Сибирский психологический журнал.
2019. № 73. С. 176–196. DOI: 10.17223/17267080/73/11

УДК 159.922

АКАДЕМИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ: ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ГЕНДЕРНЫЕ СТЕРЕОТИПЫ[1]

О.Е. Богданова[a], А.А. Миклашевский[b], Е.Л. Богданова[a], О.Б. Солдатенкова[c]

[a] Томский государственный университет, 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, д. 36
[b] Потсдамский университет, 14476 Германия, Потсдам, ул. Карла Либкнехта, д. 24-25
[c] СПб ГБУСО социальный приют для детей «Транзит», Служба межведомственного взаимодействия, 196105, Россия, Санкт-Петербург, ул. Решетникова, д. 9, лит. А

Изучается вклад индивидуальных характеристик и гендерных стереотипов школьников в академическую успешность по математике и иностранному языку. Для выборки учащихся 6–7-х классов (3 среза) собраны данные о самооценке способностей, мотивации, гендерных стереотипах об успешности в изучении математики и иностранного языка, об имплицитной теории интеллекта и академических достижениях по математике и иностранному языку. Анализ данных с использованием метода регрессионного анализа и непараметрического критерия Манна–Уитни позволил выявить, что самооценка способностей по математике и имплицитная теория наращиваемого интеллекта являются значимыми предикторами академических достижений по математике. Мальчики демонстрируют более высокий уровень самооценки и мотивации к изучению математики. Несмотря на это фактические академические достижения девочек как по математике, так и по иностранному языку выше, чем у мальчиков. Школьники, изучающие два иностранных языка, демонстрируют более высокую самооценку и мотивацию к изучению математики и иностранного языка и менее выраженные гендерные стереотипы об успешности в изучении математики и иностранного языка. Результаты исследования могут быть использованы при разработке учебных программ по математике и иностранному языку, в программах повышения квалификации педагогов, в решении задач индивидуализации школьного образования.

Ключевые слова: самооценка способностей; мотивация; гендерные стереотипы; имплицитная теория интеллекта; математика; иностранный язык; академические достижения.

Введение

Академические достижения школьников являются предметом масштабных кросс-культурных исследований (например, PISA, TIMMS), результаты которых рассматриваются как основания для сравнения национальных образовательных систем и поиска ответов на вопросы об условиях достижения школьниками высоких результатов по разным школьным предметам [1, 2].

[1] Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-36-01102-ОГН.

Обсуждение условий, обеспечивающих высокий уровень академических достижений, приобретает особую актуальность в практике российского среднего образования в контексте принятия информированных решений о совершенствовании образовательных технологий, определении критериев оценки результатов школьного образования, обеспечении преемственности при переходе с одной ступени образования на другую.

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования обозначены «личностные результаты освоения основной образовательной программы» (например, «формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования») [3. С. 5]. Эти «личностные результаты» могут в целом определять успешность человека в образовательной и будущей профессиональной деятельности, но, как правило, не являются объектом систематического оценивания, и вклад в академические достижения индивидуальных характеристик школьников, определяющих эти результаты, не очевиден. В связи с этим представляет интерес определение таких индивидуальных характеристик учащихся, которые, с одной стороны, являются основанием достижения «личностных результатов освоения основной образовательной программы», а с другой – определяют академические достижения по школьным предметам.

Поскольку ценностно-целевые ориентиры школьного образования предполагают рефлексивную и активную деятельность самих учащихся, в данной статье в качестве индивидуальных характеристик, раскрывающих особенности отношения школьников к ресурсам и возможностям собственного развития, рассматриваются ***самооценка способностей*** по школьному предмету и ***мотивация к изучению*** школьного предмета. Значимость этих конструктов в достижении развивающих образовательных эффектов показана в ряде исследований [4–6].

Выбор ***имплицитной теории интеллекта*** в качестве индивидуальной характеристики определяется результатами исследований, показывающими значимость установок учащихся в отношении возможностей развития интеллектуальных способностей для успешности образовательной деятельности [7–10]. Имплицитная теория интеллекта описывает неявные установки школьников в отношении возможности собственного когнитивного развития, при этом выделяются теории фиксированного и приращиваемого интеллекта [7, 8]. В соответствии с теорией фиксированного интеллекта интеллектуальные возможности каждого человека заданы изначально, а обучение сводится только к накоплению новых знаний, тогда как теория приращиваемого интеллекта ориентирована на развитие интеллекта.

Выбор предметных областей – математики и иностранного языка, – с одной стороны, связан с современными требованиями, предъявляемыми к общекультурным и профессиональным компетенциям человека в наибо-

лее востребованных сферах профессиональной деятельности (области STEM – наука, технологии, инженерные науки и математика). С другой стороны, математика и иностранный язык – это те школьные предметы, освоение которых традиционно вызывает у школьников затруднения, связанные с самим содержанием этих предметов (например, высокий уровень абстракции математического знания, различия в лексико-грамматическом строе родного и иностранного языков, различия в языковых картинах мира).

Переосмысление содержания математического образования с ориентацией на реализацию развивающей и метапредметной функций [11] позволяет рассматривать образовательную деятельность на уроках математики как когнитивную по содержанию. Поэтому, обращаясь к вопросу о связи языка и мышления, имеющему длительную традицию в области междисциплинарных исследований, можно предположить существование взаимосвязи между языковыми и математическими способностями и, соответственно, между академическими достижениями в изучении языков и математики [12–15]. В контексте обсуждения вопроса о введении обязательного изучения двух иностранных языков в средней школе представляет интерес исследование особенностей индивидуальных характеристик школьников (например, самооценка способностей к иностранному языку, мотивация к изучению иностранного языка) и вклада этих характеристик в академические достижения.

Выбранные в логике данного исследования предметные области (математика и иностранный язык) характеризуются наиболее выраженными, в сравнении с другими школьными предметами, ***гендерными стереотипами***, отражающими сложившиеся в обществе представления об успешности мальчиков и девочек в освоении математики и иностранного языка. Анализ результатов исследований в этой области показывает, с одной стороны, сложившиеся гендерные стереотипы в отношении языковых и математических способностей, а с другой – неоднозначность исследовательских выводов, многообразие факторов, определяющих формирование этих стереотипов, и широкий круг вопросов, определяющих направления перспективных исследований, например исследования «угрозы стереотипа» [16–19]. Следует отметить, что одни исследователи указывают на наличие гендерных различий в лингвистических и математических способностях, другие – нет [20]. При этом обсуждается возможность гендерной модели обучения математике. Так, в одном из исследований показано, что более 40% учителей математики убеждены: гендерный подход способствует повышению качества математического образования [21]. В исследованиях показано существование стереотипных представлений о большей успешности в математике мальчиков. В то же время обращается внимание, что существенную роль в формировании этих стереотипов играют именно женщины, поскольку именно они чаще всего являются учителями математики и воспитателями в дошкольных образовательных учреждениях [22].

Итак, в соответствии с актуальной проблематикой развития практики общего среднего образования и результатами исследований академиче-

ских достижений школьников математика и иностранный язык определены как предметы, представляющие значимость и с точки зрения социальной востребованности образовательного результата высокого уровня, и с точки зрения исследовательского интереса к пониманию взаимосвязей языковых и математических способностей, проявляющихся в условиях образовательной практики; конкретизированы индивидуальные характеристики школьников, раскрывающие их отношение к ресурсам и возможностям собственного развития в процессе обучения в школе и представляющие интерес в плане возможного вклада в академические достижения (самооценка способностей, мотивация, имплицитная теория интеллекта и гендерные стереотипы).

Определение вклада обозначенных выше индивидуальных характеристик школьников в академические достижения по математике и иностранному языку является целью представленного в данной статье исследования, определяет постановку исследовательских вопросов и методы исследования.

В соответствии с целью исследования сформулированы следующие вопросы:

1. Какие из выделенных индивидуальных характеристик (самооценка способностей, мотивация, имплицитная теория интеллекта, гендерный стереотип) являются предикторами академических достижений школьников по математике (алгебра) и иностранному языку (английский язык)?
2. Наблюдаются ли значимые различия между группами мальчиков и девочек по индивидуальным характеристикам (группирующая переменная «пол»)?
3. Наблюдаются ли значимые различия между группами школьников, изучающих один или два иностранных языка, по индивидуальным характеристикам (группирующая переменная «количество изучаемых иностранных языков»)?

Методы исследования

Выборка исследования включает учащихся 6-х классов двух российских школ, изучающих *один иностранный язык* (английский) или *два иностранных языка* (английский и испанский / китайский). Исследование одобрено Этическим комитетом междисциплинарных исследований Международного центра исследований развития человека Томского государственного университета.

В анализ данного исследования включены три волны сбора данных (1-я волна: декабрь 2016 г. – январь 2017 г. (6-й класс); 2-я волна: апрель–май 2017 г. (6-й класс); 3-я волна: декабрь 2017 г. – январь 2018 г. (7-й класс). Каждая волна анализируется независимо от других волн. Характеристики выборки по каждой волне: ***волна 1*** (средний возраст 150 мес.; N = 141, 82 девочки (16 изучают один иностранный язык, 66 изучают два иностранных языка, 59 мальчиков (20 изучают один иностранный язык, 39 изучают два иностранных языка); ***волна 2*** (средний возраст 154 мес.;

N = 133, 68 девочек (16 изучают один иностранный язык, 52 изучают два иностранных языка, 65 мальчиков (25 изучают один иностранный язык, 40 изучают два иностранных языка); ***волна 3*** (средний возраст 162 мес.; N = 126, 71 девочка (21 изучают один иностранный язык, 50 изучают два иностранных языка, 55 мальчиков (18 изучают один иностранный язык, 37 изучают два иностранных языка). Описательные статистики переменных по трем волнам представлены в табл. 1.

Таблица 1

Описательные статистики переменных исследования

Переменная	N	Среднее	Минимум	Максимум	Стандартное отклонение
Возраст (мес.; волна 1)	141	150,08	142	158	3,78
Возраст (мес.; волна 2)	133	153,9	146	162	3,67
Возраст (мес.; волна 3)	126	162,22	154	171	3,72
Самооценка способностей по математике (сумма; волна 1)	141	10,73	5	15	2,25
Мотивация изучения математики (сумма; волна 1)	141	10,24	3	15	2,25
Самооценка способностей по иностранному языку (сумма; волна 1)	141	14,61	6	20	3,36
Мотивация изучения иностранного языка (сумма; волна 1)	141	15,71	4	20	3,35
Гендерный стереотип о математике (среднее; волна 1)	141	–0,1	–2	2	0,94
Гендерный стереотип об иностранном языке (среднее; волна 1)	141	–0,3	–2	2	0,86
Имплицитная теория интеллекта (среднее; волна 1)	141	–0,57	–2,5	2,5	1,01
Самооценка способностей по математике (сумма; волна 2)	133	10,61	3	15	2,55
Мотивация изучения математики (сумма; волна 2)	133	9,95	3	15	2,78
Самооценка способностей по иностранному языку (сумма; волна 2)	133	14,59	6	20	3,29
Мотивация изучения иностранного языка (сумма; волна 2)	133	15,11	4	20	3,29
Гендерный стереотип о математике (среднее; волна 2)	133	–0,04	–2	2	0,87
Гендерный стереотип об иностранном языке (среднее; волна 2)	133	–0,24	–2	2	0,81
Имплицитная теория интеллекта (среднее; волна 2)	133	–0,32	–2,5	2,5	1,19
Самооценка способностей по математике (сумма; волна 3)	126	10,36	3	15	2,94
Мотивация изучения математики (сумма; волна 3)	126	9,55	3	15	3,05
Самооценка способностей по иностранному языку (сумма; волна 3)	126	14,1	4	20	3,61

Окончание табл. 1

Описательные статистики переменных исследования

Переменная	N	Среднее	Минимум	Максимум	Стандартное отклонение
Мотивация изучения иностранного языка (сумма; волна 3)	126	14,64	4	20	3,63
Гендерный стереотип о математике (среднее; волна 3)	126	0,07	–2	2	0,91
Гендерный стереотип об иностранном языке (среднее; волна 3)	126	–0,16	–2	2	0,76
Имплицитная теория интеллекта (среднее; волна 3)	126	–0,58	–2,5	2,5	1,18
Годовая оценка по математике (алгебра) 7 класс (волна 1)[1]	127	3,65	2	5	0,65
Годовая оценка по математике (алгебра), 7-й класс (волна 2)	123	3,51	2	5	0,63
Годовая оценка по математике (алгебра), 7-й класс (волна 3)	118	3,57	2	5	0,67
Годовая оценка по иностранному языку (английский), 7-й класс (волна 1)	117	3,9	3	5	0,78
Годовая оценка по иностранному языку (английский), 7-й класс (волна 2)	113	3,87	3	5	0,75
Годовая оценка по иностранному языку (английский), 7-й класс (волна 3)	102	3,83	3	5	0,72

Для оценки индивидуальных характеристик использовались следующие переменные:

– ***самооценка способностей по математике*** (шкала включает три вопроса о том, насколько хорошо, по мнению учащихся, они решают различные математические задачи; шкала ответов от 1 – «плохо» до 5 – «очень хорошо»; рассчитывалась сумма по трем вопросам) [5], ***самооценка способностей по иностранному языку*** (шкала включает четыре вопроса о том, насколько хорошо, по мнению учащихся, они справляются с различными видами иноязычной речевой деятельности; шкала ответов от 1 – «плохо» до 5 – «очень хорошо»; рассчитывалась сумма по четырем вопросам);

– ***мотивация к изучению математики*** (шкала включает три вопроса о том, насколько учащимся нравится решать различные математические задачи; шкала ответов от 1 – «совсем не нравится» до 5 – «очень нравится»; рассчитывалась сумма по трем вопросам; ***мотивация к изучению иностранного языка*** (шкала включает четыре вопроса о том, насколько уча-

[1] Годовая оценка по математике / иностранному языку была выставлена в течение всего исследования лишь один раз. В данном случае разделение по волнам указывает на подвыборку, данные по которой были доступны для той или иной волны. Так, например, «средняя годовая оценка по математике (волна 1)» – это средняя годовая оценка по математике для выборки из 141 учащегося, данные для которых были собраны в первой волне. Меньшее количество оценок (N = 127 в данном примере) по сравнению с подвыборкой в целом (N = 141) связано с тем, что не для всех учащихся были доступны данные о годовой оценке.

щимся нравится выполнять различные виды речевой деятельности на иностранном языке; шкала ответов от 1 – «совсем не нравится» до 5 – «очень нравится»; рассчитывалась сумма по четырем вопросам) [5];

– ***имплицитная теория интеллекта*** (шкала включает три утверждения о фиксированной теории интеллекта, описывающих представления учащихся о том, могут они или нет повлиять на собственное интеллектуальное развитие; шкала ответов от 1 – «абсолютно не согласен» до 6 – абсолютно согласен»; низкие баллы по шкале соответствуют согласию с имплицитной теорией наращиваемого интеллекта (интеллект можно изменить); рассчитывалась сумма по шкале, для анализа шкала ответов переведена в шкалу от –3 до +3 с шестью делениями, не включая ноль; отрицательные значения отражают согласие с имплицитной теорией наращиваемого интеллекта [10];

– ***гендерные стереотипы о математике*** (шкала включает три вопроса о том, насколько, по мнению учителей (1), одноклассников (2) и самих учащихся (3), девочки или мальчики лучше справляются с математикой; шкала ответов от 1 – «девочки гораздо лучше» до 5 – «мальчики гораздо лучше»; 3 – «нет различий между мальчиками и девочками»; рассчитывалось среднее по шкале) [23]; ***гендерные стереотипы об иностранном языке*** – адаптированная шкала по математике для оценки стереотипов об успешности в изучении иностранного языка; для анализа шкала ответов трансформирована в шкалу с пятью делениями от –2 («девочки гораздо лучше») до +2 («мальчики гораздо лучше»); 0 определен как середина шкалы («нет различий между мальчиками и девочками»).

Академические достижения оценивались по итоговым годовым оценкам за 7-й класс по математике (алгебра) и иностранному (английскому) языку.

Результаты исследования

Анализ надежности опросников с использованием коэффициента Альфа Кронбаха в трех волнах (α1, α2, α3) в целом выявил достаточно высокие показатели внутренней согласованности используемых шкал: самооценка способностей по математике (α1 = 0,688; α2 = 0,803; α3 = 0,888); самооценка способностей к иностранному языку (α1 = 0,868; α2 = 0,895; α3 = 0,901); мотивация к изучению математики (α1 = 0,665; α2 = 0,811; α3 = 0,898); мотивация к изучению иностранного языка (α1 = 0,85; α2 = 0,912; α3 = 0,916); имплицитная теория интеллекта (α1 = 0,492 (наиболее низкий показатель α по трем волнам; в последующих волнах этот показатель достигает более высоких значений); α2 = 0,725; α3 = 0,729); гендерные стереотипы о математике (α1 = 0,801; α2 = 0,81; α3 = 0,868); гендерные стереотипы об иностранном языке (α1 = 0,83; α2 = 0,847; α3 = 0,789).

Критерий независимости хи-квадрат показал, что в исследуемой выборке мальчики и девочки распределены равномерно по группам, изучающим один и два иностранных языка ($\chi^2 = 1,86$; $p = 0,173$).

Самооценка способностей, мотивация, гендерные стереотипы и имплицитная теория интеллекта как предикторы академических достижений по математике

Множественный регрессионный анализ с пошаговым включением переменных (индивидуальные характеристики, пол, возраст в месяцах на момент тестирования, количество изучаемых иностранных языков).

Первая волна. В качестве зависимой переменной в регрессионный анализ включена годовая оценка по математике (алгебра) за 7-й класс. В качестве предикторов в анализ включены показатели по волне 1 ($R = 0{,}574$; $R^2 = 0{,}33$; скорректированный $R^2 = 0{,}302$; $F(5, 121) = 11{,}928$; $p < 0{,}001$). Оценки параметров регрессии для статистически значимых предикторов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Оценка параметров регрессии с зависимой переменной «годовая оценка по математике (алгебра)»; предикторы: индивидуальные характеристики, пол, возраст и количество изучаемых иностранных языков (первая волна)

Предиктор	β-коэффициент	Стандартная ошибка β	t-критерий	p уровень значимости
Самооценка способностей по математике	0,443	0,08	5,526	< 0,001
Пол	–0,335	0,079	–4,221	< 0,001
Имплицитная теория интеллекта	–0,168	0,077	–2,183	0,03

Результаты показывают, что 30,2% дисперсии зависимой переменной «годовая оценка по математике (алгебра)» объясняется в первой волне предикторами «самооценка способностей по математике» (имеет наибольший коэффициент); «пол» (с отрицательным знаком означает связь между женским полом и годовой оценкой; девочки имеют более высокие оценки); «имплицитная теория интеллекта» (с отрицательным знаком означает, что ориентация на теорию приращиваемого интеллекта взаимосвязана с более высокими оценками).

Вторая волна. В качестве зависимой переменной в регрессионный анализ включена итоговая годовая оценка по математике (алгебра). В качестве предикторов включены показатели по волне 2 ($R = 0{,}546$; $R^2 = 0{,}298$; скорректированный $R^2 = 0{,}274$; $F(4, 118)=12{,}562$; $p < 0{,}001$). Оценки параметров регрессии для статистически значимых предикторов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Оценка параметров регрессии с зависимой переменной «годовая оценка по математике (алгебра)»; предикторы: индивидуальные характеристики, пол, возраст и количество изучаемых иностранных языков (вторая волна)

Предиктор	β-коэффициент	Стандартная ошибка β	t-критерий	p уровень значимости
Самооценка способностей по математике	0,502	0,083	6,009	< 0,001
Пол	–0,243	0,077	–3,163	0,001
Имплицитная теория интеллекта	–0,237	0,082	–2,89	0,004

Результаты показывают, что 27% дисперсии зависимой переменной «годовая оценка по математике (алгебра)» объясняется во второй волне предикторами «самооценка способностей по математике» (имеет) наибольший коэффициент; «пол» (с обратным знаком означает связь между женским полом и годовой оценкой; девочки имеют более высокие оценки); «имплицитная теория интеллекта» (с обратным знаком означает, что согласие с теорией приращиваемого интеллекта связано с более высокими оценками).

Третья волна. В качестве зависимой переменной в регрессионный анализ включена итоговая годовая оценка по математике (алгебра). В качестве предикторов включены показатели по волне 3 ($R = 0{,}518$; $R^2 = 0{,}269$; скорректированный $R^2 = 0{,}222$; $F(7, 110)=5{,}7895$; $p < 0{,}001$). Оценки параметров регрессии для статистически значимых предикторов представлены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка параметров регрессии с зависимой переменной «годовая оценка по математике (алгебра)»; предикторы: индивидуальные характеристики, пол, возраст и количество изучаемых иностранных языков (третья волна)

Предиктор	β-коэффициент	Стандартная ошибка β	t-критерий	p уровень значимости
Самооценка способностей по математике	0,299	0,116	2,568	0,011
Гендерный стереотип об иностранном языке	–0,308	0,098	–3,429	< 0,001
Мотивация изучения математики	0,262	0,112	2,328	0,021

Результаты показывают, что 22,2% дисперсии зависимой переменной «годовая оценка по математике (алгебра)» объясняется в третьей волне предикторами «самооценка способностей по математике», «стереотип об иностранном языке» (отрицательный коэффициент означает, что если разделяется точка зрения о том, что девочки лучше справляются с иностранным языком, то оценки по математике выше); «мотивация изучения математики» (чем выше показатели мотивации, тем выше оценка).

Возможным объяснением роли гендерного стереотипа об иностранном языке в академических достижениях по математике (алгебра) является результат сравнения регрессий отдельно для группы девочек и мальчиков: в регрессии на выборке мальчиков гендерный стереотип об иностранном языке не является значимым предиктором; в регрессии на выборке девочек гендерный стереотип об изучении иностранного языка является значимым предиктором (33% дисперсии в оценках по математике объясняется двумя предикторами: мотивацией к изучению математики (β-коэффициент = 0,426; стандартная ошибка β = 0,112; t-критерий = = 3,804; $p < 0{,}001$) и гендерным стереотипом об успешности изучения иностранного языка (β-коэффициент = –0,237; стандартная ошибка β = 0,112; t-критерий = –2,113; $p = 0{,}038$).

Самооценка способностей, мотивация, гендерные стереотипы и имплицитная теория интеллекта как предикторы академических достижений по иностранному языку

Множественный регрессионный анализ с пошаговым включением переменных (индивидуальные характеристики, пол, возраст в месяцах на момент тестирования, количество изучаемых иностранных языков). В качестве зависимой переменной в регрессионный анализ включена годовая оценка по иностранному (английскому) языку за 7-й класс.

Первая волна. В качестве предикторов включены показатели по волне 1 ($R = 0{,}446$; $R^2 = 0{,}199$; скорректированный $R^2 = 0{,}17$; $F(4, 112) = 6{,}9713$; $p < 0{,}001$). Оценки параметров регрессии для статистически значимых предикторов представлены в табл. 5.

Таблица 5

Оценка параметров регрессии с зависимой переменной «годовая оценка по иностранному (английскому) языку»; предикторы: индивидуальные характеристики, пол, возраст и количество изучаемых иностранных языков (первая волна)

Предиктор	β-коэффициент	Стандартная ошибка β	t-критерий	p уровень значимости
Пол	–0,356	0,091	–3,891	< 0,001

Результаты показывают, что 17% дисперсии зависимой переменной «годовая оценка по иностранному (английскому) языку» объясняется в первой волне одним предиктором «пол» с отрицательным знаком, что означает связь между женским полом и более высоким уровнем академических достижений.

Вторая волна. В качестве предикторов включены показатели по волне 2 ($R = 0{,}51$; $R^2 = 0{,}26$; скорректированный $R^2 = 0{,}219$; $F(6, 106) = 6{,}2369$; $p < 0{,}001$). Оценки параметров регрессии для статистически значимых предикторов представлены в табл. 6.

Таблица 6

Оценка параметров регрессии с зависимой переменной «годовая оценка по иностранному (английскому) языку»; предикторы: индивидуальные характеристики, пол, возраст и количество изучаемых иностранных языков (вторая волна)

Предиктор	β-коэффициент	Стандартная ошибка β	t-критерий	p уровень значимости
Имплицитная теория интеллекта	–0,248	0,083	–2,957	0,004
Пол	–0,286	0,093	–3,068	0,003
Самооценка способностей по математике	0,249	0,099	2,496	0,014

Результаты показывают, что около 22% дисперсии зависимой переменной «годовая оценка по иностранному (английскому) языку» объясняется во второй волне предикторами «самооценка способностей по математике», «пол» (с обратным знаком означает связь между женским полом и годовой оценкой; девочки имеют более высокие оценки); «имплицитная теория

интеллекта» (с обратным знаком означает взаимосвязь между ориентацией на теорию приращиваемого интеллекта и высокими оценками).

Третья волна. В качестве предикторов включены показатели по волне 3 ($R = 0{,}521$; $R^2 = 0{,}271$; скорректированный $R^2 = 0{,}2$; $F(9, 92) = 3{,}8173$; $p < 0{,}001$). Оценки параметров регрессии для статистически значимых предикторов представлены в табл. 7.

Таблица 7

Оценка параметров регрессии с зависимой переменной «годовая оценка по иностранному (английскому) языку»; предикторы: индивидуальные характеристики, пол, возраст и количество изучаемых иностранных языков (третья волна)

Предиктор	β-коэффициент	Стандартная ошибка β	t-критерий	p уровень значимости
Пол	–0,235	0,1	–2,337	0,021

Результаты показывают, что 20% дисперсии зависимой переменной «годовая оценка по иностранному (английскому) языку» объясняется в третьей волне одним предиктором «пол» с отрицательным знаком, что указывает на более высокий уровень академических достижений девочек.

Различия между группами мальчиков и девочек по индивидуальным характеристикам и академическим достижениям по математике и иностранному языку

Отсутствие нормального распределения по большинству переменных обусловливает выбор непараметрических методов анализа. Здесь и далее анализ данных осуществлялся на основе стандартизованных значений (z-score). Анализ проводился для каждой из волн. Сравнение различий между группами девочек и мальчиков по показателям осуществлялось с помощью критерия Манна–Уитни. В тексте статьи при анализе и интерпретации данных понятия «пол» и «гендер» используются как синонимичные.

Проведенный анализ позволил выявить значимые различия ***в первой волне*** по следующим переменным: самооценка способностей по математике ($U = 1\,859{,}5$; $p = 0{,}019$) – мальчики характеризуются более высокой самооценкой способностей по математике; гендерные стереотипы о математике ($U = 1\,799{,}5$; $p = 0{,}01$) – у девочек нет выраженных гендерных стереотипов[1], а мальчики считают, что мальчики лучше справляются с математикой; гендерные стереотипы об иностранном языке ($U = 1\,593$; $p < 0{,}001$) –

[1] Для дополнительного анализа гендерных стереотипов и имплицитной теории интеллекта были искусственно сгенерированы данные контрольной группы, которые не отличаются от нуля по указанным переменным (100 человек с показателем 0 по каждой переменной). Здесь и далее при анализе по этим переменным каждая из реально существующих групп (мальчики vs. девочки; изучающие один vs. два иностранных языка) сравнивалась с контрольной группой при помощи непараметрического критерия Краскела–Уоллеса, чтобы выявить наличие или отсутствие отличий от нуля. Результаты данного анализа учитываются при интерпретации.

девочки полагают, что девочки лучше справляются с иностранными языками, а у мальчиков нет выраженных гендерных стереотипов; имплицитные теории интеллекта (U = 1 843,5; p = 0,016) – девочки в большей степени разделяют теорию фиксированного интеллекта, чем мальчики.

Значимые различия ***во второй волне*** между группами мальчиков и девочек обнаружены по показателям: самооценка способностей по математике (U = 1 742; p = 0,035) – мальчики характеризуются более высокой самооценкой способностей по математике; мотивация к изучению математики (U = 1 614,5; p = 0,007) – мальчики характеризуются более высокими показателями мотивации; гендерные стереотипы о математике (U = 1 521; p = 0,002) – у девочек нет выраженных стереотипов о математике, тогда как мальчики считают, что мальчики лучше справляются с математикой; гендерные стереотипы об иностранном языке (U = 1 087; p < 0,001) – у девочек нет выраженных стереотипов об иностранном языке, тогда как мальчики считают, что мальчики лучше справляются с иностранным языком.

Значимые различия ***в третьей волне*** выявлены по показателям: самооценка способностей по математике (U = 995; p < 0,001) – мальчики характеризуются более высокой самооценкой способностей по математике; мотивация к изучению математики (U = 1 159; p < 0,001) – мальчики характеризуются более высокими показателями мотивации; гендерные стереотипы об иностранном языке (U = 1 505; p = 0,028) – у девочек нет выраженных стереотипов, мальчики считают, что девочки немного лучше.

Различия между группами ***по академическим достижениям*** по математике приближаются к порогу значимости при более высоких показателях у девочек (U = 4 402,5; p = 0,052); выявлены значимые различия между мальчиками и девочками в итоговой оценке по английскому языку (U = 3 015; p < 0,001) – девочки в целом имеют более высокие оценки.

Различия между группами учащихся, изучающих один или два иностранных языка, по индивидуальным характеристикам и академическим достижениям по математике и иностранному языку

Сравнение различий между группами, изучающими один или два иностранных языка, осуществлялось с помощью критерия Манна–Уитни.

В первой волне выявлены значимые различия по переменным: самооценка способностей по математике (U = 1 231,5; p = 0,002) – группа, изучающая два иностранных языка, имеет более высокую самооценку; самооценка способностей по изучению иностранного языка (U = 1 250,5; p = 0,002) – группа, изучающая два языка, имеет более высокие показатели самооценки; мотивация к изучению иностранного языка (U = 1429; p = 0,029) – группа, изучающая два иностранных языка, имеет более высокие показатели мотивации; гендерные стереотипы – группа, изучающая два иностранных языка, не имеет выраженных гендерных стереотипов, а группа, изучающая один иностранный язык, полагает, что девочки лучше справляются с математикой (U = 959,5; p < 0,001) и с изучением иностранного языка (U = 1 363, p = 0,012).

Во второй волне выявлены значимые различия по переменным: самооценка способностей по математике ($U = 1\,134{,}5$; $p < 0{,}001$) – группа, изучающая два иностранных языка, имеет более высокую самооценку; самооценка способностей к изучению иностранного языка ($U = 1\,189$; $p < 0{,}001$) – группа, изучающая два языка, имеет более высокие показатели самооценки; мотивация к изучению иностранного языка ($U = 1\,379$; $p = 0{,}013$) – группа, изучающая два иностранных языка, имеет более высокие показатели мотивации; гендерные стереотипы о математике ($U = 1\,458$; $p = 0{,}037$) – группа, изучающая два иностранных языка, разделяет мнение о том, что мальчики лучше справляются с математикой, а группа, изучающая один иностранный язык, полагает, что девочки лучше справляются с математикой; гендерный стереотип об иностранном языке ($U = 1\,344$; $p = 0{,}008$) – группа, изучающая два иностранных языка, не имеет выраженных гендерных стереотипов, тогда как группа, изучающая один язык, полагает, что девочки лучше справляются с изучением иностранного языка.

В третьей волне выявлены различия между группами по переменным: самооценка способностей по математике ($U = 1\,308$; $p = 0{,}04$) – группа, изучающая два иностранных языка, имеет более высокую самооценку; самооценка способностей по изучению иностранного языка ($U = 1\,169$; $p = 0{,}005$) – группа, изучающая два языка, имеет более высокие показатели самооценки.

Выявлены значимые различия между группами ***по годовой оценке*** по математике (алгебра) за 7-й класс: группа, изучающая два иностранных языка, имеет значимо более высокие оценки ($U = 3\,057$; $p = 0{,}048$); различие по годовой оценке по иностранному (английскому) языку между группами не выявлено.

Обсуждение результатов

1. Какие из выделенных индивидуальных характеристик (самооценка способностей, мотивация, имплицитная теория интеллекта, гендерный стереотип) являются предикторами академических достижений школьников по математике (алгебра) и иностранному языку (английский язык)?

В качестве значимых предикторов академических достижений по математике (алгебра) в первой и второй волне выявлены самооценка способностей по математике, пол и имплицитная теория интеллекта. Отметим, что более высокие академические достижения по математике ассоциируются с женским полом. Данный результат согласуется с результатами других исследований, в которых отмечается сокращение гендерного разрыва в уровне академических достижений по математике [24, 25]. Предиктором высоких оценок по математике является имплицитная теория наращиваемого интеллекта. Отмечается необходимость исследования имплицитных теорий интеллекта в различных предметных областях, т.е. поднимается вопрос об их предметной специфичности [9]. В третьей волне предикторами являются самооценка способностей по математике, мотивация изучения

математики и гендерный стереотип об успешности в иностранном языке, демонстрирующий гендерное преимущество девочек. В то же время гендерный стереотип об успешности в математике не выявлен в качестве значимого предиктора академических достижений по математике.

В качестве единственного значимого предиктора академических достижений по иностранному (английскому) языку в первой и третьей волнах выявлен пол (женский пол ассоциируется с более высокими оценками по иностранному языку). Во второй волне кроме предиктора «пол» значимыми предикторами являются самооценка способностей по математике и имплицитная теория наращиваемого интеллекта. Можно предположить, что эти результаты указывают на «зеркальное отражение» вклада гендерного стереотипа об успешности в одном из предметов (математика или иностранный язык) в академические достижения по другому школьному предмету (гендерный стереотип об успешности в математике является предиктором академических достижений по иностранному языку, и наоборот).

Отметим, что самооценка способностей по математике является предиктором академических достижений по математике во всех трех волнах, а пол и имплицитная теория интеллекта – в первой и второй волнах. Полученные результаты могут указывать на некоторую «устойчивость» предикторов академических достижений в течение одного академического года (6-й класс). В то же время в третьей волне самооценка способностей по математике дополняется гендерным стереотипом по иностранному языку и мотивацией изучения математики. Эти изменения могут отражать сложную взаимосвязь языковых и математических способностей, определяться изменением содержания математического образования в 7-м классе (алгебра) и более значимой ролью мотивационного фактора в освоении новых разделов математического знания.

2. Наблюдаются ли значимые различия между группами мальчиков и девочек по индивидуальным характеристикам (группирующая переменная «пол»)?

Во всех трех волнах группа мальчиков демонстрирует более высокий уровень самооценки способностей по математике в сравнении с группой девочек. В дополнение к этому во второй и третьей волнах мальчики демонстрируют более высокий уровень мотивации изучения математики. Как мальчики, так и девочки разделяют в первой и второй волнах стереотипы о том, что мальчики лучше справляются с математикой в сравнении с девочками. Таким образом, наблюдаемые различия в индивидуальных характеристиках описывают «некогнитивное преимущество» мальчиков в изучении математики как школьного предмета. Несмотря на наблюдаемое «некогнитивное преимущество» мальчиков, девочки демонстрируют более высокие академические достижения по математике. При этом не выявлены различия между группами мальчиков и девочек по «некогнитивным» характеристикам по иностранному языку, а академические достижения группы девочек по иностранному языку значимо выше в сравнении с группой мальчиков. В первой и второй волнах мальчики разделяют положительный

стереотип об успешности в математике в отношении собственной группы, а девочки в первой волне разделяют положительный стереотип об успешности в изучении иностранного языка собственной группы, что согласуется с результатами других исследований [22].

В исследованиях роли гендерных стереотипов в академических достижениях описывается феномен «когнитивной согласованности» (cognitive consistency) представлений о гендерной идентичности, гендерном преимуществе определенной социальной группы и Я-концепции в определенной академической области (например, математике) [26]. Особого внимания заслуживают вопросы формирования и динамики гендерных стереотипов с позиции социально-когнитивной теории обучения А. Бандуры, значимость кросскультурных исследований гендерных стереотипов с учетом результатов современных масштабных исследований академических достижений учащихся, в том числе и по математике [23]. Результаты по первой волне показывают, что девочки, в отличие от мальчиков, в большей степени разделяют фиксированную теорию интеллекта. Возможные объяснения связаны с особенностями возрастного развития девочек и ориентацией родителей и педагогов на оценку конкретных результатов, а не на процесс их достижения [9].

В третьей волне в группе мальчиков наблюдается смещение гендерного стереотипа об успешности в иностранном языке в пользу девочек. Этот результат согласуется с результатами исследования о том, что в определенном возрасте наблюдается тенденция к разделению стереотипа о гендерном преимуществе в математике в пользу собственного пола и смещению гендерного стереотипа о языковых способностях в пользу женского пола [26]. Это наблюдение является важным в контексте обсуждения вопросов устойчивости и динамичности гендерных стереотипов в период обучения в школе, а также возможных факторов, оказывающих влияние на формирование и изменение гендерных стереотипов (установки родителей и педагогов, особенности методик преподавания и содержания образовательных программ, гендерные стереотипы сверстников и гендерные стереотипы на уровне общества) [27].

3. Наблюдаются ли значимые различия между группами школьников, изучающих один или два иностранных языка, по индивидуальным характеристикам (группирующая переменная «количество изучаемых иностранных языков»)?

Результаты представленного в статье исследования демонстрируют значимые различия между группами школьников, изучающих один или два иностранных языка, и устойчивый паттерн более высокого уровня самооценки способностей по математике, самооценке способностей по иностранному языку и мотивации к изучению иностранного языка в группе, изучающей два иностранных языка, во всех трех волнах. Данный результат может объясняться «билингвальным преимуществом» (в том числе преимуществом трилингвизма) в академических достижениях [12–15]. Билингвальное преимущество описывает более высокий уровень развития

когнитивных способностей людей, изучающих два и более иностранных языка. Альтернативным объяснением могут быть и некогнитивные характеристики: школьники, изучающие два иностранных языка, возможно, чувствуют себя более уверенно в учебных ситуациях (на что указывает их более высокая самооценка способностей по математике и иностранному языку). Данные предположения нуждаются в дальнейшей проверке.

Отметим, что в первых двух волнах группа, изучающая один иностранный язык, разделяет гендерный стереотип о том, что девочки лучше справляются с математикой, а группа, изучающая два иностранных языка, демонстрирует во второй волне гендерный стереотип о том, что мальчики успешнее в области математики. Полученные результаты указывают на необходимость исследований гендерных стереотипов не только в контексте одной академической (предметной) области, но и во взаимосвязи гендерных стереотипов об успешности в разных академических предметных областях [28]. Более высокие оценки по математике (алгебре) в группе, изучающей два иностранных языка, и отсутствие значимых различий между группами в оценках по иностранному языку также указывают на сложные взаимосвязи между индивидуальными характеристиками и вкладом математических и языковых способностей в академические достижения школьников.

Заключение

Проведенное исследование позволяет рассматривать в качестве предикторов академических достижений по математике такие индивидуальные характеристики, как самооценка способностей по математике, имплицитная теория интеллекта, мотивация к изучению математики. Полученные результаты дают возможность сформулировать исследовательские вопросы об устойчивости индивидуальных характеристик школьников как предикторов академических достижений на протяжении академического года, в течение более длительного периода обучения, в том числе в периоды перехода из начальной в среднюю школу или из средней в старшую, при изменении содержания школьных предметов (например, начало освоения новых разделов математического знания), во время начала изучения второго иностранного языка.

Результаты исследования, демонстрирующие различия в предикторах академических достижений в зависимости от школьного предмета, позволяют сформулировать вопросы об индивидуальных характеристиках как «универсальных» предикторах академических достижений и тех индивидуальных характеристиках, которые будут отражать специфику предметных областей знания и определять академические достижения по конкретным школьным предметам. Ответы на поставленные выше вопросы предполагают проведение лонгитюдных, масштабных исследований, учитывающих особенности образовательных программ школ, критерии оценки академических достижений, индивидуальные различия в личностных и профессио-

нальных установках педагогов, определяющих особенности преподавания школьных предметов.

Понимание роли индивидуальных характеристик в академических достижениях школьников позволит рассматривать образовательные достижения не только в плане освоения предметного знания и развития предметных компетенций, но и в плане достижения личностных образовательных результатов, которые будут определять уровень академических достижений и отражать качество образовательного процесса. Решение исследовательской задачи, связанной с конструированием нового знания о роли индивидуальных характеристик школьников в академических достижениях, может стать основанием для переосмысления предмета и содержания педагогической деятельности в школе, разработки новых образовательных технологий и инструментов оценки образовательных достижений школьников.

Литература

1. Carnoy M., Khavenson T., Loyalka P., Schmidt W.H., Zakharov A. Revisiting the Relationship Between International Assessment Outcomes and Educational Production: Evidence From a Longitudinal PISA-TIMSS Sample // American Educational Research Journal. 2016. Vol. 53 (4). P. 1054–1085. DOI: 10.3102/0002831216653180.
2. Kriegbaum K., Jansen M., Spinath B. Motivation: a predictor of PISA's mathematical competence beyond intelligence and prior test achievement // Learning and Individual Differences. 2015. Vol. 43. P. 140–148. DOI: 10.1016/j.lindif.2015.08.026.
3. Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования (5–9 кл.). URL: https://fgos.ru/
4. Никитская М.Г., Толстых Н.Н. Зарубежные исследования учебной мотивации: XXI век // Современная зарубежная психология. 2018. Т. 7, № 2. С. 100–113.
5. Chamorro-Premuzic T., Harlaar N., Greven C.U., Plomin R. More than just IQ: a longitudinal examination of self-perceived abilities as predictors of academic performance in a large sample of UK twins // Intelligence. 2010. Vol. 38 (4). P. 385–392. DOI: 10.1016/j.intell.2010.05.002.
6. Spinath B., Eckert C., Steinmayr R. Gender differences in school success: what are the roles of students' intelligence, personality and motivation? // Educational Research. 2014. Vol. 56 (2). P. 230–243. DOI: 10.1080/00131881.2014.898917.
7. Корнилова Т.В., Смирнов С.Д., Чумакова М.В., Корнилов С.А., Новотоцкая-Власова Е.В. Модификация опросников К. Двек в контексте изучения академических достижений студентов // Психологический журнал. 2008. Т. 29, № 3. С. 86–100.
8. Сухотин А.А. Имплицитные теории интеллекта и концепции учения в психологии образования // Вестник Тверского государственного университета. Сер. Педагогика и психология. 2015. № 3. С. 303–309.
9. Costa A., Faria L. Implicit Theories of Intelligence and Academic Achievement: a Meta-Analytic Review // Frontiers in Psychology. 2018. Vol. 9. P. 829. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00829.
10. Bonne L., Johnston M. Students' beliefs about themselves as mathematics learners // Thinking Skills and Creativity. 2016. Vol. 20. P. 17–28. DOI: 10.1016/j.tsc.2016.02.001.
11. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. URL: https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html
12. Baraca R., Bialystok E., Castrod D.C., Sancheze M. The cognitive development of young dual language learners: a critical review // Early Childhood Research Quarterly. 2014. Vol. 29 (4). P. 699–714. DOI: 10.1016/j.ecresq.2014.02.003.

13. Blanco-Elorrieta E., Pylkkänen L. Ecological Validity in Bilingualism Research and the Bilingual Advantage // Trends in Cognitive Sciences. 2018. Vol. 22 (12). P. 1117–1126. DOI: 10.1016/j.tics.2018.10.001.
14. Soleimani H., Rahmanian M.J. The Effect of Bilingualism and Trilingualism on Metacognitive Processing: Detrimental or Beneficial? // Journal of Psycholinguistic Research. 2018. Vol. 47 (4). P. 803–815. DOI: 10.1007/s10936-018-9563-x.
15. Folke T., Ouzia J., Bright P., De Martino B., Filippi R. A bilingual disadvantage in metacognitive processing // Cognition. 2016. Vol. 150. P. 119–132. DOI: 10.1016/j.cognition.2016.02.008.
16. Pennington C.R., Heim D., Levy A.R., Larkin D.T. Twenty Years of Stereotype Threat Research: a Review of Psychological Mediators // PLoS one. 2016. Vol. 11 (1). e0146487. DOI: 10.1371/journal.pone.0146487.
17. Casad B.J., Hale P., Wachs F.L. Stereotype Threat Among Girls: Differences by Gender Identity and Math Education Context // Psychology of Women Quarterly. 2017. Vol. 41 (4). P. 513–529. DOI: 10.1177/0361684317711412.
18. Ключко О.И., Перминова Г.В., Сурмава Н.Р. Гендерные особенности готовности старшеклассников к квалификационным испытаниям по иностранному языку // Вестник Московского городского педагогического университета. Сер. Педагогика и психология. 2018. № 2 (44). С. 42–55.
19. Савинская О.Б., Мхитарян Т.А. Технические дисциплины (STEM) как девичий профессиональный выбор: достижения, самооценка и скрытый учебный план // Женщина в российском обществе. 2018. № 3. С. 34–48. DOI: 10.21064/WinRS.2018.3.4.
20. Клецина И.С. Развитие гендерных исследований в отечественной психологии: итоги и перспективы // Вестник Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Сер. Педагогика. Психология. Философия. 2017. № 3 (07). С. 63–74.
21. Кондаурова И.К., Шапшалова Т.В. Гендерный подход при обучении математике в школе // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6, № 1 (18). С. 168–171.
22. Савинская О.Б. Гендерное равенство в STEM-программах дошкольного образования как фактор успешного технологического развития России // Женщина в российском обществе. 2016. № 3 (80). С. 16–24. DOI: 10.21064/WinRS.2016.3.2.
23. Passolunghi M.C., Ferreira T.I.R., Tomasetto C. Math-gender stereotypes and math-related beliefs in childhood and early adolescence // Learning and Individual Differences. 2014. Vol. 34. P. 70–76. DOI: 10.1016/j.lindif.2014.05.005.
24. Lindberg S.M., Hyde J.S., Petersen J.L., Linn M.C. New Trends in Gender and Mathematics Performance: a Meta-Analysis // Psychological Bulletin. 2010. Vol. 136 (6). P. 1123–1135. DOI: 10.1037/a0021276.
25. Else-Quest N.M., Hyde J.S., Linn M.C. Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: a Meta-Analysis // Psychological Bulletin. 2010. Vol. 136 (1). P. 103–127. DOI: 10.1037/a0018053.
26. Cvencek D., Meltzoff A.N., Kapur M. Cognitive Consistency and Math-Gender Stereotypes in Singaporean Children // Journal of Experimental Child Psychology. 2014. Vol. 117. P. 73–91. DOI: 10.1016/j.jecp.2013.07.018.
27. Nowicki E.A., Lopata J. Children's implicit and explicit gender stereotypes about mathematics and reading ability // Social Psychology of Education. 2017. Vol. 20. P. 329–345. DOI: 10.1007/s11218-015-9313-y.
28. Plante I., O'Keefe P.A., Aronson J., Fréchette-Simard C., Goulet M. The interest gap: how gender stereotype endorsement about abilities predicts differences in academic interests // Social Psychology of Education. 2019. Vol. 22, is. 1. P. 227–245. DOI: 10.1007/s11218-018-9472-8.

Поступила в редакцию 16.01.2019 г.; повторно 08.07.2019 г.;
принята 02.08.2019 г.

Богданова Ольга Евгеньевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей и педагогической психологии Томского государственного университета.
E-mail: oy.bogdanova@mail.tsu.ru
Миклашевский Алексей Алексеевич – научный сотрудник подразделения «Когнитивные науки» Потсдамской группы исследований воплощенного познания Потсдамского университета.
E-mail: armanster31@gmail.com
Богданова Елена Леопольдовна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры общей и педагогической психологии Томского государственного университета.
E-mail: elena_tomsk.tsu@mail.ru
Солдатенкова Ольга Борисовна – педагог-психолог СПб ГБУСО социальный приют для детей «Транзит», Служба межведомственного взаимодействия.
E-mail: soldatenkovaolga@mail.ru

For citation: Bogdanova, O.Y., Miklashevsky, A., Bogdanova, E.L., Soldatenkova, O.B. Academic Achievement in Math and Foreign Language: Individual Characteristics and Gender Stereotypes**.** *Sibirskiy Psikhologicheskiy Zhurnal – Siberian journal of psychology.* 2019; 73: 176–196. doi: 10.17223/17267080/73/11. In Russian. English Summary

Academic Achievement in Math and Foreign Language: Individual Characteristics and Gender Stereotypes

O.Y. Bogdanova[a], A. Miklashevsky[b], E.L. Bogdanova[a] , O.B. Soldatenkova[c]

[a] Tomsk State University, 36, Lenin Ave., Tomsk, 634050, Russian Federation
[b] University of Potsdam, 24-25, Karl-Liebknecht-Str., Potsdam, 14476, Germany
[c] Saint Petersburg State Budget Establishment for Social Service – Social Shelter for Children «Transit», Unit of Interinstitutional Coordination, 9-A Reshetnikova Str., Saint Petersburg, 196105, Russian Federation

Abstract

The study aims to investigate the contribution of individual characteristics and gender stereotypes of secondary school pupils in academic achievement in math and foreign language. A sample of pupils reported in 6th and 7th grades (three waves) their self-perceived ability and motivation for math and foreign language learning, math and foreign language gender stereotypes, implicit theories of intelligence; academic achievement (grades) in math in foreign language is also included in the analysis. Regression analysis and Mann Whitney U Test demonstrated that self-perceived ability in math and incremental theory of intelligence are significant predictors for academic achievement in maths. Boys are characterised by higher level of self-perceived abilities and motivation for learning math. However, academic achievement of girls in maths and foreign languages are higher as compared to boys. Pupils learning two foreign languages demonstrate higher level of self-perceived abilities for motivation and learning math and less expressed gender stereotypes about success in learning math and foreign languages. Study findings can be used for designing educational programmes for mathematics and foreign languages, professional development and finding solutions for individualized approach in school education.

Keywords: self-perceived ability; motivation; gender stereotype; implicit theory of intelligence; mathematics; foreign language; academic achievement.

References

1. Carnoy, M., Khavenson, T., Loyalka, P., Schmidt, W.H. & Zakharov, A. (2016) Revisiting the Relationship Between International Assessment Outcomes and Educational Production: Evi-dence From a Longitudinal PISA-TIMSS Sample. *American Educational Research Jour-nal*. 53(4). pp. 1054–1085. DOI: 10.3102/0002831216653180
2. Kriegbaum, K., Jansen, M. & Spinath, B. (2015) Motivation: a predictor of PISA's mathematical competence beyond intelligence and prior test achievement. *Learning and Individual Differences*. 43. pp. 140–148. DOI: 10.1016/j.lindif.2015.08.026
3. *Federal State Educational Standards of Basic General Education (5–9 grades)*. [Online] Available from: https://fgos.ru/ (In Russian).
4. Nikitskaya, M.G. & Tolstykh, N.N. (2018) Foreign studies of learning motivation: XXI century. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya – Journal of Modern Foreign Psychology*. 7(2). pp. 100–113. (In Russian). DOI: 10.17759/jmfp.2018070210
5. Chamorro-Premuzic, T., Harlaar, N., Greven, C.U. & Plomin, R. (2010) More than just IQ: a longitudinal examination of self-perceived abilities as predictors of academic performance in a large sample of UK twins. *Intelligence*. 38(4). pp. 385–392. DOI: 10.1016/j.intell.2010.05.002
6. Spinath, B., Eckert, C. & Steinmayr, R. (2014) Gender differences in school success: what are the roles of students' intelligence, personality and motivation? *Educational Research*. 56(2). pp. 230–243. DOI: 10.1080/00131881.2014.898917
7. Kornilova, T.V., Smirnov, S.D., Chumakova, M.V., Kornilov, S.A. & Novototskaya-Vlasova, E.V. (2008) Modifikatsiya oprosnikov K. Dvek v kontekste izucheniya akademicheskikh dostizheniy studentov [Modification of questionnaires K. Dweck in the context of studying the academic achievements of students]. *Psikhologicheskiy zhurnal*. 29(3). pp. 86–100.
8. Sukhotin, A.A. (2015) Implitsitnye teorii intellekta i kontseptsii ucheniya v psikhologii obrazovaniya [Implicit theory of intelligence and the concept of learning in the psychology of education]. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Pedagogika i psikhologiya*. 3. pp. 303–309.
9. Costa, A. & Faria, L. (2018) Implicit Theories of Intelligence and Academic Achievement: a Meta-Analytic Review. *Frontiers in Psychology*. 9. pp. 829. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00829
10. Bonne, L. & Johnston, M. (2016) Students' beliefs about themselves as mathematics learners. *Thinking Skills and Creativity*. 20. pp. 17–28. DOI: 10.1016/j.tsc.2016.02.001
11. Russian Federation. (n.d.) *The Concept of Development of Mathematical Education in the Russian Federation.* [Online] Available from: https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html
12. Baraca, R., Bialystok, E., Castrod, D.C. & Sancheze, M. (2014) The cognitive development of young dual language learners: a critical review. *Early Childhood Research Quarterly*. 29. pp. 699–714. DOI: 10.1016/j.ecresq.2014.02.003
13. Blanco-Elorrieta, E. & Pylkkänen, L. (2018) Ecological Validity in Bilingualism Research and the Bilingual Advantage. *Trends in Cognitive Sciences*. 22(12). pp. 1117–1126. DOI: 10.1016/j.tics.2018.10.001
14. Soleimani, H & Rahmanian, M.J. (2018) The Effect of Bilingualism and Trilingualism on Meta-cognitive Processing: Detrimental or Beneficial? *Journal of Psycholinguistic Research*. 47(4). pp. 803–815. DOI: 10.1007/s10936-018-9563-x
15. Folke, T., Ouzia, J., Bright, P., De Martino, B. & Filippi, R. (2016) A bilingual disadvantage in metacognitive processing. *Cognition.* 150. pp. 119–132. DOI: 10.1016/j.cognition.2016.02.008
16. Pennington, C.R., Heim, D., Levy, A.R. & Larkin, D.T. (2016) Twenty Years of Stereotype Threat Research: a Review of Psychological Mediators. *PLoS one*. 11(1). e0146487. DOI: 10.1371/journal.pone.0146487
17. Casad, B.J., Hale, P. & Wachs, F.L. (2017) Stereotype Threat Among Girls: Differences by Gender Identity and Math Education Context. *Psychology of Women Quarterly*. 41(4). pp. 513–529. DOI: 10.1177/0361684317711412
18. Klyuchko, O.I., Perminova, G.V. & Surmava, N.R. (2018) Gendernye osobennosti gotovnosti starsheklassnikov k kvalifikatsionnym ispytaniyam po inostrannomu yazyku [Gender features of readiness of high school students for qualification tests in a foreign

language]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Ser. Pedagogika i psikhologiya*. 2(44). pp. 42–55.
19. Savinskaya, O.B. & Mkhitaryan, T.A. (2018) STEM as girls' professional choice: achievements, self-esteem, and hidden curriculum. *Zhenshchina v rossiyskom obshchestve – Woman in Russian Society*. 3. pp. 34–48. (In Russian). DOI: 10.21064/WinRS.2018.3.4
20. Kletsina, I.S. (2017) Razvitie gendernykh issledovaniy v otechestvennoy psikhologii: itogi i perspektivy [Development of gender studies in domestic psychology: results and prospects]. *Vestnik Severo-vostochnogo federal'nogo universiteta im. M.K. Ammosova. Ser. Pedagogika. Psikhologiya. Filosofiya – Vestnik of the North-Eastern Federal University. Pedagogy. Psychology. Philosophy*. 3(07). pp. 63–74.
21. Kondaurova, I.K. & Shapshalova, T.V. (2017) Gender approach in the teaching of mathematics at school. *Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal – Baltic Humanitarian Journal*. 1(18). pp. 168–171. (In Russian).
22. Savinskaya, O.B. (2016) Gender equality in the early STEM-education as a factor of Russia's successful technological development. *Zhenshchina v rossiyskom obshchestve – Woman in Russian Society*. 3(80). pp. 16–24. (In Russian). DOI: 10.21064/WinRS.2016.3.2
23. Passolunghi, M.C., Ferreira, T.I.R. & Tomasetto, C. (2014) Math-gender stereotypes and math-related beliefs in childhood and early adolescence. *Learning and Individual Differences*. 34. pp. 70–76. DOI: 10.1016/j.lindif.2014.05.005
24. Lindberg, S.M., Hyde, J.S., Petersen, J.L. & Linn, M.C. (2010) New Trends in Gender and Mathematics Performance: a Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*. 136(6). pp. 1123–1135. DOI: 10.1037/a0021276
25. Else-Quest, N.M., Hyde, J.S. & Linn, M.C. (2010) Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: a Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*. 136(1). pp. 103–127. DOI: 10.1037/a0018053
26. Cvencek, D., Meltzoff, A.N. & Kapur, M. (2014) Cognitive Consistency and Math-Gender Stereo-types in Singaporean Children. *Journal of Experimental Child Psychology*. 117. pp. 73–91. DOI: 10.1016/j.jecp.2013.07.018
27. Nowicki, E.A. & Lopata, J. (2017) Children's implicit and explicit gender stereotypes about mathematics and reading ability. *Social Psychology of Education*. 20. pp. 329–345. DOI: 10.1007/s11218-015-9313-y
28. Plante, I., O'Keefe, P.A., Aronson, J., Fréchette‐Simard, C. & Goulet, M. (2019) The interest gap: how gender stereotype endorsement about abilities predicts differences in academic interests. *Social Psychology of Education*. 22(1). pp. 227–245. DOI: 10.1007/s11218-018-9472-8

Received 16.01.2019; Revised 08.07.2019; Accepted02.08.2019

Olga Y. Bogdanova – Associate Professor, Unit of General and Educational Psychology, Psychology Department, Tomsk State University. Cand. Sc. (Pedagog.).
E-mail: oy.bogdanova@mail.tsu.ru
Alex Miklashevsky – Research Fellow, Cognitive Sciences, Potsdam Embodied Cognition Group (PECoG), University of Potsdam.
E-mail: armanster31@gmail.com
Elena L. Bogdanova – Associate Professor, Unit of General and Educational Psychology, Psychology Department, Tomsk State University. Cand. Sc. (Pedagog.).
E-mail: elena_tomsk.tsu@mail.ru
Olga B. Soldatenkova – Educational Psychologist, Saint Petersburg State Budget Establishment for Social Service – Social Shelter for Children «Transit», Unit of Interinstitutional Coordination.
E-mail: soldatenkovaolga@mail.ru