

# Нейродидактика — инновационный тренд персонализированного образования

Э. Ф. Зеер<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Российский государственный профессионально педагогический университет, Екатеринбург, Россия

Для цитирования	Зеер Э. Ф. Нейродидактика — инновационный тренд персонализированного образования // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 4. С. 30–38 <a href="https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.002">https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.002</a>
For citation:	Zeer, E. F. (2021). Neurodidactics — an innovative trend of personalised education. <i>Vocational Education and Labour Market</i> , 4, 30–38. <a href="https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.002">https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.002</a>
Поступила / Received	4 сентября 2021 г. / September 4, 2021
Copyright	© Зеер Э. Ф., 2021

**Зеер Эвальд Фридрихович** — член-корреспондент РАО, доктор психологических наук, профессор кафедры психологии образования и профессионального развития, директор научно-образовательного центра инноваций в профессиональном образовании Российского государственного профессионально-педагогического университета, ORCID: 0000-0003-1680-4970, e-mail: zeer.ewald@yandex.ru

**Аннотация.** В современном информационном обществе утверждается новая образовательная парадигма — персонализированное обучение. Его содержательным ядром является нейродидактика, исследующая закономерности обучения, связанные с особенностями деятельности высших психических функций мозга. Задача нейродидактики — персонализация учебной деятельности и персонификация обучающихся.

Цель статьи — обосновать научно-прикладную ценность нейродидактики, раскрыть ее обучающие и развивающие функции в учебной деятельности и рассмотреть ее возможности в персонализированном образовании.

Методологическим основанием исследования стали теория развивающего обучения Л. С. Выготского и фундаментальные работы А. Р. Лурии по нейропсихологии. Образовательные возможности нейродидактики легли в основу персонализации учебной деятельности, определения основных технологий формирования метапредметных результатов обучения и их освоения обучающимися, что, в свою очередь, обусловило их персонификацию.

Овладение приемами персонификации очень важно с практической точки зрения. Научно-технологический прогресс, цифровизация обучения, широкое распространение виртуальных технологий приведут к кардинальной трансформации всей системы образования. Инновационным трендом его модернизации станет нейрообразование, центральным компонентом которого является нейродидактика. Освоение ее психолого-педагогических возможностей преподавателями актуально и необходимо.

**Ключевые слова:** нейродидактика, персонализированное обучение, нейрообразование, нейротехнологии в профессиональном образовании, персонализация образования, персонификация обучающихся

# Neurodidactics — an innovative trend of personalised education

E. F. Zeer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg, Russian Federation

**Ewald F. Zeer** — Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Doctor of Science (Psychology), Professor of Psychology of Education and Professional Development Department, Director of the Scientific and Educational Center for Innovations in Professional Education of the Russian State Vocational Pedagogical University, ORCID: 0000-0003-1680-4970, e-mail: zeer.ewald@yandex.ru

**Abstract.** A new educational paradigm — personalised education, is asserting itself in modern society. Its core is neurodidactics, which studies the learning patterns connected to the peculiarities of the higher mental functions of the brain. The goal of neurodidactics is the personalization of the educational process and the personification of students' personalities.

The article aims to substantiate the scientific and practical value of neurodidactics, to reveal its teaching and developing functions in the educational process and to consider its possibilities in personalized education.

The methodological basis of the study is L. S. Vygotsky's theory of developmental learning and the fundamental works of A. R. Luria on neuropsychology. The educational possibilities of neurodidactics formed the basis for the personalization of the educational process. It also helped determine the main technologies for the formation of meta-subject learning outcomes and their integration into the students' work. That, in turn, led to their personification.

Mastering the techniques of personification is very important from a practical point of view. Scientific and technological progress, digitalization of education, widespread use of virtual technologies will lead to a radical transformation of the entire education system. Neuroeducation will become the innovative trend of education modernisation, where neurodidactics will play the main role. It is useful and even necessary for the teachers to master psychological and pedagogical capabilities of the neurodidactics.

**Keywords:** neurodidactics, personalised education, neurotechnologies in vocational education, personalisation of education, students' personification

## Введение

В современном индустриальном (цифровом) обществе широкое распространение получило развитие нейронаук: нейробиологии, нейрофизиологии и нейропсихологии. Ученые — лауреаты Нобелевской премии, анализируя развитие постнауки, сделали вывод, что самым важным направлением исследований в настоящее время является изучение областей, связанных с психофизиологическими особенностями функционирования человеческого мозга.

В начале XX века В.И. Вернадский, подчеркивая значение психологических наук, утверждал, что грядущее столетие станет психозойской эрой. Развивая этот тезис, наш выдающийся ученый-психолог А.Г. Асмолов обосновал предположение, почему будущее развитие общества / цивилизации будет определять психология (Асмолов, 2002). Соответственно, ключевое место займут нейробиология, нейрофизиология и нейропсихология.

Достижения нейронаук и созданных на их основе нейротехнологий стали широко использоваться на производстве, в здравоохранении, силовых структурах, СМИ и, конечно, в образовании.

В последние 10 лет в нейропсихологии утвердилось новое междисциплинарное направление — нейрообразование. Его предметом являются образовательные возможности когнитивных функций мозга и нервной системы, а целью — повышение эффективности познавательной и социально-профессиональной деятельности обучающихся.

Содержательным ядром нейрообразования является нейродидактика, которая, в первую очередь, обеспечивает персонализацию учебной деятельности и развитие персонификации обучающихся.

Персонализация учебной деятельности нацелена на формирование метапредметных результатов: социально-профессиональной компетентности, надпредметных компетенций (soft skills) и метакомпетенций (самостоятельность, ответственность, рефлексивность, коммуникативность и др.).

Персонализация определяет процесс обучения, его индивидуализацию и образовательные траектории. Персонификация связана с психолого-педагогическими возможностями обучающихся, развитием личностных качеств: направленности, ценностных ориентаций, социально-профессиональных планов, установок, мотивов деятельности и поведения. Персонализация характеризует учебную деятельность, персонификация — личность обучающегося.

## Обучающие и развивающие функции нейродидактики в учебной деятельности

Теоретико-прикладные основания нейрообразования были рассмотрены Л.С. Выготским в работе «Развитие высших психических функций» (1931 г.) и А.Р. Лурией в фундаментальном труде «Основы нейропсихологии» (1973 г.). Научно-прикладными отраслями нейрообразования являются нейропедагогика и нейродидактика.

Нейропедагогика изучает возможности психических функций мозга в процессе обучения и воспитания обучающихся, обеспечивающие формирование познавательной деятельности и развитие социально-значимых качеств личности, а также корректирование отклоняющихся форм поведения.

Нейропедагогика получила широкое распространение в США, что привело к организации международного проекта «Мозг и обучение» (Brain and Learning). В нашей стране понятие нейропедагогики ввел Т. П. Хризман (1978). Исследования в области нейропедагогики активно ведутся в Кемеровском государственном университете.

Нейродидактика — раздел нейрообразования. Этот термин (Neurodidaktik) был введен в 1988 г. в Германии Герхардом Прайсом, под которым он понимал интегративную науку, обобщающую исследования в области психологии и нейронаук (Neurodidaktik, 1996). Изучению школьников с позиции нейродидактики посвящена работа И. П. Клемантович, Е. А. Левановой, В. Г. Степанова «Нейропедагогика: новая отрасль научных знаний». В ней рассматривается теория и технология обучения детей, молодежи и взрослых на основе использования данных нейронаук (Клемантович и др., 2016; Костромина, 2019). Предметом нейродидактики, по большому счету, являются механизмы, закономерности и особенности функциональной активности мозга и нервной системы, обеспечивающие эффективность познавательной деятельности при обучении.

Нейродидактика является междисциплинарной научно-прикладной отраслью нейрообразования, объединяющей три направления человекознания:

- нейрофизиологию, которая фокусируется на биологических основах головного мозга и нервной активности;
- когнитивную науку, изучающую обработку информации и внутреннюю репрезентативность опыта;
- теорию обучения, которая объясняет, как мы в целом взаимодействуем с нашим окружением и адаптируемся к нему.

Цель нейродидактики — активизация познавательных процессов (восприятия, внимания, памяти, мышления) и обеспечение эмоционально-волевой регуляции учебной деятельности.

Нейродидактика основывается на знании функциональных возможностей мозга, методах психодиагностики, прогнозе психической динамики, когнитивных нейротехнологиях развития и коррекции психических процессов.

Для успешного применения нейродидактики в обучении необходимо решить следующие задачи:

- ознакомиться с основами нейрофизиологической и нейропсихологической деятельности мозга и нервной системы;
- сформировать целостное представление о дидактических возможностях когнитивных технологий в учебной деятельности;
- освоить нейрокогнитивные компоненты в области цифровых технологий, обеспечивающих персонализированную учебную деятельность;

- обеспечить применение в учебной работе технических средств (девайсов), нейротехнологий.

Методологическим основанием нейродидатики выступают закономерности функциональной активности мозга. Фундаментальные достижения науки позволили использовать следующие принципы нейродидатики:

- ключевым механизмом усвоения информации на нейронном уровне является пластичность нервной системы, которая достигается формированием и функционированием нейронных сетей;
- фактором активизации познавательной деятельности выступает врожденная (генетически обусловленная) любознательность обучающегося;
- индивидуальный опыт субъектов учебной деятельности влияет на обучаемость и успешность освоения учебно-познавательных компетенций;
- на продуктивность развития ответственной самостоятельности влияет эмоциональное состояние обучающегося;
- использование электронных форм обучения обеспечивает возможность реализации персонализированных траекторий развития обучающихся.

### **Возможности нейродидатики в персонализированном образовании**

Образовательные возможности нейродидатики, в основном, определяют персонализацию учебной деятельности. Обоснованием этой концептуальной установки служат следующие положения:

- обучающийся выступает субъектом персонализированной учебной деятельности;
- смыслообразующая установка учения — актуализация познавательных (когнитивных) функций обучающихся: восприятия, внимания, памяти, мышления;
- образ профессионального будущего выступает фактором мотивации учебной деятельности;
- иммерсивные технологии обеспечивают возможность погружения обучающихся в реальные производственные ситуации, усиливая практикоориентированность обучения;
- виртуальные технологии обогащают развивающий потенциал персонализированных траекторий учебной деятельности;
- нейротехнологии сетевого взаимодействия обеспечивают формирование гибких компетенций (soft skills);
- профессиональное развитие детерминируется нейрофункциональными процессами мозга и нервной системы;
- инструментальным средством реализации когнитивных технологий нейродидатики выступают разного рода девайсы: планшеты, компьютеры, нейрошлемы, смартфоны и другие электронно-технические устройства, обеспечивающие реализацию иммерсивных технологий;

- развитие и коррекция когнитивных функций мозга обеспечивается использованием нейрообразовательных технологий: упражнений, тренингов, игр (геймификация) и др.

Особняком стоят три группы специальных нейротехнологий, которые предполагают:

- 1) инвазивное вмешательство путем вживления электродного имплантата (чипа), стимулирующего отдельные локальные зоны мозга — в образовании используется лишь в экспериментальной деятельности психофизиологов;

- 2) применение фармацевтических средств для коррекции отклоняющихся форм деятельности мозга — это прерогатива исключительно неврологов и психиатров;

- 3) моделирование неконтактного взаимодействия обучающихся с объектами и процессами, происходящими в «виртуальном мире».

Технология виртуальной реальности нашла широкое применение в нейродидактике: при формировании компетенций, востребованных в процессе профессиональной подготовки специалистов высокотехнологичных производств.

Помимо технологий виртуальной реальности в нейродидактике широко используются практикоориентированные кейсы и проекты, технологии интеллект-карт, геймификация, web-квесты, виртуальные учебные тренажеры и симуляторы, иммерсивные технологии и др.

Основная задача виртуальных технологий — активизация когнитивных функций мозга и нервной системы.

Приведем основные нейродидактические технологии, реализованные в образовании.

В общеобразовательной школе получила распространение технология «Когнифит» (CogniFit). Она направлена, в основном, на развитие познавательных способностей: восприятия, внимания, памяти, мышления. Школьникам предлагаются упражнения по тренировке когнитивных функций мозга. Используемые нейротехнологии помогают преодолеть трудности в учебе, повышают обучаемость, стимулируют интерес к развитию персонализированных результатов.

В профессиональной школе используются такие инновационные нейротехнологии, как «педагогические мастерские», «виртуальные экскурсии», «ателье». Они направлены на формирование hard- и soft skills (компетенций) на основе электронных устройств (девайсов) и специального оборудования. Смысловая установка этих нейротехнологий — создание зоны возможностей развития познавательных способностей обучающихся.

## Заключение

Персонализированное образование направлено на формирование предметных, метапредметных и личностных компетенций. Нейродидактика обеспечивает персонификацию результатов обучения и предполагает освоение и осмысление их студентами как основы целостности индивида. Цель персонификации — изменение, согласование себя с современными технологиями: искусственным интеллектом,

робототехникой, генной инженерией, нанотехнологиями и т. п. Персонализация подразумевает развитие личности, персонификация — реализацию сущности человека, познание и самопринятие.

Инновационный тренд нейродидактики заключается в:

- актуализации высших психических функций, обеспечивающих саморазвитие и самореализацию обучающихся в современных условиях;
- проектировании интерактивных траекторий обучения, обеспечивающих транспективность учебной деятельности;
- формировании когнитивных технологий обучения, обеспечении визуализации моделей, знаков, символов, схем и других форм обучения;
- освоении технологии виртуальной реальности при реализации иммерсивного обучения;
- преодолении деструктивных влияний стандартизации обучения путем усиления возможностей нейродидактики;
- компетентном использовании высших психических функций мозга при реализации нейрообразовательных технологий.

Обобщая рассуждения о значении нейродидактики в инновационном развитии современного образования, можно констатировать, что она выступает содержательным ядром персонализированного образования, подразумевающего развитие личностных качеств человека, познание и принятие им самого себя.

## Литература

1. Асмолов А. Г. По ту сторону сознания: методологические проблемы неклассической психологии. М.: Смысл, 2002. 480 с.
2. Блейк С., Щип С., Чошанов М. А. Использование достижений нейропсихологии в педагогике // Педагогика. 2004. № 5. С. 85–90.
3. Выготский Л. С. Развитие высших психических функций // Педагогика. 1960. № 1. С. 23–41.
4. Ермаков Д. С., Кириллов П. Н., Корякина Н. И., Янкевич С. А. Персонализированная модель образования с использованием цифровой платформы / Ред. Е. И. Казакова. М., 2020. 44 с.
5. Зеер Э. Ф., Сыманюк Э. Э. Индивидуальная образовательная траектория в системе непрерывного профессионального образования // Педагогическое образование в России. 2014. № 3. С. 74–82.
6. Лурья А. Р. Основы нейропсихологии. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 384 с.
7. Клемантович И. П., Леванова Е. А., Степанов В. Г. Нейропедагогика: новая отрасль научных знаний // Педагогика и психология образования. 2016. №2. С. 8–17.
8. Костромина С. Н. Введение в нейродидактику: учебное пособие. СПб.: Изд-во С-Петербур. ун-та, 2019. 182 с.
9. Орлов А. Б. Психология личности и сущности человека: парадигмы, проекции, практики. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 272 с.
10. Подлиняев О. Л., Морнов К. А. Актуальные проблемы нейропедагогики // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. № 3 (63). Т. 1. С. 127–129.

11. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
12. Солдатова Г. У., Нестик Т. А., Рассказов Е. И. Цифровое поколение России: компетентность и безопасность. М.: Смысл, 2017. 375 с.
13. Хризман Т. П. Развитие функций мозга детей. Л.: Наука, 1978. 128 с.
14. Neurodidaktik: theoretische und praktische Beiträge / Editor G. Preiß. Pfaffenweiler: Centaurus-Verl.-Ges; 1996. 210 p.

## References

- Asmolov, A. G. (2002). *Po tu storonu soznaniia: metodologicheskie problemy neklassicheskoi psikhologii* [Beyond Consciousness: Methodological Problems of Non-classical Psychology]. Smysl. (In Russ.)
- Bleik, S., Shchip, S. & Choshanov, M. A. (2004). Ispol'zovanie dostizhenii neiropsikhologii v pedagogike [Using the achievements of neuropsychology in pedagogy]. *Pedagogika* [Pedagogy], 5, 85–90. (In Russ.)
- Ermakov, D. S., Kirillov, P. N., Koriakina, N. I. & Iankevich, S. A. (2020). *Personalizirovannaia model' obrazovaniia s ispol'zovaniem tsifrovoi platform* [Personalized education model using a digital platform]. <https://vbudushee.ru/upload/lib/%D0%9F%D0%9C%D0%9E.pdf> (In Russ.)
- Khrizman, T. P. (1978). *Razvitie funktsii mozga detei* [Development of children's brain functions]. Nauka. (In Russ.)
- Klemantovich, I. A., Levanova, E. A. & Stepanov, V. G. (2016). Neuropedagogs: a new branch of scientific knowledge. *Pedagogy and Psychology of Education*, 2, 8–17 (In Russ.)
- Kostromina, S. N. (2019). *Vvedenie v neirodidaktiku: uchebnoe posobie* [Introduction to neurodidactics]. Saint Petersburg University. (In Russ.)
- Lurii, A. R. (2003). *Osnovy neiropsikhologii* [Fundamentals of Neuropsychology]. Academia. (In Russ.)
- Orlov, A. B. (2002). *Psikhologiya lichnosti i sushchnosti cheloveka: paradigmy, proektsii, praktiki* [Psychology of personality and essence of a person: paradigms, projections, practices]. Academia. (In Russ.)
- Podliniaev, O. L. & Mornov, K. A. (2015). Actual problems of neuropedagogy. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Kemerovo State University], 3-1, 127–129. <https://vestnik.kemsu.ru/jour/article/view/1861> (In Russ.)
- Preiß, G. (Ed.). (1996). *Neurodidaktik: Theoretische und praktische Beiträge*. Centaurus-Verl.-Ges.
- Robert, I. V. (2010). *Sovremennye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy, perspektivy ispol'zovaniia* [Modern information technologies in education: didactic problems, prospects of use]. IIO RAO. (In Russ.)

- Soldatova, G. U., Nestik, T. A. & Rasskazov, E. I. (2017). *Tsifrovoe pokolenie Rossii: kompetentnost' i bezopasnost'* [Digital generation of Russia: competence and safety]. Smysl. (In Russ.)
- Vygotskii, L. S. (1960). Razvitie vysshikh psikhicheskikh funktsii [Development of higher mental functions]. *Pedagogika* [Pedagogy], 1, 23–41. (In Russ.)
- Zeer, E. F. & Symaniuk, E. E. (2014). Individual educational trajectories in the system of continuous education. *Pedagogical Education in Russia*, 3, 74–82. (In Russ.)