



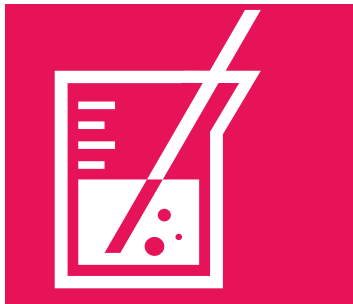
Динамика гендерных различий в представлениях о естественно–научных и технических специализациях и их связь с когнитивно–мотивационными особенностями школьников в зависимости от уровня цифровизации школьной среды: кросс–культурное лонгитюдное исследование

Исматуллина В.И.

*кандидат психологических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории возрастной психогенетики
Психологического института РАО
г. Москва*

Что такое STEM?

Содержание акронима STEM можно раскрыть следующим образом:



S

Наука
(Science)



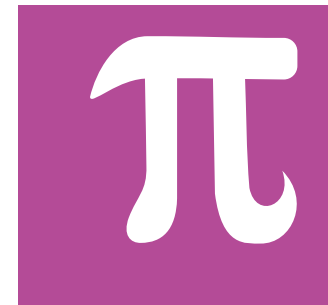
T

Технология
(Technology)



E

Инженерия
(Engineering)



M

Математика
(Mathematics)

Что влияет на выбор STEM направлений?



Дизайн исследования

I Этап

II Этап

Первичный сбор данных школьников (8 и 10 классы)

Когнитивные способности

- Тест "Стандартные прогрессивные матрицы Равена" (невербальный интеллект)
- Батарея тестов "Пространственные способности"

Мотивация, представления о STEM, использование информационных технологий

- Опросник "Мотивация школьников к учебе и самооценка способностей"
- Опросник "Представления школьников о естественно-научных и технических специализациях" (на основе TIMMS и PISA)
- Опросник "Включенность школьников и их родителей в цифровизацию общества"



Повторный сбор данных школьников (9 и 11 классы)

Мотивация, представления о STEM, использование информационных технологий

- Опросник "Мотивация школьников к учебе и самооценка способностей"
- Опросник "Представления школьников о естественно-научных и технических специализациях" (на основе TIMMS и PISA)
- Опросник "Включенность школьников и их родителей в цифровизацию общества"

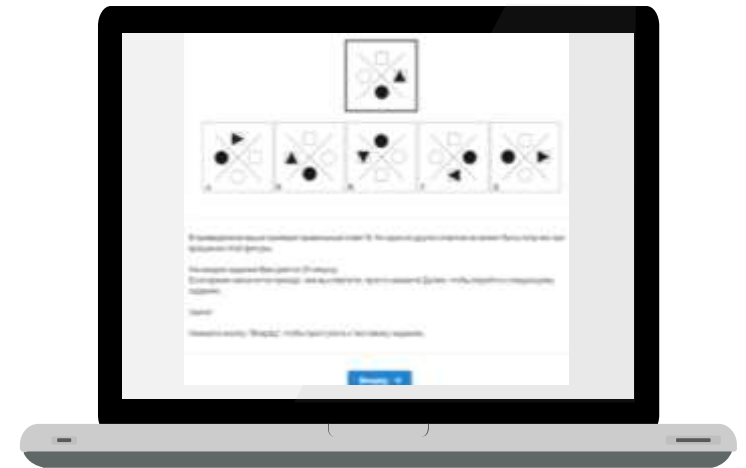
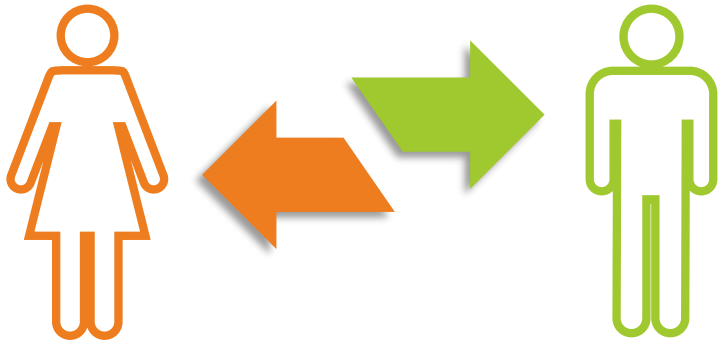
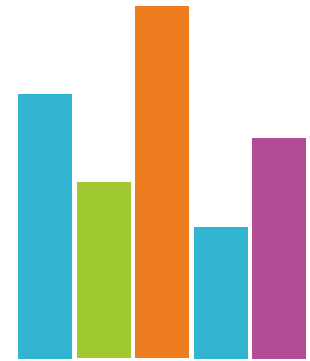
III Этап

Проведение кросс-культурного анализа



Выборка исследования

-> Приняли всего участие: 852 учеников с 8 по 11 классы.
522 подростка из России
(средний возраст 14,7; среднее отклонение 1,23; девочек 261).
330 подростка из Киргизии
(средний возраст 15,1; среднее отклонение 1,124; девочек 167)
-> Во втором срезе приняли участие:
331 учеников, средний возраст 15,7
(стандартное отклонение=1,7; 50% девочки)



Предпочтения STEM и не STEM направлений в качестве будущей профессии

STEM= 518

Россия= 313
Киргизия = 205



Россия= 135
Киргизия = 109

Не STEM= 334

Россия= 209
Киргизия = 125



Россия= 126
Киргизия = 58

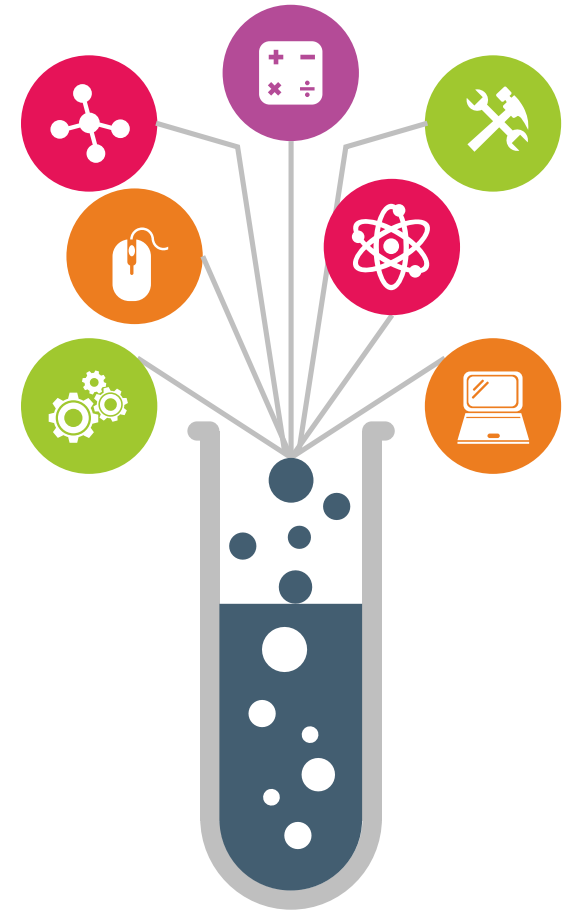




- «Стандартные прогрессивные матрицы Равена»
- Батарея тестов на оценку пространственных способностей



- Мотивация школьников к учебе и самооценка способностей (Б. Шпината)
- Оценка гендерных стереотипов и убеждений связанных со STEM.
- Предпочитаемые профессии (STEM и другие направления)

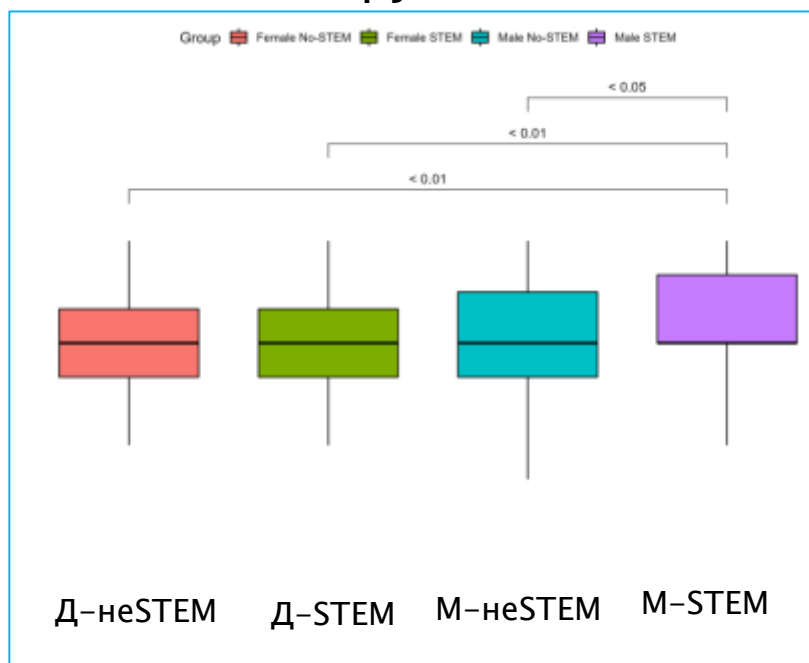


Сравнение уровня когнитивных способностей, самооценки, мотивации к обучению и представлений связанных со STEM у школьников в зависимости от пола и предпочтений в выборе будущей карьеры

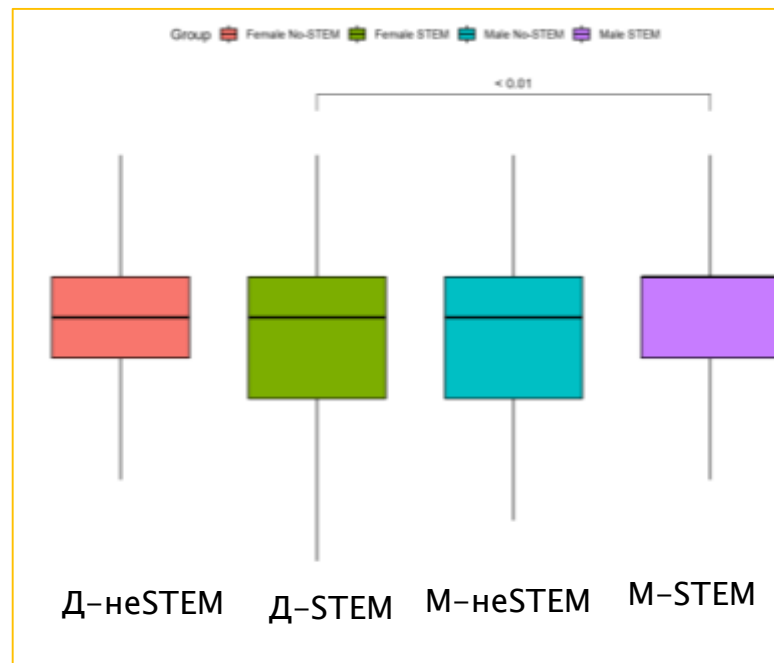


Результаты сравнения мальчиков и девочек из групп STEM не -STEM

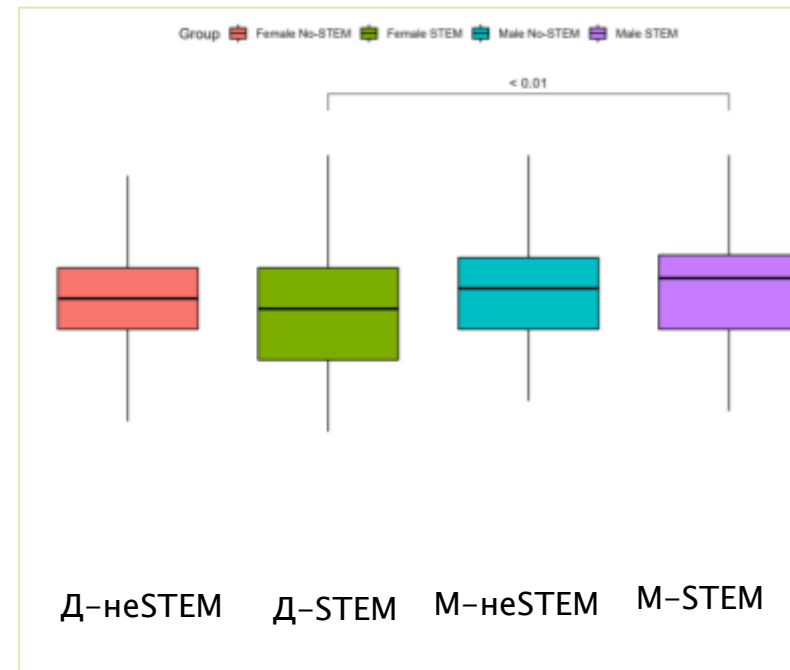
Различий в когнитивных способностях между мальчиками и девочками не было обнаружено



Математика (а)



Научные дисциплины (б)

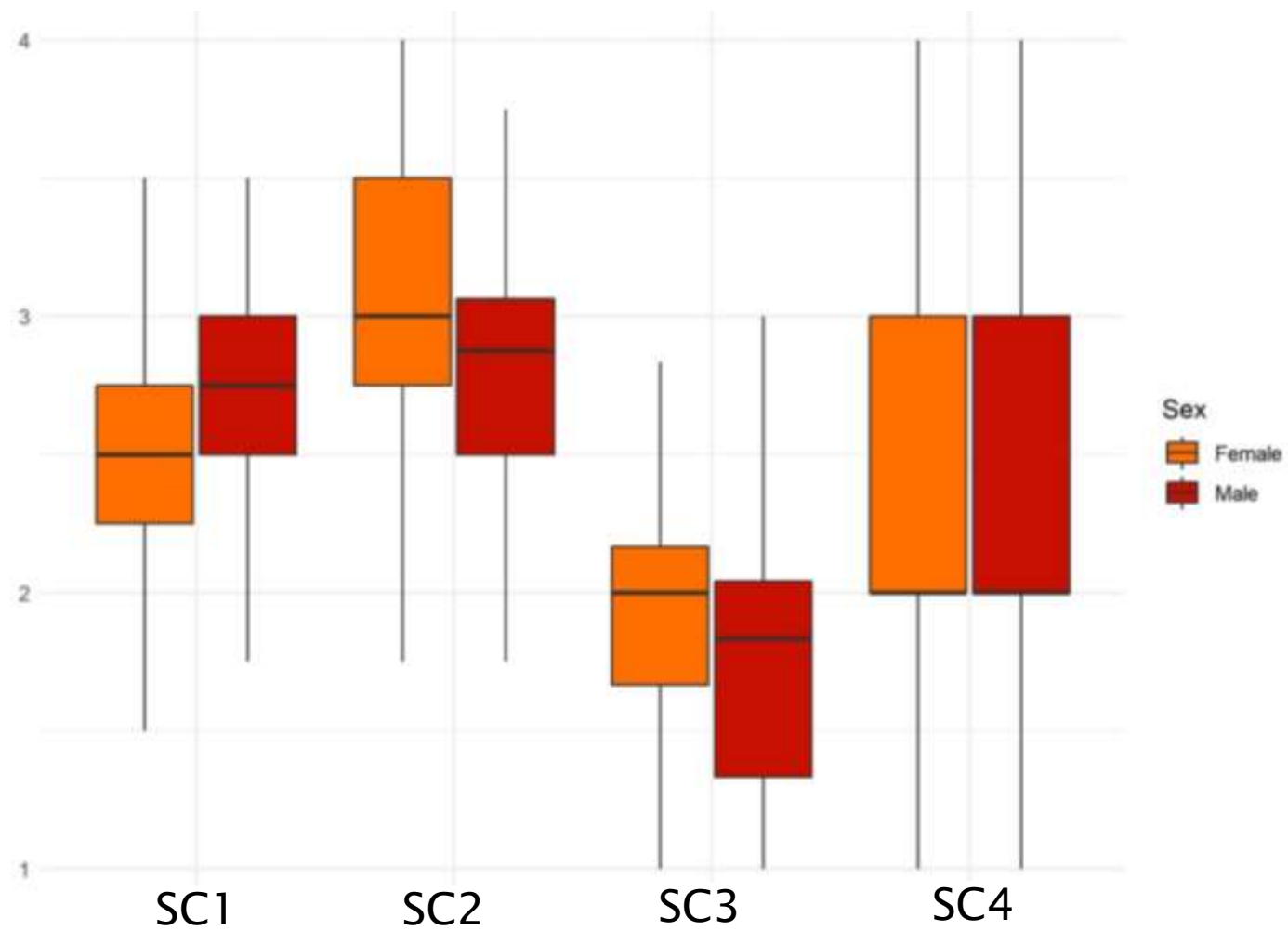


Академическая успешность (в)

Различия были получены в самооценке способностей школьниками в математике (а), научных дисциплинах (б) и академической успешности в целом (в)



Результаты сравнения мальчиков и девочек по оценке гендерных стереотипов и убеждений связанных со STEM



SC1 – Субъективная сложность математики

SC2 – Гендерные стереотипы связанные со STEM направлениями

SC3 – Уровень притязаний и мотивация достижения успеха в математике

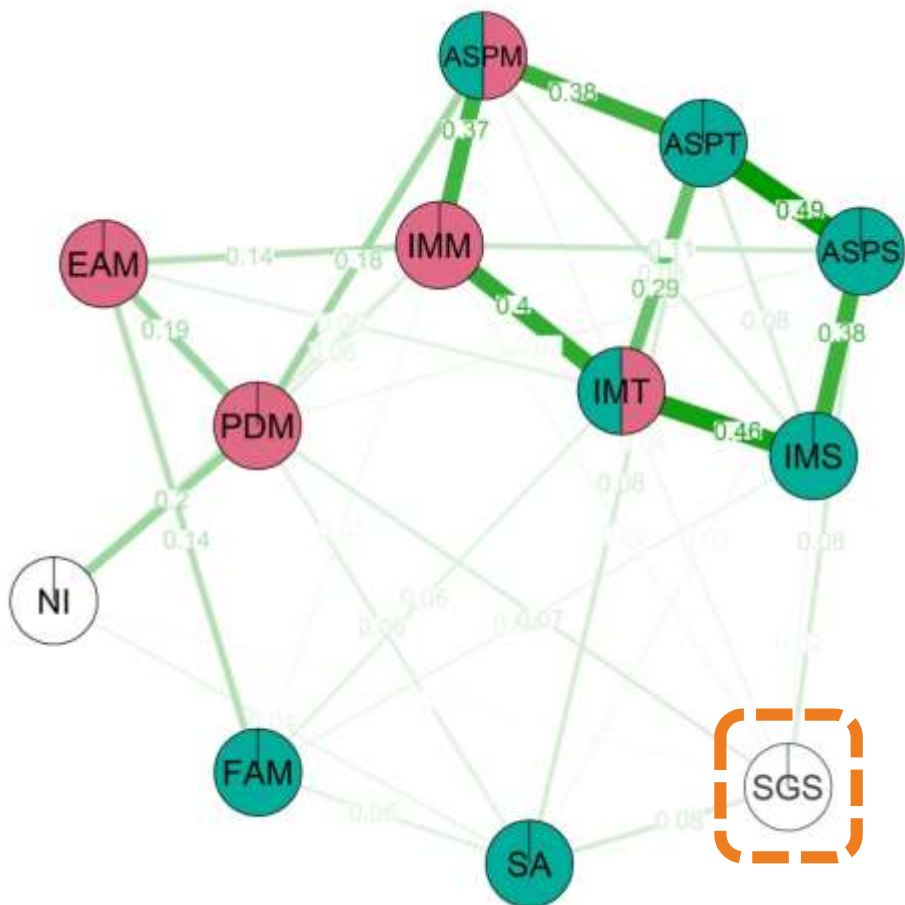
SC4 – Интерес друзей к математике / направленность друзей на изучение математики

Проведение сетевого анализа для изучения когнитивно–личностных факторов и определения положения гендерных стереотипов, связанных со STEM, в структуре изучаемых конструкторов.

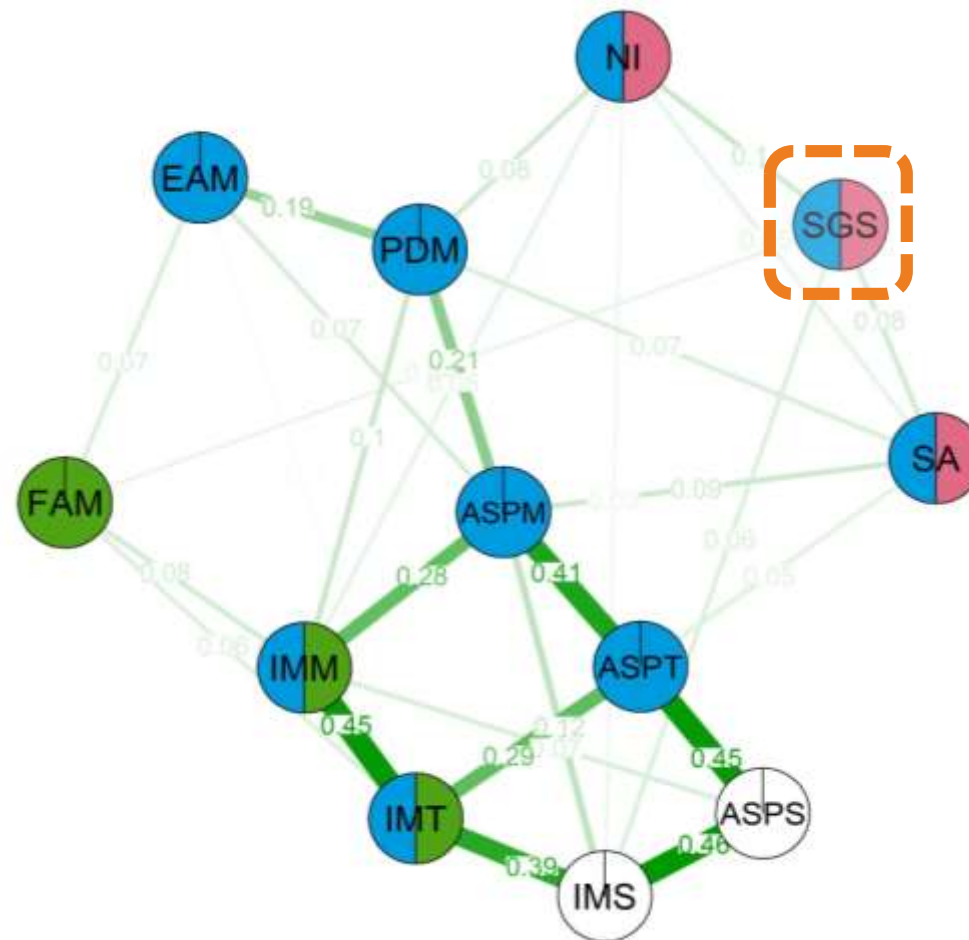


Результаты сетевого анализа в группе мальчиков и девочек

Группа девочек



Группа мальчиков



SA- Пространственные способности; NI- невербальный интеллект; PDM- Субъективная сложность математики; EAM- Уровень притязаний и мотивация достижения успеха в математике; SGS- Гендерные стереотипы связанные со STEM направлениями; FAM- Интерес друзей к математике / направленность друзей ; ASPT- Самооценка академических способностей; IMT- Мотивация к обучению; IMM- Мотивация обучения математики; ASPM- самооценка способностей в математике; ASPS- самооценка способностей в науках; IMS- Мотивация обучения наукам



Выводы

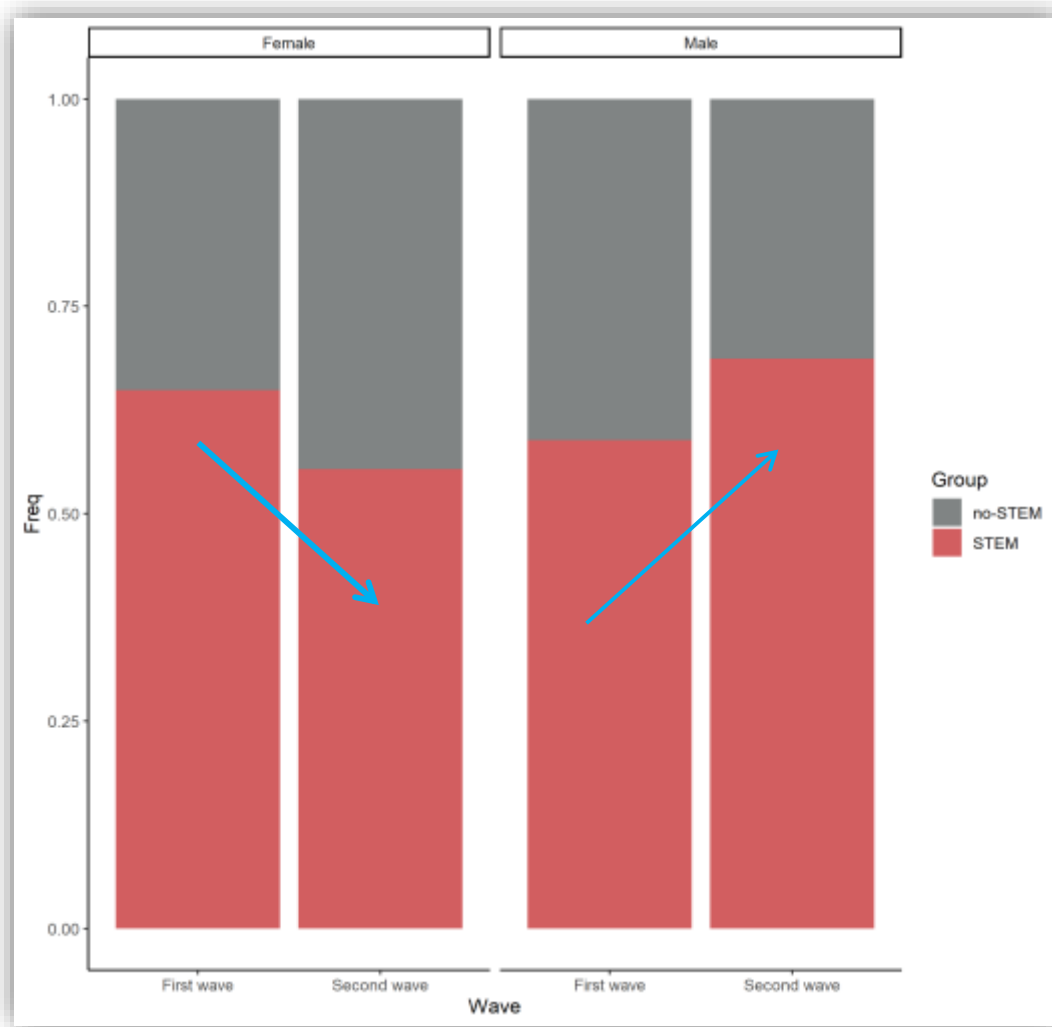
- ◇ Различий в когнитивных способностях между мальчиками и девочками не было обнаружено.
- ◇ Мальчики в целом оценивают свои способности в математике и научных дисциплинах выше, чем девочки. Они также более мотивированы к их изучению. При этом математика им кажется не сложным и важным предметом для обучения и их будущего.
- ◇ Девочки транслируют более согласие с наличием гендерных стереотипов, связанных со STEM, чем мальчики. Эти стереотипы у девочек, наряду с общей самооценкой их способностей, связаны с формированием самооценки их способностей в области математики – одним из важных факторов, выделяющих группы подростков, выбирающих STEM-дисциплины в качестве будущей профессии.
- ◇ Наиболее важные факторы для выбора STEM как для мальчиков, так и для девочек, – это самооценка своих академических достижений и наличие внутренней мотивации. Но если для мальчиков эти факторы напрямую связаны с уровнем объективных когнитивных способностей, для девочек эффект является косвенным: объективные способности влияют на самооценку академических достижений и внутреннюю мотивацию через выраженность гендерных стереотипов, того, насколько сложной им кажется математика и самооценки своих способностей по другим естественнонаучным предметам.



Оценка изменений в представлениях о STEM у школьников



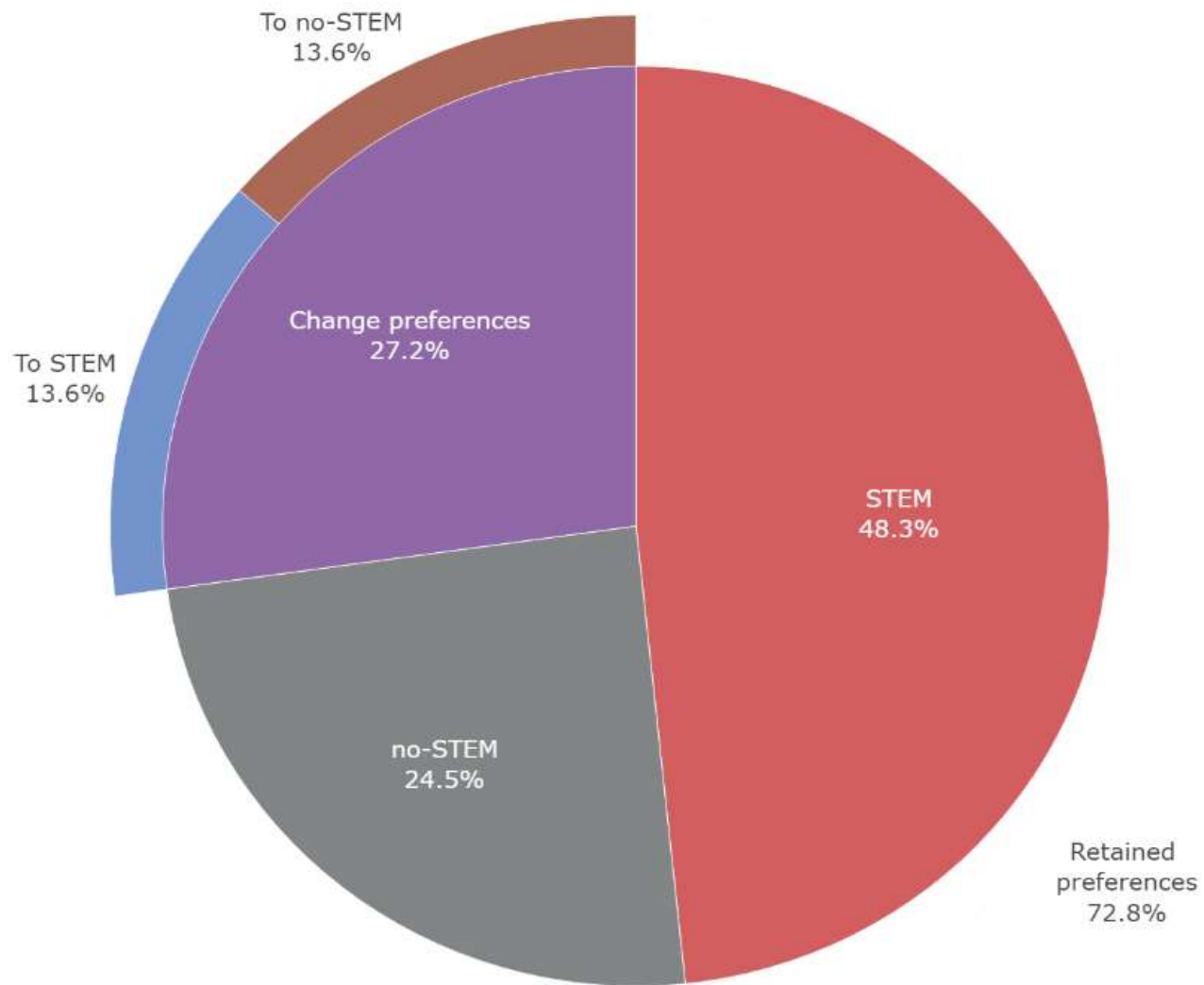
Оценка динамики предпочтений в выборе профессии у мальчиков и девочек (второй срез, n=331)



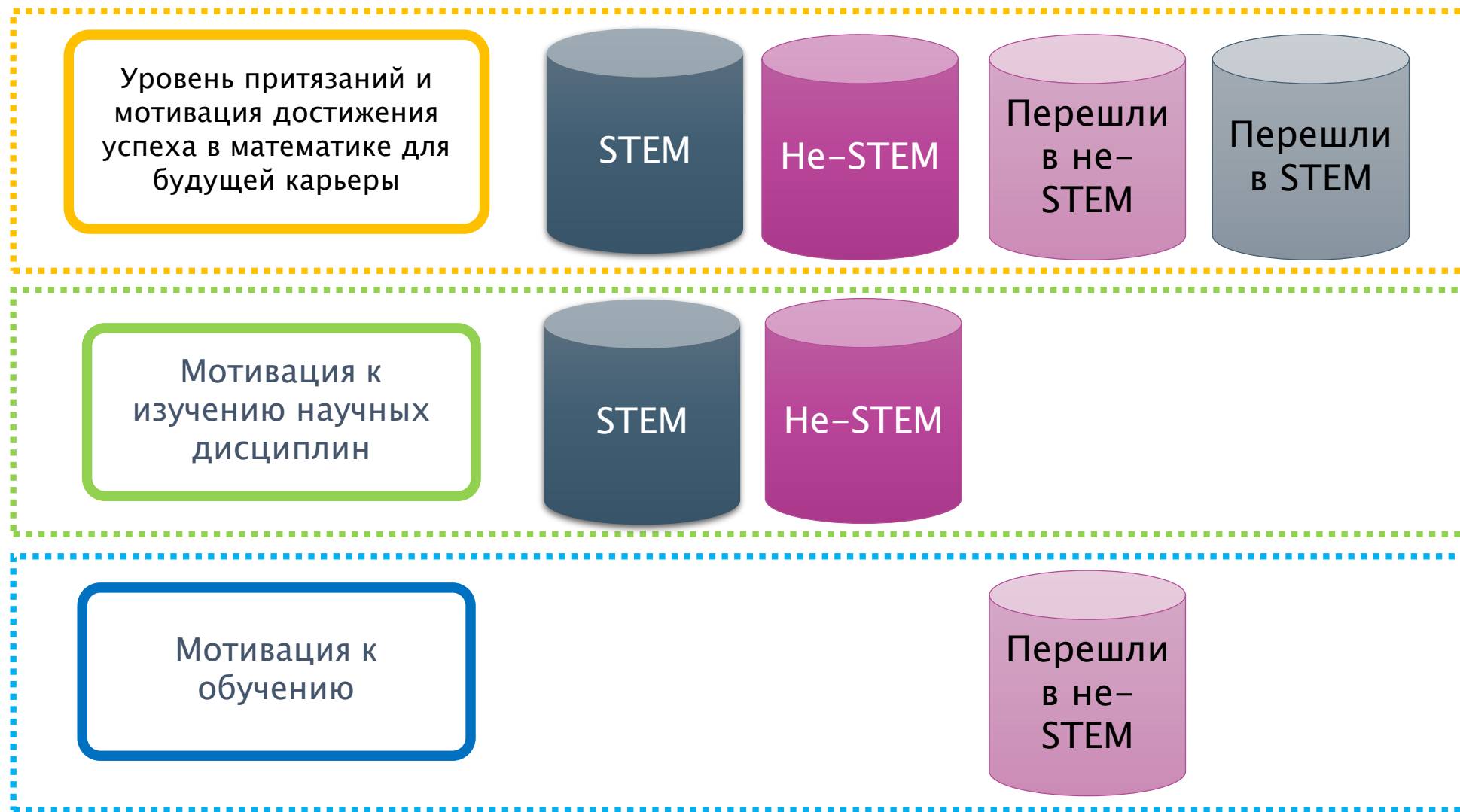
Процент мальчиков и девочек в группах STEM и No-STEM в двух срезах



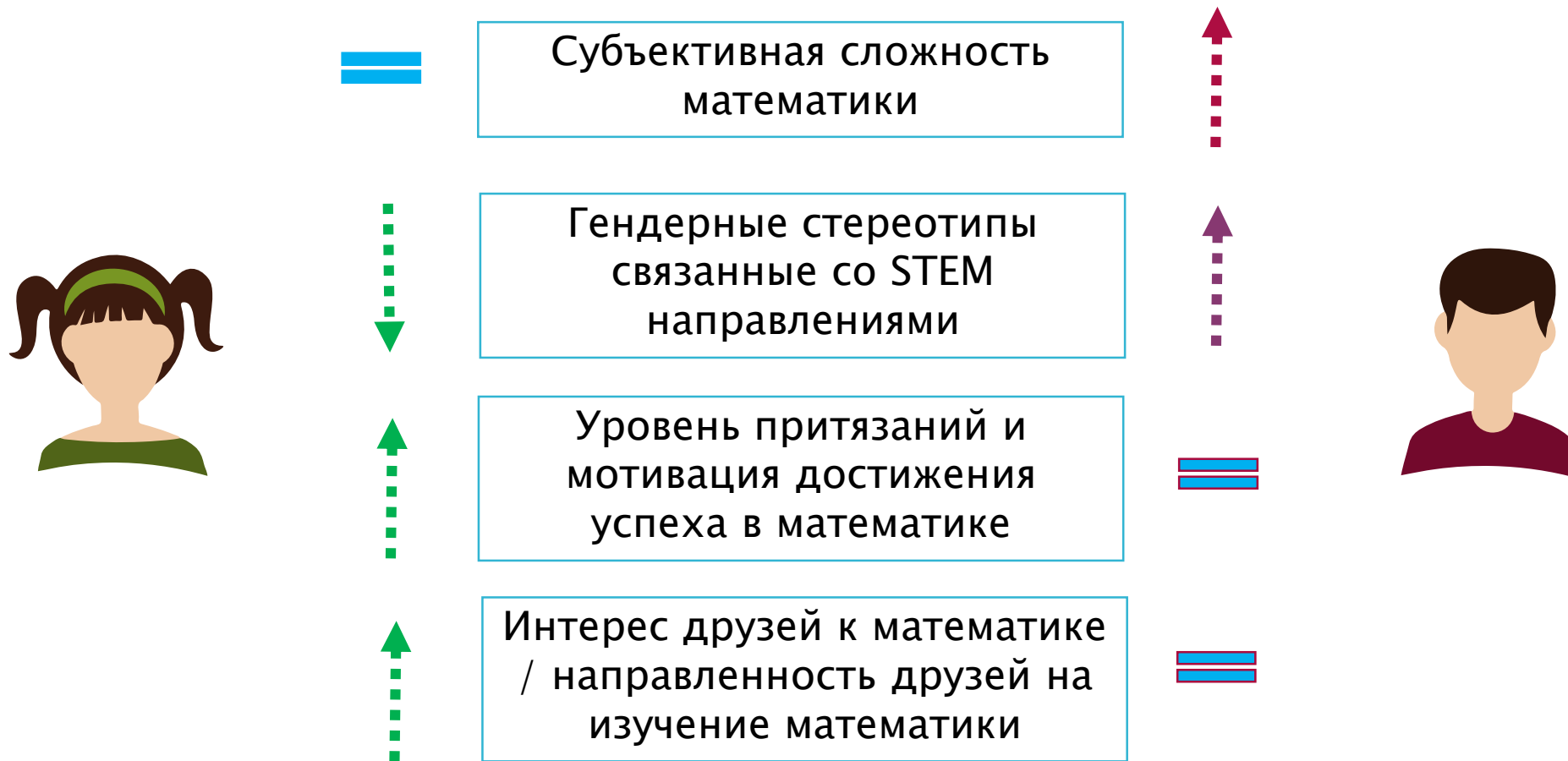
Процент школьников, оставшихся и перешедших из групп STEM и не-STEM



Оценка возможных факторов изменения предпочтений в выборе будущей профессии



Динамика в оценке гендерных стереотипов и убеждений, связанных со STEM



Выводы

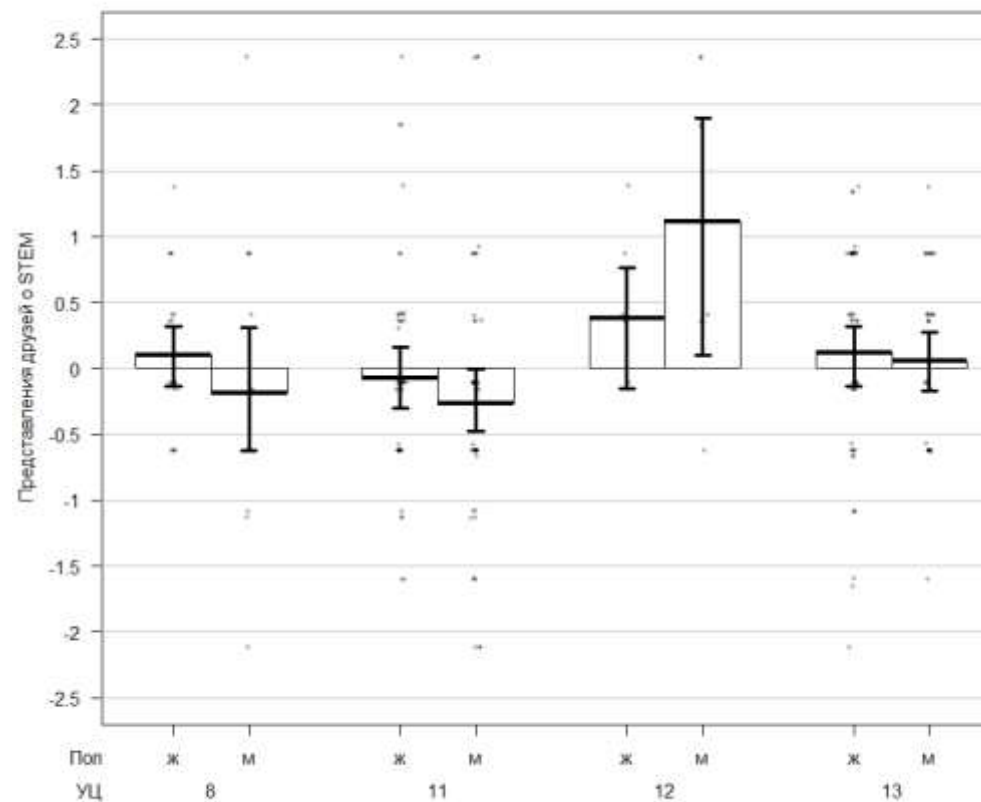
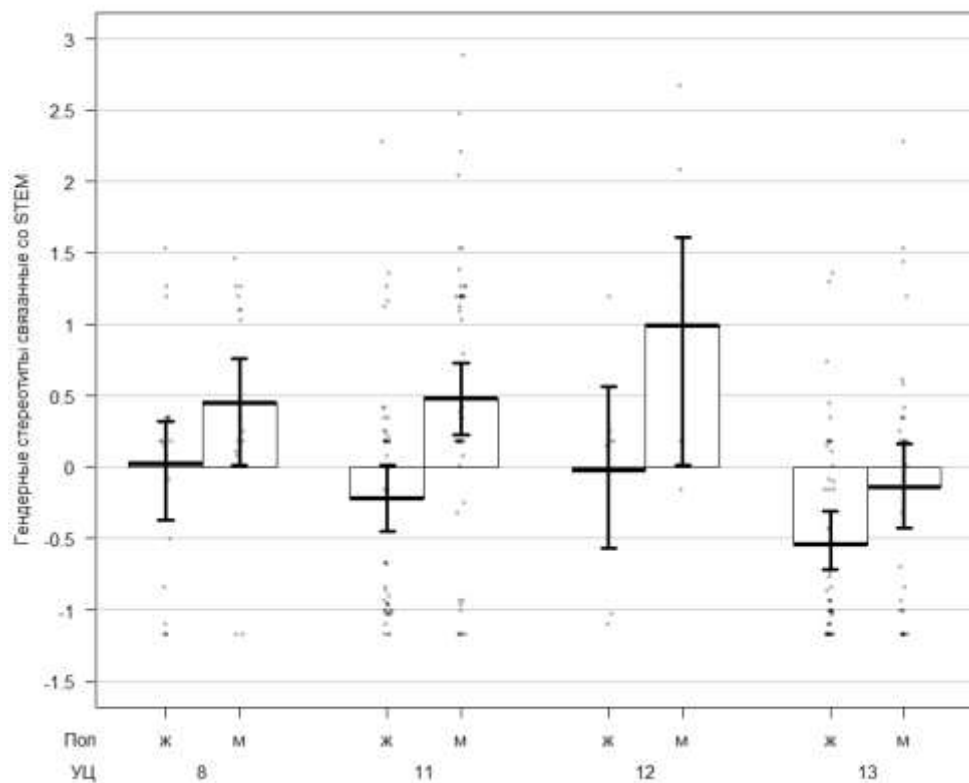
- ◆ Около 27,2 % школьников сменяют свои предпочтения в выборе как STEM, так и не STEM направлений с переходом на класс старше. Девочки чаще переходили в группу предпочтений не-STEM.
- ◆ Среди факторов, определяющих смену карьерного направления, можно выделить мотивацию подростков к обучению научных дисциплин и к обучению в целом, а также важность математики для будущей карьеры.
- ◆ У мальчиков поменялась субъективная оценка математики как более сложному предмету, у девочек же изменились представления о важности математике для будущей карьеры и повысился интерес их друзей к ней, что в свою очередь, может быть ключом к снижению гендерных стереотипов, связанных со STEM и, соответственно, может стать основой к привлечению большего числа девочек к этим направлениям.



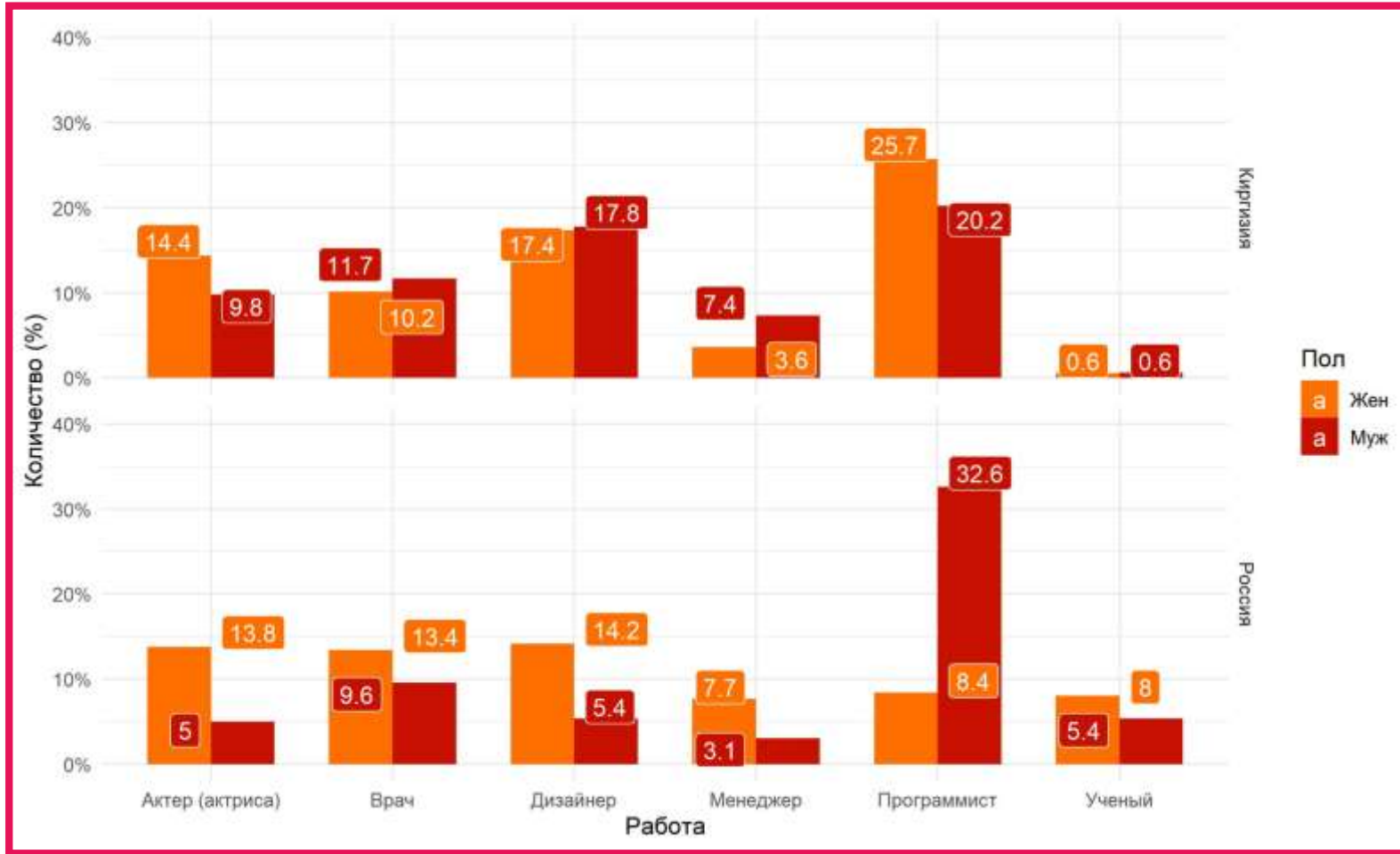
Оценка среды в которой обучаются подростки
и их представления о STEM.



Оценка представлений о STEM в зависимости от уровня цифровизации школы



Кросс-культурные различия в представлениях о STEM и когнитивно-мотивационных особенностях школьников из России и Киргизии.



Предпочтения профессий в двух странах

Оценка доступных условий для достижения своих целей и интересов, которые определены культурой и ориентированы на социальный успех (гендерная стратификация).

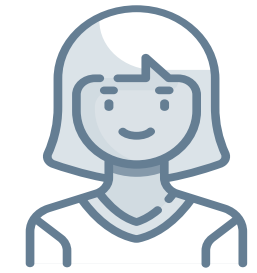


Отношение к математике и гендерным стереотипам связанных со STEM



	Страна	Группа
Субъективная сложность математики	Киргизия	STEM (Киргизия)
Уровень притязаний и мотивация достижения успеха в математике	Россия	STEM и не STEM (Россия)
Интерес друзей к математике / направленность друзей на изучение математики	Россия	STEM и не STEM (Россия)
Гендерные стереотипы связанные со STEM направлениями	Россия	-

Отношение к математике и гендерным стереотипам связанных со STEM



	Страна	Группа
Субъективная сложность математики	-	-
Уровень притязаний и мотивация достижения успеха в математике	-	-
Интерес друзей к математике / направленность друзей на изучение математики	Россия	-
Гендерные стереотипы связанные со STEM направлениями	Россия	STEM (Россия)

Выводы



Наиболее популярными профессиями в двух странах являются: актер, дизайнер, программист, врач.



Школьники из Киргизии продемонстрировали более низкие показатели в пространственных способностях, меньший уровень мотивации к обучению математики и более низкую самооценку своих способностей в ней. Как мальчики, так и девочки из Киргизии отмечают низкую заинтересованность в изучении математики их друзьями. При этом школьники из Киргизии менее согласны с наличием стереотипов, связанных со STEM направлениями, чем школьники из России.



Важности учета социально-культурных факторов в траектории формирования положительного отношения подростков к математике и STEM направлениям.

Практические заключения

– Обучение гендерному разнообразию (gender diversity)

Исследования показывают, что разнообразие образования, которое направлено на обучение через стереотипы и повышение осведомленности о неявной предвзятости, может привести к более позитивному отношению к референтным группам*.

–Повышение уровня осведомленности и популяризации подростков о STEM направлениях (виды, рынок труда, зарплата и тп.)

–Изменение стиля обучения с декларативного на практико– ориентированное. Комплексное преподавание STEM дисциплин

*Blair. I.V. The Malleability of Automatic Stereotypes and Prejudice. *Personal. Soc. Psychol. Rev.* **2002.** 6. 242–261. doi:10.1207/S15327957PSPR0603_8.

Rudman. L.A.; Greenwald. A.G.; McGhee. D.E. Implicit Self-Concept and Evaluative Implicit Gender Stereotypes: Self and Ingroup Share Desirable Traits. *Pers. Soc. Psychol. Bull.* **2001.** 27. 1164–1178.

Carnes. M.; Devine. P.G.; Isaac. C.; Manwell. L.B.; Ford. C.E.; Byars-Winston. A.; Fine. E.; Sheridan. J. Promoting Institutional Change through Bias Literacy. *J. Divers. High. Educ.* **2012.** 5. 63–77. doi:10.1037/a0028128



Результаты по проекту представлены:

1. Ismatullina V. et al. The Place of Gender Stereotypes in the Network of Cognitive Abilities, Self-Perceived Ability and Intrinsic Value of School in School Children Depending on Sex and Preferences in STEM //Behavioral Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 3. – С. 75.
2. Исматуллина В. И., Адамович Т. А. Особенности отношения к математике как фактора выбора STEM-направлений у подростков из России и Киргизии //Психология сегодня: актуальные исследования и перспективы. Том 1.— Екатеринбург, 2022. – 2022. – С. 333–336.
3. Содержание образования / Ю. С. Вишняков, А. В. Гиглавый, Б. Л. Иомдин [и др.] // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. – 2022. – № 1(113). – С. 70–86
4. Ismatullina V., Adamovich T., Zakharov I. Gender-related dynamics of stem-related beliefs, gender stereotypes and career preferences in adolescence //ICERI2022 Proceedings. – IATED, 2022. – С. 6994–7000.
5. Исматуллина В. И., Захаров И. М. Оценка цифровой грамотности школьников и их представлений о STEM в зависимости от уровня цифровизации школьной среды //Теоретическая и экспериментальная психология. – 2021. – Т. 14. – №. 3. – С. 29–35.
6. Исматуллина В. И., Масленникова Е. П. Половые различия в уровне мотивации и самооценки академических способностей у старшеклассников, предпочитающих STEM направления в качестве будущей карьеры //Дифференциальная психология и психофизиология сегодня: способности, образование, профессионализм. – 2021. – Т. 1. – №. 1. – С. 433–437.
7. Масленникова Е. П., Исматуллина В. И. Влияние семьи на самоопределение современных учащихся при выборе STEM-профессии в цифровую эпоху: концептуальные аспекты //Психология образования: современный вектор развития. – 2020. – С. 600–605.
8. Лобанова Ю. А., Воротынцева Я. С., Масленникова Е. П. Основные причины гендерного дисбаланса в профессиях STEM //Психология индивидуальных различий: обучение и развитие. – 2020. – С. 71–82.



Команда проекта



Адамович Тимофей
Валерьевич



Васин Георгий
Михайлович



Захаров Илья
Михайлович



Воронин Иван
Александрович

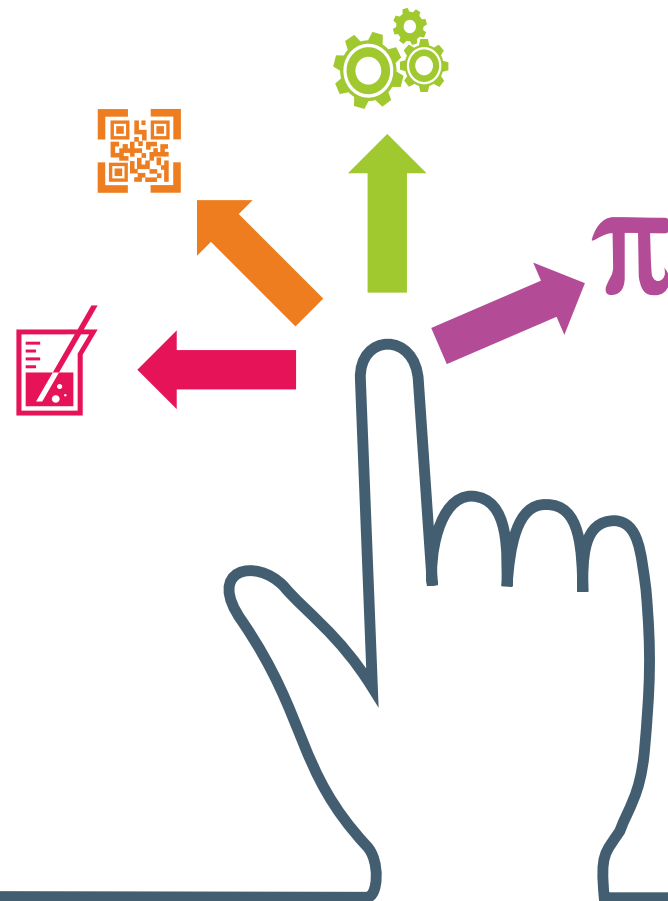


Колясников Павел
Владимирович





Спасибо за
внимание!



Ismatullina.v.@pirao.ru