

Кафедра цифровых
и аддитивных технологий

Department of Digital
and Additive Technologies

Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

Студент: Гарипов Марсель Маратович, 2-МГ-2
Руководитель: доцент, канд. иск., Костюк Инна Сергеевна



Объект исследования:

Внедрение технологии дополненной реальности в процессы, направленные на развитие профессиональных навыков

Предмет исследования:

Применение дополненной реальности как инструмента развития пространственного мышления

Цель:

Разработать методику с использованием дополненной реальности для развития пространственного мышления

Задачи:

- Определение актуальности тематики
- Выявление современных решений в данной области
- Определение возможностей технологий дополненной реальности для развития пространственного мышления
- Анализ актуальных программных средств, используемых для дополненной реальности. Провести анализ преимуществ и недостатков использования в образовательном процессе
- Выявление целевой аудитории исследования
- Формирование гипотезы исследования
- Разработка концепции методики на основе гипотезы
- Проведение апробации методики

Актуальность темы исследования

Сиднейский университет (Австралия)

В 2017 году создана лаборатория виртуальной и дополненной реальности



В период 2017-2020 проведено исследование по внедрению технологий виртуальной и дополненной реальности в образовательный процесс

Результаты исследования

Количество участников исследования (обучающихся)

295

Хотели бы использовать эту технологию в других подразделениях в будущем?

68.5% Да

Улучшило ли это результаты обучения?

71.5% Да

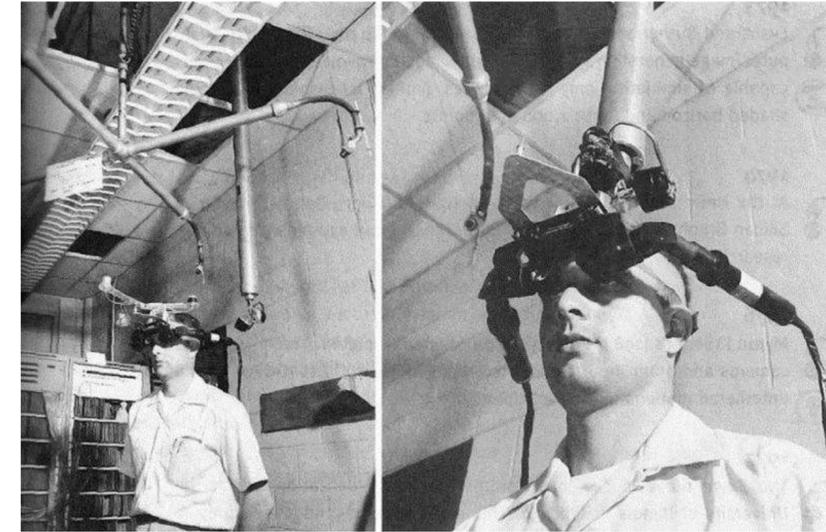
Развитие технологий виртуальной и дополненной реальности

начало
развития

Машина Сенсорамма
1950



“Дамоклов Меч”
1968



современные

Oculus Rift
2013



Oculus Go
2018



Oculus Quest 2
2020



Apple Vision Pro
2024



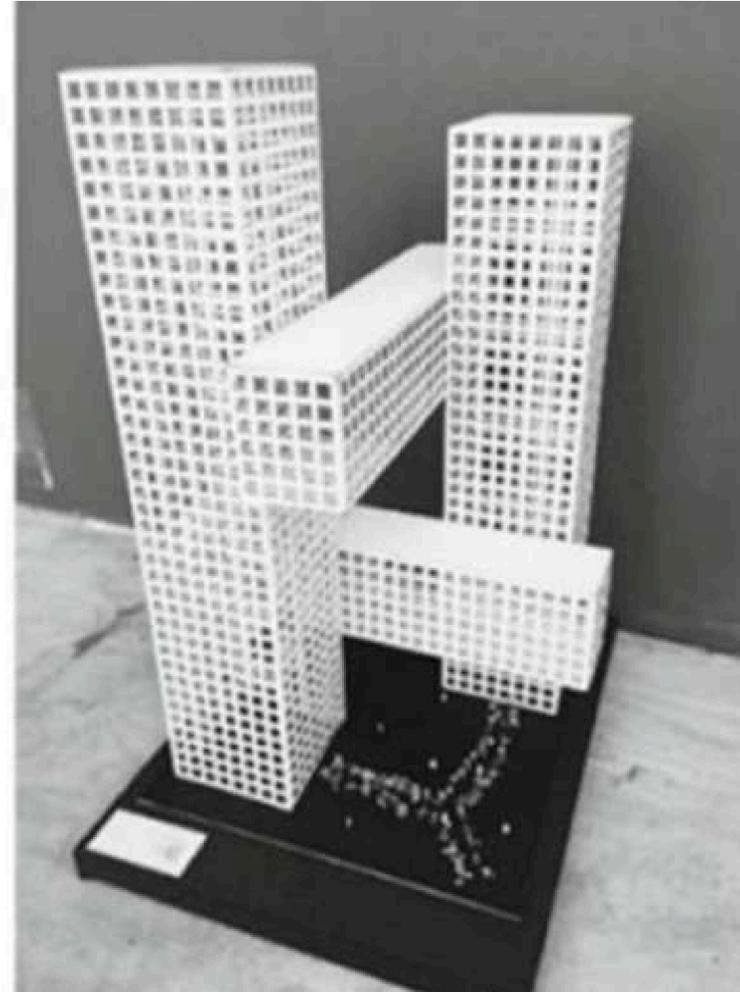
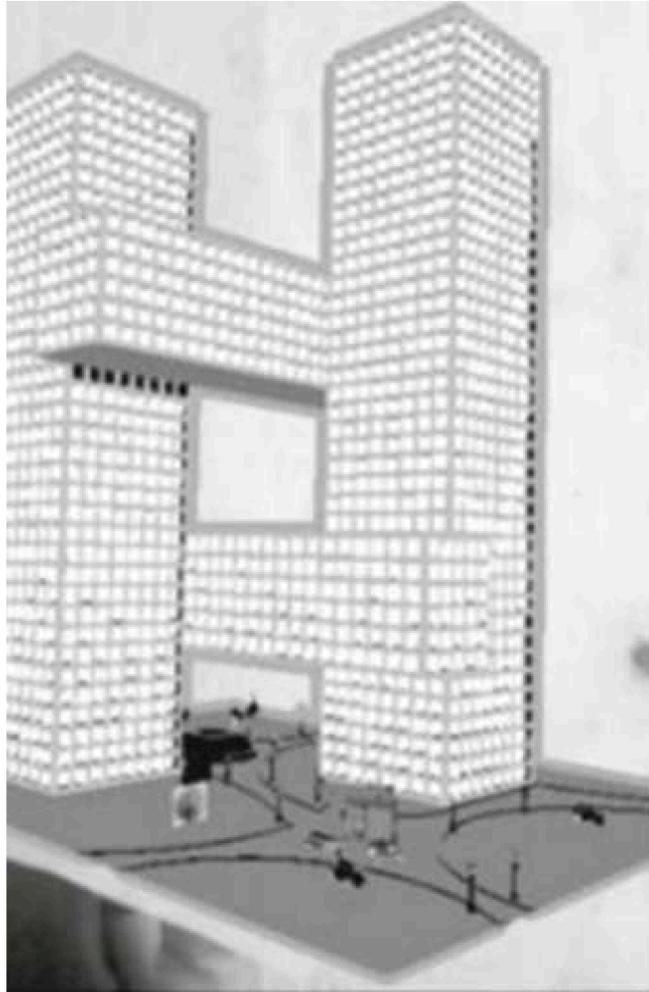
Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Тема: Применение технологии дополненной
реальности в процессе развития
пространственного мышления

Анализ области исследования применения
дополненной реальности

Обзор проектных решений

Мексика
2017



Франция,
Сингапур
2022



Испания
2022



Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

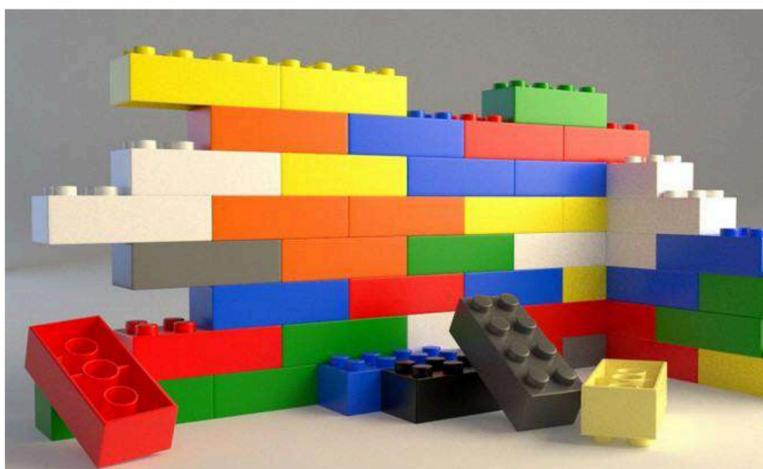
Анализ области исследования применения дополненной реальности

Инструменты развития пространственного мышления

Глиняная лепка

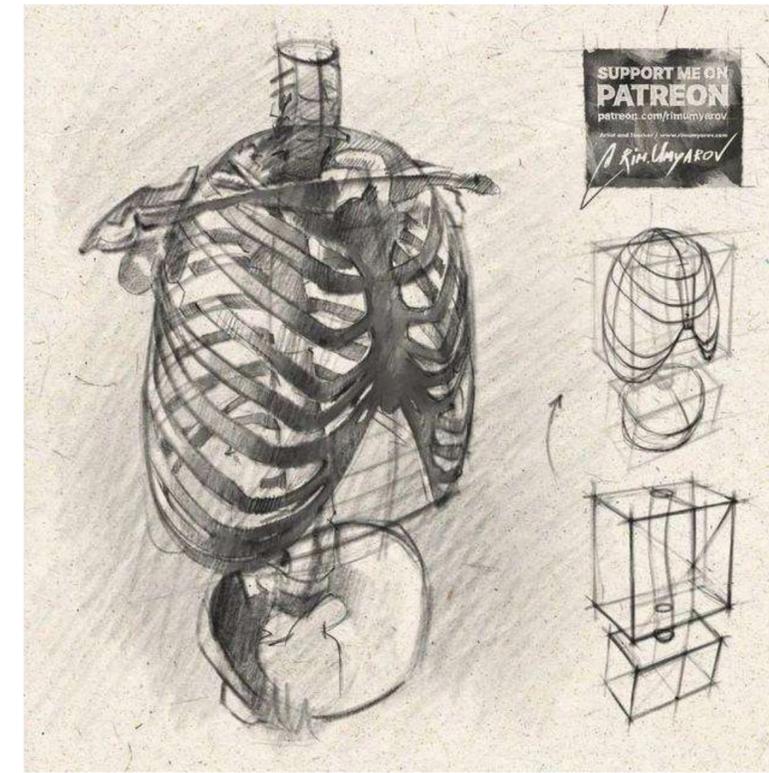


Создание физических прототипов

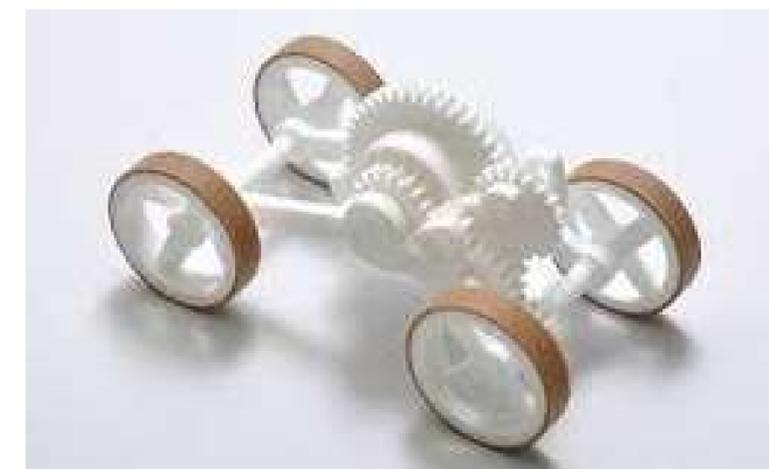


Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Создание проекций



Создание физических прототипов

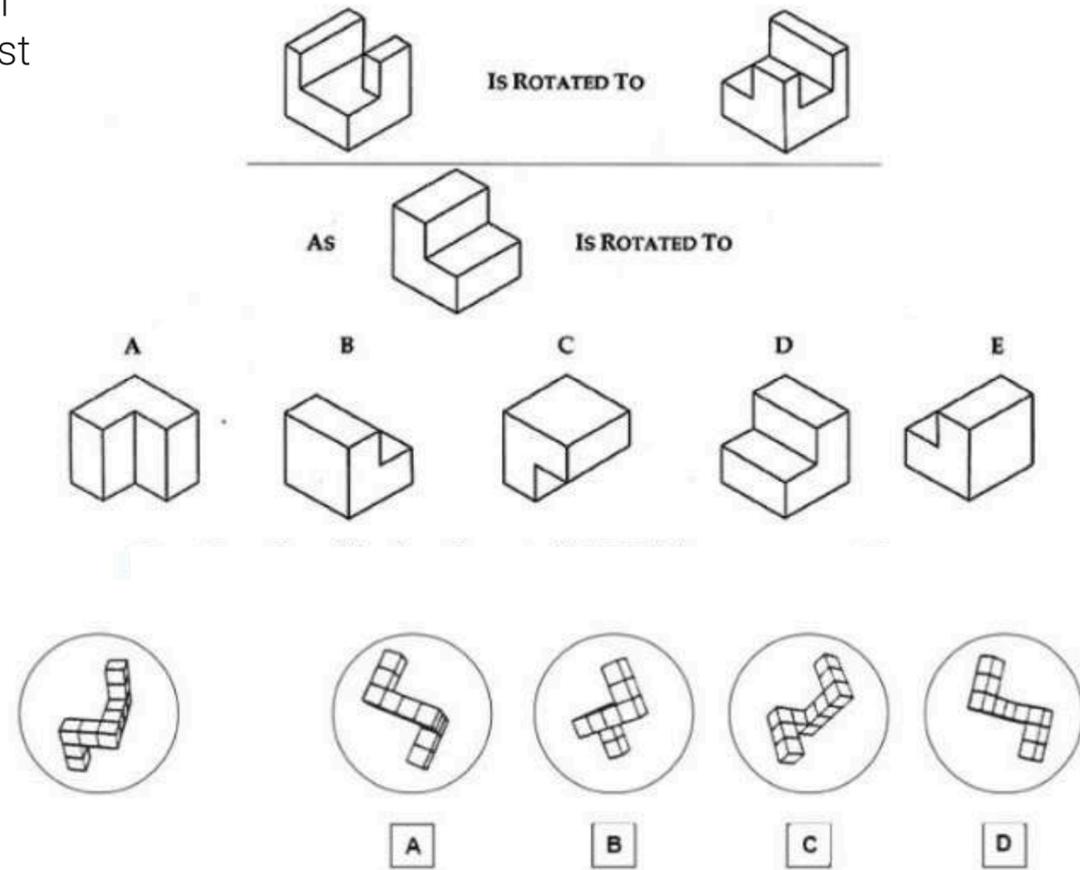


Исследование и построение решения

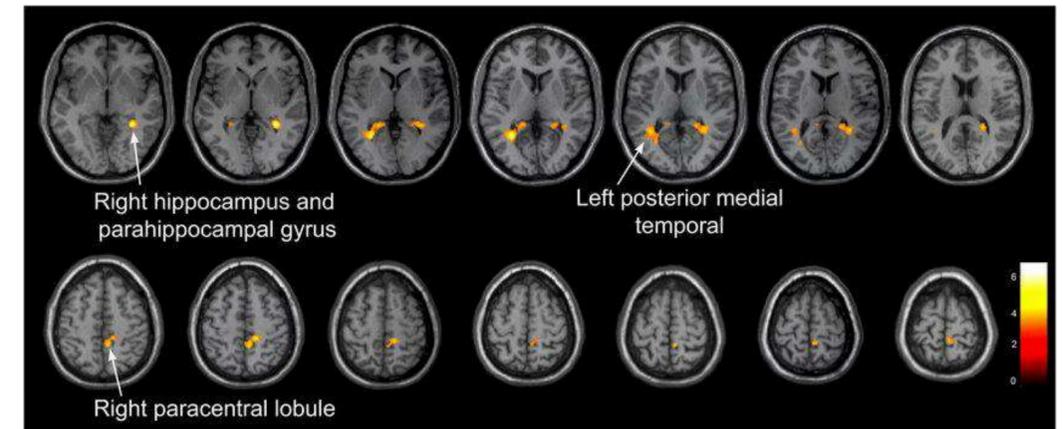
Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

Методы оценки пространственного мышления

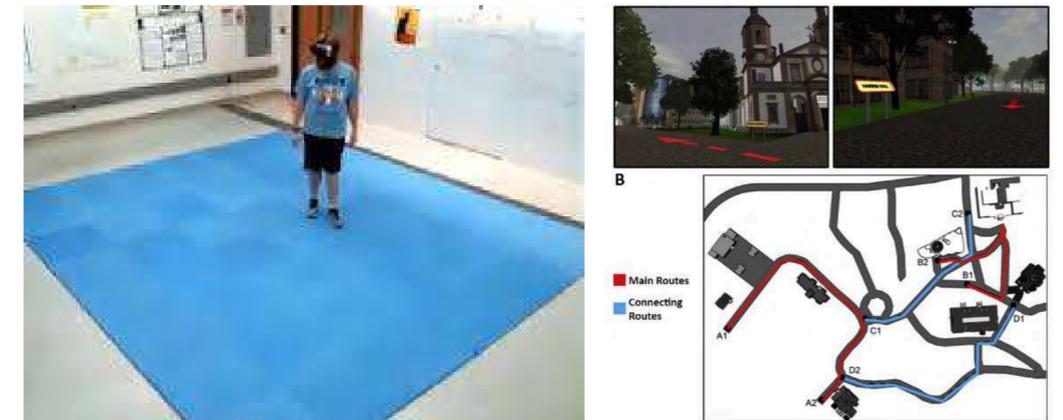
Тест Mental Rotation Test



Метод нейровизуализации



Метод с помощью VR



Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

Исследование и построение решения

Целевая группа / Гипотеза

Целевая группа

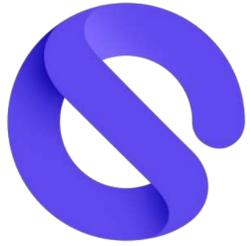
Обучающиеся высшего учебного заведения по направлениям дизайна

Гипотеза

Внедрение методики, включающую инструменты дополненной реальности, позволит дизайнерам более эффективно развивать пространственное мышление за счет создания виртуальных прототипов и взаимодействия с ними в реальном пространстве

Инструменты

с оборудованием



Gravity Sketch

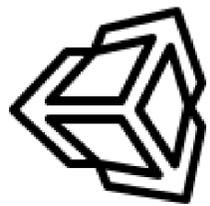


Adobe Substance 3D Modeler



Tilt Brush

без оборудования



Unity



3ds Max



Blender



Adobe Aero

Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Тема: Применение технологии дополненной
реальности в процессе развития
пространственного мышления

Исследование и построение решения

Концепция методики для развития пространственного мышления

1 Основы работы с примитивами

Знакомство с инструментами и базовыми операциями.

Создание и экспорт простых геометрических примитивов в Blender
Импорт примитивов в AR-приложение и базовое взаимодействие (перемещение, вращение)

2 Работа с более сложными примитивами

Развитие продвинутых навыки пространственной визуализации

Создание и визуализация сложных объектов.
Импорт сложных объектов в AR-приложение и базовое взаимодействие (перемещение, вращение)

3 Композиция и баланс

Развитие навыков композиции и баланса

Работа над созданием сбалансированных композиций из нескольких примитивов.
Виртуальная композиция, демонстрирующая сбалансированное расположение объектов

4 Анимация

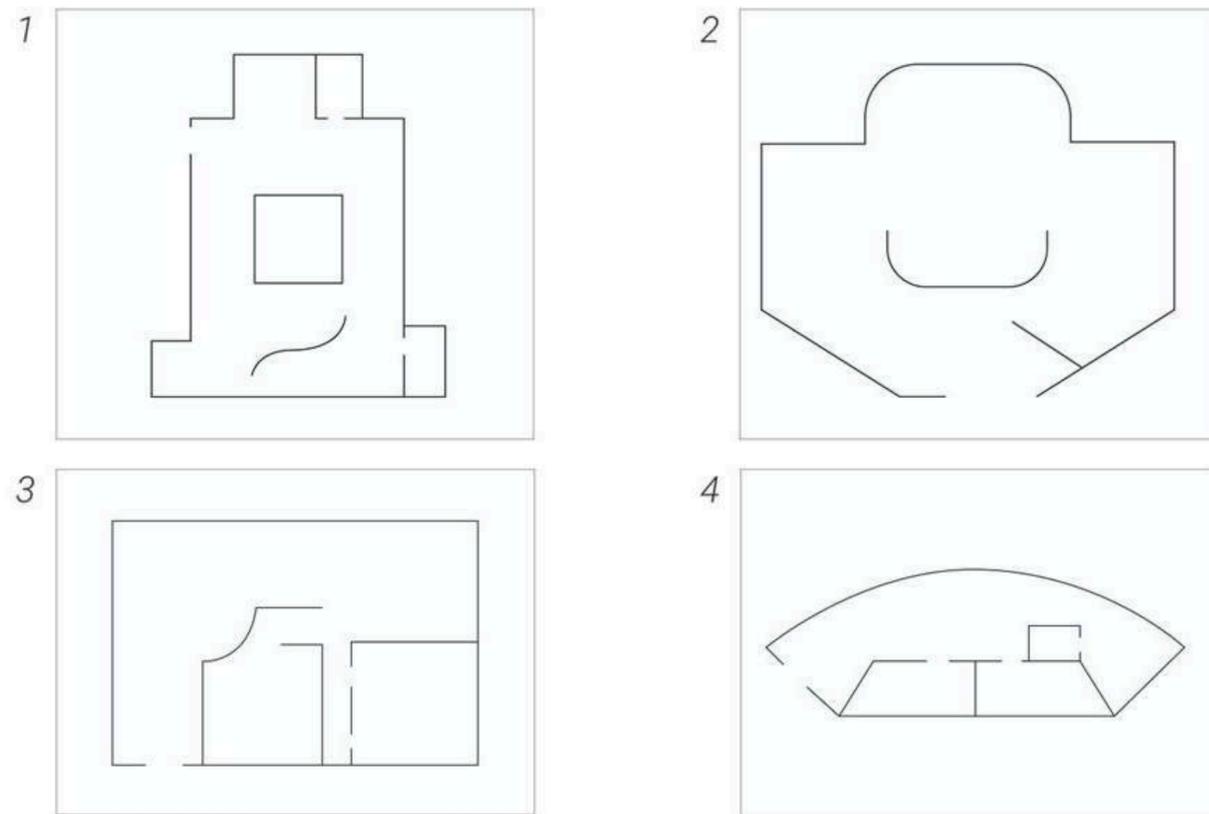
Развитие навыков анимирования

Работа над созданием, настройкой и управлением анимацией для визуализации пространственных изменений

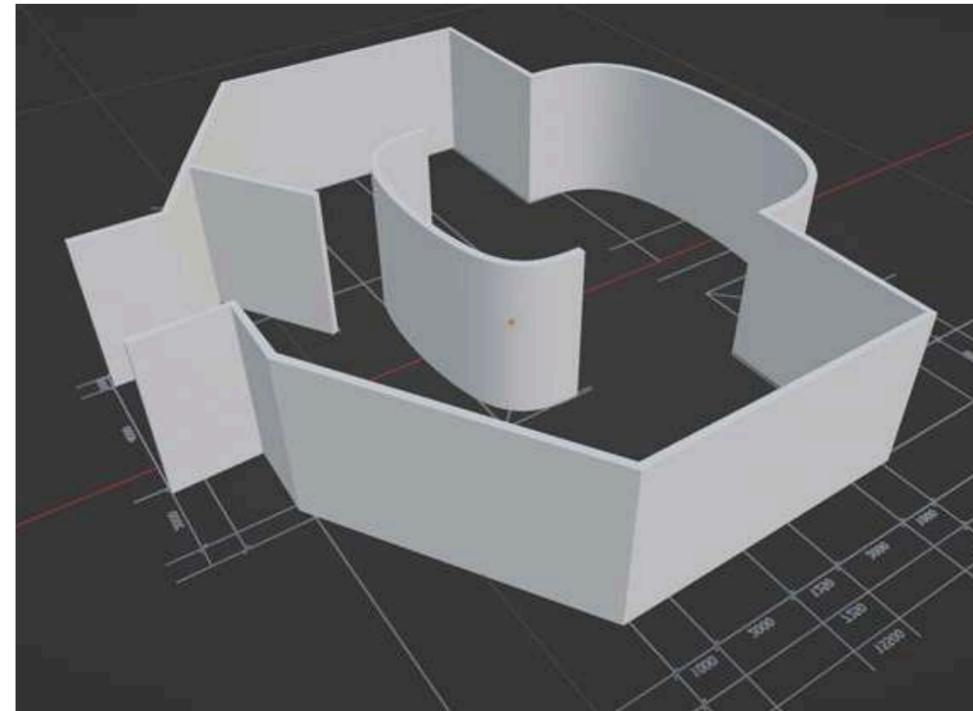
Концепция методики для развития пространственного мышления

Задание 1.

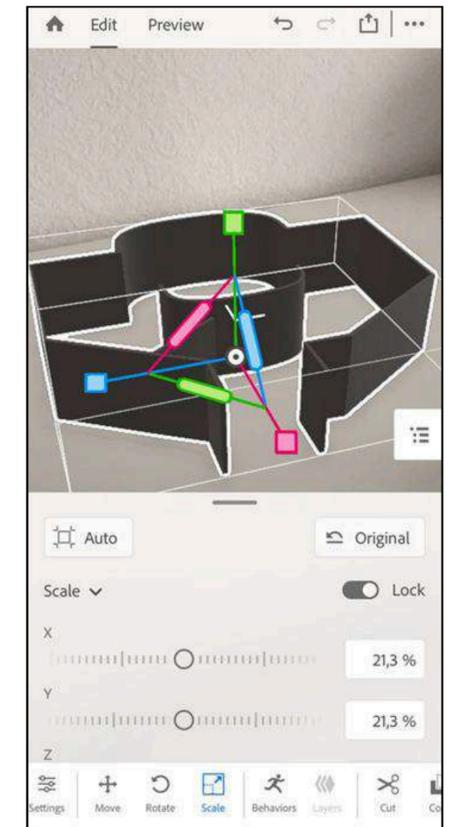
Основы работы с примитивами / Моделирование помещения по плану



Выбор чертежа



Реализация в Blender

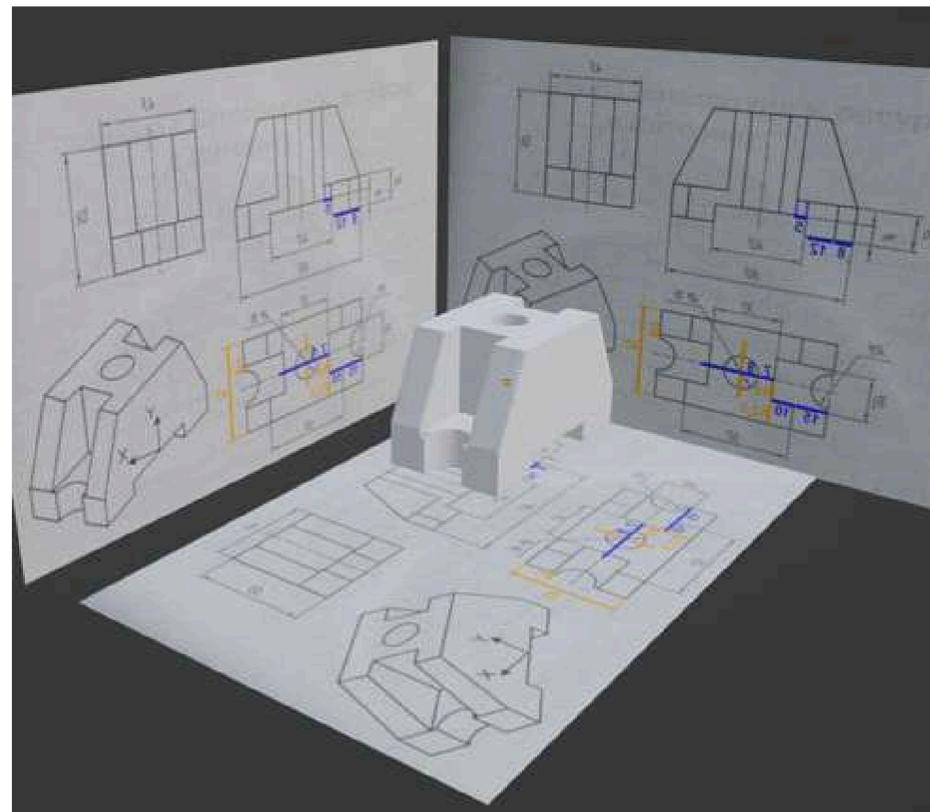
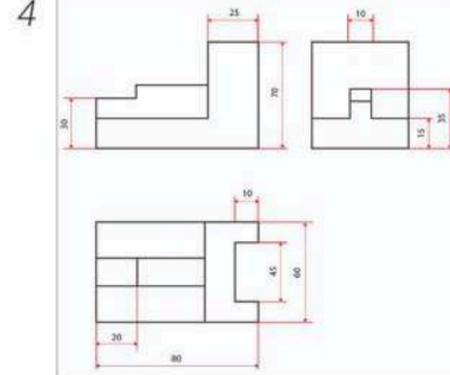
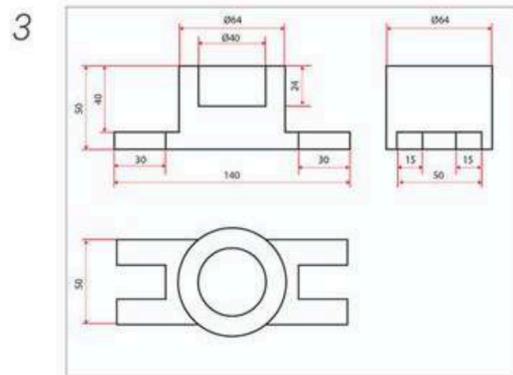
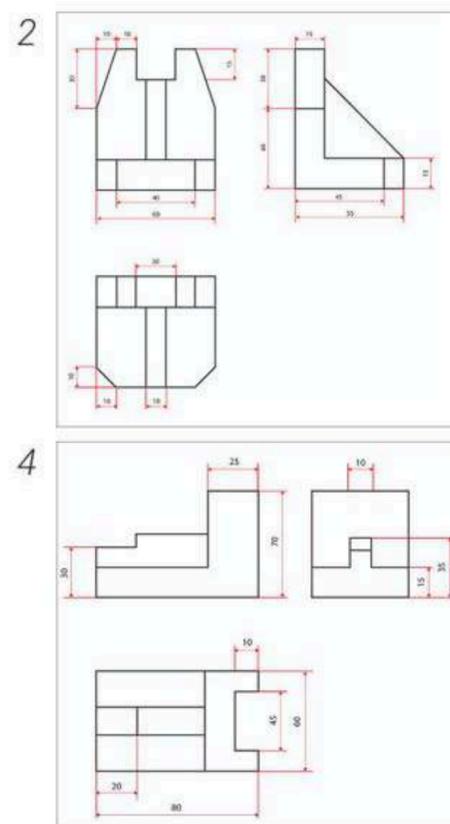
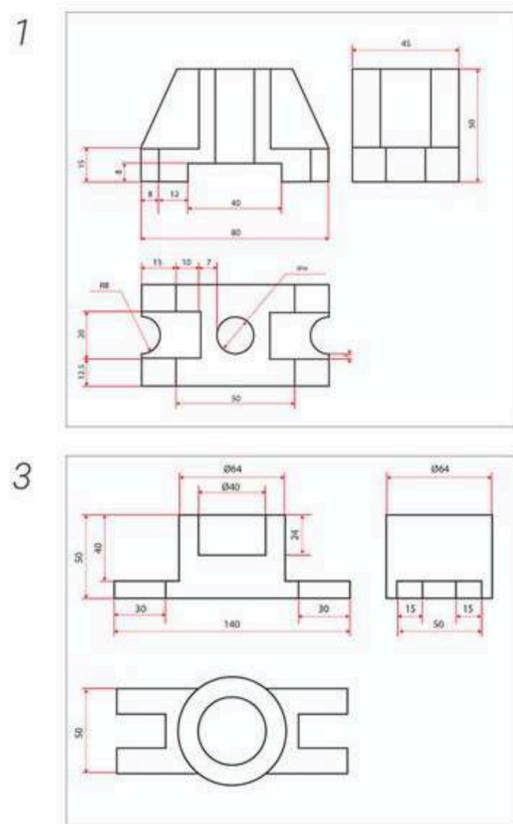


Импорт в Adobe Aero

Концепция методики для развития пространственного мышления

Задание 2.

Работа с более сложными примитивами / Создание объекта по чертежу



Выбор чертежа

Реализация в Blender

Импорт в Adobe Aero

Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

Исследование и построение решения

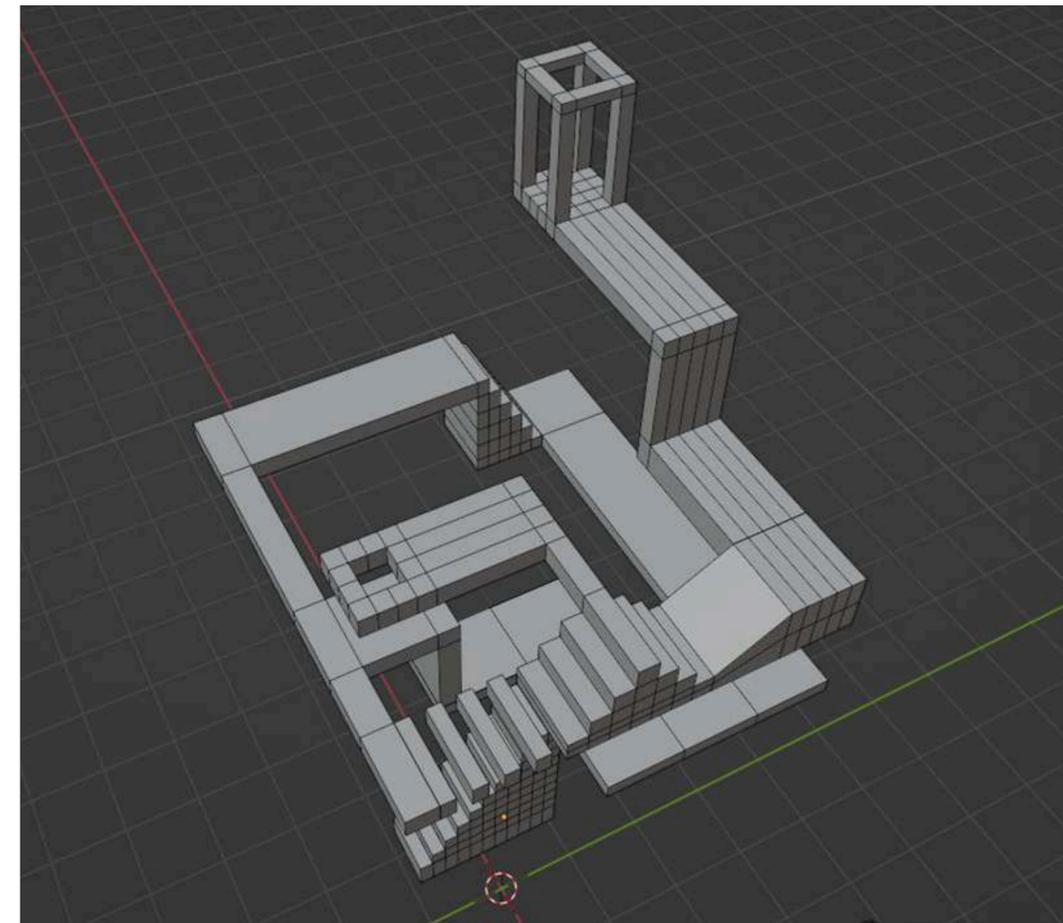
Концепция методики для развития пространственного мышления

Задание 3.

Композиция и баланс / Разработка вертикального лабиринта

Критерии модели:

- Не менее 3 платформ, т.е. основные уровни
- Не менее 4 переходов, в т.ч. лестниц и мостов
- Не менее 2 перегородок/тупиков



Реализация в Blender

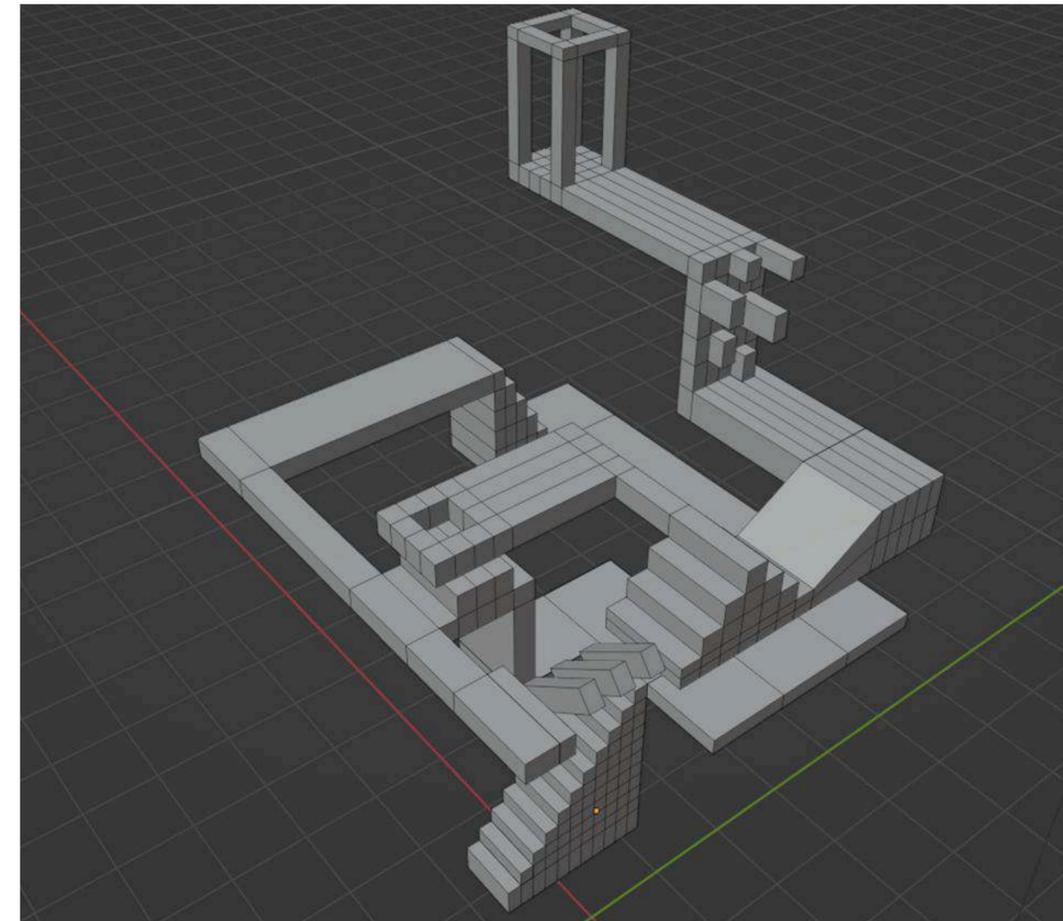
Концепция методики для развития пространственного мышления

Задание 4.

Анимация / Анимация вертикального лабиринта

Критерии для анимации:

- Не менее 3 анимированных элементов
- Не менее 2 типов анимации
- Длительность анимации от 2 до 5 секунд для каждого элемента



Реализация в Blender

Этапы проведения апробации

Первичное тестирование

Анализ исходного уровня пространственного мышления

Длительность апробации

4 недели

Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна



Выполнение заданий из методики

Практические упражнения в соответствии с предложенной методикой

Участников апробационной группы

15 человек

Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления



Вторичное тестирование

Оценка изменений в уровне пространственного мышления

Апробация методики

Проведения апробации / Уровни успешности влияния методики

Уровень успешности	Процент улучшения	Интерпретация
Неуспешный	Менее 5%	Не оказывает значимого влияния
Умеренный	5-10%	Демонстрирует минимальный прогресс, требует доработки.
Желаемый	10-15%	Эффективна и показывает значимое улучшение
Высокий	Более 15%	Обладает высокой эффективностью и может быть рекомендована к внедрению.

Первичное тестирование

Тест на пространственное мышление

Чтобы сохранить изменения, [войдите в аккаунт Google](#). [Подробнее...](#)

***Обязательный вопрос**

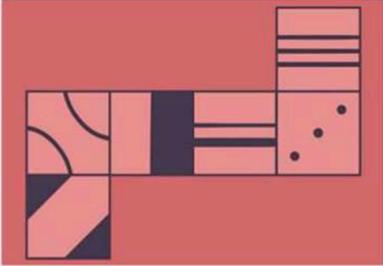
Фамилия Имя *

Мой ответ

Каков Ваш уровень опыта работы с дополненной реальностью? *

- Не приходилось сталкиваться
- У меня есть некоторый опыт
- У меня есть большой опыт

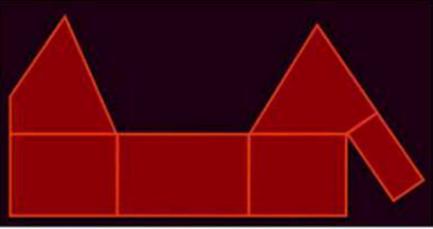
Если вы сложите шаблон, как будет выглядеть куб? *



1 2 3 4

- 1
- 2
- 3
- 4

Что получится, если фигуру сложить? *



1 2 3 4

- 1
- 2
- 3
- 4

Скриншоты из тестирования

Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

Апробация методики

Результаты первичного тестирования

Уровень опыта работы
с дополненной реальностью

60% Не приходилось сталкиваться

40% Есть некоторый опыт

Средняя успешность выполнения

50%

Максимальный результат

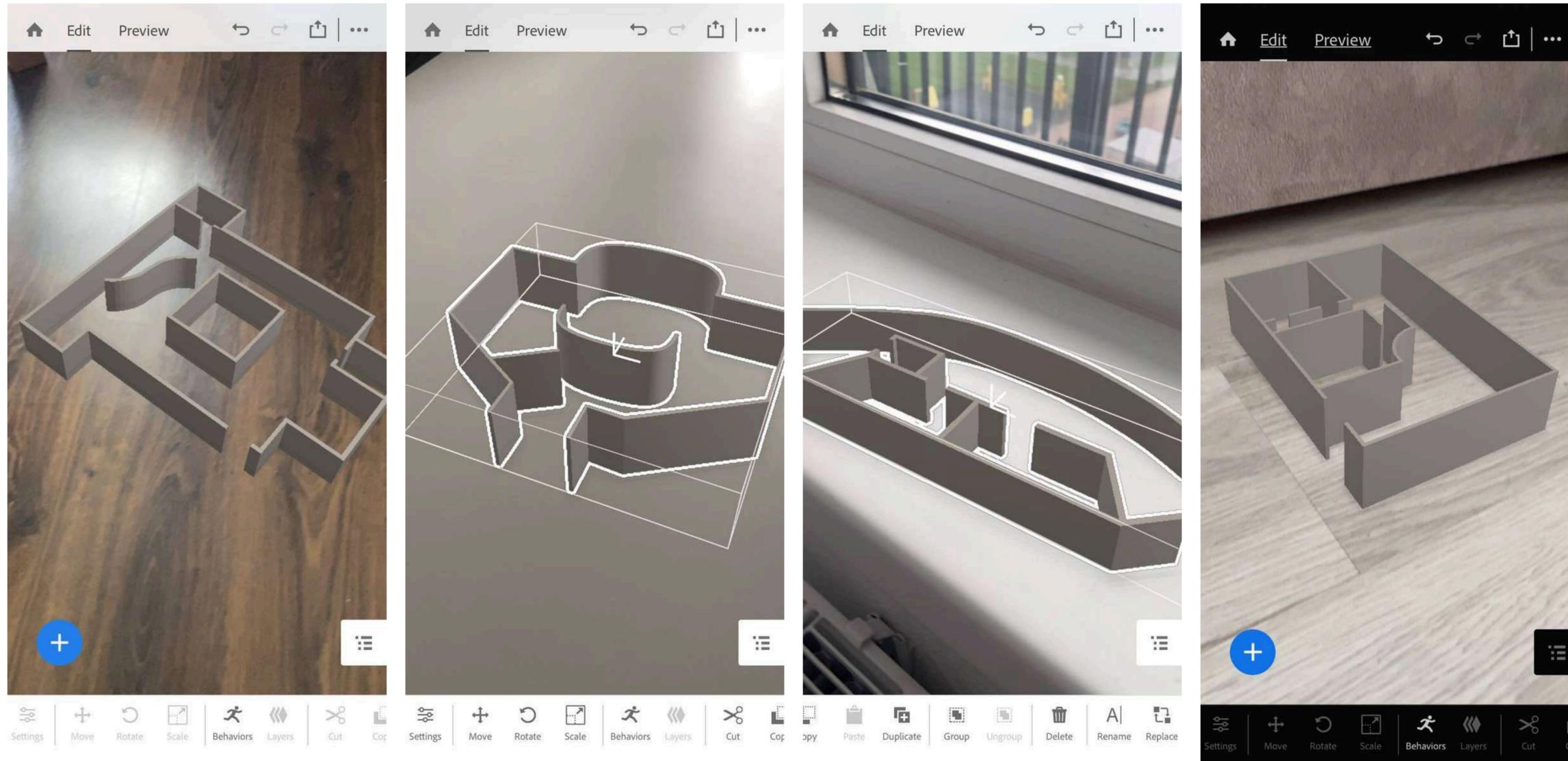
90% 1 человек

Минимальный результат

16.6% 1 человек

Выполнение практических заданий

Задание 1. Моделирование помещения по плану



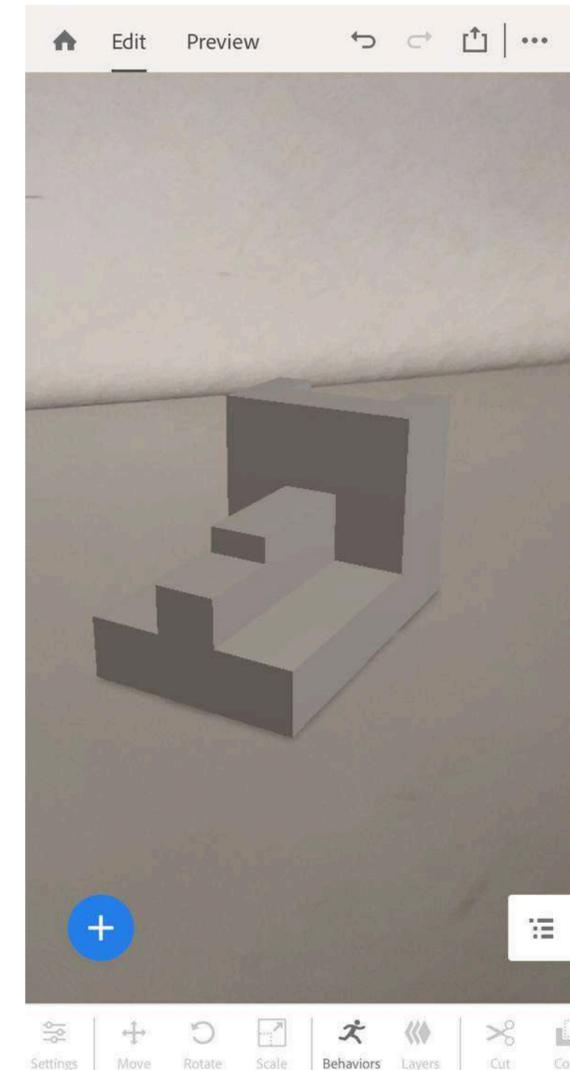
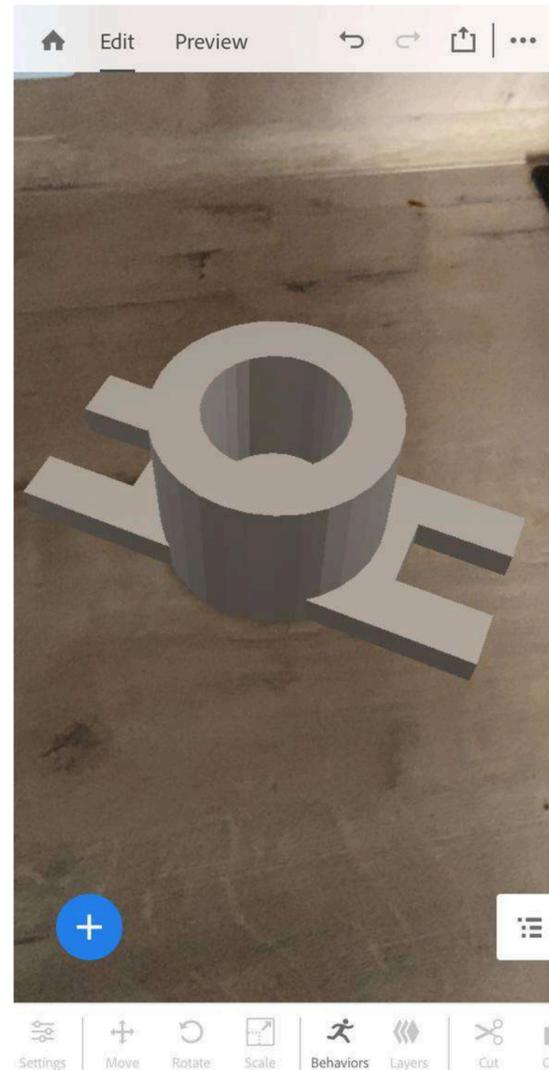
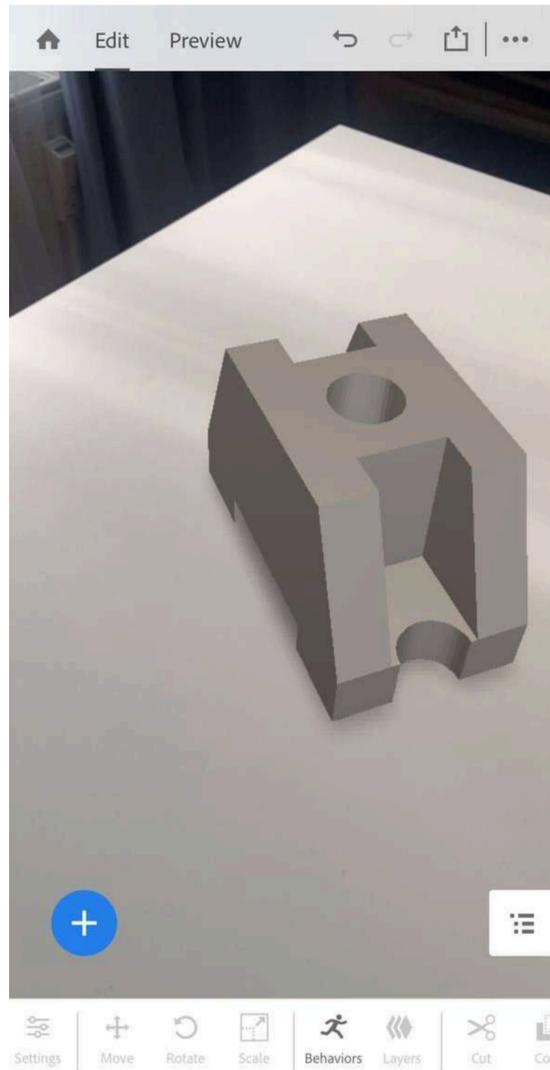
Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

Апробация методики

Выполнение практических заданий

Задание 2. Создание объекта по чертежу



Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

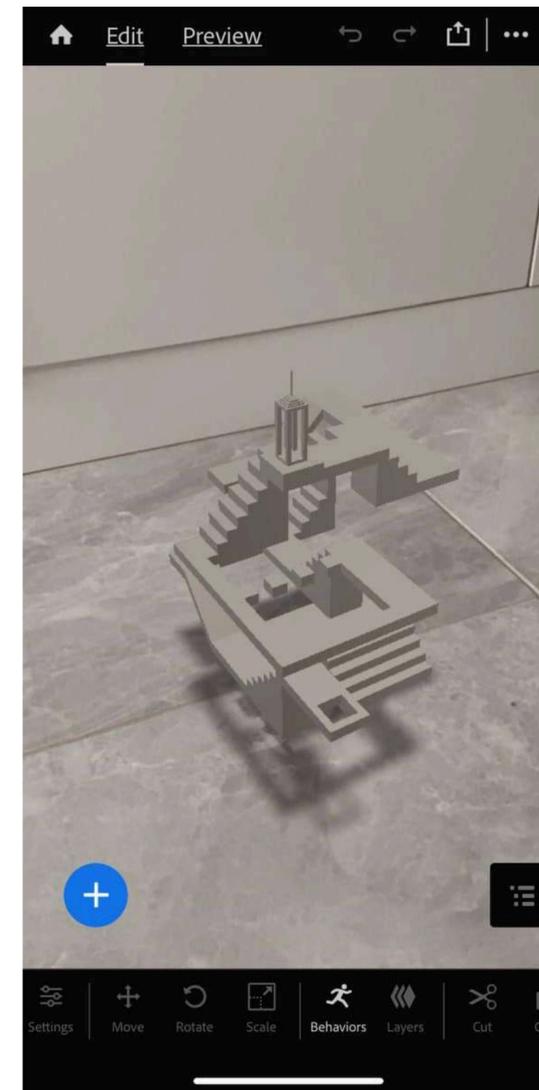
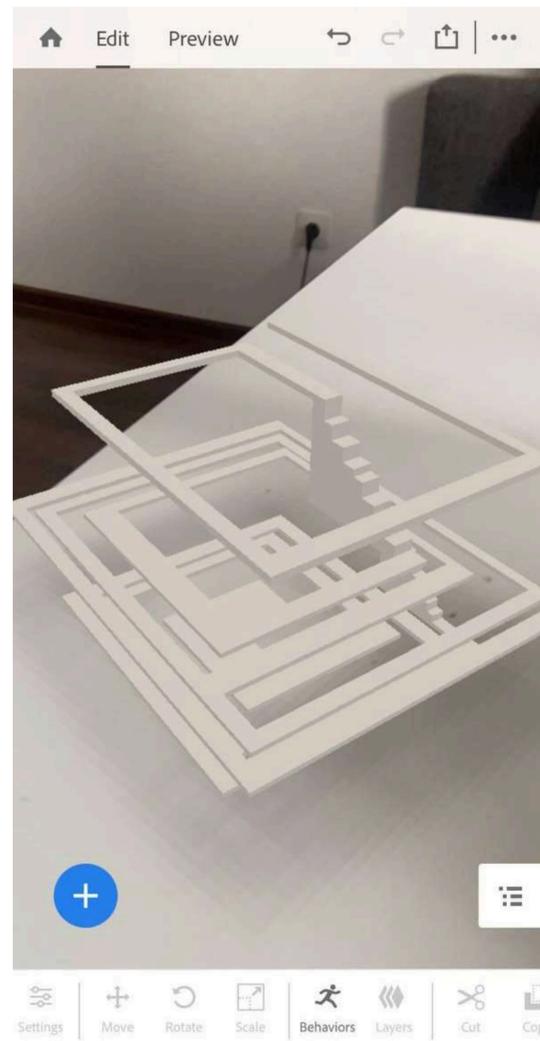
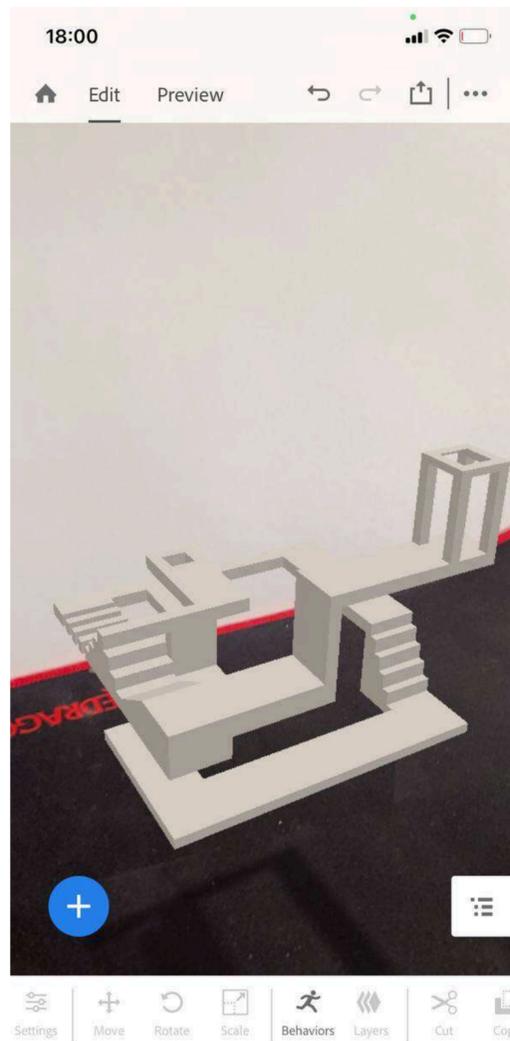
Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

Апробация методики

Выполнение практических заданий

Задание 3. Разработка вертикального лабиринта

Задание 4. Анимация вертикального лабиринта



Выполнил: Гарипов Марсель Маратович
Руководитель: Костюк Инна Сергеевна

Тема: Применение технологии дополненной реальности в процессе развития пространственного мышления

Апробация методики

Результаты вторичного тестирования

Первичное тестирование

Средняя успешность выполнения

50%

Максимальный результат

90% 1 человек

Минимальный результат

16.6% 1 человек

Вторичное тестирование

Средняя успешность выполнения

68.9%

Максимальный результат

100% 3 человека

Минимальный результат

33.3% 2 человек



Заключение

Тестовый метод оценки пространственного мышления показал рост развития навыка

Результаты прохождения теста повысились

на 18.9%

На основе полученных данных методику можно улучшить

- расширить спектр задач
- адаптировать для разных специальностей
- доработать текстовые инструкции каждого задания исходя из ошибок респондентов

Апробация работы

Сборник статей конференции “Цифровая трансформация: вчера, сегодня, завтра”, 2024

тема: Исследование применения виртуальной и дополненной реальности в процессе обучения студентов

Научная конференция “Инновации молодежной науки”, 2025

тема: Методы оценки и инструменты развития пространственного мышления

Спасибо за внимание!