DOI 10.15826/izv1.2021.27.3.062
УДК 159.9:378.026.9 + 159.9:371.2

Э. Ф. Зеер
Э. Э. Сыманюк

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ НЕЙРООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В статье анализируются психолого-педагогические особенности персонализированного нейрообразования. В педагогической психологии персонализированное образование и нейрообразование рассматриваются отдельно, в статье — во взаимосвязи на основе интеграции метапредметных результатов учебной деятельности. Смыслообразующим фактором их объединения выступает развитие личности в проекции социально-профессионального будущего. Важное место уделяется индивидуальным траекториям обучения и персонализированным нейрообразовательным технологиям. Формирование персонализированных образовательных результатов учебной деятельности у обучающихся выступает инновационным трендом подготовки учащихся к изменениям, к неопределенности и разнообразию (А. Г. Асмолов) современного информационного общества.

К л ю ч е в ы е с л о в а: персонализация; нейрообразование; метапредметные результаты обучения; технологии учебной деятельности; социально-профессиональное будущее

Введение

В современном постиндустриальном (цифровом) обществе широкое распространение и развитие получили такие нейронауки, как нейробиология, нейрофизиология и нейропсихология. Американские лауреаты Нобелевской премии, анализируя развитие постнауки, сделали вывод, что самым важным направлением исследований в настоящее время являются именно нейронауки.

В начале XX в. В. И. Вернадский подчеркивал значение психологических наук, утверждая, что грядущее столетие станет психозойской эрой. Развивая этот тезис, наш выдающийся ученый-психолог А. Г. Асмолов обосновал положение, что будущее развитие общества будет определять психология. Думаем, что он имел в виду развитие нейронаук [Асмолов, 2002, с. 460].

Достижения нейронаук привели к становлению нейротехнологий, которые стали широко использоваться в различных областях деятельности:

ЗЕЕР Эвальд Фридрихович — доктор психологических наук, профессор, профессор кафедры психологии образования и профессионального развития Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Екатеринбург (e-mail: zeer.ewald@yandex.ru). ORCID: 0000-0003-1680-4970

СЫМАНЮК Эльвира Эвальдовна — доктор психологических наук, профессор, директор Уральского гуманитарного института Уральского федерального университета (e-mail: e.e.symaniuk@urfu.ru). ORCID: 0000-0002-7591-7230

© Зеер Э. Ф., Сыманюк Э. Э., 2021

производственной, здравоохранении, силовых структурах, СМИ, а также в образовании.

Научно-прикладными дисциплинами нейрообразования выступают нейропедагогика, нейродиагностика и нейродидактика. Тематическим ядром нейрообразования является нейродидактика, в первую очередь обеспечивающая успешность учебной деятельности и развитие личности обучающихся.

В общеобразовательной школе получила распространение нейрообразовательная технология «Когнифит» (CogniFit), ориентированная на активизацию познавательных способностей школьников, преодоление трудностей в учебе учащимися с когнитивными нарушениями и расстройствами. Предлагаемые нейротехнологии направлены в основном на развитие познавательных процессов: восприятия, внимания, памяти, мышления.

В профессиональной школе получает распространение инновационная образовательная технология (педагогические мастерские, виртуальные экскурсии, «ателье» и т. д.). Целевая ориентация этих нейротехнологий направлена на формирование *hard skills* и *soft skills* — профессиональных компетенций на основе электронных устройств (девайсов) и специального оборудования. Смысловая установка этих нейротехнологий — создание зоны возможностей ускоренного развития познавательных способностей обучающихся.

Основы нейрообразования заложили в свое время Л. С. Выготский и А. Р. Лурия.

Нейрообразование — это междисциплинарная отрасль педагогической психологии, которая объединяет нейронауки (нейробиологию, нейрофизиологию, нейропсихологию), когнитивные науки (теорию познания, когнитивную психологию, когнитивную лингвистику, теорию искусственного интеллекта) и педагогическую психологию для повышения эффективности обучения.

Наряду с понятием «нейрообразование» в педагогической психологии используются термины «нейропедагогика», «нейродидактика» «нейропсихология», которые рассматриваются в тесной взаимосвязи в одном проблемном поле.

Нейропедагогика как инновационное направление в образовании получила научное обоснование в работах В. А. Москвитина и Н. В. Москвитиной [Москвитин, Москвитина], О. Л. Подлиняева, К. А. Морнова [Подлиняев, Морнов] и др. Нейродидактические аспекты обучения анализируются в работах И. П. Клемантович, Е. А. Левановой, В. Г. Степанова [Клемантович, Леванова, Степанов]. Результаты исследования проблем нейродидактики и нейропсихологии обобщены в учебном пособии С. Н. Костроминой «Введение в нейродидактику» [Костромина].

Анализ публикаций по проблеме нейрообразования позволяет констатировать, что в отечественной педагогической психологии утвердилась новая образовательная парадигма, которая нуждается в научно-прикладных исследованиях и внедрении в образовательную практику.

Теоретико-прикладные основания нейрообразования были рассмотрены Л. С. Выготским в работе «Развитие высших психических функций» [Выготский] и А. Р. Лурия в фундаментальном труде «Основы нейропсихологии» [Лурия].

Научно-прикладными отраслями нейрообразования являются нейропедагогика и нейродидактика.

Нейропедагогика изучает возможности использования в обучении и воспитании обучающихся психических функций мозга, обеспечивающих формирование познавательной деятельности и развитие социально значимых качеств личности, а также коррекцию 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 «нейропедагогика» ввела Т. П. Хризман, исследования нейропедагогики активно ведутся в Кемеровском государственном университете.

Термин «нейродидактика» (Neurodidaktics) был введен в 1998 г. в Германии Г. Прайсом. Нейродидактика — это интегративная наука, обобщающая исследования в психологии и нейронауках. Нейродидактические аспекты школьников анализируются в работе И. П. Клемантович, Е. А. Левановой, В. Г. Степанова «Нейропедагогика: новая отрасль научных знаний» [Клемантович, Леванова, Степанов]. Ее тематическим ядром является обучение на основе использования данных нейронаук.

Теоретико-прикладным основанием нейрообразования является концепция персонализированного образования. Ее основные положения:

- обучающийся выступает субъектом персонализированной учебной деятельности;
- смыслообразующая установка учения — актуализация когнитивных функций обучающихся: восприятия, внимания, памяти, мышления;
- образ профессионального будущего выступает фактором мотивации учебной деятельности.

Реализация этих концептуальных положений обусловила целесообразность использования следующих принципов нейрообразования:

- основным механизмом усвоения информации на нейронном уровне является пластичность нервной системы, обеспечивающей формирование и функционирование 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 обучения, развитие ответственной самостоятельности влияет эмоциональное состояние обучающегося;
- использование электронных форм обучения обеспечивает возможность реализации персонализированных траекторий развития обучающихся.

Эти концептуальные положения и принципы определили дидактические возможности нейрообразования как предиктора реализации персонализированного образования.

Нейрообразование — «система образования, опирающаяся на закономерности и использование нейрокогнитивных механизмов приобретения новых знаний,

обучения и памяти, а также на данные об индивидуальных предрасположенностях человека и пластичности мозга, на применение нейрокомпьютерных интерфейсов, элементов виртуальной и дополненной реальности, гибридного интеллекта» [План мероприятий...].

Нейрообразование обеспечивает увеличение объема и скорости усвоения учебного материала, усиливает когнитивные функции мозга и нервной системы, повышает эффективность обучения, стимулирует саморазвитие, самоактуализацию и самореализацию личности обучающихся; инициирует становление (развитие) субъекта учебной деятельности.

Субъекты персонализированного нейрообразования не только отражают учебно-профессиональную информацию, но также участвуют в ее сотворении в процессе рефлексии содержания и преобразования в виртуальной среде.

Предметом нейрообразования являются потенциальные когнитивные возможности высших психических функций мозга и нервной системы в формировании персонализированных результатов учебной деятельности.

Факторами, детерминирующими становление нейрообразования, являются следующие функции мозга и нервной системы:

- нейропластичность, обуславливающая формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих адаптацию и преадаптацию обучающихся к ускоренному изменению содержания и технологий учебной деятельности, их саморазвитие и самоактуализацию в ситуациях неопределенности целевых ориентаций;

- наличие в мозгу нейронов, реализующих саморегуляцию эмоциональных состояний обучающихся и обеспечивающих преодоление психической напряженности при выполнении сложных видов учебной деятельности;

- важное значение в нейрообразовании принадлежит когнитивным способностям мозга и нервной системы, опирающимся на их высшие психические функции.

Интеграция этих факторов определяет персонализированные метапредметные результаты нейрообучения. При определении их состава и содержания мы основывались на целевой ориентации нейрообразования, мотивационной направленности, индивидуально-психологических особенностях обучающихся и персонализации учебной деятельности.

Нейрообразование, личностно-развивающее образование и персонализированное образование относятся к концепциям развивающего обучения. Тематическим ядром этих концепций является развитие личности, ее ценностно-смысловой сферы, индивидуализация и дифференциация учебной деятельности, актуализация саморазвития и самореализация обучающихся.

Сравнительный анализ этих образовательных концепций показывает их совпадение по целевым установкам и различия по технологиям и результатам обучения. Общность их целевых ориентаций выражают следующие содержательные и процессуальные основания:

- ценностные и смысловые ориентации учебно-познавательной деятельности;
- мотивация обучения, базирующаяся на учете индивидуально-психологических особенностей обучающихся;

- развитие личности в процессе субъект-субъектного взаимодействия;
- индивидуализация и дифференциация учебной деятельности;
- предметные и метапредметные действия с учебным материалом.

Смыслообразующим фактором этих образовательных моделей является развитие личности. Центрация образования на становлении личности обуславливает принципиально новые формы и методы обучения. Целью образования становится формирование компетентностей, компетенций и социально значимых качеств обучаемого, способного к самоопределению, самообразованию, саморегуляции и самоактуализации.

Отличительные особенности психолого-педагогических оснований этих трех концепций представлены в таблице.

Персонализированные основания концепций развивающего образования

Концепция	Целевая направленность	Смыслообразующие факторы обучения
Личностно-развивающее образование	Формирование обобщенных способов учебных действий. Развитие познавательных способностей. Реализация индивидуальных образовательных траекторий	Самоопределение в учебно-познавательной деятельности. Саморегуляция учебного процесса на основе рефлексии, контроля и оценки. Саморазвитие в процессе сотрудничества
Персонализированное образование	Формирование универсальных учебных действий. Реализация ответственной учебно-познавательной деятельности. Проектирование персонализированных образовательных траекторий	Развитие самодетерминации и самоактуализации. Самореализация в практикоориентированной деятельности. Самофутурирование социально-профессионального будущего
Нейрообразование	Актуализация высших психических функций. Обеспечение нейропсихологической компетентности. Освоение технологий виртуальной реальности при реализации иммерсивного обучения. Проектирование интерактивных траекторий обучения	Развитие транспективности и трансцендентности, определяющих смыслы будущего. Преодоление деструктивных влияний стандартизации обучения на основе использования нейродидактики. Реализация нейрообразовательных технологий. Умножение интеллектуальных возможностей психики путем использования разного рода электронных устройств

Сравнительный анализ концептуальных установок и технологий их реализации показывает усиление роли высших психических функций в нейрообразовании: психомоторных функций, восприятия, внимания, мышления, речи. Важное значение приобретает регуляция произвольной деятельности, проектирование образа будущего и преодоление неблагоприятных ситуаций.

В нейрообразовательных технологиях широко используются технологии виртуальной реальности, иммерсивное обучение, центрация обучения на формирование персонализированных нейрообразовательных результатов: нейрокомпетенций, трансцендентности, транспективности и нейротехнологической состоятельности.

Реализация персонализированного нейрообразования осуществляется на основе интерактивных траекторий обучения, предусматривающих групповую мыследеятельность обучающихся при решении проблем учебно-профессиональной деятельности.

Взаимосвязь и взаимообусловленность персонализированных нейротехнологий легли в основу проектирования логико-смысловой модели персонализированных результатов нейрообразования (рис. 1).

Рис. 1. Структурные компоненты персонализированного нейрообразования

Логико-смысловая модель стала концептуальным ориентиром проектирования **интерактивных** образовательных траекторий, которые выполняют функцию навигации при формировании персонализированных результатов нейрообучения и выступают инструментом структурирования интерактивного обучения: организации взаимодействия обучающихся, моделирования проблемных

ситуаций, сотрудничества при их решении, совместной оценки результатов нейрообучения.

Основными компонентами этих траекторий являются:

- актуализация личностного потенциала путем усиления мотивов учения, применения психодиагностики, активизации высших психических функций;
- предоставление обучающимся возможности составления индивидуального учебного плана, выбора вариативных программ обучения, темпа учебной деятельности, виртуальных технологий обучения, основанных на интерактивных инструментальных средствах;
- совместное со всеми участниками обучения определение способов оценки учебных достижений и контроля персонализированных метапредметных результатов обучения.

При реализации интерактивных траекторий обучения обучающиеся становятся субъектами коллективного мышления.

Современное обучение ориентировано на формирование четырех базовых компетенций: критического мышления, креативности, коммуникативности и командообразования.

Концептуальная установка на достижение этих персонализированных метапредметных результатов инициирует использование интерактивных технологий обучения, основанных на актуализации высших психических функций обучающихся. Интерактивный процесс обучения обеспечивает интеллектуальную активность, порождает положительные эмоциональные состояния, стимулирует позитивное отношение к электронной обучающей среде (ЭОС), способствует преодолению негативных переживаний, обусловленных экспансией цифровых нейрообразовательных технологий.

Основываясь на персонализированных результатах учебной деятельности, отраженных в интерактивной образовательной траектории, мы можем определить состав и структуру персонализированных нейрообразовательных технологий (рис. 2).

Рис. 2. Персонализированные нейрообразовательные технологии

Все многообразие когнитивных технологий можно сгруппировать следующим образом:

- интерактивные технологии: лекции, беседы, групповые дискуссии, анализ проблемных ситуаций, кейс-технологии, геймификация и др.;
- технологии виртуального обучения: иммерсивные технологии, виртуальные учебные мастерские, симуляторы реальных процессов и др.;
- транспективные технологии: форсайт-технологии, психобиографические методы, рефлексия будущего, технологии интеллект-карт и др.

Реализация персонализированных нейрообразовательных технологий в профессиональной школе обеспечит формирование у выпускников востребованных современной цифровой экономикой метапредметных результатов, таких как:

- критическое мышление и умение решать проблемы;
- сетевое сотрудничество и командообразование;
- адаптивность и толерантность к неопределенности;
- сверхнормативная активность и ответственная самостоятельность;
- нейрообразовательная состоятельность и преадаптация к динамичному социально-профессиональному будущему.

Заключение

Целевая ориентация ФГОСов нового поколения — формирование *hard, soft, digital skills*. Особое значение придается гибким *soft skills*. Но чтобы обучающиеся отвечали требованиям современного информационного общества, они должны уметь самостоятельно проектировать свое образование.

Для выполнения этой целевой установки им необходимы особые специализированные компетенции и личностные качества, так называемые персонализированные нейрокомпетенции (ПНК), основанные на высших психических функциях мозга и нервной системы, обеспечивающие преадаптацию личности к образованию, которого еще нет и контуры которого недостаточно обозначены. К этим компетенциям относятся универсальные учебные действия (УУД): когнитивные и социальные, а также персонализированные нейрообразовательные результаты.

Таким образом, персонализированное нейрообразование становится современным трендом подготовки учащейся молодежи к динамичному и ускоренно изменяющемуся социально-профессиональному будущему. Именно эти «новые грамотности» обусловят саморазвитие и самоактуализацию обучающихся, обеспечат их самореализацию в будущем «мире разнообразия и неопределенности» [Асмолов, 2017].

Организовать и сопровождать это образование должен педагог, имеющий необходимую персонализированную нейрообразовательную подготовку.

Асмолов А. Г. Преадаптация к неопределенности как стратегия навигации развивающихся систем: маршруты эволюции // *Вопр. психологии*. 2017. № 4. С. 3–26.

Выготский Л. С. Развитие высших психических функций // *Педагогика*. 1960. № 1. С. 23–41.

Клемантович И. П., Леванова Е. А., Степанов В. Г. Нейропедагогика: новая отрасль научных знаний // *Педагогика и психология образования*. 2016. № 2. С. 8–17.

Костромина С. Н. Введение в нейродидактику. СПб., 2019.

Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. М., 2003. 384 с.

Москвитин В. А., Москвитина Н. В. Нейропедагогика как прикладное направление педагогики и дифференциальной психологии // *Вестн. ОГУ*. 2001. Вып. 4, С. 34–38.

План мероприятий («дорожная карта») «Нейронет» Национальной технологической инициативы [Электронный ресурс]. URL: https://nti2035.ru/documents/docs/NDK_neuronet.pdf

Подлиняев О. Л., Морнов К. А. Актуальные проблемы нейропедагогики // *Вестн. Кемеров. гос. ун-та*. 2015. Т. 1, № 3 (63). С. 127–129.

Статья поступила в редакцию 14.07.2021 г.