberry Pi 3 и микроконтроллеры ESP8266 подключены к одной точке доступа. К каждой БИС ESP8266 подключены свои периферийные устройства. В качестве периферийных устройств могут выступать RGB лента, датчик температуры и влажности, датчик освещенности, управляемая розетка, камера, LCD дисплей и др. БИС запрограммированы так, чтобы отправлять сообщения о текущем значении и принимать при необходимости новые сообщения. На плате Raspberry Pi функционирует сервер мессенджера, программные модули для обработки данных с микроконтроллеров ESP8266 и программный модуль для сохранения новых показаний.

Основные результаты работы следующие. Разработан мессенджер, функционирующий в рамках системы «Умный дом». Сама система реализована на основе платы Raspberry Pi 3, которая выступает в роли сервера, и микроконтроллеров ESP8266, к выводам которых подключены различные периферийные устройства для контроля жизненно важных показателей состояния жилого помещения. Реализованный мессенджер выступает своеобразным пультом дистанционного управления работой системы. Разработанное программно-аппаратное обеспечение дает возможность гибкой настройки всех основных узлов системы «Умный дом» (путем изменения программного кода с целью выполнения поставленных задачи). Реализованная система является многофункциональной и расширяемой.

Библиографический список

1. Петрухнова Г. В. Введение в распределенные системы [Электронный ресурс] / Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – 2021. – 80 с.
2. Wikipedia, the free encyclopedia – 2023 [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Instant_messaging (дата обращения: 29.06.2023).
3. Халфакри Г. Raspberry Pi 4. Официальное руководство для начинающих / Издательство: ДМК Пресс. – 2021. – 263 с.
4. Шварц М. Интернет вещей с ESP8266 / БХВ-Петербург. – 2019. – 224 с.
5. Козуб В.Н., Бессараб З.И., Гусаковская Е.Г. Оценка масштабируемости облачных хранилищ данных // Big Data and Advanced Analytics. – 2020.- № 6-3. – С. 439-448
6. Spring Boot Reference Documentation – 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/htmlsingle> (дата обращения: 16.07.2023).

Электронное научное издание

**Фундаментальные и прикладные исследования:
объединение академической экспертизы и инновационных решений**

сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции

20 августа 2023 г.

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству
обращаться по электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов



ISBN 978-1-312-19065-8



9 781312 190658

Формат 60x84/16. Усл. печ. Л 1,4. Тираж 100 экз.

Lulu Press, Inc. 627 Davis Drive Suite 300

Morrisville, NC 27560

Издательство НОО Профессиональная наука

Нижний Новгород, ул. М. Горького, 4/2, 4 этаж, офис №1