



© М. М. Безруких, В. В. Иванов, К. В. Орлов

DOI: [10.15293/2658-6762.2101.08](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2101.08)

УДК 378.046.4+612.64

## Диссонанс между представлениями о развитии мозга в современной нейробиологии и знаниями педагогов

М. М. Безруких, В. В. Иванов, К. В. Орлов (Москва, Россия)

**Проблема и цель.** Педагогические исследования последних лет в разных странах показали, что знания и представления педагогов о развитии и функционировании мозга не соответствуют или противоречат современным данным нейробиологии. Эти представления, возникающие в результате недопонимания, неправильного толкования и неправильного цитирования научно обоснованных фактов о развитии и функционировании мозга получили название – «нейромифы». Высокая распространенность нейромифов, наряду с высоким интересом к нейробиологическим исследованиям и их потенциальному применению в образовании, является не только фактором риска при разработке теорий обучения, новых методик и подходов в образовании, но и приводит к потенциальным рискам физического и психического здоровья детей.

**Цель работы:** исследование распространенности нейромифов, отражающих несоответствие между современными представлениями о развитии и функционировании мозга и знаниями педагогов разных уровней образования знания педагогов и распространенностью нейромифов среди учителей разных уровней образования.

**Методология.** В основу работы положен метод анкетирования, разработанный Р. А. Howard-Jones и др. для оценки уровня нейробиологических знаний педагогов в модификации авторов. В исследовании приняли участие 8455 педагогов разных уровней образования из 1539 образовательных организаций 10 регионов РФ. Полученные данные обработаны методами математической статистики с применением корреляционного, дисперсионного и факторного анализа.

---

Работа выполнена в рамках реализации Государственного задания № 073-00030-20-00 (НИ-ОКТР АААА-А20-120101590025-8) Министерства просвещения Российской Федерации на выполнение НИР "Повышение профессиональной компетенции педагогов. Разработка on-line курса «Педагогическая физиология»"

**Безруких Марьям Моисеевна** – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории возрастной психофизиологии и диагностики развития, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: [mbezrukikh@gmail.com](mailto:mbezrukikh@gmail.com)

**Иванов Владимир Вячеславович** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории возрастной психофизиологии и диагностики развития, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: [ronin1024@bk.ru](mailto:ronin1024@bk.ru)

**Орлов Кирилл Викторович** – научный сотрудник лаборатории физиолого-гигиенических исследований в образовании, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: [kior@comtv.ru](mailto:kior@comtv.ru)

**Результаты.** Исследование показало, что интерес педагогов к нейробиологии сочетается с низким уровнем современных знаний о развитии мозга и высоким уровнем ложных представлений (нейромифов) о возможности и необходимости использования нейробиологических подходов в практике образования. Результаты анкетирования позволили выделить наиболее распространенные нейромифы, которые не зависели от возраста, стажа работы учителя и профиля преподаваемых дисциплин. Проведен анализ причин возникновения ряда ложных представлений педагогов о функционировании мозга и дана правильная трактовка современных нейробиологических знаний с позиции обучения. Показано, что распространенность ошибочных знаний в области нейробиологии практически не отличается между разными странами. Ложные представления, лежащие в основе нейромифов, часто становятся основой рекомендаций по коррекции проблем развития ребенка, оттягивая время эффективной помощи и усложняя ситуацию. Количественный и качественный анализ знаний и заблуждений педагогов в вопросах развития и функционирования мозга позволил выделить круг вопросов, требующих критической оценки при их использовании для разработки новых подходов и методик обучения.

**Заключение.** Проведенное впервые междисциплинарное исследование знаний педагогов в области нейробиологии показало, что вне зависимости от стажа, возраста и специализации педагоги имеют недостаточные, фрагментарные и бессистемные знания, мало осведомлены о современных данных о развитии мозга и познавательной деятельности. Недостаточные знания и ложные убеждения являются основой веры в нейромифы и «зоной риска» при их использовании в деятельности педагога, так как ведут к некорректным и неэффективным практикам обучения и могут стать потенциальными рисками психического и физического здоровья детей. Полученные данные могут быть использованы для обучения и повышения квалификации работников образования.

**Ключевые слова:** педагоги; нейробиологические знания; развитие мозга; функционирование мозга; ложные представления; нейромифы; распространенность; негативные последствия.

### Постановка проблемы

Возрастная физиология и нейробиология относятся к числу тех областей научного знания, которые являются естественнонаучной основой педагогических наук. В последние десятилетия предпринимаются попытки использования данных нейробиологии в практике образования и даже предлагается новое направление научных исследований в образовании – нейропедагогика [1; 4]. В современной нейронауке действительно получены важные результаты, которые могут быть использованы в процессе обучения, однако перенос этих исследований в практику обучения «на основе мозга» требует глубоких и системных знаний

о развитии и функционировании мозга у всех специалистов системы образования и, прежде всего, у педагогов. Интерес к исследованиям мозга и использованию этих результатов в образовании и педагогической практике при отсутствии достаточных знаний у педагогов приводит к широкому распространению неправильных представлений о развитии и функционировании мозга, так называемых нейромифов.

Проект «Мозг и обучение», разработанный Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), привлек внимание к проблеме нейромифов еще в 2002 году<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Organization for Economic Co-operation and Development // Understanding the Brain: Towards a New Learning Science. Paris: OECD. – 2002.

Нейромифами считаются неправильные представления о развитии и функционировании мозга, которые возникли «из-за недопонимания, неправильного толкования или неправильного цитирования научно обоснованных фактов (из исследований мозга) для обоснования применения исследований мозга в образовании»<sup>1, 2</sup>. Серия исследований последних лет, начатых Р. А. Howard-Jones<sup>3</sup>, подтвердила существование нейромифов – неправильных представлений о развитии и функционировании мозга среди педагогов разных ступеней образования во многих странах.

Исследование, проведенное в Великобритании и Нидерландах [5], показало, что учителя начальной и средней школы и учителя-стажеры в среднем согласились с 49 % утверждений-мифов. Были выделены мифы, в которые верили более 80 % учителей, один из таких мифов: о доминировании полушарий, которое объясняет индивидуальные различия между учащимися. К. Delingiannidi и Р. А. Howard-Jones [6], изучая распространенность нейромифов среди педагогов в Греции, также выделили общий с другими странами Европы миф о доминировании одного из полушарий мозга и представление о том, что это помогает объяснить различия в эффективности обучения. При этом авторы обнаружили, что вера в нейромифы положительно коррелирует с общими знаниями о мозге, но эти знания не имеют «защитного» эффекта. Аналогичные данные получены при изучении распространенности нейромифов в Латинской Америке и Китае [10; 21], в Португалии и Испании [8; 22], Греции и Швейцарии [19; 24], а

до 80 % педагогов в своей практической работе сталкивались с программами обучения и коррекции, основанными на мифах<sup>3</sup>. Все эти исследования показали, что уровень распространенности, веры в нейромифы приблизительно одинаков в очень разных странах. Например, вера в миф о том, что мы используем только 10 % нашего мозга колеблется на уровне 43–50 %, а распространенность мифа о том, что есть дети «визуалы», «кинестетики», и «аудиалы» и они лучше учатся, если получают информацию в соответствии с их «стилем» обучения, составляет 93–97 %. Другими словами, подавляющее большинство педагогов готовы выстраивать свое обучение на основании недостоверной или некорректно воспринятой информации<sup>1</sup>.

Еще одна группа широко распространенных заблуждений касается представления о деятельности правого и левого полушарий головного мозга, на основе которых предлагаются методики «координирующие» или «синхронизирующие» деятельность правого и левого полушария и разделение детей на тех, у кого доминирует правое или левое полушарие – на «правополушарных» и «левополушарных». Это совсем не безобидное представление, ведь создаются не только методики, но и задания, и учебники, «тренирующие» одно из полушарий. Педагоги охотно выбирают и рекомендуют эти методики и это не удивительно, так как считают научно доказанным миф об «аудиалах», «визуалах» и «кинестетиках».

Отсутствие различий в распространенности (процентном превалировании) нейроми-

<sup>2</sup> Organization for Economic Co-operation and Development // “Understanding the brain: the birth of a learning science: new insights on learning through cognitive and brain science,” in Paper presented at the OECD/CERI International Conference “Learning in the 21st Century: Research, Innovation and Policy, Paris: OECD. – 2008.

<sup>3</sup> Howard-Jones P. A., Franey L., Mashmoushi R., Liao Y.-C. The neuroscience literacy of trainee teachers // British Educational Research Association Annual Conference, University of Manchester, 2–5 September. – 2009. – P. 1–39.

фов в разных странах вне зависимости от систем образования, систем подготовки педагогов и культурных влияний требует специального анализа и объяснения. Большой цикл работ, проведенный в разных странах, подтвердил, что знание научных концепций о развитии и функционировании мозга и распространенность основной группы нейромифов не зависит от системы образования и культуры [11; 14; 18], не оказывают влияния на распространение нейромифов возраст, профессиональный опыт и предмет преподавания [5; 10; 22].

В качестве причин столь широкого распространения нейромифов практически все исследователи называют недостаток у педагогов научных знаний и навыков, необходимых для критической оценки результатов нейробиологических исследований и «перевода» экспериментальных данных в практику обучения [11]. Это приводит к упрощению и неправильному толкованию результатов исследования мозга, попыткам увидеть в этих исследованиях прямую связь с практическими действиями педагога. Проблема в том, что нейромифы содержат какой-то элемент реального факта, однако интерпретация его упрощена или искажена.

Предполагается, что распространению нейромифов способствует желание специалистов найти объективное обоснование для педагогических теорий и практик; с другой стороны, подготовленные неспециалистами программы «тренировки мозга», простейшие методики «синхронизации полушарий» или методики «стимулирующие» деятельность одного из полушарий распространяются и тиражируются, привлекая и завлекая новых потребителей этой продукции. Некоторые из этих методик не просто не принесут пользы – впустую будет потрачено время и силы; однако использование нейромифов, доказывающих генетическую предопределенность развития ребенка

или его учебных достижений, ограничение сроков развития мозга, существование правополушарного или левополушарного доминирования полушарий и связанных с этим познавательных способностей могут нанести вред.

Доказано, что нейромифы возникают и сохраняются на основе целой линии аргументаций, состоящих из неверных интерпретаций нейробиологических фактов и их опровержение представляет большую проблему [12].

Наряду с нейромифами в ряде исследований выделяют так называемые «нейрофакты» – научно обоснованные факты о развитии и функционировании мозга. Смешение фактов и мифов в представлениях педагогов создает условия для выбора неадекватных подходов и методик обучения [13; 15], а следование нейромифам создает риски применения некорректных методик и интенсификации обучения на этапе дошкольного развития, необоснованного разделения детей, неадекватных методов коррекции школьных проблем и неправильного отношения к детям с особенностями развития. Есть исследования, показывающие, что повышение уровня знаний педагогов о развитии и функционировании мозга снижает их веру в нейромифы [19], однако есть и противоположные данные свидетельствующие о том, что расширение знаний о мозге в процессе обучения увеличивает веру в нейромифы [5; 8].

Возможно, противоречивость данных связана с методиками изучения знаний педагогов и распространенности нейромифов: одни исследователи изучают только доминирование нейромифов, другие анализируют предпочтительный выбор среди нейромифов и нейрофактов, третьи, рассматривая проблемные аспекты этих подходов, предлагают альтернативные способы использования нейробиологических знаний в практике обучения [9].

Важно выделить исследование М. Ferrero и др. [8], предпринявших попытку анализа межнациональной изменчивости популярности каждого нейромифа с помощью мета-аналитических методов. Авторы выяснили, какие факторы могут быть предикторами веры в нейромифы. Для этого был проанализирован пол, возраст, опыт работы, обучение в области неврологии, чтение популярных журналов, рассказывающих о науке и образовании, чтение специальных научных журналов, просмотр блогов, сайтов. В целом 98,5 % учителей интересовали знания о мозге и 95,4 % считают эти знания полезными в педагогической практике. 71,2 % педагогов показали, что сталкивались в своей работе с подходами, основанными на работе мозга, но при этом сохранялся высокий уровень веры в нейромифы.

Современному отечественному образованию необходимы современные естественнонаучные основы для поиска новых подходов к обучению и обоснованию инноваций в педагогической практике. Эта потребность возрастает по мере накопления новых нейробиологических знаний о когнитивных процессах. В то же время учитель, не имеющий базовых основ для корректной интерпретации научных результатов и ориентирующийся на ложные представления или некорректную интерпретацию новых фактов о деятельности мозга, склонен доверять мифам. Есть несколько причин, требующих серьезного внимания к широкому распространению нейромифов в образовании:

- мифы могут стать ограничивающими убеждениями, нарушающими процесс обучения и ограничивающими возможности учащихся;

- мифы могут стать основой выбора неадекватных и неэффективных методик обучения;

- убеждения и вера в мифы создают ложное впечатление о способностях детей, приводя к необоснованным ожиданиям или к неоправданным ограничениям.

Большой интерес к нейробиологическим исследованиям и их потенциальному применению в образовании, наряду с высокой распространенностью нейромифов, отражающих несоответствие современных представлений о развитии мозга и знаниями педагогов, является одним из факторов риска не только при разработке теорий обучения, новых методик и подходов в образовании, но является потенциальным риском физического и психического здоровья детей.

Первым шагом к решению этой проблемы, ограничению распространенности веры в нейромифы и повышению профессиональных знаний педагогов в области нейробиологии может быть изучение распространенности нейромифов, которое в России до настоящего времени не проводилось.

*Целью настоящего исследования* было изучение распространенности нейромифов, отражающих несоответствие между современными представлениями о развитии и функционировании мозга и знаниями педагогов разных уровней образования.

### **Методология исследования**

Изучение распространенности нейромифов и знания нейрофактов, раскрывающих общий уровень и структуру знаний педагогов разных уровней образования, проводилось с использованием методики анкетного опроса. Анкета состоит из двух блоков: 1-й – 25 вопросов о нейромифах и нейрофактах, 2-й – 5 вопросов об отношении педагогов к нейробиологическим знаниям и повышению квалификации в этой области (табл. 3).

Основой 1-го блока нашей анкеты послужила анкета нейромифов Р. А. Howard-Jones и



др. [15], использованная при изучении знаний педагогов в области нейробиологии. Мы модифицировали анкету с учетом наиболее распространенных формулировок некоторых мифов в России. Кроме того, были использованы различные формулировки ряда нейромифов. Так, например, популярный в разных странах нейромиф – «учащиеся учатся лучше, если получают информацию в соответствии с их стилем восприятия» мы дали в двух вопросах: (1) «Стиль обучения определяется по предпочитаемым видам получения информации («визуалы», «аудиалы», «кинестетики»)), (2) «Люди учатся лучше, если получают информацию в соответствии с их стилем обучения». Еще один вопрос, имеющий прямое отношение к тактике обучения леворуких детей, и к представлениям о доминировании одного из полушарий, объясняющих индивидуальные особенности людей («правополушарные» и «левополушарные» люди) сформулирован в анкете Р. А. Howard-Jones следующим образом: «Различия в доминировании полушарий могут объяснить индивидуальные различия между учащимися». Однако при предварительной апробации анкеты оказалось, что этот вопрос нужно дополнительно объяснять, поэтому в нашей анкете мы этот вопрос дали в трех вариациях: (1) У разных людей доминируют разные полушария и это определяет их индивидуальные особенности; (2) Есть «левополушарные» и «правополушарные» дети, что нужно учитывать при обучении; (3) Праворукие люди – «левополушарные», а леворукие – «правополушарные», что нужно учитывать в процессе обучения.

На вопросы анкеты отвечали анонимно по предварительному согласию педагоги дошкольного образования, начальной школы и педагоги основной и старшей школы в образовательных организациях 10 регионов России.

Всего получено 8455 анкет, из них 2400 специалистов ДО, 2286 – педагогов начальной

школы, 3549 – педагогов основной и 2268 – педагогов старшей школы. Учитывая более системную и глубокую подготовку по биологии педагогов-биологов и преподавателей физической культуры, мы выделяли при анализе эти группы педагогов основной и старшей школы.

Обработка данных делалась в программе IBM SPSS Statistics, верс. 25. Предварительная чистка массива удалила из него менее 1 % респондентов – это индивиды, не ответившие никак на  $\frac{1}{4}$  или более от всего числа заданий. Еще около 5 % не ответили меньше чем на  $\frac{1}{4}$  заданий – этим респондентам «неответы» были сочтены за ответ «не знаю». Последовавший анализ данных имел задачей получить описательные статистики: процентное распределение ответов в каждом задании, меры центральной тенденции и изменчивости количества правильно выполненных заданий, и т. д. Статистики эти получены в целой выборке и в разбивке выборки на группы, интересовавшие исследователей. Связи между некоторыми переменными устанавливались корреляцией Спирмена (монотонная связь) и V Крамера (немонотонная связь) с вычислением значимости ( $p$ -значения) этих коэффициентов обычным асимптотическим методом.

#### *Характеристика респондентов*

Выборка педагогов включала по 150–200 педагогов дошкольного и начального образования и по 300–350 педагогов основной и старшей школы в каждом из 10 регионов России. Региональные Управления образования по нашему запросу определяли и предоставляли случайно отобранные обычные образовательные организации и их количество.

Распределение педагогов по возрасту и педагогическому стажу и количество респондентов в каждой группе на разных ступенях образования представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

## Распределение педагогов по возрасту на разных ступенях образования (в %)

Table 1

## Distribution of teachers by age of different educational stages (in %)

Возраст/ ступени образования	Процентный состав					
	ДО (n=2400)	НШ (n=2286)	Основная и старшая школа			
			Все (n=3769)	Биологи (n=251)	ФК (n=287)	Остальные (n=3221)
До 25 лет	4,6	8,0	4,9	3,6	7,3	4,8
26–35 лет	22,5	19,0	20,6	21,5	26,8	20,0
36–45 лет.	38,9	25,8	27,1	23,9	26,8	27,3
46–55 лет	23,3	34,5	29,1	31,1	26,5	28,7
56 лет и старше	10,8	12,6	18,4	19,9	12,5	18,0

**Примечание:** ДО – педагоги дошкольного образования; НШ – педагоги начальной школы; ФК – учителя физической культуры

**Note:** ДО – preschool teachers; НШ - elementary school teachers; Биологи – biology teachers; ФК – physical education teachers

Анализ возрастного состава педагогов показал, что распределение педагогов по возрасту имеет вариации (в пределах 5–10 %) на разных ступенях образования в каждой возрастной группе. Так, очень низким этот показатель (4,6–4,9 %) оказался среди педагогов дошкольного образования и среди педагогов основной и старшей школы. Количество педагогов пенсионного возраста варьирует в пределах от 10 до 20 %, с минимальными значениями в дошкольном образовании (10,8 %) и максимальными среди педагогов-биологов основной и старшей школы (19,9 %) (табл. 1). Наши данные соответствуют статистическим данным Министерства Просвещения о возрастном составе педагогов России и данным исследования ОЭСР-TALIS 2018 года<sup>4</sup>. Распреде-

ние педагогов по стажу педагогической работы (табл. 2.) соответствует распределению их по возрасту. Количество молодых педагогов со стажем работы до 5 лет варьирует в пределах 20 % на разных ступенях образования с наименьшими значениями (14,4 %) в основной и старшей школе. Наименьшее количество педагогов со стажем более 20 лет отмечено в системе дошкольного образования (27,9 %), а наибольшее (51,4 %) – среди преподавателей биологии в основной и старшей школе.

Данные о возрасте и стаже педагогической работы сопоставлялись со знаниями педагогов в области нейробиологии и развития мозга ребенка для более глубокого понимания мифологизации представлений о развитии и функционировании мозга.

<sup>4</sup> TALIS – The OECD Teaching and Learning International Survey. URL: <http://www.oecd.org/education/talis/>

Таблица 2

**Распределение педагогов по педагогическому стажу на разных ступенях образования (в %)**

Table 2

**Distribution of teachers by teaching experience of different educational stages (in %)**

Пед.стаж/ ступени образования	Процентный состав					
	ДО (n=2400)	НШ (n=2286)	Основная и старшая школа			
			Все (n=3769)	Биологи (n=251)	ФК (n=287)	Остальные (n=3221)
До 5 лет	19,5	17,1	14,9	13,1	21,3	14,4
6–10 лет	22,1	13,4	14,0	13,9	18,1	13,6
11–15 лет	18,3	10,8	12,0	8,0	14,6	12,0
16–20 лет	12,3	10,8	12,7	13,5	11,8	12,7
Более 20 лет	27,9	47,9	46,5	51,4	34,1	47,3

**Примечание:** ДО – педагоги дошкольного образования; НШ – педагоги начальной школы; ФК – учителя физической культуры

**Note:** ДО – preschool teachers; НШ - elementary school teachers; Биологи – biology teachers; ФК – physical education teachers

**Результаты исследования**

Результаты нашего исследования показали, что процент правильных ответов и вера в нейромифы у педагогов всех ступеней обра-

зования варьируют в пределах 5–15 % по каждому вопросу (табл. 3), но по ряду вопросов выявлены различия между педагогами разных ступеней образования.

Таблица 3

**Процент правильных ответов в группах педагогов разных ступеней образования**

Table 3

**Percentage of correct answers in groups of teachers of different educational stages**

Вопросы анкеты	Процент правильных ответов					
	ДО	НШ	Основная + старшая школа			
			Все	Биол.	ФК	Остальные
1. Мы используем 10 % нашего мозга	43,6	45,3	43,2	45,4	48,4	42,6
2. У разных людей доминируют разные полушария и это определяет их индивидуальные различия	5,8	3,9	4,2	2,8	4,5	4,3
3. Есть правополушарные и левополушарные дети, что нужно учитывать при обучении	3,8	4,5	4,6	1,6	7,3	4,6





Продолжение таблицы 3.

4. Праворукие люди – «левополушарные», леворукие – «правополушарные», что нужно учитывать при обучении.	11,5	8,8	9,3	3,6	12,9	9,4
5. Доминирование полушарий (правого – творческого, левого – логического) нужно учитывать при обучении	9,5	6,9	7,7	4,0	12,9	7,5
6. Стиль обучения определяется по предпочитаемым видам получения информации («визуалы», «аудиалы», «кинестетики»)	2,8	2,5	2,4	0,8	5,6	2,3
7. Люди учатся лучше, если получают информацию, соответствующую их стилям обучения	10,1	5,7	5,8	4,8	8,4	5,7
8. Современные исследования мозга позволяют «увидеть» локальные зоны мозга, отвечающие за разные эмоции	8,5	7,0	6,9	7,6	10,5	6,6
9. Детей нужно начинать учить чтению как можно раньше	59,7	58,6	55,2	54,6	64,1	54,4
10. Возможности мозга к обучению снижаются после трех лет («после трех уже поздно»)	78,6	74,7	72,3	72,5	79,1	71,6
11. Мозг современных детей развивается быстрее, поэтому начинать обучение чтению и письму нужно как можно раньше	76,6	61,6	54,3	61,8	54,0	53,8
12. У мужчин и женщин разный мозг и поэтому нужны разные методики и необходимо раздельное обучение	82,4	74,3	71,4	72,9	68,6	71,5
13. У людей с ограниченными возможностями мозг меньше	82,0	79,8	79,3	90,4	80,1	78,3
14. 85 % информации и навыков ребенок получает до 6 лет.	35,3	39,0	43,9	47,4	46,0	43,4
15. Для улучшения интеграции полушарий праворуким необходимо тренировать левую руку, а леворуким – правую.	36,7	33,8	30,8	36,7	25,1	30,8
16. Леворукие люди имеют высокие творческие способности, потому что у них доминирует правое («творческое») полушарие	23,7	20,8	22,2	21,1	26,1	21,9
17. В мозгу существуют локальные, четко ограниченные центры письма и чтения	21,1	18,3	18,3	18,7	18,1	18,2
18. Тренировка моторики рук улучшает развитие речи и повышает грамотность	7,5	9,7	8,0	6,0	9,4	8,0



Окончание таблицы 3.

19. Левое и правое полушария мозга всегда работают совместно	58,7	56,3	57,2	58,5	58,5	55,4
20. Специальные упражнения способны улучшить интеграцию полушарий мозга	3,0	4,3	3,4	2,4	4,9	3,4
21. Умственные способности предопределены генетически и не могут быть изменены средой и опытом обучения	71,3	67,8	67,8	73,3	69,3	67,3
22. Младенцы, слушающие Моцарта, будут иметь высокий интеллект	54,0	46,2	45,4	51,4	51,2	44,4
23. Чем больше размер мозга, тем выше познавательные возможности человека и интеллект	81,3	76,6	75,3	86,1	75,3	74,4
24. Мозг детей одного возраста развит одинаково	89,4	86,7	83,6	86,9	82,6	83,4
25. Эмоции улучшают восприятие и повышают эффективность обучения	83,9	86,9	87,9	92,3	85,7	87,7
<b>Блок 2 (ответ «да»)</b>						
1. Считаете ли Вы, что педагогу нужно знать, как развивается и функционирует мозг?	82,3	86,4	85,5	90,8	83,6	85,3
2. Считаете ли Вы, что знания нейробиологии необходимы учителю?	59,5	59,4	60,3	68,9	54,7	60,1
3. Считаете ли Вы, что знания о функционировании мозга помогут педагогу эффективно организовать учебный процесс?	75,6	80,1	78,5	85,7	73,2	78,4
4. Интересуют ли вас общие вопросы нейробиологии мозга?	58,0	62,6	59,2	65,3	49,5	58,8
5. Нужны ли специальные курсы для повышения знаний педагогов по развитию и функционированию мозга?	61,5	60,1	55,1	21,1	30,0	27,5

**Примечание:** ДО – педагоги дошкольного образования; НШ – педагоги начальной школы; Все – все группы педагогов основной + старшей школы; Биол. – биологи, ФК – преподаватели физического воспитания

**Note:** ДО – preschool teachers; НШ – elementary school teachers; Все – all groups of teachers of the middle + high school; Биол. – biology teachers, ФК – physical education teachers

Анализ статистической значимости различий процентов правильных ответов педагогов на каждый вопрос проводился по нескольким группам сравнений:

1. Группы педагогов по ступеням образования: дошкольное, начальная школа, основная + старшая школа;

2. Группы педагогов основной и старшей школы по предметным областям: биологи, преподаватели физического воспитания,

остальные предметные области. Такое разделение педагогов основной и старшей школы связано с существенными отличиями в системе профессиональной подготовки специалистов, предусматривающей у биологов и преподавателей физической культуры большой блок медико-биологических дисциплин, что может отразиться в знаниях по нейробиологии.

Для оценки значимости различий правильности ответов учителями различного уровня обучения и преподаваемого предмета (специализации) использовался ранговый дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса с последующим попарным сравнением групп тестом Манна-Уитни с применением поправки Бонферрони при оценке  $p$ -значения.

Этот анализ показал, что вера в нейромифы различается в разных группах педагогов. Достоверные различия ( $p < 0,017$ ) отмечены при сравнении педагогов дошкольного образования с педагогами начальной школы и педагогами основной и старшей школы. Однако эти различия не одинаковы при ответах на разные вопросы.

Так, в миф о стилях обучения (вопрос 7) педагоги-дошкольники верят реже, чем педагоги остальных ступеней образования, большее число педагогов-дошкольников не верят в миф «после трех уже поздно» (вопрос № 10) и не считают, что мозг современных детей развивается быстрее (вопрос № 11). При этом стоит отметить, что процент правильных ответов у педагогов-дошкольников на этот вопрос значимо выше, чем у биологов и преподавателей физического воспитания. Более высокий уровень нейробиологических знаний по сравнению с педагогами начальной и основной + старшей школы педагоги-дошкольники продемонстрировали и в ответах на вопросы № 12, 21, 22, 23, но в то же время значительное число указанных педагогов верят в то, что

85 % информации и навыков ребенок получает до 6 лет (вопрос № 14). Это один из ключевых мифов, определяющих неэффективную стратегию и тактику работы с дошкольниками по принципу «все и сразу», создающий перегрузку и функциональное напряжение.

Интересен сравнительный анализ достоверных различий в группах педагогов разных предметных областей. Мы предполагали, что различия между биологами, преподавателями физической культуры и остальными педагогами будут существенными, и биологи продемонстрируют высокий уровень нейробиологических знаний, но наше предположение оказалось ошибочным. Достоверные различия ( $p < 0,017$ ) и меньшую веру в нейромифы показали биологи по сравнению с преподавателями физического воспитания только в вопросах № 13, 23 первого блока. Оба вопроса касаются размеров мозга и понятно, что биологи, преподающие анатомию и физиологию, не должны допускать ошибок в ответах на эти вопросы, но в нашем исследовании ответы не всех педагогов-биологов были безошибочными.

Важно подчеркнуть, что подавляющее большинство биологов (90,8 %) выделяют необходимость знаний о развитии и функционировании мозга, но в то же время лишь 21,1 % из них считают, что для повышения уровня знаний необходимы специальные курсы. По-видимому, больше 80 % педагогов-биологов считают свои знания корректными и достаточными.

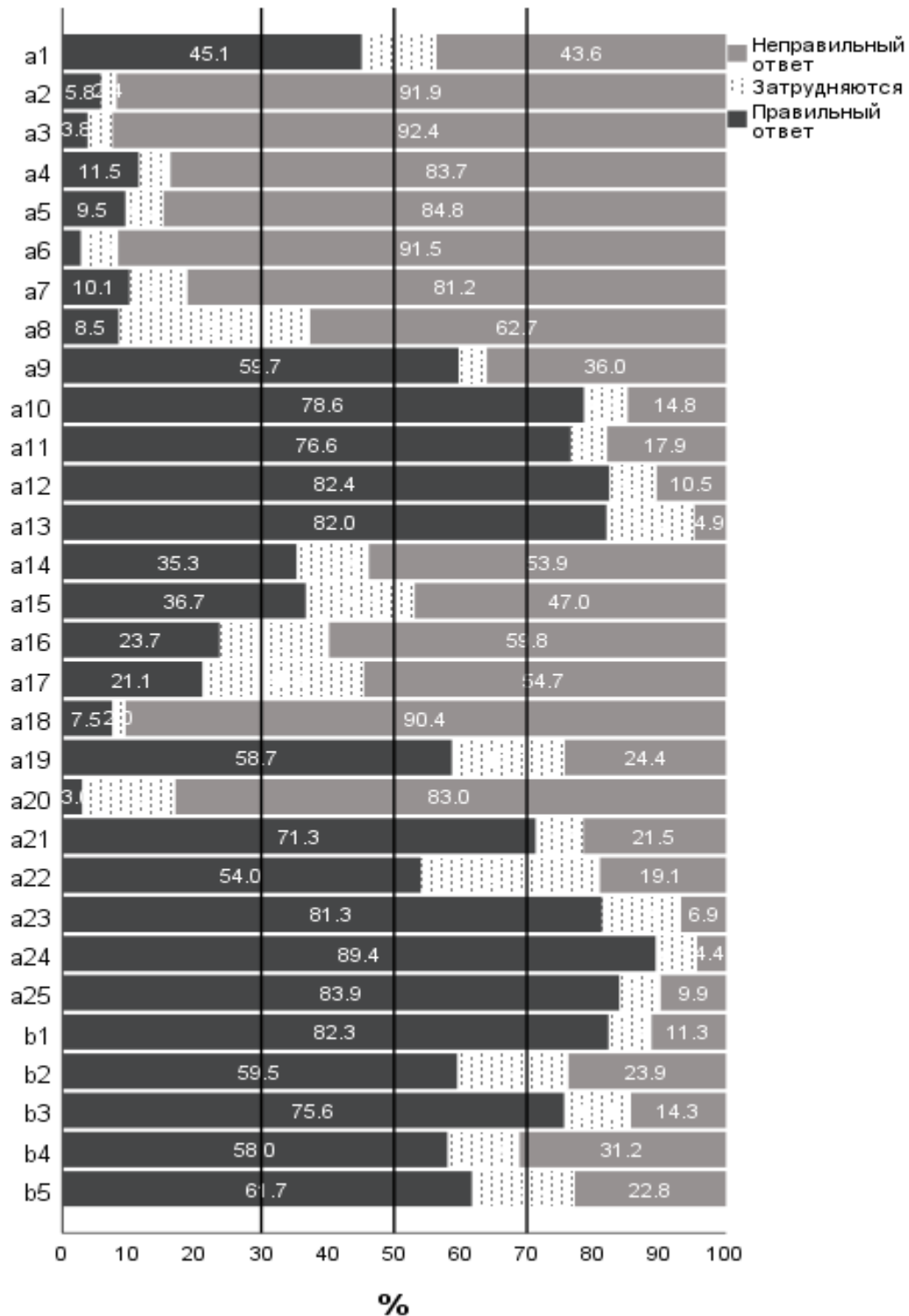
Мы проанализировали не только процентные доли правильных ответов, но и ответы «не знаю», так как они характеризуют неустойчивость представлений и неуверенность в знаниях. На рисунках (Рис. 1, 2, 3) результаты представлены полнее, чем в таблице 3:



показан процент не только правильно ответивших, но и ответивших неправильно и затруднившихся.

По большинству вопросов ответ «Не знаю» варьировал в диапазоне до 10 %. Можно выделить ряд вопросов, в ответах на которые педагоги испытывали большую неуверенность и ответы «не знаю» составляли 10–25 % (вопросы № 13, 14, 15, 16, 20, 23). В вопросах № 8, 17, 22 неуверенность проявили больше четверти респондентов. Содержание мифов, включенных в эти вопросы, показало, что они относятся к разным областям знаний о развитии и функционировании мозга. Так, вопрос № 8 («Современные исследования мозга позволяют увидеть локальные зоны мозга, отвечающие за разные эмоции») мифологизирует представления о локализации в определенных зонах мозга высших психических функций, что не подтверждается современными исследованиями. Вопрос № 17 («В мозгу существуют локальные, четко ограниченные центры письма и чтения») фактически повторяет вопрос 8, только в другом аспекте и свидетельствует о незнании педагогами всех ступеней образования современных представлений о функционировании мозга.

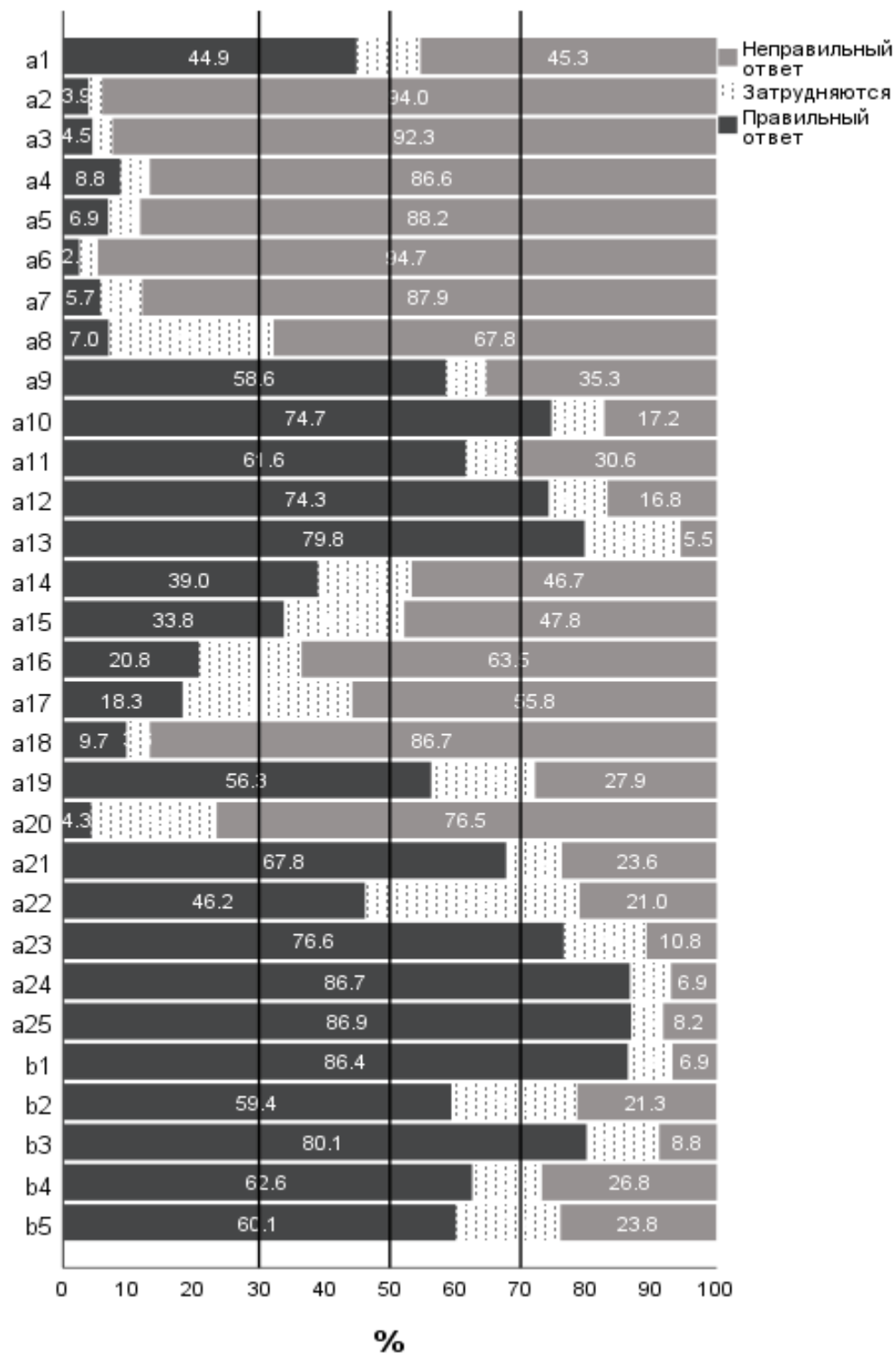
Самые большие сомнения (включают в виде утверждения больше 30 % ответов «не знаю»), относятся к вопросу № 22 («Младенцы, слушающие Моцарта, будут иметь высокий интеллект»), отражают миф о так называемом «эффекте Моцарта». Не существует ни одного научного исследования, подтверждающего этот миф, однако он очень распространен в популярной литературе для родителей. Стоит подчеркнуть, что верят в этот миф около 50 % педагогов. Этот миф можно отнести к категории «безобидных», т. к. разумное слушание классической музыки детьми разного возраста полезно, хотя и не оказывает влияния на интеллектуальное развитие. Более того, даже обучение музыке, а не просто ее слушание, не оказывает заметного влияния на когнитивное развитие. Это показал подробный мета-анализ [23], проведенный на основании 54 исследований, включающих 6984 ребенка (средний возраст – 6,45 лет). Результаты мета-анализа убедительно опровергают все теории, утверждающие, что обучение музыке способствует улучшению любых когнитивных навыков или академических достижений в любой предметной области.



**Рис. 1.** Процент правильных, неправильных ответов и затруднившихся при ответе на вопросы анкеты. Респонденты – воспитатели ДО. По оси абсцисс – доля вариантов ответов; по оси ординат – номера вопросов (а – блок 1, б – блок 2).

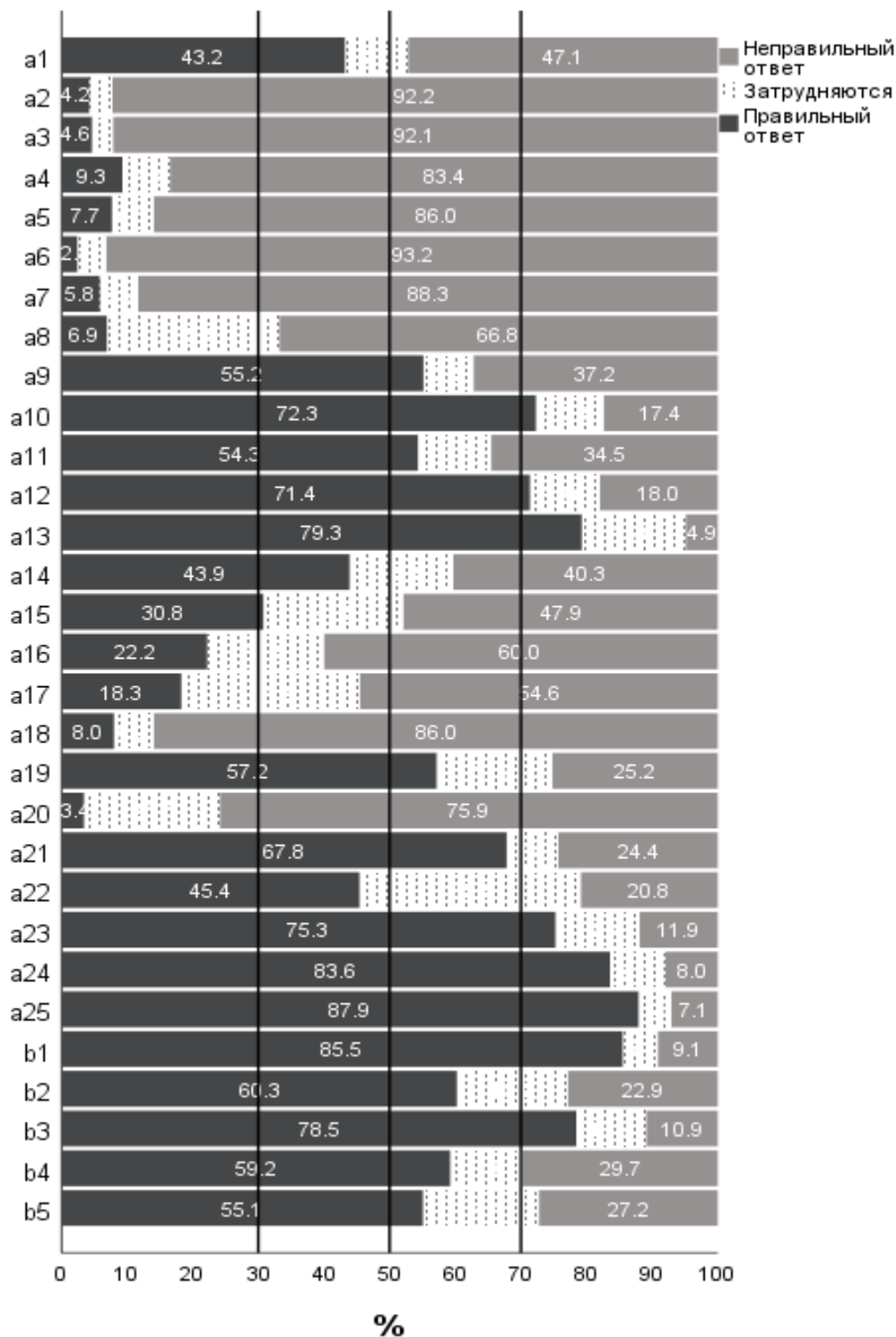
**Fig. 1.** Percentage of correct, incorrect answers and those who found it difficult to answer the questionnaire. The respondents are preschool educators. The abscissa shows the proportion of answer options; ordinate – numbers of questions (a – block 1, b – block 2).





**Рис. 2.** Процент правильных, неправильных ответов и затруднившихся при ответе на вопросы анкеты. Респонденты – преподаватели НШ. По оси абсцисс – доля вариантов ответов; по оси ординат – номера вопросов (а – блок 1, б – блок 2).

**Fig. 2.** Percentage of correct, incorrect answers and those who found it difficult to answer the questionnaire. The respondents are teachers of the elementary school teachers. The abscissa shows the proportion of answer options; ordinate – numbers of questions (a – block 1, b – block 2).



**Рис. 3.** Процент правильных, неправильных ответов и затруднившихся при ответе на вопросы анкеты. Респонденты – преподаватели ОШ+СШ. По оси абсцисс – доля вариантов ответов; по оси ординат – номера вопросов (а – блок 1, б – блок 2).

**Fig. 3.** Percentage of correct, incorrect answers and those who found it difficult to answer the questionnaire. The respondents are teachers of middle and high school. The abscissa shows the proportion of answer options; ordinate – numbers of questions (a – block 1, b – block 2).

Распространенность веры в разные нейромифы в разных группах педагогов различна, но можно выделить группу нейромифов, в которые верят более 85 % педагогов вне зависимости от ступени образования и их профессиональной подготовки. Это мифы, отражающие ответы на следующие девять вопросов – № 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 18, 20.

Интересен содержательный анализ мифов, включенных в эти вопросы как утверждения. Первая группа вопросов (№ 2, 3, 4, 5) сформулирована по-разному, но объединяет утверждения, отражающие миф о доминировании либо правого либо левого полушария мозга у разных людей (детей) и представления о том, что доминантность полушарий может объяснить индивидуальные особенности развития, личностные особенности, тип эмоционального реагирования, когнитивные способности и когнитивные стили обучения.

Верят в этот миф более 85–95 % педагогов, считая при этом, что несуществующие «правополушарные» и «левополушарные» особенности детей необходимо учитывать в процессе обучения, полагая, что «правополушарность» определяет особенности леворуких детей, приписывая им высокую эмоциональность, творческие способности и часто оправдывая «правополушарностью» проблемы с математикой.

Кажущаяся простота и некорректность объяснения особенностей ребенка и его проблем может стать причиной неадекватных методов коррекции и поддержки.

Необходимо особо подчеркнуть, что наибольший процент веры в этот миф отмечен среди учителей биологии. В ответах на вопросы № 2–5 правильные ответы составляют лишь 0,8–4 %. Эти данные могут свидетельствовать не только о низком уровне нейробиологических знаний среди педагогов-биологов,

но и о некритичном отношении этих педагогов к собственным знаниям и нейромифам.

Вопросы № 6 («Стиль обучения определяется по предпочитаемым видам получения информации – визуалы, аудиалы, кинестетики») и № 7 («Люди (дети) учатся лучше, если получают информацию, соответствующую их стилям обучения») представляют вариации одного и того же мифа о «стилях» обучения. Предполагается, что этот миф основан на данных о функционировании мозга, согласно которым визуальная, слуховая и кинестетическая информация обрабатывается разных областях мозга и на том факте, что люди могут по разным причинам предпочитать разные каналы восприятия информации [5; 14]. Однако эти предпочтения не определяют «стиль» обучения и скорее связаны не с биологическими, а с социокультурными и условиями развития. Кроме того, дети учатся лучше, если получают мультимодальную информацию, так как любой вид когнитивной деятельности в процессе обучения связан с использованием информации разной модальности. Предположение о том, что обучение будет более эффективным, если ребенок будет получать информацию в «доминирующем» стиле обучения, очень популярно среди педагогов всех ступеней образования (в миф верят 90–95 % педагогов), но не подтверждено научными исследованиями [20]. В одном из последних обзоров по анализу гипотезы «стилей» обучения [2] рассматриваются три основных концепции критики этой гипотезы: отсутствие четкой пояснительной основы, проблемы измерения и неспособность увязать стили обучения с реальными достижениями при обучении.

Вопрос № 8, с которым согласны более 90 % учителей, включает как утверждение мифа о «локализации» эмоций в четко очерченной зоне мозга («центре»).

Современные данные о функционировании мозга убедительно доказывают, что эмоции связаны с интегрированной активностью нейронных сетей, объединяющих не только различные зоны коры, но и подкорковые структуры, т. е. эмоции регулируются спектром корковых и подкорковых структур так называемой лимбической системы [25].

Вопросы № 18 и 20 можно объединить, несмотря на их кажущиеся различия. Оба относятся к числу наиболее распространенных (с ними согласны 90–95 % педагогов) и совсем не безобидных нейромифов – «Тренировка мелкой моторики улучшает развитие речи и повышает грамотность» и «Специальные упражнения способны улучшить интеграцию правого и левого полушарий мозга». Оба мифа отражают один из тезисов о так называемой «образовательной кинезиологии», идеей которой является представление о том, что определенные движения ведут к оптимальному обучению за счет «гимнастики мозга». Моторные

навыки действительно один из факторов развития речи, существует взаимосвязь между двигательным и речевым развитием, но она является сложной и многогранной, а не простой и направленной [16]. Что касается второго мифа – то современные исследования убедительно доказали, что ни одна зона мозга не работает изолированно, оба полушария всегда работают совместно и являются частями единой системы нормального функционирования мозга.

Представления, лежащие в основе этих мифов, часто становятся основой рекомендаций по коррекции проблем развития ребенка, оттягивая время эффективной помощи и усложняя ситуацию.

Нейромифы широко распространены среди педагогов многих стран мира, причем уровень одобрения (принятия) большинства нейромифов в разных странах практически не отличается. В таблице 4 для примера представлены три популярных нейромифа в шести странах в сравнении с нашими данными.

Таблица 4

**Уровень одобрения учителями разных стран (в %) трех популярных нейромифов (по данным Howard-Jones P.A. (2014), Krammer et al., (2019) [14, 18]) и настоящего исследования**

Table 4

**The level of approval by teachers from different countries (in %) of three popular neuromyths (according to Howard-Jones P.A. (2014), Krammer et al., (2019) [14, 18]) and this study**

Нейромифы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Учащиеся учатся лучше, если получают информацию в соответствии с их стилем обучения	93	96	97	96	97	97	89,9	94,3	88,3	93,2	81,2
Краткосрочные координационные упражнения могут улучшить интеграцию правого и левого полушарий мозга	88	82	72	60	84	88	97,0	96,7	75,9	84,5	78,7

Окончание таблицы 4.

Различия в доминировании правого и левого полушарий мозга могут объяснить индивидуальные различия между учащимися	91	86	79	74	71	82	94,2	96,1	86,0	92,8	86,3
---	----	----	----	----	----	----	------	------	------	------	------

**Примечание:** 1–6 результаты исследования в разных странах: 1–Великобритания, 2–Нидерланды, 3–Турция, 4–Греция, 5–Китай, 6–Австрия; 7–РФ ДО, 8–РФ НШ, 9–РФ ОСН+СШ Все, 10–РФ ОСН+СШ Биол., 11–РФ ОСН+СШ ФК

**Note:** 1–6 research results in different countries: 1–UK, 2–Netherlands, 3–Turkey, 4–Greece, 5–China, 6–Austria; 7–RF preschool teachers, 8–RF elementary school teachers, 9–RF all groups of teachers of the middle and high school, 10–RF biology teachers of the middle+high school, 11–RF physical education teacher of the middle + high school

Эти результаты показывают, что вера в нейромифы является общим явлением и возникает вне зависимости от образовательных систем и системы подготовки педагогов; больше того – культурные влияния, характерные для разных стран, оказывают незначительное влияние, однако они подвержены своеобразной «моде». Так, например, миф «эффект Моцарта» был очень популярен в разных странах, но сегодня о нем не вспоминают. В нашей стране он по-прежнему популярен почти у половины учителей разных ступеней образования. Популярность еще одного мифа, получившего широкое распространение во всем мире и в нашей стране – «после трех уже поздно», резко снизилась. В нашем исследовании в этот миф верят от 9,8 до 18,1 % учителей.

Несмотря на широкое распространение многих мифов, их реализация в практике обучения довольно сложна, и лишь немногие педагоги действительно реализуют их в своей практической работе. Однако это не снижает значимости объяснения мифов и фактов, ограничивающего неадекватные и вредные практики в образовании.

Так же, как и в исследованиях других авторов [5; 10], возраст и стаж учителя, не оказывали существенного влияния на веру в

нейромифы в нашем исследовании. Однако специализация, прежде всего это учителя биологии, достоверно коррелирует ( $p < 0,017$ ) с большей верой в большинство мифов, связанных с полушарной организацией функционирования мозга. Фактически преподаватели, от которых мы ожидали лучшие общие знания о мозге (учителя биологии), оказались большими сторонниками нейромифов. Наши данные подтверждают и другие исследования. Это подчеркивает важность качества информации, которую получают педагоги в процессе обучения и необходимость постоянного обновления знаний в области нейробиологии, активно развивающейся в последние годы и меняющей существовавшие представления о развитии и функционировании мозга.

Факторный анализ структуры нейромифов, проведенный на наших данных методом главных компонент показал (подробные результаты здесь не приводим), что в разных группах педагогов выделяются различные факторные структуры и лишь несколько нейромифов объединяются в интерпретируемую факторную структуру. Это нейромифы вопросов № 2, 3, 4, 5, отражающие представления о полушарной организации и функционировании мозга. Отсутствие единой факторной структуры и отсутствие единого общего



фактора для нейромифов, по-видимому, объясняется разным происхождением ложных представлений, связанным не только с качеством и специализацией профессионального образования, но и с быстро меняющимися нейробиологическими знаниями и фактами, а также – не всегда корректной популяризацией новых знаний и фактов о функционировании мозга.

Одной из причин стойкости нейромифов считается большая дистанция между нейробиологией и образованием. Еще в конце 90-х годов стало понятно, что необходим «мостик» между нейробиологией и образовательной практикой. В качестве такого мостика была предложена «образовательная нейробиология», интегрирующая знания о развитии и функционировании мозга и образовательные практики [3]. Однако до настоящего времени содержание «образовательной нейробиологии» остается в стадии разработки, новые формы и методы обучения ставят новые вопросы, а риск неправильного использования нейробиологических знаний в образовании по-прежнему очень высок. Поэтому высказывается сомнение, что общий курс нейробиологии, включающий современные и полноценные знания, может помочь педагогам быть более эффективными, а учащимся более успешными [3; 13].

### **Заключение**

Результаты нашего исследования убедительно показали большой интерес педагогов всех ступеней образования к знаниям о развитии и функционировании мозга: 82,3–90,8 % учителей считают эти знания необходимыми, от 73,2 до 85,7 % считают, что такие знания помогут учителю в эффективной организации учебного процесса. Большой интерес к этим вопросам отмечается и в других странах [5]. В то же время общие вопросы нейробиологии

мозга интересуют значительно меньшее число тех же педагогов (от 49,5 до 65,3 %). Примерно такое же количество педагогов считают необходимыми специальные курсы повышения квалификации по этим вопросам. Исключение составляют биологи (21,1 %) и учителя физической культуры (30 %), демонстрирующие высокий интерес, но не считающие необходимым повышение уровня и качества своих знаний.

Во многих странах предпринимаются попытки специального обучения педагогов, повышающего уровень их грамотности в области нейробиологии [7; 17], однако данные об эффекте такого обучения не однозначны.

Специальное исследование предикторов нейромифов показало, что обучение как в области образования, так и в области нейробиологии снижает веру в нейромифы, однако даже люди с высоким уровнем нейробиологического образования придерживаются веры в половину «классических» нейромифов. Этот факт свидетельствует о том, что высокий уровень несоответствия современных представлений о мозге и знаний педагогов всех уровней образования не может снизить или ликвидировать общий цикл естественно научных дисциплин, этот цикл должен быть дополнен курсом нейробиологии со специальным разделом, рассматривающим нейромифы в образовании.

Количественный и качественный анализ вопросов анкеты позволяет выделить два блока вопросов, которые могут быть включены в цикл повышения квалификации педагогов:

– Общий блок «Развитие мозга и познавательной деятельности детей от дошкольного до подросткового возраста», с выделением нейромифов и неопровержимых аргументов и современных фактов.

– Специальный блок – «Мозг и обучение» с выделением когнитивных основ процесса обучения, возрастной и индивидуальной специфики этих процессов, мозговой организации базовых когнитивных навыков и особым вниманием к нейромифам и современным данным о связи функциональной организации мозга с индивидуальными особенностями, стилям обучения, образовательной кинезиологии, а также к образовательным практикам «стимуляции», «тренировки», «коррекции» мозга.

Анализ результатов исследования позволил сделать следующие выводы:

1. Интерес педагогов всех ступеней образования к развитию и функционированию мозга сочетается с недостаточными, фрагментарными и бессистемными нейробиологическими знаниями, высоким уровнем ложных представлений о возможности и необходимости использования нейробиологических подходов в практике образования и веры в нейромифы и отражает несоответствие знаний педагогов и современных данных нейробиологии.

2. Исследование позволило выделить доминирующие ложные представления о функционировании мозга (наиболее распространенные нейромифы), которые связывают деятельность различных полушарий мозга с личностными особенностями детей, «стилями» обучения и индивидуальной организацией обучения.

3. Изучение соответствия современных представлений о развитии мозга и знаний педагогов показало, что вера в ложные представления (нейромифы) практически одинакова среди педагогов всех уровней образования и не зависит от стажа и возраста педагогов. Доминирование ряда нейромифов среди педагогов разных уровней образования не является особенностью какой-то одной группы педагогов, а является устойчивой системой неверных представлений.

4. Результаты исследования дают основание предполагать, что больший объем и более глубокое изучение естественно-научных дисциплин в процессе профессиональной подготовки педагогов биологов и учителей физической культуры не является основой критического отношения к нейромифам. Учителя биологии показали наиболее высокий уровень веры в доминирующие мифы, они же продемонстрировали в 80 % случаев нежелание повысить уровень своей квалификации по нейробиологии.

5. Количественный и качественный анализ знаний педагогов в вопросах развития и функционирования мозга и их несоответствие с современными данными нейробиологии является основой для более глубокого и критического рассмотрения с нейробиологической точки зрения распространенных образовательных практик, вариантов коррекции школьных трудностей и проблем развития и обучения детей «на основе мозга».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бажанов В. А., Шкурко Ю. С. Современная нейронаука и образование: новые аргументы в пользу старых приемов // Педагогика. – 2018. – № 8. – С. 29–38. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35654922>
2. An D., Carr M. Learning styles theory fails to explain learning and achievement: recommendations for alternative approaches // Personality and Individual Differences. – 2017. – Vol. 116. – P. 410–416. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.04.050>



3. Bruer J. T. Education and brain: A bridge too far // *Educational Researcher*. – 1997. – Vol. 26 (8). – P. 4–16. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X026008004>
4. Chojak M., Neuropedagogy as a scientific discipline: interdisciplinary description of the theoretical basis for the development of a research field // *International Journal of Business, Human and Social Sciences*. – 2018. – Vol. 11 (8). – P. 1084–1087. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1474341>
5. Dekker S., Lee N. C., Howard-Jones P. A., Jolles J. Neuromyths in education. Prevalence and predictors of misconceptions among teachers // *Frontiers in Psychology*. – 2012. – Vol. 3. – P. 429. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
6. Deligiannidi K., Howard-Jones P. A. The neuroscience literacy of teachers in Greece // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – Vol. 174. – P. 3909–3915. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1133>
7. Dubinsky J. M., Roehrig G., Varma S. Infusing neuroscience into teacher professional development // *Educational Researcher*. – 2013. – Vol. 42 (6). – P. 317–329. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X13499403>
8. Ferrero M., Garaizar P., Vadillo M. A. Neuromyths in Education: Prevalence among Spanish Teachers and an Exploration of Cross-Cultural Variation // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2016. – Vol. 10. – P. 496. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00496>
9. Gardner H. “Neuromyths”: A Critical Consideration // *Mind, Brain, and Education*. – 2020. – Vol. 14 (1). – P. 2–4. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12229>
10. Gleichgerrcht E., Lira Luttges B., Salvarezza F., Campos A. L. Educational neuromyths among teachers in Latin America // *Mind, Brain, and Education*. – 2015. – Vol. 9 (3). – P. 170–178. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12086>
11. Grospietsch F., Mayer J. Misconceptions about neuroscience – prevalence and persistence of neuromyths in education // *Neuroforum*. – 2020. – Vol. 26 (2). – P. 63–71. DOI: <https://doi.org/10.1515/nf-2020-0006>
12. Grospietsch F., Mayer J. Professionalizing pre-service biology teachers’ misconceptions about learning and the brain through conceptual change // *Education Sciences*. – 2018. – Vol. 8 (3). – P. 120–143. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci8030120>
13. Horvath J. C., Donoghue G. M., Horton A. J., Lodge J. M., Hattie J. A. C. On the irrelevance of neuromyths to teacher effectiveness: comparing neuro-literacy levels amongst award-winning and non-award winning teachers // *Frontiers in Psychology*. – 2018. – Vol. 9. – P. 1666. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01666>
14. Howard-Jones P. A. Neuroscience and education: myths and messages // *Nature Reviews Neuroscience*. – 2014. – Vol. 15 (12). – P. 817–824. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
15. Howard-Jones P. A., Fenton K. D. The need for interdisciplinary dialogue in developing ethical approaches to neuroeducational research // *Neuroethics*. – 2012. – Vol. 5 (2). – P. 119–134. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9101-0>
16. Iverson J. M. Developing Language in Developing Body: the Relationship between Motor Development and Language Development // *Journal of Child Language*. – 2010. – Vol. 37 (2). – P. 229–261. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0305000909990432>
17. Im S., Cho J.-Y., Dubinsky J. M., Varma S. Taking an educational psychology course improves neuroscience literacy but does not reduce belief in neuromyths // *PLoS One*. – 2018. – Vol. 13 (2). – P. e0192163. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192163>
18. Krammer G., Vogel S. E., Yardimci T., Grabner R. H. Neuromythen sind zu Beginn des Lehramtsstudiums prevalent und unabhängig vom Wissen über das menschliche Gehirn // *Zeitschrift*



- für Bildungsforschung. – 2019. – Vol. 9 (2). – P. 221–246. DOI: <https://doi.org/10.1007/s35834-019-00238-2>
19. Papadatou-Pastou M., Haliou E., Vlachos F. Brain knowledge and the prevalence of neuromyths among prospective teachers in Greece // *Frontiers in Psychology*. – 2017. – Vol. 8. – P. 804. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00804>
  20. Pashler H., McDaniel M., Rohrer D., Bjork R. Learning styles concepts and evidence // *Psychological Science in the Public Interest*. – 2008. – Vol. 9 (3). – P. 105–119. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x>
  21. Pei X., Howard-Jones P. A., Zhang S., Liu X., Jin Y. Teachers' understanding about the brain in East China // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – Vol. 174. – P. 3681–3688. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1091>
  22. Rato J. R., Abreu A. M., Castro-Caldas A. Neuromyths in education: what is fact and what is fiction for Portuguese teachers? // *Educational Researcher*. – 2013. – Vol. 55 (4). – P. 441–453. DOI: <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.844947>
  23. Sala G., Gobet F. Cognitive and academic benefits of music training with children: A multilevel meta-analysis // *Memory and Cognitions*. – 2020. – Vol. 48. – P. 1429–1441. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13421-020-01060-2>
  24. Tardif E., Doudin P.-A., Meylan N. Neuromyths among teachers and student teachers: neuromyths // *Mind, Brain, and Education*. – 2015. – Vol. 9 (1). – P. 50–59. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12070>
  25. Venkatraman A., Edlow B. L., Immodrino-Yang M.-N. The Brainstem in Emotion: a Review // *Frontiers in Neuroanatomy*. – 2017. – Vol. 11. – P. 15. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnana.2017.00015>



DOI: [10.15293/2658-6762.2101.08](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2101.08)

Mariam Moiseevna Bezrukikh

Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher,  
Laboratory of Age-Related Psychophysiology and Development  
Diagnostics,  
Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of  
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3702-3698>

E-mail: [mbezrukikh@gmail.com](mailto:mbezrukikh@gmail.com)

Vladimir Vyacheslavovich Ivanov

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,  
Laboratory of Age-Related Psychophysiology and Development  
Diagnostics,  
Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of  
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3823-8503>

E-mail: [ronin1024@bk.ru](mailto:ronin1024@bk.ru)

Kirill Viktorovich Orlov

Researcher,  
Laboratory of Physiological and Hygienic Research in Education,  
Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of  
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9854-2195>

E-mail: [kior@comtv.ru](mailto:kior@comtv.ru)

## Differences between concepts of brain development in modern neurobiology and teachers' knowledge

### Abstract

**Introduction.** *Recent education researches in different countries have shown that knowledge and ideas of teachers about the development and functioning of the brain do not correspond to or even contradict the recent data of neurobiology. These beliefs, called neuromyths, are the result of misunderstandings, misinterpretations, and misquoting of scientifically based facts about the development and functioning of the brain. The high prevalence of neuromyths accompanied by high interest in neurobiological researches and their potential application in education can be considered as risk factors involved with the development of learning theories and teaching methods. Moreover, neuromyths can lead to potential risks to children's physical and mental health.*

*The purposes of this work are to assess the knowledge and perceptions of Russian teachers at different educational levels (from preschool to university-level), investigate prevalence and predictors of neuromyths among them, and to identify the 'risk zone' in their knowledge which requires critical evaluation.*

**Materials and Methods.** *This study is based on the questionnaire developed by P.A. Howard-Jones et al. to assess the level of neurobiological knowledge among teachers (modified by the authors of this article). The sample comprised 8455 teachers from 1539 educational institutions in 10 regions*





of the Russian Federation. The obtained data were processed by methods of mathematical statistics using correlation, variances and factor analysis.

**Results.** The study has found that teachers' interest in neuroscience is combined with insufficient knowledge about brain development and a great number of false beliefs (neuromyths) about opportunities of applying neurobiological approaches to education. The research has revealed the most common neuromyths, which do not correlate with participants' age, work experience and disciplines they teach. The analysis of the reasons for the emergence of false ideas about brain functioning is carried out. The correct interpretation of the present neurobiological knowledge in teaching is given. It has been shown that the prevalence of false knowledge in the neurobiological field does not differ significantly between countries. The misconceptions that underlie neuromyths often become the basis for remedial recommendations aimed at solving children's developmental problems. Unfortunately, the recommendations based on neuromyths delay the time of effective support and can produce negative results. The quantitative and qualitative analyses of teachers' knowledge and misconceptions about the brain development and functioning enabled the authors to identify a range of issues that require a critical assessment in terms of their usefulness before developing new educational approaches and teaching methods.

**Conclusions.** This interdisciplinary research found that teachers have insufficient, fragmentary and unsystematic knowledge in the field of neurobiology and demonstrate low awareness of recent scientific facts about brain development and cognitive activities regardless of work experience, age and specialization. Insufficient knowledge and false beliefs is the basis of trust in neuromyths and is the 'risk zone' for teaching activities because they both lead to incorrect and ineffective teaching practices. Moreover, neuromyths can become potential mental and physical health risks for children. The obtained data can be used in teacher education and professional development programmes.

#### **Keywords**

Teachers; Neurobiological knowledge; Brain development; Brain functioning; Misconceptions; Neuromyths; Prevalence; Negative consequences.

#### **Acknowledgments**

The work was carried out in the framework of State Assignment (No 073-00030-20-00, registration code AAAA-A20-120101590025-8) of the Ministry of Education of the Russian Federation for the implementation of research "Improving the professional competence of teachers. Development of an online course Pedagogical physiology".

## **REFERENCES**

1. Bazhanov V. A., Shkurko Y. S. Modern neuroscience and education: New arguments in favor of old techniques. *Pedagogika*, 2018, no. 8, pp. 29–38. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35654922>
2. An D., Carr M. Learning styles theory fails to explain learning and achievement: Recommendations for alternative approaches. *Personality and Individual Differences*, 2017, vol. 116, pp. 410–416. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.04.050>
3. Bruer J. T. Education and brain: A bridge too far. *Educational Researcher*, 1997, vol. 26 (8), pp. 4–16. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X026008004>
4. Chojak M., Neuropedagogy as a scientific discipline: Interdisciplinary description of the theoretical basis for the development of a research field. *International Journal of Business, Human and Social Sciences*, 2018, vol. 11 (8), pp. 1084–1087. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1474341>



5. Dekker S., Lee N. C., Howard-Jones P. A., Jolles J. Neuromyths in education. Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 2012, vol. 3, pp. 429. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
6. Deligiannidi K., Howard-Jones P. A. The neuroscience literacy of teachers in Greece. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 174, pp. 3909–3915. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1133>
7. Dubinsky J. M., Roehrig G., Varma S. Infusing neuroscience into teacher professional development. *Educational Researcher*, 2013, vol. 42 (6), pp. 317–329. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X13499403>
8. Ferrero M., Garaizar P., Vadillo M. A. Neuromyths in education: Prevalence among Spanish teachers and an exploration of cross-cultural variation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2016, vol. 10, pp. 496. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00496>
9. Gardner H. “Neuromyths”: A critical consideration. *Mind, Brain, and Education*, 2020, vol. 14 (1), pp. 2–4. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12229>
10. Gleichgerrcht E., Lira Luttes B., Salvarezza F., Campos A. L. Educational neuromyths among teachers in Latin America. *Mind, Brain, and Education*, 2015, vol. 9 (3), pp. 170–178. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12086>
11. Grospietsch F., Mayer J. Misconceptions about neuroscience – prevalence and persistence of neuromyths in education. *Neuroforum*, 2020, vol. 26 (2), pp. 63–71. DOI: <https://doi.org/10.1515/nf-2020-0006>
12. Grospietsch F., Mayer J. Professionalizing pre-service biology teachers’ misconceptions about learning and the brain through conceptual change. *Education Sciences*, 2018, vol. 8 (3), pp. 120–143. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci8030120>
13. Horvath J. C., Donoghue G. M., Horton A. J., Lodge J. M., Hattie J. A. C. On the irrelevance of neuromyths to teacher effectiveness: comparing neuro-literacy levels amongst award-winning and non-award winning teachers. *Frontiers in Psychology*, 2018, vol. 9, pp. 1666. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01666>
14. Howard-Jones P. A. Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 2014, vol. 15 (12), pp. 817–824. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
15. Howard-Jones P. A., Fenton K. D. The need for interdisciplinary dialogue in developing ethical approaches to neuroeducational research. *Neuroethics*, 2012, vol. 5 (2), pp. 119–134. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9101-0>
16. Iverson J. M. Developing language in developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*, 2010, vol. 37 (2), pp. 229–261. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0305000909990432>
17. Im S., Cho J.-Y., Dubinsky J. M., Varma S. Taking an educational psychology course improves neuroscience literacy but does not reduce belief in neuromyths. *PLoS One*, 2018, vol. 13 (2), pp. e0192163. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192163>
18. Krammer G., Vogel S. E., Yardimci T., Grabner R. H. Neuromythen sind zu Beginn des Lehramtsstudiums prevalent und unabhängig vom Wissen über das menschliche Gehirn. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 2019, vol. 9 (2), pp. 221–246. DOI: <https://doi.org/10.1007/s35834-019-00238-2>
19. Papadatou-Pastou M., Haliou E., Vlachos F. Brain knowledge and the prevalence of neuromyths among prospective teachers in Greece. *Frontiers in Psychology*, 2017, vol. 8, pp. 804. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00804>



20. Pashler H., McDaniel M., Rohrer D., Bjork R. Learning styles concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 2008, vol. 9 (3), pp. 105–119. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x>
21. Pei X., Howard-Jones P. A., Zhang S., Liu X., Jin Y. Teachers' understanding about the brain in East China. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 174, pp. 3681–3688. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1091>
22. Rato J. R., Abreu A. M., Castro-Caldas A. Neuromyths in education: What is fact and what is fiction for Portuguese teachers? *Educational Researcher*, 2013, vol. 55 (4), pp. 441–453. DOI: <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.844947>
23. Sala G., Gobet F. Cognitive and academic benefits of music training with children: A multilevel meta-analysis. *Memory and Cognitions*, 2020, vol. 48, pp. 1429–1441. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13421-020-01060-2> Preprint DOI: <http://dx.doi.org/10.31234/osf.io/7s8wr>
24. Tardif E., Doudin P.-A., Meylan N. Neuromyths among teachers and student teachers: Neuromyths. *Mind, Brain, and Education*, 2015, vol. 9 (1), pp. 50–59. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12070>
25. Venkatraman A., Edlow B. L., Immodrino-Yang M.-N. The brainstem in emotion: A review. *Frontiers in Neuroanatomy*, 2017, vol. 11, pp. 15. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnana.2017.00015>

Submitted: 12 December 2020

Accepted: 10 January 2021

Published: 28 February 2021



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).