



УДК 159.9

EDN OWRLBO

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9527-2023-5-4-568-578>

Научная статья

Нейропедагогика как новая прикладная область в системе образования в Болгарии

М. Д. Шошев ¹

¹ Пловдивский университет им. Паисия Хилендарского, 4027, Болгария, г. Пловдив, б-р Болгария, д. 236

Сведения об авторе

Митко Димитров Шошев, ORCID: [0000-0001-8874-0350](https://orcid.org/0000-0001-8874-0350), e-mail: mitkosh@uni-plovdiv.bg

Для цитирования: Шошев, М. Д. (2023) Нейропедагогика как новая прикладная область в системе образования в Болгарии. *Психология человека в образовании*, т. 5, № 4, с. 568–578. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9527-2023-5-4-568-578> EDN OWRLBO

Получена 29 сентября 2023; прошла рецензирование 4 октября 2023; принята 4 октября 2023.

Финансирование: Исследование не имело финансовой поддержки.

Права: © М. Д. Шошев (2023). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях [лицензии CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Аннотация

Введение. Проблемы неуспеваемости учеников в школе, плохой успеваемости на экзаменах, снижения учебной мотивации и интереса учащихся к изучаемым предметам, нарастающих отклонений в поведении, наличия функциональной неграмотности представляют собой все более серьезные и широко обсуждаемые в педагогических кругах вопросы. В этом контексте речь идет о функционально и психически здоровых детях и школьниках, которые, однако, попадают в категорию так называемых «нейротипичных» детей. С одной стороны, эти проблемы обуславливают необходимость поиска соответствующих методов и средств вернуть интерес детей к процессу обучения в школьной среде. С другой — за последнюю четверть века науки о функционировании человеческого мозга и биологических основах процессов обучения достигли значительных успехов.

Материалы и методы. Сегодня наблюдается существенный прогресс в области изучения мозговых механизмов человеческого поведения и познания. Многие исследователи в этих областях утверждают, что все эти достижения открывают совершенно новый взгляд на их применение в научно-ориентированном образовании, что, по их мнению, может помочь в развитии и совершенствовании процессов обучения в целом. Вхождение новых направлений в систему образования Болгарии, в том числе нейронауки, поднимает вопросы об интеграции их достижений в процесс обучения.

Результаты. В статье представлен теоретический анализ и обсуждение возможностей применения в образовании достижений нейробиологии и нейропедагогики, а также их перспективы в контексте решения задач, связанных с совершенствованием процесса обучения, которые распространяются как на детей с трудностями в обучении, так и на тех, кто не испытывает учебных проблем, но может способствовать прогрессу в процессе обучения с помощью применения этих методов.

Заключение. Обсуждается необходимость дополнительной квалификации болгарского педагога с учетом возможностей и перспектив применения нейропедагогических и нейродидактических методов в повседневной образовательной практике.

Ключевые слова: нейропедагогика, образовательная нейронаука, нейропсихология, нейробиология, повышение квалификации педагогов

Research article

Neuropedagogy as a new applied area in the education system in Bulgaria

M. D. Shoshev ¹

¹ Paisii Hilendarski University of Plovdiv, 236 Bulgaria Blvd, Plovdiv 4027, Bulgaria

Author

Mitko D. Shoshev, ORCID: 0000-0001-8874-0350, e-mail: mitkosh@uni-plovdiv.bg

For citation: Shoshev, M. D. (2023) Neuropedagogy as a new applied area in the education system in Bulgaria. *Psychology in Education*, vol. 5, no. 4, pp. 568–578. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9527-2023-5-4-568-578> EDN OWRLBO

Received 29 September 2023; reviewed 4 October 2023; accepted 4 October 2023.

Funding: The study did not receive any external funding.

Copyright: © M. D. Shoshev (2023). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract

Introduction. School failure, poor performance during exams, decrease of students' interest in the subjects, growing behavioral deviations and functional illiteracy constitute increasingly serious and discussed problems in pedagogical circles. Here we are talking about functionally and mentally healthy schoolchildren who fall into the category of the so-called “neurotypical” children. The said problems necessitate the search for appropriate methods to restore children's interest in the learning process taking place in the school environment. Such methods can be informed by the studies focusing on the functioning of the human brain and the biological foundations of learning processes, as such studies have achieved considerable success in the recent 25 years.

Materials and Methods. Studies of the brain mechanisms of human behavior and cognition are making significant progress. Many researchers working in these fields claim that the available scientific achievements open up a completely new view on science-based education and can be applied to improve the learning processes in general. The introduction of new fields — including neuroscience — into the educational system in Bulgaria raises questions about their integration in the learning process.

Results. The article contains a theoretical analysis and discussion of the use of neuroscience and neuropedagogy in education. The author focuses on the potential of applying neuroscience and neuropedagogy in teaching children with learning difficulties as well as children who do not have learning difficulties but have a potential for improving their academic results.

Conclusions. The article discusses the need for the Bulgarian teachers to obtain expertise related to the application of neuropedagogical and neurodidactic methods in their daily practice.

Keywords: neuropedagogy, educational neuroscience, neuropsychology, neurobiology, professional development of teachers

Введение

Вслед за изменениями в политической и общественной жизни в стране, система образования в Болгарии также претерпела значительные изменения. Практически каждый год к студентам предъявляются новые требования по усвоению учебного материала, сам учебный материал неоднократно изменяется, переименовываются известные учебные дисциплины, внедряются новые дисциплины и педагогические методы и т. д. В результате этого огромный процент учащихся на всех возрастных этапах развития испытывает значительные трудности в процессе обучения и усвоения учебного материала.

Одним из вероятных результатов этого системного процесса является рост функциональной неграмотности болгарских учеников — явление, которое в последние один-два года вызывает беспокойство и растущий интерес не только среди исследователей процесса обучения, но даже в средствах массовой информации.

Возникло много вопросов о причинах этих нарушений, и начался поиск возможных путей для выхода из этой ситуации и улучшения качества образования. Это привело к внедрению более привлекательных для ученика методов преподавания учебного материала с целью улучшения его усвоения.

Однако действия, предпринятые в системе образования Болгарии, не дали ожидаемого результата. Это обуславливает необходимость глубокого анализа и поиска причин, препятствующих получению качественных результатов в процессе обучения.

Педагогика как наука вышла за пределы так называемого «классического» этапа в методике обучения, появление в классе компьютеров, мультимедиа и др. уже давно стало фактом. Наблюдаем парадокс: при наличии физически и психически здоровых детей все большее количество учащихся всех возрастов могут быть охарактеризованы как «ленивые», «нерадивые», «невнимательные», «трудно усваивающие учебный материал» и т. д.

В большинстве случаев такие характеристики проявляются в отношении учащихся, которые не проявляют интереса ни к учебному материалу, ни к методам преподавания в классе.

Хороший педагог всегда ищет новые и разные способы обучения, с помощью которых он стремится улучшить достижения учеников. А поскольку не существует единой методики преподавания, подходящей для всех, преподаватели обращаются к исследованиям в области образования, чтобы использовать их результаты и «моделировать» свой стиль преподавания, в частности, к исследованиям, которые позволяют по-новому взглянуть на то, как работает мозг.

Становится ясно, что знания о том, как работает мозг, как изменяются его функции в процессе обучения, могут открыть качественно новый подход в преподавании и обучении. Это открывает путь к внедрению в практику учителя так называемого «мозгового обучения», которое позволяет учителям применять в своей практике реальные результаты исследований мозга.

Возможности нейропедагогики

В 2010 году Дж. Томмердал создал теоретическую модель, объединяющую нейробиологию и обучение, и выделил несколько основных уровней этого синтеза (Tommerdahl 2010).

Базовый (первый) уровень включает исследования мозга на клеточном уровне, например, направленные на изучение физиологических и биохимических аспектов нейронной активности.

Второй уровень формирует когнитивная нейронаука, в исследовательском фокусе которой находится структурная и функциональная

организация нервной системы, определяющая механизмы, отвечающие за различные виды когнитивной активности (например, восприятие речи, запоминание слов или оперативная память) (Roser, Gazzaniga 2004). Когнитивная нейронаука ищет ответы на вопросы, какие механизмы лежат в основе способности мозга к обучению и обеспечивают осознание собственного когнитивного опыта (Usher, McClelland 2001). Вероятной причиной постановки этих вопросов было «открытие» роли тренировки в работе нейромодулирующих механизмов мозга. Однако детальное изучение нейромодуляции требуют дальнейших исследований. Как активность мозга приводит к сознательной когнитивной деятельности, в настоящее время до конца не изучено.

Третий уровень представляет собой связь психологических механизмов и когнитивной нейронауки и раскрывает взаимосвязи между функционированием мозга и познавательными психическими процессами, такими как восприятие, внимание, память, мышление и т. д.

Четвертый уровень формируется развитием и уточнением теорий обучения на основе результатов нейрокогнитивных и психологических исследований. На этом уровне результаты нейробиологических и психологических исследований дополняются данными педагогических исследований, раскрывающих закономерности процесса обучения. На этом уровне большое значение приобретает оценка эффективности педагогических практик, их сообразности когнитивным и нейрофизиологическим механизмам обучения, преимуществ и ограничений новых методов обучения в сравнении с теми, которые были предложены и внедрены ранее.

Наконец, на пятом уровне, в классе, необходимо апробировать и применять научно обоснованные методы и технологии. Разработанные программы проверяются там на предмет эффективности.

Со своей стороны, нейронаука сама по себе является быстро развивающейся областью знаний. Она формирует новые представления о когнитивных процессах, эмоциях, социальных факторах и т. д. Обучение на основе мозга предполагает применение этих концепций и принципов и рассмотрение их влияния до, во время и после процесса обучения.

Обсуждая суть проблемы, А. Тарасов (Тарасов 2008) высказывает качественно новую мысль: «Современная система образования недружелюбна к мозгу». И дает вероятный ответ, почему это так получается: созданная как классно-урочная система, основанная на заучивании

вслух и посредством повторения изученного, эта система предполагает класс в целом, набор проводится одним учителем и по единой для всех методике обучения. И сразу выясняется, что всем детям практически нереально уместиться в шаблоны «трудолюбивый», «заботливый». Причина в том, что даже если они находятся в одной возрастной группе, каждый из них находится на разном этапе своего умственного развития.

Установлен факт, что обучение всегда предшествует развитию психики. Однако неоспоримым фактом является и то, что процессы акселерации, несомненно, влияют на психическое развитие современного ребенка, что, в свою очередь, подвергает серьезному испытанию всю систему образования на всех ее уровнях. Это вызывает необходимость поиска и внедрения качественно новых подходов и стратегий в системе образования.

В науке XXI века усиливаются тенденции к междисциплинарной интеграции. Это становится все более очевидным как в педагогике, так и в психологии. Особенно быстрое развитие педагогической науки требует и обуславливает необходимость введения в нее знаний из других, на первый взгляд, не связанных непосредственно научных областей.

Аналогичная тенденция наблюдается и в психологических науках. Однако в психологии, в отличие от педагогики, давно нашли свое место знания о работе нервной системы и мозга в частности.

Следует сделать одно пояснение. За последние 20–25 лет знания о человеческом мозге и биологических основах процесса обучения претерпели значительный прогресс и привели к изменениям в понимании природы процесса обучения. Новые методы и приемы исследования привели к существенному улучшению понимания биологических основ человеческого познания. Достижения медицинской науки неврологии, и в частности нейрофизиологических и нейровизуализационных методов, позволяют исследователям «заглянуть» в функционирование и физиологические изменения живого мозга, определить, каковы его активные области при выполнении тех или иных когнитивных задач. Со временем подобные исследовательские подходы позволяют дифференцировать не только структурные, но и функциональные различия мозга у разных людей.

Вслед за С. Н. Костроминой (Костромина 2019) необходимо подчеркнуть, что в системе образования существует «жажда» информации о том, как работает мозг, ей катастрофически

не хватает современных знаний о моделях функционирования мозга при решении когнитивных, творческих и алгоритмических задач. Конечно, существует специализированная литература, однако она чаще всего предназначена для специалистов других научных областей и в силу этого не всегда доступна специалистам в сфере образования. Существует и популярная литература, в некоторых случаях провоцирующая формирование некорректных идей. Не всегда очевидны инструменты и границы применения нейрофизиологических исследований в образовательной практике, в результате чего их данные часто бывают интегрированы в нее в упрощенной или некорректно истолкованной форме. Для специалистов-нейрофизиологов задача интеграции результатов научных исследований в практику образования не очевидна и не рассматривается ими в числе актуальных. В совокупности это приводит к возникновению разрыва между имеющимися научными данными и запросами современной системы образования.

В то же время, многие исследователи в этих областях утверждают, что все эти достижения открывают совершенно новый взгляд на их применение в научно-ориентированном образовании, чтобы помочь в развитии процессов обучения в целом.

Некоторые исследователи, в том числе Йенсен, утверждают, что мозг играет центральную роль во всех процессах, и как социология, так и психология, по-видимому, являются науками, основанными на мозге. По мнению Йенсена, «...было бы абсурдно утверждать обратное, потому что если бы роль мозга была удалена из этих наук, то не было бы и соответствующих наук» (Jensen 2008, 409).

Подобный тезис вполне справедлив и для педагогической науки. С точки зрения педагогики процесс обучения — это передача знаний и умений от одного человека к другому, от взрослого к ребенку. Образование также можно рассматривать как процесс усвоения моральных норм общества. Результатом образования становятся все те знания и навыки, которые человек приобретает в процессе обучения на протяжении всей своей жизни. И на педагогов возложена вся эта непростая задача.

Однако в большинстве случаев на подсознательном уровне подавляется один факт: процесс обучения проходит не ребенок и не взрослый как субъект, а его психика как сложная и многофункциональная система. И результаты обучения и воспитания являются следствием реакций, ответов этой системы на внешние воздействия.

Анатомическим субстратом, где размещается сложная система человеческой психики, является мозг человека. Или, говоря по-другому — мозг тренируется, воспитывается и приобретает знания. И все поведенческие или эмоциональные реакции являются следствием оценки нашим мозгом характера внешнего воздействия на него.

Следуя аналогичной логике, в педагогике зародилось и стало развиваться очень быстрыми темпами новое направление под названием «нейропедагогика». Как выразился один из ее основателей и видных представителей Андрей Цветков, нейропедагогика раскрывает, «как учиться по законам мозга» (Цветков 2017).

Интересно отметить, что идея тренировки человеческого мозга посредством процесса обучения вовсе не нова. Айседора Сонье в своей книге «Целостное обучение: преподавание науки в аффективной сфере» делится: «Тренируя левое полушарие, вы тренируете только левое полушарие; тренируя правое полушарие, вы тренируете весь мозг» (Sonnier 1982, 115).

Более того, возможности улучшения процессов обучения уже подтверждены огромным количеством данных нейробиологических исследований в этой области. Все яснее выдвигается идея научно-ориентированного «мозгового образования», что еще раз подтверждает тезис о том, что значительная часть науки, в том числе педагогической, будет носить естественнонаучный характер.

Сторонники образовательной нейронауки, в то же время, обеспокоены поспешными или неполными интерпретациями исследований в этой области.

Проект «Мозг и обучение» Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), который осуществлялся с 1999 по 2006 год, продемонстрировал высокую значимость компетентности специалистов сферы образования в вопросах обучения на основе научно обоснованных моделей образовательного процесса, основанных на понимании закономерностей работы мозга. В то же время они задаются вопросом, «приемлемо ли в любых размышлениях об образовании не принимать во внимание то, что известно об обучающемся мозге» (OECD 2007, 38).

С одной стороны, с этической точки зрения не следует игнорировать результаты, полученные в экспериментах, проводимых в области нейронауки и образовательной нейронауки. С другой — без сотрудничества между специалистами, работающими в области нейробиологии, и специалистами других научных областей, включая образование, эти результаты не могут быть

применены на практике и проверены в качестве рабочих моделей.

С третьей стороны, без тесного сотрудничества специалистов различных областей теоретические положения нейробиологии не могут быть переведены в рабочие экспериментальные модели, которые, в свою очередь, могут быть реализованы в практических моделях, интегрируемых в реальный образовательный процесс.

Образовательная нейронаука охватывает широкий спектр постоянно развивающихся концепций. В основе них лежат представления о нейронной основе всех когнитивных и социальных явлений.

Таким образом, классическая когнитивная наука базируется на двух основных идеях. Согласно первой идее, центральная нервная система и, в частности, мозг — это место расположения механизма, который воспринимает, хранит, обрабатывает и передает информацию.

Вторая идея заключается в том, что этот сложный процесс происходит в структурах, которые «представляют или отражают» внешний и внутренний мир человека. Эти две идеи также лежат в основе создания революционного открытия — создания искусственного интеллекта. (OECD 2007)

Ренате и Джеффри Кейн в своей публикации 1990 года сформулировали двенадцать основных принципов, которые также можно принять в качестве основополагающих принципов обучения, основанного на мозге:

1. Мозг представляет собой параллельный процессор, а это значит, что он может выполнять несколько действий одновременно, например, определять вкус и запах. Этот принцип лежит в основе мультимодального подхода, используемого в нейропедагогике.
2. Обучение задействует всю физиологию.
3. Поиск смысла является врожденным. Человеческий мозг обладает уникальной способностью исследовать и искать новое. Более того, человеческому мозгу «нравится» поиск логических зависимостей между наблюдаемыми явлениями.
4. Поиск смысла происходит посредством моделирования.
5. В процессе моделирования ключевую роль играют эмоции.
6. Мозг обрабатывает одновременно и целое, и его части.
7. Обучение осуществляется как за счет сосредоточенного внимания, так и благодаря периферийному восприятию.
8. В обучении играют роль и осознаваемые, и неосознаваемые процессы.

9. Запоминание осуществляется с помощью двух разных типов памяти: пространственной и механической.
10. Наилучшее понимание достигается в случае, если новые факты «встраиваются» в естественную пространственную память.
11. Обучение усиливается в ситуации вызова и ослабляется в ситуации угрозы.
12. Каждый мозг характеризуется уникальными неповторимыми особенностями (Caine, Caine 1990).

В 2019 году Жан Поль Хареримана в своем теоретическом исследовании предпринял блестящую попытку описать теории обучения, основанные на мозге. По мнению исследователя, «память и обучение — неразделимые понятия в образовании. Память влияет на обучение, а обучение влияет на память... На преподавание и обучение в значительной степени влияют и направляют основанные на мозге теории обучения, преподавания и практики в классе» (Harerimana 2019, 225). Основываясь на том, что процессы памяти являются основой обучения, Херирамана сформулировал несколько теорий обучения. Среди сформулированных им принципов в числе наиболее важных можно выделить принцип хранения следов памяти и возможности их извлечения, принцип социального опосредования обучения, принципы коммуникативного изучения языка и игрового обучения.

Принцип хранения следов памяти и возможности их извлечения. Цитируя Кэри, «первая принципиальная теория заключается в том, что каждое воспоминание имеет две сильные стороны: способность хранения и способность извлечения... чем усерднее приходится работать вашему мозгу, чтобы раскопать воспоминание, тем больше увеличивается способность к обучению (способность извлечения и сохранения)» (цит. по: Harerimana 2019, 227). На практике этот принцип напрямую отражает основной постулат когнитивной нейронауки, который гласит, что информация, запомненная логическим путем, сохраняется успешнее, прочнее и дольше, поскольку в нейронах создаются постоянные ассоциативные связи. Мозг потребляет гораздо большее количество энергии, а эти связи хранят эту энергию. Соответственно, извлечение этой информации также требует достаточно больших усилий. Таким образом, этот принцип лежит в основе, пожалуй, самого эффективного способа изучения учебного материала — логическим путем. С опорой на научно обоснованные и экспериментально подтвержденные модели работы мозга можно существенно повысить качество

логической обработки информации. Кроме того, необходимо учитывать тот факт, что качество процесса обучения зависит от качества полученной, запоминаемой и затем воспроизведенной информации.

Принцип социального опосредования обучения. Этот принцип опирается на теорию социального учения Л. С. Выготского, который отметил, что социальное взаимодействие глубоко влияет на когнитивное развитие. Теория Выготского утверждает, что биологическое и культурное развитие не происходят изолированно. Благоприятное обучение происходит тогда, когда учащиеся взаимодействуют со своими сверстниками, учителями и другими экспертами. Теория социального опосредования обучения помогает нам понять, как люди влияют друг на друга в среде обучения. Эффективное обучение происходит в социальных контекстах посредством взаимодействия. Теория социального опосредования обучения также информирует учителей о том, как можно построить активные обучающиеся сообщества.

Принципы коммуникативного изучения языка и игрового обучения. Лучше других запоминаются те события, которые ассоциируются с яркими эмоциями и имеют выраженную эмоциональную окраску. Следовательно, в процессе обучения необходимо не только организовывать познавательную деятельность учащихся, но и вовлекать их в учебный процесс с помощью активизации эмоциональной сферы, а также стремиться поддерживать положительный эмоциональный фон учебной деятельности (Dubinsky et al. 2013).

В дополнение к этому списку необходимо упомянуть принципы влияния семьи, незавершенных действий Б. Зейгарник, перцептивной дискриминации, тестирования и использования учебного материала для решения практических задач (Harerimana 2019)

Появление нейропедагогики как самостоятельной междисциплинарной области вызвано потребностью в новой научной и прикладной дисциплине, делающей результаты исследований мозга и мозговой деятельности практически применимыми в аспекте образования. Курт Фишер отмечает: «Традиционная модель не будет работать. Исследователям недостаточно собирать данные в школах и предоставлять эти исследовательские данные педагогам, поскольку этот метод исключает учителей и учащихся из участия в формировании соответствующих методов и вопросов» (Fischer 2009, 3). Таким образом, становится ясной тесная связь между педагогами, исследователями процесса обучения

и исследователями в области нейробиологии и, в частности, образовательной нейробиологии или нейропедагогике.

Идея нейропедагогике как самостоятельной области педагогической науки развивается во многих странах — России, США, Германии и др. Например, в США в 2013 году был принят проект президента по важнейшим научным исследованиям под названием «Карта мозга» (Brain map). Утверждалось даже, что эти исследования важнее, чем программа освоения космоса прошлого века. В России, как отмечают А. А. Мальсагов и В. В. Лезина, «в 1990-е гг. авторами первых отечественных разработок в области нейропедагогике стали Т. В. Ахутина, В. А. Москвин, Н. В. Москвина, В. Д. Еремеева, Т. П. Хризман, А. С. Потапов. Заметную роль в развитии нейропедагогике сыграли научные труды В. Г. Степанова, Е. А. Левановой, И. П. Клемантович (основные и актуальные проблемы нейропедагогике в России), О. Л. Подлиняева, А. Л. Сиротюк (нейропсихологические особенности учащихся в учебном процессе), В. А. Москвина, Н. В. Москвиной, А. С. Потапова (межполушарная асимметрия и индивидуальные различия людей), Т. Кузьмина, В. А. Воробьева, Н. А. Иванова, Е. В. Сафронова, Л. И. Серова (умственная деятельность в оптимизации младших школьников), А. А. Мальсагова (нейродидактика взрослых). В начале XXI в. Институт когнитивной неврологии при Современной гуманитарной академии стал стартовой площадкой для разработки нейропедагогических проектов в России. Он объединил ученых МГУ им. М. В. Ломоносова, Института психологии РАН, Института мозга человека РАН, Российской академии образования, научно-исследовательского института нейрокибернетики и других исследовательских организаций для осуществления нейропедагогических исследований» (Мальсагов, Лезина 2021, 149). Нельзя не упомянуть и представителей западных школ, таких как Кейн, (Caine, Caine 1990), Йенсен (Jensen 2008a; 2008b), Вульф (Wolfe 2001) и др. Эти авторы утверждают, что путь к более эффективному применению достижений современной нейронауки лежит через процесс более длительных исследований, которые, в свою очередь, требуют взаимодействия с педагогами с целью сбора доказательств, планирования будущих действий со стороны педагога и серьезного анализа результатов в повседневной деятельности.

Согласно работам В. А. и Н. В. Москвиных, нейропедагогика определяется как наука об использовании знаний дифференциальной психофизиологии, нейрофизиологии, а также

сведений о мозговой организации процессов усвоения учебного материала с целью создания условий для совместимости индивидуальных профилей латерализации учащихся и учителей в образовательном процессе (Москвин, Москвина 2003). Тункун отмечает, что «нейропедагогика изначально разрабатывалась как метод решения проблемы неуспеваемости в школе. Предполагалось, что знания нейропсихологии должны использоваться в педагогическом процессе не только психологами, но и педагогами, способными диагностировать учащихся и предвидеть проблемы, возникающие из-за несоответствия стиля и подачи учебного материала и индивидуальному профилю латеральности ученика» (Тункун 2008, 204). По мнению В. А. и Н. В. Москвиных, нейропедагогика является одним из специальных направлений педагогики, фокусирующим свое внимание на только (и не сколько) на патологии, сколько на норме, при этом уделяющим внимание возрастной динамике профилей латеральности (Москвин, Москвина 2001, 135). В работе И. Клемантович и соавторов нейропедагогика определяется как «теория и технология образования и обучения детей, молодежи и взрослых, основанная на использовании данных современных нейронаук» (Клемантович и др. 2016, 9), и предлагается рассматривать нейропедагогике как современный этап развития классических наук об образовании.

В последнее десятилетие достижения в области нейронаук, и в частности образовательных нейронаук, отмечены очень интенсивным развитием. Это связано с выявлением ряда факторов, играющих весьма важную роль в успешном психическом развитии детей в результате их обучения. При учете влияния этих факторов процесс обучения можно было бы построить гораздо тщательнее, учитывая психофизиологические особенности ребенка в каждый конкретный период его развития. Это также предполагает влияние и регулирование со стороны хорошо подготовленного учителя тех нейрофизиологических процессов, которые связаны с достижениями ребенка.

Согласно фундаментальным исследованиям И. Клемантович и В. Степанова (Клемантович, Степанов 2015), Д. Ансари и Д. Кока (Ansari, Coch 2006), У. Госвами (Goswami 2006), к числу таких факторов относятся пластичность, нейрогенез нейронные связи, зеркальные нейроны, сензитивные периоды, эмоциональное состояние, генетика и нейрогенетика, функциональная асимметрия головного мозга и др. Учет этих факторов влияет на успехи и достижения

в процессе обучения каждого конкретного ребенка. Их признание педагогом в процессе работы поможет оптимальному протеканию всего процесса обучения. Поэтому необходимо, чтобы подготовка учителей также соответствовала результатам нейробиологических исследований и новейшим достижениям в области нейробиологии. Исследования, инновации, возможности их применения в конкретной педагогической практике имеют большое значение для успеха в обучении, особенно когда речь идет о явном несоответствии требований системы образования индивидуальным психофизиологическим особенностям каждого конкретного ребенка.

Необходимо выделить и подчеркнуть еще один немаловажный факт. Педагоги, особенно обученные классическим дидактическим методам, плохо знают эту новую область знаний — нейропедагогику. Этим в определенной степени объясняется их сопротивление предлагаемым изменениям в способах и методах обучения, характерных для нейропедагогики. Это предполагает необходимость нового, более понятного прочтения методов нейропедагогики в профессиональной подготовке педагогов на ее разных этапах.

С развитием нейропедагогики как самостоятельной науки формируются соответствующие законы, которым она подчиняется. В своей книге «Нейропедагогика для учителей: как преподавать по законам мозга» Андрей Цветков (Цветков 2017) сформулировал четыре основных закона.

По его словам, первый закон гласит, что обучение должно быть значимым как для ученика, так и для учителя. И, как он делится, «ребенок может осмыслить ту или иную задачу только через призму текущего этапа своего развития». Это фактически подтверждение теории и концепции Выготского о значении возраста и накопленного социального опыта.

Второй закон определяет, что «обучение должно быть своевременным», т. е. следует учитывать сензитивные периоды в развитии. Конкретизация этих периодов имеет особое значение для детей с нарушениями нервно-психического развития. Иными словами, хорошо подготовленному учителю необходимо знать и учитывать в своей деятельности время, в которое зарождается и формируется та или иная психическая функция. Однако с точки зрения нейропедагогики необходимо учитывать и функционирование прежних, связанных с новыми, психических процессов, а также функционирование участков мозга, где эти процессы локализованы.

Третий сформулированный закон гласит: «Любое воспитательное и обучающее воздействие должно быть внутренне логичным и последовательным». Здесь «речь идет не о системности как принципе дидактики, а о внутренней логике воздействия, т. е. единстве эмоционального, познавательного воздействия» (Исаев 2017). Согласно этому закону, необходимо учитывать несколько принципов нейро- и психофизиологии. Во-первых, это уже упоминавшийся выше принцип, согласно которому систематическое познание может быть достигнуто только тогда, когда запоминаемая информация сохраняется на основе образования логических связей, т. е. когда для их формирования было приложено достаточно психической энергии. Во-вторых, это принцип мультимодальности, постулирующий, что нейроны, которые активируются одновременно, функционально соединяются между собой, и отсылающий к мультимодальному подходу к обучению в современной школьной среде.

И, наконец, четвертый, особенно актуальный для педагогической практики закон: «Что контролируешь, то и получишь». Согласно этому закону, содержание образования должно быть представлено в форме и объеме, доступном для восприятия ребенком, контроль над этим процессом обучения действительно гарантировал бы оптимальный вариант как для самого обучения, так и для предсказуемого психического и социального развития ребенка и ученика (Цветков 2017).

В пособии С. Н. Костроминой также определяется несколько основных принципов нейродидактики (Костромина 2019) как базовой и существенной части нейропедагогики: нейроны пластичны, что проявляется в их способности образовывать различные функциональные сети, способные изменяться по мере изменения задач, решаемых человеком; движущей силой развития с первых дней жизни человека является естественная (врожденная) любознательность, стимулирующая исследовательскую активность; генетические особенности нервной системы людей как представителей одного биологического вида сходны, что обусловлено генетическим единством механизмов функционирования нервной системы при существенных индивидуальных различиях их реализации; формирование нейронных сетей, обеспечивающих функционирование психики, с одной стороны, генетически детерминировано, но, с другой стороны, опосредовано влиянием индивидуального жизненного опыта, что определяет их изменчивость под влиянием обучения, социокультурных

влияний и т. д.; проявления интеллекта отражают предшествующий опыт активации и функционирования синаптических связей и нейронных сетей, в связи с чем развитию интеллекта способствуют сложные виды мыслительной деятельности, такие как установление причинно-следственных связей, целеполагание, планирование, разработка алгоритмов и др.; устойчивость связей между нейронами и, следовательно, устойчивость поведенческих реакций определяется частотой и регулярностью воздействий, а также эмоциональной вовлеченностью в этот процесс (Костромина 2019).

Выводы

Следуя мировым тенденциям в области развития нейронаук, около десяти лет назад в Болгарии заговорили о нейропедагогике как новом научном междисциплинарном направлении. В различных образовательных учреждениях начали проводиться курсы повышения квалификации специалистов — педагогов по применению нейропедагогических принципов обучения в образовательной среде. Сегодня частные фонды и организации неправительственного сектора проводят краткосрочные курсы обучения, которые часто не носят систематического характера, а информация, получаемая участниками курсов, недостаточна. В 2020 году при поддержке Европейской комиссии в Болгарии был реализован проект, посвященный изучению применения нейробиологии в высшем образовании и исследованиям для выявления потребностей в обучении.

Поначалу приставка «нейро-» перед словом педагогика показалась довольно запутанной, поскольку она ассоциируется преимущественно с медицинским знанием. С течением времени о нейропедагогике заговорили как о перспективном научно-прикладном направлении, посредством которого можно поддержать работу педагога, особенно когда речь идет об обучении «нейротипичных детей». Такая тенденция развития нейропедагогике в Болгарии обусловила необходимость изменения стратегии подготовки специалистов в области образования. Введены курсы долгосрочной подготовки по нейропедагогике, включенные в учебные программы

высших учебных заведений и кафедр повышения квалификации педагогов.

Принимая во внимание тот факт, что нейропедагогика является перспективным педагогическим направлением, требующим знаний междисциплинарного характера, становится очевидным, что необходимо вносить изменения в систему подготовки и повышения квалификации не только практикующих педагогов. Студентам всех педагогических специальностей необходимо получить хотя бы базовые знания об основах и принципах нейропедагогике, что предполагает включение в учебные программы педагогических специальностей «нетипичных» для педагога учебных дисциплин, таких как нейропсихология, нейрофизиология, психофизиология и др., с помощью которых студенты могут получить базовые знания о функционировании мозга человека и взаимосвязи мозга и психических функций. Эти учебные дисциплины давно известны студентам специальной педагогики и психологии, но пока не присутствуют в качестве обязательного элемента обучения студентов других педагогических специальностей.

Несмотря на то, что нейропедагогика является относительно новым научно-прикладным направлением для болгарской системы образования, в Болгарии есть исследователи, ученые и преподаватели в области нейронаук, которые успешно применяют свои знания в области нейропедагогике. Таковы Д. Левтерова, В. Матанова, Н. Васильева, М. Шошев и др. В 2022 году в университетской среде автор статьи организовал годичный курс нейропедагогике, по окончании которого педагоги получили качественно новые знания о нейропедагогике как науке и приобрели профессиональную квалификацию «учитель-нейропедагог».

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии потенциального или явного конфликта интересов.

Conflict of Interest

The author declares that there is no conflict of interest, either existing or potential.

Литература

- Клемантович, И. П., Леванова, Е. А., Степанов, В. Г. (2016) Нейропедагогика: новая отрасль научных знаний. *Педагогика и психология образования*, № 2, с. 8–17. EDN: WIRKVL
- Клемантович, И. П., Степанов, В. Г. (2015) Нейропедагогика: предмет исследования. *Фундаментальные исследования*, № 2-11, с. 2464–2468. EDN: TQBJIL

- Костромина, С. Н. (2019) *Введение в нейродидактику*. СПб.: Изд-во СПбГУ, 182 с.
- Мальсагов, А. А., Лезина, В. В. (2021) Нейродидактика в России: развитие и перспективы. *Мир науки, культуры, образования*, № 4 (89), с. 149–151. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2021-489-149-150>
- Москвин, В. А., Москвина, Н. В. (2001) Нейропедагогика как прикладное направление педагогики и дифференциальной психологии. *Вестник ОГУ*, № 4, с. 34–39.
- Москвин, В. А., Москвина, Н. В. (2003) *Основы дифференциальной нейропедагогики*. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 152 с.
- Тарасов, А. (2008) Нейрооткрытия меняют педагогику. *Здоровье детей*, № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://zdd.1sept.ru/article.php?ID=200800312> (дата обращения 9.08.2023).
- Тункун, Я. А. (2008) Основы нейропедагогики: история, теория и практика. *Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена*, № 73-2, с. 203–208. EDN: [MVQFXH](https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x)
- Цветков, А. В. (2017) *Нейропедагогика для учителей: как обучать по законам работы мозга*. М.: Спорт и Культура, 122 с.
- Ansari, D., Coch, B. (2006) Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 10, no. 4, pp. 146–151. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.02.007>
- Caine, R. N., Caine, G. (1990) Understanding a brain-based approach to learning and teaching. *Educational Leadership*, vol. 48, no. 2, pp. 66–70.
- Dubinsky, J. M., Roehrig, G., Varma, S. (2013) Infusing neuroscience into teacher professional development. *Educational Researcher*, vol. 42, no. 6, pp. 317–329. <https://doi.org/10.3102/0013189X13499403>
- Fischer, K. M. (2009) Mind, brain and education: Building a scientific groundwork for learning and teaching. *Mind, Brain and Education*, vol. 3, no. 1, pp. 3–16. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x>
- Goswami, U. (2006) Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 7, no. 5, pp. 406–413. <https://doi.org/10.1038/nrn1907>
- Harerimana, J. P. (2019) Brain-based and learning theories: Application of the classroom. *European Journal of Education Studies*, vol. 5, no. 12, pp. 225–242.
- Jensen, E. P. (2008a) A fresh look at brain-based education. *Phi Delta Kappan*, vol. 89, no. 6, pp. 408–417. <https://doi.org/10.1177/003172170808900605>
- Jensen, E. P. (2008b) *Brain-based learning: The new paradigm of teaching*. 2nd ed. San Diego: Corwin Press., 288 p.
- OECD (2007) *Understanding the brain: The birth of learning science*. Paris: OECD Publ., 264 p. <https://doi.org/10.1787/9789264029132-en>
- Roser, M., Gazzaniga, M. (2004) Automatic brains — interpretive minds. *Current Directions in Psychological Science*, vol. 13, no. 2, pp. 56–59. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.00274.x>
- Sonnier, I. L. (1982) *Holistic education: Teaching of science in the affective domain*. New York: Philosophical Library Publ., 126 p.
- Tommerdahl, J. (2010) A model for bridging the gap between neuroscience and education. *Oxford Review of Education*, vol. 36, no. 1, pp. 97–109. <https://doi.org/10.1080/03054980903518936>
- Usher, M., McClelland, J. L. (2001) The time course of perceptual choice: The leaky, competing accumulator model. *Psychological Review*, vol. 108, no. 3, pp. 550–592. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.550>
- Wolfe, P. (2001) *Brain matters: Translating research into classroom practice*. Alexandria: ASCD Publ., 288 p.

References

- Ansari, D., Coch, B. (2006) Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 10, no. 4, pp. 146–151. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.02.007> (In English)
- Caine, R. N., Caine, G. (1990) Understanding a brain-based approach to learning and teaching. *Educational Leadership*, vol. 48, no. 2, pp. 66–70. (In English)
- Dubinsky, J. M., Roehrig, G., Varma, S. (2013) Infusing neuroscience into teacher professional development. *Educational Researcher*, vol. 42, no. 6, pp. 317–329. <https://doi.org/10.3102/0013189X13499403> (In English)
- Fischer, K. M. (2009) Mind, brain and education: Building a scientific groundwork for learning and teaching. *Mind, Brain and Education*, vol. 3, no. 1, pp. 3–16. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x> (In English)
- Goswami, U. (2006) Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 7, no. 5, pp. 406–413. <https://doi.org/10.1038/nrn1907> (In English)
- Harerimana, J. P. (2019) Brain-based and learning theories: Application of the classroom. *European Journal of Education Studies*, vol. 5, no. 12, pp. 225–242. (In English)
- Jensen, E. P. (2008a) A fresh look at brain-based education. *Phi Delta Kappan*, vol. 89, no. 6, pp. 408–417. <https://doi.org/10.1177/003172170808900605> (In English)
- Jensen, E. P. (2008b) *Brain-based learning: The new paradigm of teaching*. 2nd ed. San Diego: Corwin Press., 288 p. (In English)
- Klemantovich, I. P., Levanova, E. A., Stepanov, V. G. (2016) Nejiropedagogika: novaya otrasl' nauchnykh znaniy [Neuropedagogy: A new branch of scientific knowledge]. *Pedagogika i psikhologiya obrazovaniya — Pedagogy and Psychology of Education*, no. 2, pp. 8–17. EDN: [WIRKVL](https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x) (In Russian)

- Klemantovich, I. P., Stepanov, V. G. (2015) Nejpėdagogika: predmet issledovaniya [Neuropedagogics: Object of research]. *Fundamental'nye issledovaniya — Fundamental Research*, no. 2-11, pp. 2464–2468. EDN: [TQBJIL](https://doi.org/10.1787/9789264029132-en) (In Russian)
- Kostromina, S. N. (2019) *Vvedenie v nejrodidaktiku [Introduction to Neurodidactics]*. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University Publ., 182 p. (In Russian)
- Malsagov, A. A. Lezina, V. V. (2021) Nejpėdagogika v Rossii: razvitie i perspektivy [Neurodidactics in Russia: Development and prospects]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya — The World of Science, Culture and Education*, no. 4 (89), pp. 149–151. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2021-489-149-150> (In Russian)
- Moskvin, V. A., Moskvina, N. V. (2001) Nejpėdagogika kak prikladnoe napravlenie pedagogiki i differentsial'noj psikhologii [Neuropedagogy as an applied direction of pedagogy and differential psychology]. *Vestnik OGU — Vestnik of the Orenburg State University*, no. 4, pp. 34–39. (In Russian)
- Moskvin, V. A., Moskvina, N. V. (2003) *Osnovy differentsial'noj nejropėdagogiki [Fundamentals of differential Neuropedagogy]*. Orenburg: RIK GOU Orenburg State University Publ., 152 p. (In Russian)
- OECD (2007) *Understanding the brain: The birth of learning science*. Paris: OECD Publ., 264 p. <https://doi.org/10.1787/9789264029132-en> (In English)
- Roser, M., Gazzaniga, M. (2004) Automatic brains — interpretive minds. *Current Directions in Psychological Science*, vol. 13, no. 2, pp. 56–59. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.00274.x> (In English)
- Sonnier, I. L. (1982) *Holistic education: Teaching of science in the affective domain*. New York: Philosophical Library Publ., 126 p. (In English)
- Tarasov, A. (2008) Nejpėdagogika menyaet pedagogiku [Neuro discoveries are changing pedagogy]. *Zdorov'e detej*, no. 3. [Online]. Available at: <https://zdd.1sept.ru/article.php?ID=200800312> (accessed 9.08.2023).
- Tommerdahl, J. (2010) A model for bridging the gap between neuroscience and education. *Oxford Review of Education*, vol. 36, no. 1, pp. 97–109. <https://doi.org/10.1080/03054980903518936> (In English)
- Tsvetkov, A. V. (2017) *Nejpėdagogika dlya uchitelej: kak obuchat' po zakonam raboty mozga [Neuropedagogics for teachers: How to teach the laws of the brain]*. Moscow: "Sport i Kul'tura" Publ., 122 p. (In Russian)
- Tunkun, Ya. A. (2008) Osnovy nejropėdagogiki: istoriya, teoriya i praktika [Basics of Neuropedagogy: History, theory and practice]. *Izvestiya Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gertsena — Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, no. 73-2, pp. 203–208. EDN: [MVQFXH](https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.550) (In Russian)
- Usher, M., McClelland, J. L. (2001) The time course of perceptual choice: The leaky, competing accumulator model. *Psychological Review*, vol. 108, no. 3, pp. 550–592. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.550> (In English)
- Wolfe, P. (2001) *Brain matters: Translating research into classroom practice*. Alexandria: ASCD Publ., 288 p. (In English)