Сетевой журнал «Вестник практической психологии образования»
2023. Том 20. № 3. С. 78–89
DOI: https://doi.org/10.17759/bppe.2023200306
ISSN: 2658-3100 (online)

The online journal «Bulletin of Practical Psychology of Education»
2023. Vol. 20, no. 3, pp. 78–89
DOI: https://doi.org/10.17759/bppe.2023200306
ISSN: 2658-3100 (online)

Профессиональная подготовка специалистов
к работе с различными категориями детей

Professional Training of Specialists to Work
with Different Categories of Children

Совместное решение проблем студентами педагогического колледжа на материале естественнонаучных заданий PISA

Сафронова М.А.
Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3597-6375, e-mail: safronovama@mgppu.ru

Максимова Т.С.
Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-2676-3448, e-mail: taskinatatiana@gmail.com

В статье представлено исследование, направленное на изучение связи совместного способа решения проблем обучающимися колледжа с результативностью решения естественнонаучных заданий PISA. В исследовании приняли участие 39 обучающихся женского пола 1 курса педагогического колледжа (будущие учителя начальных классов) в Липецкой области в возрасте от 16 до 17 лет (M=16,1; SD=0,5). В ходе исследования были использованы опросник В.И. Моросановой «Стиль саморегуляции поведения ССП-98», методика диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой, был проведен констатирующий эксперимент с тремя сериями решения проблем (индивидуальная, совместная в группах из трех человек, индивидуальная). Полученные данные показывают, что в экспериментальной группе, в которой проходил этап совместного решения проблем на материале естественнонаучных заданий PISA 2015, обучающиеся лучше справились с итоговыми индивидуальными заданиями PISA 2006, чем в контрольной группе, в которой не проводился совместный этап.

Ключевые слова: *культурно-историческая психология, совместное решение проблем, решение естественнонаучных заданий, коммуникация, учебная мотивация.*

Для цитаты: *Сафронова М.А., Максимова Т.С.* Совместное решение проблем студентами педагогического колледжа на материале естественнонаучных заданий PISA [Электронный ресурс] // Вестник практической психологии образования. 2023. Том 20. № 3. С. 78–89. DOI:10.17759/bppe.2023200306

© МГППУ
CC BY-NC

Collaborative Problem Solving in PISA Science by Pedagogical College Students

Maria A. Safronova
Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3597-6375, e-mail: safronovama@mgppu.ru

Tatiana S. Maksimova
Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-2676-3448, e-mail: taskinatatiana@gmail.com

The article presents pilot research in psychology and pedagogy that studies the relationship of collaborative way of problem solving by college students with the effectiveness of solving PISA science problems. The study involved 39 female students of the 1st year of the Pedagogical College (primary school teachers) in the Lipetsk region aged from 16 to 17 years (M=16.1; SD=0.5). The questionnaire of V.I. Morosanova "Style of self-regulation of behavior SSP-98", the questionnaire of the direction of learning motivation of T.D. Dubovitskaya were used. The ascertaining experiment was conducted included three series of problem solving (individual, collaborative in groups of three, individual). The results show that in the experimental group, in which the stage of collaborative solving of PISA 2015 science problems were conducted, students of the Pedagogical College solved the final individual PISA 2006 science problems better than in the control group, in which a joint stage was not held.

Keywords: *cultural-historical psychology, collaborative problem solving, scientific literacy, communication, group interaction method.*

For citation: Safronova M.A., Maksimova T.S. Collaborative Problem Solving in PISA Science by Pedagogical College Students. *Vestnik prakticheskoi psikhologii obrazovaniya = Bulletin of Practical Psychology of Education*, 2023. Vol. 20, no. 3, pp. 78–89. DOI:10.17759/bppe.2023200306 (In Russ.).

Введение

Естественнонаучная грамотность обучающихся является предметом изучения как в контексте результатов международных сопоставительных исследований качества образования, так и традиций и приоритетов российской системы образования. В ходе составления обзора результатов российских учащихся по естествознанию в международных исследованиях качества образования 2015 г. (TIMSS, PISA) А.Ю. Пентин и коллеги пришли к выводу о том, что «российский подход к изучению естественнонаучных предметов больше ориентирован на воспроизведение знаний, а не на их применение или освоение способов действий, присущих естественным наукам: исследования и научной аргументации» [11, с. 102]. К.Н. Поливанова также отмечает, что «российские результаты уникальны и отражают приверженность российской системы образования принципам академизма (высокий уровень предметных результатов и низкий — умения применять их в жизни)» [13, с. 19].

А.В. Гетман и коллеги при проведении сравнительного исследования мотивации учащихся к изучению естественных наук в России и странах-лидерах в области естествознания на данных международного исследования PISA-2015 показали, что «внутренняя мотивация значимо связана с образовательными результатами учащихся как в России, так и в странах — естественнонаучных лидерах. В проанализированных странах именно интерес к предмету оказался сильнее всего связан с ростом баллов в PISA [3, с. 84]».

Вместе с тем исследователи обращают внимание и на особенности проектирования самих заданий. А.Н. Поддьяков, рассматривая решение комплексных проблем в международных исследованиях PISA 2012 и PISA 2015, обращает внимание на решение 15-летними школьниками с 2012 года задач нового типа — «интерактивные задачи с многофакторными объектами» [12, с. 34]. Г.С. Ковалева и коллеги отмечают, что «использование жизненных ситуаций в заданиях тестов PISA накладывает существенные ограничения на отбор рассматриваемых в заданиях проблем» [5, с. 158].

Данное пилотажное психолого-педагогическое исследование опирается на традицию культурно-исторической психологии и его предметом являются «совместные действия в процессе обучения» [1, 2, 8, 14]. В работе был применен метод группового взаимодействия как исследовательский прием [7], который дает возможность изучить два плана: предметный план (решения проблем) и план взаимодействия участников (коммуникации).

Основной ***исследовательский вопрос:*** определить связь совместного способа решения проблем обучающимися колледжа в группах из трех человек и результативности на материале естественнонаучных заданий PISA.

Программа исследования

Эмпирическое исследование совместного решения проблем студентами педагогического колледжа на материале естественнонаучных заданий PISA 2006 и PISA 2015 было проведено в 2021 г. и включало предварительное тестирование и констатирующий эксперимент.

В исследовании приняли участие две группы будущих учителей начальных классов первого курса педагогического колледжа в Липецкой области. Контрольная группа (N=18, девушки, возраст M=16,2; SD=0,5) не участвовала в совместном этапе констатирующего эксперимента, экспериментальная группа (N=21, девушки, возраст M=16,1; SD=0,5) участвовала в первом индивидуальном, втором совместном и третьем индивидуальном этапах констатирующего эксперимента. Средний возраст участников данного исследования чуть выше, чем возраст участников исследования PISA (15-летние обучающиеся). Вместе с тем задача формирования естественнонаучной грамотности актуальна для студентов педагогического колледжа — будущих учителей начальных классов, которые будут работать в образовательных организациях с младшими школьниками.

Общая схема эмпирического исследования представлена в таблице 1.

Перед началом решения заданий констатирующего эксперимента для контрольной и экспериментальной групп было проведено исследование с использованием опросников:

- «Стиль саморегуляции поведения ССП-98» В.И. Моросановой [9; 10]
- опросник диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой [6].

При формировании выборки пилотажного исследования необходимо было проверить, что две группы значимо не различаются по направленности учебной мотивации и регуляторно-личностным характеристикам.

Первый опросник позволяет определить уровни развития регуляторно-личностных и индивидуальных свойств участников: планирования, самостоятельности, гибкости, моделирования, оценки результатов и общего уровня саморегуляции. Высокое развитие описанных свойств лич-

ности является необходимым условием высокой результативности [10] и может быть рассмотрено в связи с мотивацией участников в решении проблем [19].

Второй опросник нацелен на «выявление направленности и уровня развития внутренней мотивации учебной деятельности учащихся при изучении ими конкретных предметов» [6, с. 43]. В связи с естественнонаучным направлением заданий в исследовании участникам было предложено ответить на вопросы опросника относительно предметов естественнонаучного цикла.

Табл. 1. Общая схема эмпирического исследования

Этапы исследования	Экспериментальная группа	Контрольная группа
Предварительный этап	Опросник «Стиль саморегуляции поведения ССП-98» В.И. Моросановой, методика диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой	
Констатирующий эксперимент		
Первый этап (индивидуальный)	Индивидуальное решение естественнонаучных заданий PISA 2006	Индивидуальное решение естественнонаучных заданий PISA 2006
Второй этап (совместный)	Совместное решение естественнонаучных заданий PISA 2015	Отсутствует
Третий этап (индивидуальный)	Индивидуальное решение естественнонаучных заданий PISA 2006	Индивидуальное решение естественнонаучных заданий PISA 2006

Констатирующий эксперимент состоял из трех этапов и включал в себя решение участниками заданий по естествознанию в формате PISA в области функциональной грамотности 2006 и 2015 годов, поскольку именно в эти годы основным направлением данного цикла исследования была естественнонаучная грамотность [15].

Контекст ситуаций в PISA 2015 был изменен с «личного, социального и глобального» в оценке 2006 года на «личный, местный/национальный и глобальный» [20, с. 24]. Проверяемые в естественнонаучных заданиях PISA 2006 компетенции включали: распознавание и постановку научных вопросов; научное объяснение явлений; использование научных доказательств [17]; в цикле PISA 2015 проверялись компетенции: способность научно объяснять явления, применять методы научного исследования, научно интерпретировать данные и доказательства [20, с. 25].

Участники **контрольной группы** проходили два этапа констатирующего эксперимента: первый индивидуальный этап (решение заданий PISA 2006) и третий индивидуальный этап (решение заданий PISA 2006). Для решения были отобраны открытые задания [15, 16, 20]. На выполнение каждого этапа было выделено 30 минут. Уровень сложности и контекст заданий первого и третьего индивидуального этапов полностью совпадали.

Участники **экспериментальной** группы проходили три этапа констатирующего эксперимента: первый (индивидуальный), второй (совместный) и третий (индивидуальный).

Второй совместный этап констатирующего эксперимента заключался в решении заданий из сборника открытых естественнонаучных заданий PISA 2015 (ископаемые виды топлива, синдром гибели пчелиных семей, вулканические извержения). Для проведения **совместного решения заданий** участники экспериментальной группы были разделены на группы по три человека. Каждой группе выдавалось задание, бланк ответов и лист для совместного обсуждения заданий. Совместное решение заданий необходимо было проводить в письменном виде на листе для обсуждений в формате чата. Данное *ограничение* было введено для фиксации взаимодействия (коммуникации) участников.

Результаты

На предварительном этапе анализ результатов показал средний уровень саморегуляции для шкал планирование, моделирование, программирование, гибкость, самостоятельность, общий уровень саморегуляции у участников контрольной и экспериментальной групп (значимых различий не выявлено, U-критерий Манна — Уитни, p>0,05). Высокий уровень регуляторного процесса у двух групп наблюдается по шкале оценки результатов, что указывает на сформированность у них устойчивых критериев оценки своих действий и успехов [9].

Было проведено сравнение средних результатов опросника диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой для контрольной и экспериментальной групп (значимых различий не выявлено, U-критерий Манна — Уитни, p>0,05). Анализ показал, что у большинства участников контрольной и экспериментальной групп преобладает средний уровень внутренней мотивации [6].

Таким образом, участники контрольной и экспериментальной групп были готовы и мотивированы к решению естественнонаучных заданий на индивидуальном и совместном этапах.

Перейдем к рассмотрению результатов основного этапа констатирующего эксперимента. На рисунке 1 представлено среднее значение баллов для контрольной и экспериментальной групп на всех этапах констатирующего эксперимента. Максимальное количество верно решенных вопросов в заданиях составило 3 на каждом этапе.

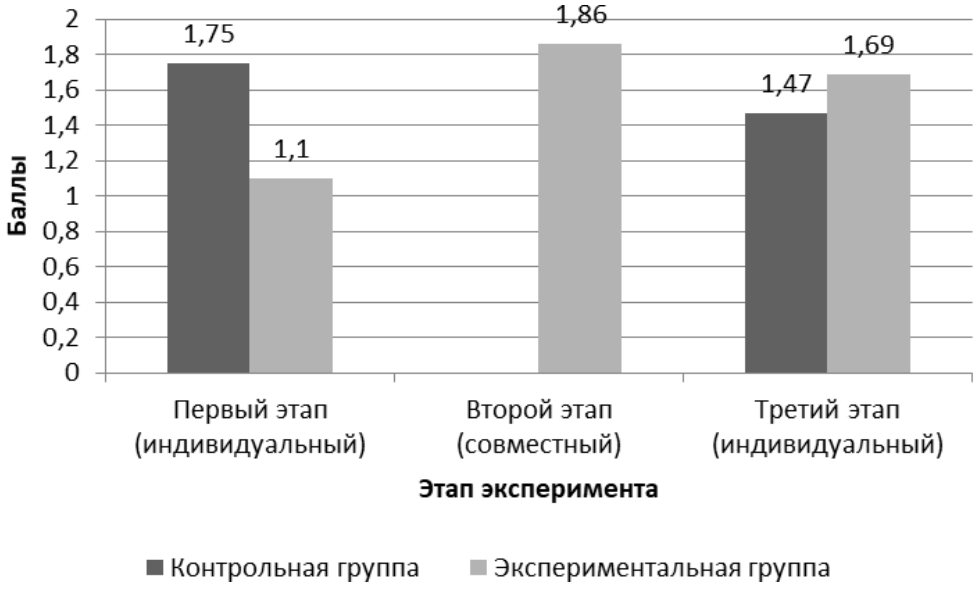

Рис. 1. Сравнение результативности (средних баллов) решения заданий на трех этапах эксперимента для контрольной и экспериментальной групп

Результаты сравнения средних баллов обучающихся контрольной группы на первом и третьем индивидуальных этапах констатирующего эксперимента представлены в таблице 2. В результате исследования по t-критерию Стьюдента для связанных выборок достоверных различий по средним баллам не выявлено.

Данный результат может быть объяснен отсутствием у обучающихся контрольной группы промежуточной работы между первым и третьим этапами исследования.

Между средними результатами экспериментальной группы на первом (индивидуальном), втором (совместном) и третьем (индивидуальном) этапах были выявлены значимые различия (таблица 3). На первом индивидуальном и втором совместном этапах были обнаружены достоверные различия по средним баллам (t-критерий Стьюдента, p<0,05). Данный прогресс может быть связан как с возможностью обсуждения заданий внутри троек обучающихся, так и с вкладом одного или двух участников в решение заданий.

Табл. 2. Сравнение результативности (средних баллов) решения заданий на первом и третьем индивидуальных этапах констатирующего эксперимента для контрольной группы

Критерии парных выборок								
	Среднее	Станд. отклонение	Станд. средняя ошибка	95% доверительный интервал для разности		T	ст.св.	знач. (двухсторонняя)
				Нижняя	Верхняя			
Первый этап — третий этап	0,28222	0,80764	0,19036	-0,11941	0,68385	1,483	17	0,156

Табл. 3. Сравнение результативности (средних баллов) решения заданий на первом (индивидуальном), втором (совместном) и третьем (индивидуальном) этапах констатирующего эксперимента для экспериментальной группы

Критерии парных выборок								
	Среднее	Станд. отклонение	Станд. средняя ошибка	95% доверительный интервал для разности		T	ст.св.	знач. (двухсторонняя)
				Нижняя	Верхняя			
Первый этап — второй этап	-0,75381	1,45196	0,31684	-1,41473	-0,09288	-2,379	20	0,027
Второй этап — третий этап	0,14381	0,71326	0,15565	-0,18086	0,46848	0,924	20	0,367
Первый этап — третий этап	-0,58762	0,85199	0,18592	-0,97544	-0,19980	-3,161	20	0,005

Табл. 4. Сравнение результативности (средних баллов) решения заданий на первом (индивидуальном) этапе констатирующего эксперимента для контрольной и экспериментальной групп

Итоги по проверке гипотезы			
Нулевая гипотеза	Критерий	Значимость	Решение
Распределение средних значений баллов первого этапа является одинаковым для категорий группа	Критерий U Манна — Уитни для независимых выборок	0,022	Нулевая гипотеза отклоняется
Выводятся асимптотические значимости. Уровень значимости равен ,050			

На первом и третьем индивидуальных этапах у экспериментальной группы были обнаружены достоверные различия по средним баллам (t-критерий Стьюдента, $p<0,01$). Выявлено возрастание результативности индивидуального решения естественнонаучных заданий PISA 2006 обучающимися колледжа на третьем этапе (после совместного решения заданий PISA 2015) по сравнению с первым индивидуальным этапом эксперимента, что подтверждает ***основной исследовательский вопрос***.

Рассмотрим сравнение результативности решения заданий на первом этапе для контрольной и экспериментальной групп (таблица 4).

Среднее значение баллов контрольной группы на первом этапе значимо выше (U-критерий Манна — Уитни, $p<0,05$), чем среднее значение баллов экспериментальной группы, что может указывать на более высокий начальный предметный уровень контрольной группы по естественным наукам.

В таблице 5 представлены результаты сравнения средних значений баллов третьего этапа констатирующего эксперимента контрольной и экспериментальной групп. Достоверные различия по U-критерию Манна — Уитни не выявлены.

Табл. 5. Сравнение результативности (средних баллов) решения заданий на третьем (индивидуальном) этапе констатирующего эксперимента для контрольной и экспериментальной групп

Итоги по проверке гипотезы			
Нулевая гипотеза	Критерий	Значимость	Решение
Распределение средних значений баллов третьего этапа является одинаковым для категорий группа	Критерий U Манна — Уитни для независимых выборок	0,245	Нулевая гипотеза принимается
Выводятся асимптотические значимости. Уровень значимости равен ,050			

Среднее значение баллов экспериментальной группы на третьем этапе не имеет значимых различий со средним значением баллов контрольной группы, в то время как на первом индивидуальном этапе эксперимента результаты контрольной группы были значимо выше результатов экспериментальной группы.

Была также проанализирована связь результативности (средних баллов) решения заданий на втором (совместном) этапе констатирующего эксперимента с ходом обсуждения (типом высказываний), зафиксированном на бланке (таблица 6).

Табл. 6. Связь результативности (средних баллов) решения заданий на втором (совместном) этапе констатирующего эксперимента с типом высказываний

	Количество высказываний	Анализ	Планирование	Рефлексия	Общение
Коэффициент корреляции Спирмена	-,486*	-0,285	-0,06	-0,2	-,439*
Знач. (двухсторонняя)	0,026	0,21	0,795	0,397	0,046

Анализ связи результатов (средних баллов) совместного этапа экспериментальной группы, количества и типа высказываний (анализ, планирование, рефлексия, общение) участников, зафиксированных в бланках для хода обсуждения заданий, показал, что участники, у которых было выявлено большое количество высказываний, включая общение на отвлеченные темы, хуже справились с решением заданий (коэффициент корреляции Спирмена, $p<0,05$). Данный результат требует дальнейшего изучения организации взаимосвязи пространства взаимодействия (коммуникации) участников и предметного плана решения заданий.

Обсуждение результатов

Пилотажное психолого-педагогическое исследование было направлено на определение связи совместного способа решения проблем обучающимися педагогического колледжа в группах

из трех человек и результативности на материале естественнонаучных заданий PISA. Исследование показывает, что результативность решения заданий обучающимися экспериментальной группы на совместном этапе была выше, чем на первом (индивидуальном) этапе; результативность решения на третьем (индивидуальном) этапе также была выше по сравнению с первым (индивидуальным) этапом. Вместе с тем, ограничением данного исследования является то, что участие в нем принимали только девушки. Результаты совместного решения проблем (collaborative problem solving) в исследовании PISA 2015 показывают, что девушки лучше справляются именно с совместным решением проблем [21, с. 93]. Перспективой дальнейшего исследования, в том числе для определения размера эффекта, может являться как расширение выборки исследования (увеличение числа групп обучающихся других колледжей), так и включение третьей экспериментальной группы (дополнение серии индивидуального решения заданий на втором этапе) для последующего сопоставления результатов третьего этапа.

Рассмотрим данные результаты в контексте изучения совместного решения проблем (collaborative problem solving) в цикле PISA 2015.

Ю.В. Громыко и О.И. Глазунова при сопоставлении оценки взаимодействий в мониторинговых исследованиях PISA 2015 совместного решения задач (collaborative problem solving) и оценки сотрудничества на основе деятельностного подхода показали, что «диагностика сотрудничества при решении задач в мониторинговых исследованиях PISA осуществляется просто как оценка взаимодействия участников. Взаимодействия и решаемая задача выступают в качестве двух различных предметов» [4, с. 66]. Рассматривая **предметный план**, в ходе данного исследования решение естественнонаучных заданий было опосредовано совместным способом деятельности обучающихся и повысило результативность их решения.

В исследовании K. Herborn и коллег при изучении совместного решения проблем (collaborative problem solving (CPS)) на материале задач PISA 2015 было проведено сравнение решения оригинальных задач с компьютерным агентом (human-to-agent; H-A) и с реальными учениками (human-to-human; H-H), ограниченного предопределенными наборами возможных ответов, из которых ученики могли делать выбор. Результаты показали отсутствие существенных различий между типами партнеров по сотрудничеству. Вместе с тем обучающиеся, сотрудничавшие с одноклассниками, чаще взаимодействовали во время выполнения заданий, чем обучающиеся, сотрудничавшие только с компьютерными агентами [18]. Рассматривая **план коммуникации**, в нашем исследовании способ взаимодействия участников был ограничен общением в чате на бланке ввиду необходимости фиксации коммуникативных высказываний, но не был ограничен предопределенным набором высказываний. Группы обучающихся с большим количеством высказываний в чате, включая общение на отвлеченные темы, хуже справились с решением естественнонаучных заданий. Таким образом, вопрос заданности или открытости способа взаимодействия (коммуникации) участников в совместном решении проблем в диагностических целях требует дальнейшего изучения и проектирования.

S.M. Fiore и коллеги утверждают, что «необходимо улучшить и расширить обучение совместному решению проблем в наших системах образования», результаты показывают, что «преподавание без обучения сотрудничеству является обычным» [17, с. 367–368]. Мы полагаем, что введение в практику общего и среднего профессионального образования **совместного способа деятельности** при решении естественнонаучных заданий на уроках может способствовать повышению естественнонаучной грамотности обучающихся.

Выводы

1. В пилотажном психолого-педагогическом исследовании показано, что совместный способ решения естественнонаучных заданий PISA 2015 обучающимися педагогического колледжа (девушками) — будущими учителями начальных классов способствует результативности решения заданий.

2. Вместе с тем на совместном этапе группы обучающихся с большим количеством высказываний хуже справлялись с решением заданий. Оба плана совместного решения проблем необходимо выстраивать воедино: предметный план и план взаимодействия (коммуникации) участников. Разработка методической составляющей данного направления и проектирование таких заданий является перспективой дальнейшего исследования.

Литература

1. *Веджетти С.М.* Сотрудничество и коммуникация в группах. В.В. Рубцов [Электронный ресурс] // Культурно-историческая психология. 2018. Том 14. № 4. С. 22–24. doi:10.17759/chp.2018140403
2. *Выготский Л.С.* Собрание сочинений: В 6 т. Т. 3: Проблемы развития психики. М.: Педагогика, 1983. 368 с.
3. *Гетман А.В., Керша Ю.Д., Косарецкий С.Г.* Мотивация учащихся к изучению естественных наук: межстрановой анализ взаимосвязи с уровнем естественно-научной грамотности [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2020. Том 25. № 6. С. 77–87. doi:10.17759/pse.2020250607
4. *Глазунова О.И., Громыко Ю.В.* О двух подходах к диагностике взаимодействий в совместной работе: от оценки взаимодействий в мониторинговых исследованиях PISA к деятельностному анализу сотрудничества в проектных командах [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2019. Том 24. № 5. С. 58–70. doi:10.17759/pse.2019240506
5. *Демидова М.Ю., Ковалева Г.С.* Естественно-научная подготовка школьников: по результатам международного исследования PISA // Народное образование. 2011. № 5. С. 157–165.
6. *Дубовицкая Т.Д.* Методика диагностики направленности учебной мотивации [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2002. Том 7. № 2. С. 42–45. URL: https://psyjournals.ru/journals/pse/archive/2002_n2/Dubovitskaja (дата обращения: 03.07.2023).
7. *Котляр И.А., Сафронова М.А.* Разработка групповой методики изучения становления продуктивного действия [Электронный ресурс] // Культурно-историческая психология. 2007. Том 3. № 3. С. 52–60. URL: https://psyjournals.ru/journals/chp/archive/2007_n3/Korepanova_Safronova (дата обращения: 03.07.2023).
8. *Котляр И.А., Сафронова М.А.* Три понятия о реальности детского развития: обучаемость, зона ближайшего развития и скаффолдинг [Электронный ресурс] // Культурно-историческая психология. 2011. Том 7. № 2. С. 74–83. URL: https://psyjournals.ru/journals/chp/archive/2011_n2/44482 (дата обращения: 03.07.2023).
9. *Моросанова В.И.* Индивидуальный стиль саморегуляции: феномен, структура и функции в произвольной активности человека. М., 2001. 192 с.
10. *Моросанова В.И.* Стилевые особенности саморегуляции личности // Вопросы психологии. 1991. № 1. С. 121–127.
11. *Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И., Смирнова Е.С.* Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA [Электронный ресурс] // Вопросы образования. 2018. №1. С. 79–109. doi:10.17323/1814-9545-2018-1-79-109
12. *Поддьяков А.Н.* Решение комплексных проблем в PISA-2012 и PISA-2015: взаимодействие со сложной реальностью // Образовательная политика. 2012. № 6 (62). С. 34–53.
13. *Поливанова К.Н.* Образовательные результаты основной школы в контексте международных исследований [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2015. Том 20. № 4. С. 19–30. doi:10.17759/pse.2015200402
14. *Рубцов В.В.* Кооперация как характеристика групповых способов решения учебной задачи // Развитие психики школьников в процессе учебной деятельности. М., 1983.
15. PISA (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) [Электронный ресурс] // ФГБУ Федеральный институт оценки качества образования. URL: https://fioco.ru/pisa (дата обращения: 01.07.2023).

16. PISA (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (2006 г.)) [Электронный ресурс] // Министерство просвещения Российской Федерации. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования». Центр оценки качества образования. URL: http://www.centeroko.ru/pisa06/pisa06_pub.html (дата обращения: 01.07.2023).
17. *Fiore S.M., Graesser A., Greiff S.* Collaborative problem-solving education for the twenty-first-century workforce // Nature Human Behaviour. 2018. Vol. 2(6). P. 367–369. doi:10.1038/s41562-018-0363-y
18. *Herborn K., Stadler M., Mustafić M., Greiff S.* The assessment of collaborative problem solving in PISA 2015: Can computer agents replace humans? // Computers in Human Behavior. 2018. Vol. 104. doi:10.1016/j.chb.2018.07.035
19. *Mayer R.* Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving // Instructional Science. 1998. Vol. 26. P. 49–63. doi:10.1023/A:1003088013286
20. PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving. Paris: OECD Publishing, 2017. 259 p. doi:10.1787/9789264281820-en
21. PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative Problem Solving. Paris: OECD Publishing, 2017. 308 p. doi:10.1787/9789264285521-en

References

1. Veggetti S. Sotrudnichestvo i kommunikatsiya v gruppakh. V.V. Rubtsov [Cooperation and Communication in Groups. V.V. Rubtsov] [Elektronnyi resurs]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-Historical Psychology*, 2018. Vol. 14, no. 4, pp. 22–24. doi:10.17759/chp.2018140403 (In Russ.).
2. Vygotsky L.S. Sobranie sochinenii: V 6 t. T. 3: Problemy razvitiya psikhiki. Moscow: Pedagogika, 1983. 368 p. (In Russ.).
3. Getman A.V., Kersha Y.D., Kosaretsky S.G. Motivatsiya uchashchikhsya k izucheniyu estestvennykh nauk: mezhstranovoi analiz vzaimosvyazi s urovnem estestvenno-nauchnoi gramotnosti [Students' Science Motivation: A Cross- Country Analysis of the Relationship with the Science Literacy Level]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2020, Vol. 25, no. 6, pp. 77–87. doi:10.17759/pse.2020250607 (In Russ.).
4. Glazunova O.I., Gromyko Yu.V. O dvukh podkhodakh k diagnostike vzaimodeistvii v sovmestnoi rabote: ot otsenki vzaimodeistvii v monitoringovykh issledovaniyakh PISA k deyatel'nostnomu analizu sotrudnichestva v proektnykh komandakh [Two Approaches to Assessing Interactions in Cooperative Work: From PISA Monitoring Studies to Activity-Based Analysis of Collaboration in Project Teams] [Elektronnyi resurs]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2019. Vol. 24, no. 5, pp. 58–70. doi:10.17759/pse.2019240506 (In Russ.).
5. Demidova M.Yu., Kovaleva G.S. Estestvenno-nauchnaya podgotovka shkol'nikov: po rezul'tatam mezhdunarodnogo issledovaniya PISA. *Narodnoe obrazovanie = Public Education*, 2011, no. 5, pp. 157–165. (In Russ.).
6. Dubovitskaya T.D. Metodika diagnostiki napravlennosti uchebnoi motivatsii [Elektronnyi resurs]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2002. Vol. 7, no. 2, pp 42–45. URL: https://psyjournals.ru/journals/pse/archive/2002_n2/Dubovitskaja (Accessed 03.07.2023). (In Russ.).
7. Kotlyar I.A., Safronova M.A. Razrabotka gruppovoi metodiki izucheniya stanovleniya produktivnogo deistviya [Developing a Group Method Studying Productive Action's Formation] [Elektronnyi resurs]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-Historical Psychology*, 2007. Vol. 3, no. 3, pp. 52–60. URL: https://psyjournals.ru/journals/chp/archive/2007_n3/Korepanova_Safronova (Accessed 03.07.2023). (In Russ.).
8. Kotlyar I.A., Safronova M.A. Tri ponyatiya o real'nosti detskogo razvitiya: obuchaemost', zona blizhaishego razvitiya i scaffolding [Three Concepts Reflecting the Reality of Child Development: Ability to learn, Zone of Proximal Development and Scaffolding] [Elektronnyi resurs]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-Historical Psychology*, 2011. Vol. 7, no. 2, pp. 74–83. URL: https://psyjournals.ru/journals/chp/archive/2011_n2/44482 (Accessed 03.07.2023). (In Russ.).

9. Morosanova V.I. Individual'nyi stil' samoregulyatsii: fenomen, struktura i funktsii v proizvol'noi aktivnosti cheloveka. Moscow, 2001. 192 p. (In Russ.).
10. Morosanova V.I. Stilevye osobennosti samoregulyatsii lichnosti. *Voprosy psikhologii = Voprosy Psychologii*, 1991, no. 1, pp. 121–127. (In Russ.).
11. Pentin A.Yu., Kovaleva G.S., Davydova E.I., Smirnova E.S. Sostoyanie estestvennonauchnogo obrazovaniya v rossiiskoi shkole po rezul'tatam mezhdunarodnykh issledovanii TIMSS i PISA [Science education in Russia according to the results of the TIMSS and PISA international studies] [Elektronnyi resurs]. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*, 2018, no. 1, pp. 79–109. doi:10.17323/1814-9545-2018-1-79-109 (In Russ.).
12. Poddiakov A.N. Reshenie kompleksnykh problem v PISA-2012 i PISA-2015: vzaimodeistvie so slozhnoi real'nost'yu. *Obrazovatel'naya politika = Educational Policy*, 2012, no. 6 (62), pp. 34–53. (In Russ.).
13. Polivanova K.N. Obrazovatel'nye rezul'taty osnovnoi shkoly v kontekste mezhdunarodnykh issledovanii [Educational Outcomes of Middle School in the Context of International Research] [Elektronnyi resurs]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2015. Vol. 20, no. 4, pp. 19–30. doi:10.17759/pse.2015200402 (In Russ.).
14. Rubtsov V.V. Kooperatsiya kak kharakteristika gruppovykh sposobov resheniya uchebnoi zadachi. *Razvitie psikhiki shkol'nikov v protsesse uchebnoi deyatel'nosti*. Moscow, 1983. (In Russ.).
15. PISA (Mezhdunarodnaya programma po otsenke obrazovatel'nykh dostizhenii uchashchikhsya) [Elektronnyi resurs]. *FGBU Federal'nyi institut otsenki kachestva obrazovaniya*. URL: https://fioco.ru/pisa (Accessed 01.07.2023). (In Russ.).
16. PISA (Mezhdunarodnaya programma po otsenke obrazovatel'nykh dostizhenii uchashchikhsya (2006 g.)) [Elektronnyi resurs]. *Ministerstvo prosveshcheniya Rossiiskoi Federatsii. FGBNU "Institut strategii razvitiya obrazovaniya". Tsentr otsenki kachestva obrazovaniya*. URL: http://www.centeroko.ru/pisa06/pisa06_pub.html (Accessed 01.07.2023). (In Russ.).
17. Fiore S.M., Graesser A., Greiff S. Collaborative problem-solving education for the twenty-first-century workforce. *Nature Human Behaviour*, 2018. Vol. 2, no. 6, pp. 367–369. doi:10.1038/s41562-018-0363-y
18. Herborn K., Stadler M., Mustafić M., Greiff S. The assessment of collaborative problem solving in PISA 2015: Can computer agents replace humans? *Computers in Human Behavior*, 2018. Vol. 104. doi:10.1016/j.chb.2018.07.035
19. Mayer R. Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*, 1998. Vol. 26, pp. 49–63. doi:10.1023/A:1003088013286
20. PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving. Paris: OECD Publishing, 2017. 259 p. doi:10.1787/9789264281820-en
21. PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative Problem Solving. Paris: OECD Publishing, 2017. 308 p. doi:10.1787/9789264285521-en

Информация об авторах

Сафронова Мария Александровна
кандидат психологических наук, декан, факультет «Психология образования», Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3597-6375, e-mail: safronovama@mgppu.ru

Максимова Татьяна Сергеевна
магистр, программа «Педагогика и психология воспитания», факультет «Психология образования», Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-2676-3448, e-mail: taskinatatiana@gmail.com

Information about the authors

Maria A. Safronova
PhD in Psychology, Dean, Faculty of Psychology of Education, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3597-6375, e-mail: safronovama@mgppu.ru

Tatyana S. Maksimova
MA in Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-2676-3448, e-mail: taskinatatiana@gmail.com

Получена 04.07.2023 Received 04.07.2023
Принята в печать 21.09.2023 Accepted 21.09.2023