ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет» (ГАОУ ВО МГПУ)

Научно-исследовательский институт урбанистики и глобального образования Лаборатория здоровьесберегающей деятельности в образовании

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Монография

Москва 2021 УДК 37.01:004 ББК 74.044.4 Ц 75

Рекомендовано ученым советом НИИ урбанистики и глобального образования МГПУ

Авторский коллектив:

С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Д. В. Ушаков, И. В. Рябова, Е. В. Гаврилова, О. А. Морозова, Т. А. Соболевская, Е. А. Шепелева, Е. А. Валуева, В. В. Овсянникова, И. Б. Мишина, Н. А. Титов, Л. А. Чернышева

Под редакцией

доктора психологических наук С. Ю. Степанова

Репензенты:

профессор кафедры методики преподавания биологии, химии и экологии биолого-химического факультета МГОУ,

доктор педагогических наук, профессор *В. В. Пасечник*, профессор Института педагогики и психологии образования МГПУ, доктор педагогических наук, профессор *С. Г. Воровщиков*

Ц 75 **Цифровизация образования: психолого-педагоги-ческие и валеологические проблемы**: монография / С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Д. В. Ушаков и др.; под ред. С. Ю. Степанова. – М.: МГПУ, 2021. – 192 с.

Монография посвящена анализу одной из наиболее злободневных проблем современного образования — его цифровизации. Главное внимание уделяется проработке психолого-педагогических и валеологических аспектов цифровизации, т. е. проблемам влияния цифровых технологий и технотронно-цифровой среды на формирование интеллектуального и креативного потенциала современных школьников, а также на их здоровье. Эти проблемы прорабатываются в русле рефлексивно-креативного подхода, сформировавшегося в современной отечественной психологии и педагогике. Предложенные проектные решения проблем цифровизации образования имеют практическое значение для всех субъектов образовательной деятельности, а значит будут интересны родителям, учителям, представителям структур управления и подготовки педагогических кадров. Междисциплинарный характер обсуждаемых вопросов — цифровизации, дидактики и методики образования, психологического и физического здоровья, гитиены использования гаджетов, перспектив использования искусственного интеллекта и Big Data технологий в целях развития креативных способностей и др. — может заинтересовать и более широкую читательскую аудиторию: медицинских работников, программистов, социологов, культурологов, методологов и т. п.

ISBN 978-5-243-00691-0

[©] Коллектив авторов, 2021

[©] ГАОУ ВО МГПУ, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Вместо введения: от образовательных стратегий
к стратегии цифровизации образования5
Глава 1. Анализ психолого-педагогических исследований
цифровизации образования
Глава 2. Валеологические аспекты цифровизации
образования40
Глава 3. Технотронно-цифровые и образовательные
факторы формирования интеллекта и креативности
школьников
3.1. Жизнь современных детей в цифровом мире —
глазами их родителей51
3.2. Влияние цифровой среды и дополнительного
образования на интеллектуальный и креативный
потенциал школьников
3.3. Социализация и развитие креативности в детских
садах — миф или реальность?66
Глава 4. Психолого-педагогические основания
для построения стратегии цифровизации образования
Глава 5. Анализ направлений цифровизации в контексте
образовательных стратегий86
Глава 6. Концептуально-математическое моделирование
процессов развития творческого и репродуктивного
мышления обучающихся

Глава 7. Цифровизация развития и мониторинга	
творческого и репродуктивного мышления	
обучающихся в учебном процессе	118
Глава 8. Система предметно-творческих задач	
1	
как условие развития креативности школьников	122
в условиях цифровизации	132
Вместо заключения: история о том, куда мостится	
дорога цифровыми намерениями дистанционного	
образования	144
Литература	159
Приложения	172
Информация об авторах монографии	190

В М Е С Т О В В Е Д Е Н И Я: от образовательных стратегий к стратегии цифровизации образования¹

В нынешнем веке уже ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что творчество и как культурный феномен, и как объяснительный принцип, и как предмет изучения, и как фактор научнотехнического прогресса, и как родовой признак человека является экзистенциальным и даже цивилизационным стержнем не только современной, но и грядущей эпохи. Осознание этой истины происходит все более явственно в силу тех по существу тектонических сдвигов в социокультурной, производственно-технологической, информационно-коммуникационной, финансово-экономической, образовательно-научной, духовно-нравственной и даже потребительско-бытовой сфере жизнедеятельности человека, которые уже происходят и будут происходить в ближайшем будущем, когда с развитием цифровых технологий, роботизированных систем и искусственного интеллекта в массовом порядке начнут отмирать или радикально трансформироваться прежние рутинные профессиональные компетенции, допускающие стандартизацию, унификацию и алгоритмизацию. В этих условиях ценность творческих способностей и компетентностей, а значит и креативных профессий во всех перечисленных сферах будет возрастать экспоненциально. Уже сегодня на топовых позициях рейтингов управленческих качеств и компетенций способность к творчеству прямо или косвенно заявляется в качестве ключевой, а ведущие

 $^{^1~}$ Раздел подготовлен С. Ю. Степановым, П. А. Оржековским и Д. В. Ушаковым при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-013-00915).

мировые HR и hand hunting агентства разрабатывают все более изощренные технологии по поиску, выявлению и выгодному трудоустройству наиболее одаренных в творческом плане людей. Нетрудно предположить, что и в других сферах потребность в них будет только возрастать. Это говорит о том, что наиболее прозорливые модераторы, институциональные и корпоративные субъекты инновационных процессов в сфере использования «человеческого потенциала» (другим больше нравится «человеческого капитала») предвосхищают грядущий голод именно в тех, кто способен и готов к творческой деятельности. Иначе конкурентная борьба за творчески одаренных личностей как между корпорациями, так и между государствами не была столь яростной и бескомпромиссной. А это значит, что наиболее прозорливые лидеры государств, политики, общественные деятели и управленцы понимают, что никакие роботы, искусственные интеллекты, технотронные системы не обеспечат решающих преимуществ в геополитическом, геоэкономическом, цивилизационном соревновании без опережающего и массового наращивания креативного потенциала людей, начиная с момента рождения и на протяжении всей их жизни.

Сегодня эти цивилизационные вызовы и коллизии понятны уже многим, но в середине прошлого века роль и честь провозвестника этой истины, по крайне мере в нашей стране, безусловно принадлежит Якову Александровичу Пономареву, столетний юбилей которого отмечался Институтом психологии РАН, чему была посвящена и международная конференция, прошедшая в конце сентября 2020 года.

Именно в его исследованиях, статьях, монографиях феномен творчества занял центральное место. Он стал основателем и безусловным лидером отечественной научной школы — психологии творчества, широко известной не только в нашей стране, но и за рубежом. Под его эгидой объединились не только прямые последователи и ученики (Ч. М. Гаджиев, В. А. Елисеев, Т. В. Галкина, Т. А. Ребеко, И. В. Злотников, Л. Н. Алексеева, Е. П. Варламова и др.), но и многие самостоятельные исследователи (Н. Г. Алексеев, Д. Б. Богоявленская, Г. А. Голицын, В. К. Зарецкий, И. Н. Киселев,

Е. А. Лапина, В. А. Мазилов, В. А. Моляко, В. М. Петров, И. Н. Семенов и др.). Свидетельством тому служат фундаментальные коллективные монографии, вышедшие под научной редакцией Якова Александровича в последние десятилетия его творческой деятельности [42; 43]. Психология творчества в качестве особой области и оригинального направления в психологии заняла достойное место в пантеоне психологических наук именно благодаря усилиям Якова Александровича, его последователей, учеников и соратников, к числу которых авторы данного раздела причисляют и себя, так как имели честь учиться критическому профессиональному мышлению, честности и кропотливости научного поиска, получая удовольствие от его выступлений и докладов, деля радость и ответственность совместной с ним работы. Основополагающие психологические идеи, экспериментальные факты и методологические принципы, выработанные Яковом Александровичем Пономаревым, явились основой рефлексивно-креативного подхода, в контексте которого стала возможной данная монография. Именно поэтому отдавая дань глубокого уважения и в честь 100-летнего юбилея со дня рождения Якова Александровича, мы решили посвятить эту монографию его памяти.

Трудный и тернистый путь воина, ученого, учителя, писателя, поэта оборвался слишком рано, поэтому ему не удалось уже застать время начала цифровой революции, когда творческий гений человечества смог создать искусственный интеллект и разработать другие цифровые технологии, применяемые не только в промышленности и управлении, медицине и искусстве, а также в других сферах науки, экономики, военного дела и т. п., но и в повседневной жизни людей. Однако мы уверены, что старания, идеи и труды нашего великого отечественного ученого-психолога и дальше будут служить развитию исследований и проектов в области психологии творчества и креативного образования, столь необходимых для того, чтобы человечество на фоне и посредством цифровых технологий и дальше оставалось венцом эволюции, а каждый отдельный человек — мог быть ответственным субъектом и творцом его истории.

В настоящее время цифровизация системы образования представляется уже вполне реальным процессом [60]. Неумолимость этого процесса практически уже ни у кого не вызывает сомнения. Такая ситуация у многих педагогов и управленцев образованием создает иллюзию, что цифровизация — это чуть ли не панацея от всех его «бед». Иначе говоря, она начинает рассматриваться как условие и способ решения всех без исключения актуальных проблем образования. С нашей же точки зрения цифровизация, явившись следствием научно-технического прогресса и одной из ключевых реалий жизнедеятельности современного человека, а также социально-экономического и информационно-технологического уклада производственных и культурно-образовательных отношений в обществе, приводит пока в основном к обострению существующих противоречий в образовании и в первую очередь между «репродуктивной» и «продуктивной» («креативной») стратегий его модернизации. Эти психолого-педагогические стратегии образования были выделены нами как два конкурирующих между собой тренда в его развитии [57]. Кратко охарактеризуем их.

Сторонники *репродуктивной стратегии* полагают, что наилучшим способом существенно повысить качество образования можно и нужно за счет таких дидактических систем и методик, которые максимально «облегчат ученикам жизнь». Содержание такого образования строится таким образом, чтобы его можно было просто понять и легко усвоить обучающимися с минимальными усилиями либо вовсе без них, и желательно в игровой или предельно облегченной форме. В соответствии с репродуктивной стратегией учебный материал преподносится ученикам в максимально упрощенном и «готовом к употреблению» виде. Фотографии, видеофрагменты, опыты с реальными объектами носят, как правило, иллюстративный характер. От учителя требуется объяснить и проиллюстрировать учебный материал так, чтобы ученикам было сразу все понятно. Учебные умения (компетенции) формируются на основе действий по образцам или алгоритмам.

Мотивация у детей к репродуктивному познанию и обучению минимальна, и обычно связывается с получением ими хороших отметок или неполучением плохих. В старших классах основной мотивирующий фактор — сдача Государственного экзамена.

Главное содержание опыта репродуктивного познания обучающихся — развитие способности запоминать учебный материал большого объема. Для того чтобы быть успешными при этом, школьники должны прежде всего иметь хорошую память, развитое внимание и формально-логическое мышление, т. е. в первую очередь высокие репродуктивные интеллектуальные способности.

В соответствии же с креативной стратегией процесс обучения рассматривается как познавательное усилие по преодолению трудности открытия нового и неизведанного при взаимодействии с реальностью. В этом усилии важны не только когнитивно-интеллектуальные, но и личностно-волевые качества. При этом вовлеченность обучающегося в процесс познания обуславливается не только и не столько «внешней» мотивацией, а основывается прежде всего на живом его интересе к предмету познания и изучения, осмысленности последнего в контексте глубинных ценностей и целей личности ученика и его жизнедеятельности, обеспечивающих устойчивую «внутреннюю» мотивированность его учебных действий и поступков. При реализации креативной стратегии в образовании помимо предметного содержания опыта познания не менее значимым становится опыт самопознания, самомобилизации и самоорганизации, получаемый обучающимся в процессе преодоления дефицитности имеющихся у него знаний, компетентностей и умений, т. е. в процессе собственно творческого усилия при освоении реалий окружающего мира.

Роль учителя при реализации креативной стратегии не сводится к преподаванию готовых, раз и навсегда утвержденных кемто «истин», а также к контролю и формальной оценке их усвоения обучающимися. Учитель выступает в качестве помощника и сотворца в познании и переосвоении учеником реалий окружающего мира, а не ментора или незыблемого авторитета, с которым нужно во всем соглашаться и действовать только по его указке

в ограниченном пространстве учебного помещения. Такая позиция учителя никоим образом не принижает и не может умалять его статуса ни в глазах учеников, ни в глазах родителей. Наоборот, способность педагога к открытому диалогу и полилогу с учениками, к честной проблематизации не только ученических, но также и своих действий, к рефлексивному переосмыслению и преодолению интеллектуальных тупиков, к максимальной личностной вовлеченности в поиск трудных и неочевидных решений, позволит парадоксальным образом объединить вместе в своем отношении к ученикам и позицию старшего товарища, и позицию опытного наставника, и позицию компетентного учителя.

Очевидно, что каждая из обозначенных стратегий, как креативная, так и репродуктивная, задавая для учителя систему образовательных ценностных ориентиров и методологических координат, существенным образом оказывает влияние на конкретные пути, а значит и результаты внедрения цифровых технологий в образовании.

Рассмотрим каким образом указанные психолого-педагогические стратегии организации образовательного процесса реализуются в соответствующих им дидактических и методических системах современного образования.

В обучении школьным предметам, особенно естественнонаучного характера, в зависимости от цели обучения и понимания педагогами его сущности, реализуются два аксиологически и методологически противоположенных подхода. Первому подходу соответствует девиз «Раскрывать как устроен Мир». Второму — «Обучать познавать Мир». В соответствии с этими подходами выстраивается репродуктивная или креативная стратегия обучения (шире — образования в целом), а также соответствующая каждому из них дидактическая система [56]. Именно с этими диалектически связанным, но и одновременно противоположными по своему психолого-педагогическому смыслу подходами, наш великий ученый и педагог, создавший периодическую систему химических элементов, Дмитрий Иванович Менделеев связывал перспективы и будущие «плоды» отечественного образования, отдавая при этом приоритет именно второй стратегии, названной нами — креативно-продуктивной.

В соответствии с репродуктивной стратегией учитель стремится, чтобы ученики усвоили предписанное нормативом и стандартом содержание обучения. В связи с этим образовательный контент (т. е. учебники, учебные пособия и т. п.) выстраивается в логике линейного развития его содержания. Дидактическая система по какому-либо предмету определяется базовым учебником и реализованной в нем стратегии и методики обучения. Ученик усваивает предлагаемое учебником содержание, а учитель организует процесс этого усвоения. Учебный эксперимент или лабораторная работа имеет в контексте репродуктивной стратегии обучения лишь иллюстративную роль — он показывает ученикам, что содержание соответствует реальности. Опыт познания учеников при этом сводится лишь к способности понимать и запоминать представленное в учебнике и на уроках содержание, а также использовать его при решении типовых задач. Таким образом, опыт познания при таком обучении имеет исключительно интеллектуальный и воспроизводящий характер.

В соответствии с креативной стратегией образования учитель стремится, чтобы ученики научились сами познавать реальность. Обучение и усвоение содержания дидактической системы происходит в самом процессе познания реальности. Учебник (и дидактическая система в целом) представляется помощником ученикам в познании ими реальности, своеобразной развивающей образовательно-контентной средой для их когнитивно-исследовательской деятельности. Учитель создает условия для самоорганизации учащихся в познавательной деятельности. В соответствии с креативной стратегией обучения опыт познания — это процесс актуализации и формирования способности учеников преодолевать трудности при столкновении с когнитивными дефицитами, возникающими в процессе познания реальности.

Таким образом, в соответствии с рассматриваемыми стратегиями обучения логики выстраиваемых курсов сильно различаются. В соответствии с репродуктивной стратегией, ученики знакомятся

с теоретическими представлениями науки как с готовыми истинами и обучаются их использовать в лучшем случае для объяснения рассматриваемых явлений и для решения типовых задач. Важно при этом, чтобы учебное содержание выстраивалось максимально логично, чтобы одно следовало из другого. Логика рассматривается как основной критерий правильности построения учебного содержания, так как за счет этого якобы обеспечивается понятность предмета изучения и легкость усвоения знаний о нем. За аксиому принимается, казалось бы, бесспорный принцип, в соответствии с которым не следует учеников учить, а затем переучивать, нужно обучать сразу на современном научном уровне, т. е. практически по вузовскому лекалу. Поэтому содержание учебников включает в себя самые последние достижения науки, которые подаются в формате вполне законченных и совершенных теорий, а факты, как абсолютно достоверные и уже неоспоримые. При этом мало учитывается то обстоятельство, что само научное знание проблемно ориентировано, относительно и постоянно развивается, а интеллектуальных ресурсов психики детей не всегда хватает для того, чтобы «перескочить» в «за облачность» сложнейших научных теорий и концепций, минуя понимание и освоение перипетий их исторического возникновения и становления.

В связи с этим хочется процитировать высказывание известного немецкого писателя и философа XX века Германа Гессе: «Истина не может быть преподана, она может быть только пережита».

В соответствии с креативной стратегией образования, теория предлагается только тогда, когда ученики сталкиваются с противоречиями и встречаются с фактами, которым она может дать объяснение. Причем, в начале каждого цикла познания ученики ставятся перед необходимостью самим выдвигать гипотезы и формулировать модельные представления, позволяющие объяснить эти факты. Тогда основные положения изучаемой теории являются завершающими и рефлексивными обобщениями предлагаемых учениками моделей, верифицируемых ими в экспериментах и лабораторных работах. Таким образом, основные положения переоткрываемой учениками теории становятся плодом их собственных усилий в познании

реальности. Именно в этом случае теория становится «живой» материей мышления и сознания учащегося, готовой к использованию для объяснения им различных природных явлений и предсказания последствий воздействия на природные объекты.

В соответствии с креативной стратегией обучения большое значение имеют факты, которым уже изученная ранее теория не может дать объяснение. Эти факты служат началом нового цикла познания, моделирования и построения более полных и совершенных теоретических представлений.

Таким образом, циклы продуктивного познания и моделирования осваиваемой предметной реальности рассматриваются не как заучивание и переучивание, а как процесс осмысления и переосмысления (т. е. рефлексии) теоретических представлений более частного характера ради более общих концепций, способных объяснить и более сложные факты, причинно-следственные связи и зависимости.

Характерно, что при изучении естественно-научных школьных предметов ученики сталкиваются с разнообразием объектов изучения. В соответствии с репродуктивной стратегией обучения учеников знакомят с классификацией (или типологиями) изучаемых объектов, принципами ее построения, а также обучают использовать ее при решении типовых задач.

Креативная же стратегия обучения предполагает иную систему построения учебного содержания. Ученики должны сначала столкнуться с разнообразием изучаемых объектов и противоречивых фактов. Что вызовет у них необходимость систематизации этих объектов. После этого они учатся вариантам построения их классификации или типологии. При таком разворачивании обучения классификация или типология представляются не содержанием, которое нужно понять и выучить отдельно, а методами познания реальности. Таким образом в процессе креативно организуемого образования построенные учениками классификации или типологии также становятся интеллектуально-познавательными инструментами и, одновременно, предметно-знаниевыми достижениями учеников.

Ориентация на репродуктивную или креативную стратегии обучения отражается не только на системе построения темы курса или главы учебника, но и на принципах построения урока и каждого параграфа учебника. В соответствии с репродуктивной стратегией в параграфе раскрывается логически выстроенное содержание, проиллюстрированное рисунками, таблицами или графиками. Каждое вводимое понятие имеет четкое и исчерпывающее определение. Сделанные умозаключения подкреплены примерами. В конце параграфа представлены упражнения, для выполнения которых достаточно только внимательно прочитать основной текст параграфа. При этом не допустимы задания, ответы на которые не следуют из содержания параграфов. В соответствии с репродуктивной стратегией обучения авторы учебников и образовательных программ стремятся к максимальной легкости усвоения и овладения определенными действиями или компетенциями с наименьшими волевыми и интеллектуальными затратами учеников. В связи с этим педагог берет на себя всю работу по организации познания учеников на каждой стадии: начиная с мотивации, организации внимания на предмете учебной деятельности, усвоении передаваемых знаний и умений, закреплении этих знаний, оценке достигнутых учебных результатов обучающихся и т. п. Вместе с тем выполнение метапредметных требований ФГОС предполагает развитие у детей способностей к саморегуляции и самоорганизации. Саморегуляция — механизм управления собственной деятельностью обучающимся при выполнении им конкретных учебных заданий или задач. В современных педагогических работах отдельное внимание уделяется вопросу формирования мотивации выполнения этих конкретных учебных действий и заданий. Для этого задания часто и весьма искусственно включаются в определенный контекст, якобы связанный с жизнью, медициной, сельским хозяйством и т. п. прикладными аспектами естественнонаучных дисциплин. Для усиления обучающего эффекта детей учат отдельно составлению плана действий, операциям его выполнения, корректирующим действиям, а также критериальной оценке результатов своей учебной деятельности. Для формирования

каждого из этих сложных по своему психологическому содержанию компетентностей требуется много времени. Таким собственно образом школьная образовательная программа и так чрезвычайно насыщенная и объемная в еще большей степени перегружается.

Поэтапное и пооперационное обучение учеников универсальным учебным действиям (УУД) познавательного характера в соответствии с репродуктивной стратегией образования чревато тем, что они будут отрабатывать и формировать каждую операцию и каждый фрагмент действия по отдельности, что в дальнейшем потребует со стороны учителя специальной организации учебного процесса, направленного на дополнительное формирование паттернов целостной познавательной деятельности, в которой эти отдельные умения и когнитивные операции будут каким-то образом увязываться и приобретать осмысленный и целесообразный характер. Такой извилистый путь формирования УУД чреват чрезмерными затратами, многими вынужденными ошибками и демотивацией обучающихся, поскольку он приучает их быть пассивными исполнителями учительской воли. Основное противоречие здесь кроется в том, что именно учителю, а не ученику принадлежит доминирующая и организующая роль в репродуктивном образовательном процессе. Образно говоря, учитель в нем постоянно выполняет роль поводыря, а ученики — ведомых слепцов.

Таким образом репродуктивное и поэтапное формирование УУД приводит к сворачиванию спонтанной познавательной активности обучающихся и процессов их рефлексии, так как главенствующее место при этом занимает прилежание учеников и активность учителя, который и является главным деривативом и настоящим субъектом такого обучения, ученик же при этом должен довольствоваться лишь ролью объекта педагогического манипулирования.

В основании репродуктивного обучения лежит рациональноинтеллектуалистическая модель разума. В рамках этой модели способность к познанию связывается исключительно с умениями совершать логические и элементарные интеллектуальные операции: сравнивать, анализировать, абстрагировать, систематизировать, классифицировать и т. п. Предполагается, что мыслительные способности у детей могут быть прежде всего сформированы за счет развития элементов логики и логических операций, подобных тем, которыми якобы исчерпывается научная деятельность ученого. При этом целостность компоновки мыслительно-логических действий и возможности осуществления всей полноты научно-исследовательской и проектно-методологической деятельности ученого остается, как правило, за скобками. Это, видимо, происходит от того, что большая часть современных дидактов и педагогов в лучшем случае лишь внешне соприкасались с реальной научной деятельностью и сами никогда не делали никаких научных открытий и не разрабатывали серьезных инновационных проектов.

По умолчанию считается, что именно научное мышление является квинтэссенцией научной деятельности, которое в позитивистской методологии и сциентистской аксиологической традиции обычно сводится к сугубо интеллектуалистической трактовке. В рамках нее когнитивно-научные усилия ученых, связанные с познавательной деятельностью, объясняются лишь логикой научного поиска и силой их интеллекта. Рефлексивно-смысловая же, интуитивно-эмоциональная и личностно-ценностная обусловленность многих научных открытий, проистекающая из уникальности творческой личности самих ученых и их неповторимой судьбы в культурно-историческом контексте развития человечества, в сциентистском науковедении, как правило, упускается и отдается на откуп художественной литературе и писательской фантазии биографов гениальных ученых.

Вместе с тем в современных исследованиях психологии творчества, в том числе научного [59], убедительно показано, что именно рефлексивно-смысловая регуляция мышления и личностно-коммуникативная самоорганизация человека в интеллектуально-познавательном процессе имеет решающее значение для его продуктивности, для переосмысления стереотипов, для возникновения инсайтных состояний и «ага»-реакций в творческой деятельности, приводящей к реальным научным открытиям и решениям фундаментальных проблем.

В современных психологических разработках регулятивные мыслительные действия и компетентности описываются механизмом интеллектуальной рефлексии [49; 58; 59]. Интеллектуальная саморегуляция в этом случае выступает как процесс осмысления и переосмысления предметного содержания, а также операций и действий по его преобразованию, направленных на выполнение учебных заданий.

Поэтому при реализации креативной стратегии обучения важно, чтобы ученик был как можно больше личностно и интеллектуально вовлечен в познавательную деятельность, был заинтересован в предмете своего исследования, чтобы понимал, с какой целью и ради какого смысла он будет изучать тот или иной параграф учебника. Соответственно содержание параграфа при таком обучении должно быть выстроено в контексте обсуждения явлений реальности и построения умозаключений по их объяснению. Определения же понятий должны следовать из процесса моделирования и могут иметь до определенного момента промежуточный, незавершенный характер. В дальнейшем познавательнорефлексивном процессе рассматриваемое понятие может быть проблематизировано, переосмыслено, переформулировано и уточнено, что, собственно, и отличает характер реальной, а не имитационной научной деятельности настоящего ученого.

Использование креативной стратегии обучения предполагает различия в дидактической направленности заданий, помещаемых как до, так и после каждого параграфа. Важно, чтобы задания, размещаемые до него, были направлены на проблематизацию, расширение и уточнение усвоенных ранее знаний, умений и компетенций. Ответы на эти задания ученики должны находить при прочтении основного текста параграфа. Задания же, размещенные после параграфа, должны быть направлены на практическое их применение и использование при выполнении проектных и творческих задач, а тем самым не только и не столько на закрепление новых знаний и умений, сколько на обнаружение возможностей их дальнейшего развития. Прямого ответа на подобные задания в тексте параграфа ученики не смогут и не должны найти,

так как его им необходимо будет искать в открытых источниках, например, в справочниках, энциклопедиях или в Интернете. Таким образом после параграфа должны быть задания, для выполнения которых ученики должны воспользоваться дополнительными источниками информации.

При выполнении таких заданий ученики учатся делать предположения, выдвигать гипотезы, которые сначала могут обсуждаться в небольших группах, а затем и всем классом. Система креативных и нетиповых заданий как до, так и после параграфа, направлена на обучение способности познавать, исследовать, проектировать и решать творческие задачи, имеющие межпредметный и неопределенный характер условий, а также открытый характер вопросов. Рассмотрим подробнее как может быть организована продуктивная деятельность учащихся при выполнении подобных заданий.

Процесс формирования УУД на основе креативной дидактической системы будет протекать эффективно в условиях, когда большая часть регулятивных компонент познания будет отрабатываться самими учениками, т. е. они будут субъектами целостной познавательной деятельности и интеллектуальной рефлексии. Учитель будет лишь побуждать и всячески культивировать, а не выполнять за обучающихся рефлексивно-регулятивные функции, которые начинают актуализироваться и формироваться в процессе осмысления и переосмысления стереотипов познавательного опыта учеников в столкновении с проблемным, противоречивым содержанием творческих задач. С этой точки зрения нельзя учеников эффективно обучать обобщению без запуска механизмов рефлексивной саморегуляции и осуществления ими интеллектуальной рефлексии и разделять процесс формирования тех или иных УУД и РУУД (регулятивных УУД) на частичные фрагменты и отдельные логические операции.

При этом важно учитывать, что интеллектуальная рефлексия запускается не сама по себе и не по команде учителя, а в результате личностной рефлексии ученика, когда содержание переосмысления связано с его собственными ошибками, с трудностями понимания и поиска решений, с осознанием ограниченности

своего прежнего опыта. Соответственно одних действий учителя по внешнему мотивированию обучающихся перед выполнением ими тех или иных заданий недостаточно. Без постоянной личностной вовлеченности в процесс познания мотивация имеет тенденцию к затуханию при столкновении с трудностями.

Без культивирования личностной рефлексии учащиеся регрессируют к воспроизведению отработанного поведенческого стереотипа, формулируемого в современном сленге следующим образом — «Если на пути к цели встречается препятствие, лучше поменять цель». Таким образом, с позиции учеников, следующих этому расхожему стереотипу, процесс обучения как познания и исследования перерождается в процесс их имитации и становится простым зазубриванием.

Личностная же рефлексия приводит ученика к понимаю того, что этот стереотип необходимо преодолеть, так как следование ему — это путь в никуда, путь к будущим неудачам. Учитель должен побуждать (культивировать) не только к осмыслению учеником содержания изучаемого предмета и интеллектуальных операций по его освоению и преобразованию, но и к переосмыслению им собственного отношения к предмету, а также отношения к себе как субъекту выполнения когнитивных и креативных заданий, способного и готового преодолевать трудности и проблемноконфликтные ситуации, возникающие в этом процессе.

Таким образом личностная рефлексия дополняет интеллектуальную саморегуляцию мыслительной деятельности обучающихся более высоким уровнем регулятивных действий, а именно действиями самоорганизации. Саморегуляция отличается от самоорганизации тем, что она направлена на регуляцию действий, необходимых для выполнения конкретных когнитивно-интеллектуальных заданий. И ее основным механизмом выступает интеллектуальная рефлексия. Самоорганизация же предполагает наряду с интеллектуальной рефлексией личностную рефлексию и, по существу, синергия этих двух «механизмов» рефлексии становится главным условием работы ученика над собственной личностной ресурсностью в процессе преодоления познавательных

трудностей и препятствий. Получается, что личностная самоорганизация и интеллектуальная саморегуляция является основным и определяющим условием творческого саморазвития учеников в процессе обучения.

Этих механизмов рефлексивной саморегуляции и самоорганизации было бы достаточно при индивидуальном обучении. Однако реальный учебный процесс как правило происходит в классе с целой группой обучающихся. Мало того, в образовательных программах школ в качестве отклика на требования современных трендов в системе производственно-экономических и социальных отношений имеется требование к развитию у школьников коммуникативных и кооперативных компетентностей, связанных с готовностью к работе в команде.

В обычной педагогической практике предлагается множество всяких форм групповой и совместной работы обучающихся, но не каждая форма является эффективной для развития саморегуляции и самоорганизации. Иными словами, сам факт групповой работы учеников не является условием развития у каждого из них необходимых регулятивно-коммуникативных и кооперативных функций, так как не запускаются и специально не культивируются механизмы целостной рефлексивной самоорганизации и саморегуляции.

Например, группе из четырех учеников дается контекстное задание, требующее проанализировать предложенный материал, выделить главное и построить способ решения задачи. Однако, что происходит на практике в этой ситуации? Обычно наиболее успевающий и компетентный ученик диктует остальным требуемый ответ, а другим детям остается согласиться с ним и в лучшем случае записать его в свою тетрадь. При обсуждении выполнения задания со всем классом от группы выступает, как правило, тот же активный ученик. Возникает естественный вопрос: «Чему учит выполнение такого группового задания?». Ответ: «Одного ученика доминировать над остальными со всеми вытекающими из этого личностными и социальными последствиями, а остальных к подчинению, конформизму и формализму в соответствии

с известными словами из песни Владимира Высоцкого: "Жираф большой — ему видней!"». Характерно, что такого рода попытки эксплуатировать модный тренд, а именно групповые формы работы на уроках — свойственны образованию репродуктивного типа, в рамках которого мало кто отдает себе отчет о том, как собственно нужно организовать коллективную работу обучающихся на уроках таким образом, чтобы она действительно способствовала развитию творческого потенциала всех учеников вместе и каждого из них в отдельности.

Редко бывает так, чтобы дети стихийно и без специальной психолого-педагогической поддержки учителя при выполнении группового задания начинали разворачивать процесс совместного интеллектуального поиска, начинали дискутировать и обсуждать пути его творческого выполнения. Как правило, даже если имело место в групповой работе какое-либо обсуждение, то и в этом случае обычно более сильные ученики доминируют по отношению к более слабым, а значит развивающий эффект от таких учебных коммуникаций весьма относительный и не всегда однозначно положительный. Приведем примеры иных способов организации развития коммуникативных и кооперативных способностей и умений обучающихся, разработанных на основе идей рефлексивной психологии и педагогики сотворчества [6; 49; 55; 56; 57; 58; 59; 60], которые формировались как научные основания и предпосылки реализации креативно-рефлексивной стратегии образования.

В качестве примера культивирования коммуникативной рефлексии, т. е. способности осмыслять и переосмыслять те или иные элементы коммуникативного взаимодействия в группе при выполнении того или иного задания, можно привести разработанную более 30 лет назад С. Ю. Степановым процедуру рефлексивносотворческого полилога [49; 57; 59]. Суть его состоит в том, что ученикам дается не только интеллектуальное задание, но и правила (инструкция) его выполнения, побуждающая их к актуализации и освоению эффективных рефлексивно-регулятивных функций при групповой работе. При решении содержательной задачи, которая требует группового мыслительного усилия обсуждение

регулируется самими учениками так, чтобы все участники полилога высказывали свои мысли по очереди от наименее компетентного (сведущего, понимающего, знающего, «успевающего» и т. п.) в обсуждаемом вопросе участника к наиболее компетентному. Степень компетентности может определяться как самими участниками (самодиагностика, выбор роли, само заявка), так и педагогом, который организует работу (важно, чтобы это было сделано мягко и понятно для ребят). Каждого следующего говорящего выслушивают, не перебивают. Вопросы могут задаваться после того, как очередной выступающий закончил говорить и только на понимание и уточнение по формуле: «Правильно ли я понял, что...?». Именно такая форма вопросов предполагает возможность однозначного ответа «да» или «нет» и не позволяет скатиться участникам к хаотичному спору, в котором может победить вовсе не тот, кто действительно прав, а тот, кто громче или «авторитетнее».

В полилоге то, что говорится лучше сразу же фиксировать на видимом всеми участниками экране, на доске или флипчарте, на листе бумаги одним спикером или по очереди всеми участниками, полным текстом или сокращенной записью.

Еще одно важное правило полилога: нельзя повторяться, т. е. следует говорить только то, что еще не прозвучало, излагать свой взгляд, свою позицию, собственное понимание и мнение. Отмалчиваться тоже не желательно. Не позволяется также оценивать и критиковать сказанное ранее кем-то другим, можно лишь продолжать и развивать мысли учеников, высказавшихся ранее, развернуть и углубить сказанное, или предложить альтернативную идею без критики предыдущих. По завершении круга высказываний, педагог вместе с детьми рефлексирует ход и результаты обсуждения, после этого при необходимости запускается следующий круг полилога. Такого рода взаимодействие побуждает детей к взаимной поддержке, а не конкуренции, к взаимопониманию, так как необходима постоянная сосредоточенность каждого на всем, что говорят другие, к взаимному доращиванию своих и чужих идей, культивирует дух сотрудничества, а также

активность ребенка, направленную не только на понимание и принятие позиции других партнеров по выполнению задания, но и на выстраивание собственной позиции, на генерирование собственных идей.

Именно эти психологические процессы составляют суть коммуникативно-рефлексивных функций и кооперативных компетентностей обучающихся, т. е. механизмы их самоорганизации в совместно-групповой работе. Их формированию необходимо уделять постоянное внимание со стороны учителя. Он должен понимать, что культивирование рефлексивно-коммуникативной и рефлексивно-кооперативной компетентностей обучающихся требует постоянного воспроизводства и наращивания. Только в этом случае можно будет рассчитывать на то, что в ситуациях затруднений и межличностных конфликтов, которые весьма вероятны в естественных (инструктивного недетерминированных) условиях коммуникации, обучающиеся самостоятельно смогут актуализировать и осуществить интеллектуальную, личностную, кооперативную и коммуникативную рефлексию [58] встречающихся трудностей познавательного процесса в совместном поиске Истины.

Другим примером культивирования рефлексивной самоорганизации и саморегуляции может быть использование учителем процедуры позициональной дискуссии, разработанной нами [49; 57; 59] для организации взаимодействия не только внутри одной группы, но и при межгрупповом взаимодействии. Суть этой процедуры опирается на диалектическую триаду Г. Гегеля, согласно которой мышление развивается по спирали: «тезис – антитезис – синтезис». При организации работы в форме позициональной дискуссии весь класс разделяется на три подгруппы, каждой из которых дается свое собственное проектное или творческое задание. Обучающиеся, подготовив свои первичные идеи по их реализации, становятся готовыми, собственно, к началу самой дискуссии. После этого каждой группе (команде) предоставляется возможность предъявить свои идеи, после чего участники от двух других команд могут задать не больше одного-двух вопросов на понимание и уточнение. Далее идеи по часовой стрелке передаются вместе с проектным или творческим заданием в другую команду, которая должна их критически переосмыслить (найти «слабые места») и сформулировать антитезис, т. е. идеи противоположные по своей направленности решению данного задания. Эти идеи также озвучиваются для всех участников дискуссии с возможностью задавания вопросов по их пониманию в соответствии с ранее описанной схемой. После этого начинается следующий цикл внутри групповой работы, когда на основании «тезисов» и «антитезисов» команды, к которым по часовой стрелке перешли задания, должны выработать «синтезис», т. е. такие идеи, которые на более высоком уровне могут снять («примирить») противоречия между идеями двух предшествующих разработчиков. Конструктивная рефлексия этих противоречий, как правило, стимулирует мысль команд к более целостной и более глубокой проработке решений по предложенным проектным и креативным заданиям. В результате все участники позициональной дискуссии оказываются соавторами всех проектных и творческих решений.

При реализации методики позициональной дискуссии учитель может культивировать процессы осмысления и переосмысления схем межгруппового и межличностного взаимодействия, т. е. способы конструктивной и продуктивной кооперации обучающихся при выполнении ими не только простых заданий, но и при осуществлении ими сложных видов исследовательской и проектной деятельности, когда актуальными становятся процессы взаимной экспертизы, креативного взаимного доращивания и формирования концептуальных обобщений и схематизаций и т. п. В рамках этой методики на первый план культивирования выходят механизмы кооперативной и коммуникативной рефлексии, необходимые при осуществлении сложно распределенной деятельности между учащимися.

Как завершающий аккорд в процессах культивирования рефлексивно-регулятивных, рефлексивно-организационных функций и форм деятельности выступает собственно рефлексия учителя. Именно она задает смысловой контекст и необходимые образцы для саморегуляции и самоорганизации обучающихся. Так, большое

значение имеет проводимый учителем открытый рефлексивный анализ пережитого обучающимися опыта познания и совместной творческой деятельности. В нем учитель может вместе с детьми осмыслить и переосмыслить не только те затруднения, которые связаны с работой над содержанием задания и причинами их возникновения, но и то, какую конструктивную или деструктивную роль сыграли те или иные позиции участников групповой работы, какое влияние оказали их стили общения и способы взаимодействия на конечный результат их совместной деятельности. Ну, например, какой-то ученик ценит только свою точку зрения и не утруждает себя пониманием и принятием мнений и позиций других участников, или какой-то иной ученик ценит мнения других участников командной работы в зависимости от того, кто его высказал и т. п. В результате рефлексивного анализа ученики могут понять какие позиции имеют конструктивный потенциал, а какие — деструктивный. В дальнейшем это является ценным материалом для их личностной рефлексии и личностного роста каждого ученика, формирования их способности и готовности к индивидуальной и коллективной познавательной и творческой работе, а также для развития профессиональных компетентностей учителя.

Описание подробностей реализации креативно-рефлексивной стратегии образования можно было бы продолжать и дальше², но это не является главной задачей этого раздела. Одна из основных целей введения к данной монографии состоит в том, чтобы, с одной стороны, очертить образовательный контекст и коллизии современной системы образования, а, с другой, определить вектор и стратегию его цифровизации таким образом, чтобы она отвечала потребностям и вызовам как сегодняшнего дня, так и перспективам дальнейшего развития человеческой истории.

Сегодня становится уже очевидным, что всеобщая цифровизация, информатизация, роботизация всех сфер жизни человека

² В контексте рефлексивной психологии и педагогики сотворчества разработано достаточно большое и разнообразное количество методик («технологий»), направленных на развитие креативного потенциала как отдельных учеников и малых групп, так и больших коллективов [59].

и создание искусственного интеллекта, с одной стороны, обеспечат колоссальное снижение рутинности человеческой деятельности, а с другой, девальвируют на рынках труда репродуктивные профессии и функции. Соответственно, современная система образования должна строиться на принципиально другой психолого-педагогической концепции, чем та, которая явно или неявно дискриминирует детей по признакам интеллекта, талантливости, одаренности, развитости или каким-либо другим основаниям, предлагая для этого соответствующие средства диагностики, отбора, обучения и т. п. Тем самым под лозунгами поддержки творчески одаренных и талантливых детей происходит подспудное, а иногда и громогласное, формирование двух страт — «креативной элиты» и «бесталанных» люмпенов. Трудно даже представить последствия и социальные потрясения, которые могут ожидать человечество в результате столкновения этих двух нарождающихся классов технотронно-цифровой эры.

Для того, чтобы избежать этого риска, необходимо выстроить такую систему образования и стратегию его цифровизации, которые будут способны обеспечить буквально каждого ребенка (да и взрослого человека) возможностями своевременного и всемерного развития его творческих и интеллектуальных компетентностей, а также личностных (мотивационно-волевых и ценностно-смысловых) качеств, которые обеспечат ему преимущества и конкурентоспособность не только по отношению к другим субъектам настоящего и будущего рынка труда, но и по сравнению с любыми технотронными, информационно-цифровыми и роботизированными системами, в том числе оснащенными искусственным интеллектом. Именно таким образом авторы монографии видят для себя стратегию цифровизации образования, которая гораздо лучше корреспондирует с описанной выше креативно-рефлексивной и, одновременно, противостоит репродуктивной стратегии образования.

Очевидно, что образование сегодня цифровизируется, если так можно выразиться, ударными темпами. Сама образовательная деятельность не только и не столько уже опосредуется электронно-

цифровыми устройствами, сколько все в большей мере переносится из реального пространственно-временного континуума жизнедеятельности ребенка в электронно-виртуальный хронотоп — в цифровой мир — за счет дистанционного обучения, учебных сайтов и порталов, сетевых приложений, электронных журналов, дневников и учебников, образовательных тренажеров и видеоигр. Но этот процесс шел до недавнего времени (впрочем, он и сегодня еще идет полным темпом) в русле репродуктивной стратегии образования, т. е. по «линии наименьшего сопротивления» и экстенсивным образом, следуя в том числе компьютерно-алгоритмической логике разработчиков технотронно-цифровых систем, склонных к стандартизации, унификации, прагматизации, тиражируемости и т. п. Именно поэтому, с нашей точки зрения, первыми появились и до сих пор тиражируются образовательные компьютерные программы, тренажеры и гаджеты, предназначение которых в первую очередь связано с обеспечением прежде всего легкости (алгоритмизируемости) процесса обучения, репродуктивности (тиражируемости) усвоения готовых знаний и быстроты формирования прагматически ориентированных компетентностей.

Помимо массы положительных моментов применения этих цифровых технологий, отмечаемых различными исследователями, педагогами и психологами, все в большем числе изысканий обнаруживаются и негативные последствия влияния технотронноцифровой среды, перенасыщенной «развлекательными» гаджетами, обеспечивающих «легкость бытия» подрастающего человека.

Именно поэтому логика разворачивания глав монографии строится таким образом, чтобы сначала были освещены психолого-педагогические и валеологические риски и проблемы цифровизации, а уже потом читатель смог познакомиться с сутью и основными направлениями реализации креативно-рефлексивного подхода к разработке и использованию цифровых технологий в сфере образования.

Кратко опишем содержание глав, реализующих эту логику.

В первой главе, написанной С. Ю. Степановым, И. В. Рябовой, Е. В. Гавриловой и О. А. Морозовой, осуществляется анализ

зарубежных и отечественных психолого-педагогических исследований, связанных с изучением влияния цифровизации образования, да и в целом жизни детей в условиях технотронно-цифрового общества на особенности их психического развития, на эффективность учебного процесса.

Вторая глава, подготовленная И. В. Рябовой и Т. А. Соболевской, посвящена обзору влияния цифровой среды на различные аспекты детского здоровья. Авторы и первой и второй главы приходят к выводу о том, что цифровизация образования и жизнедеятельности подрастающего поколения, приводит не только к положительным, но чаще даже к отрицательным последствиям как в плане формирования психических качеств у подрастающего поколения, так и в плане их здоровья.

Следующая, третья глава монографии и первые два ее параграфа написанные С. Ю. Степановым, И. В. Рябовой и Е. В. Гавриловой, а третий ее параграф — Е. А. Шепелевой, Е. А. Валуевой и В. В. Овсянниковой, посвящены изучению влияния технотронно-цифровых и образовательных факторов на формирование интеллекта (общего, вербального, социально-практического), внимания и креативности школьников. В первом параграфе приводятся данные, связанные с изучением представлений современных родителей о том, как живут их дети в цифровом мире, как это отражается на сфере их интересов, увлечений и учебы. Во втором параграфе описываются различные аспекты влияния цифровой среды и конкретных гаджетов, которые используют школьники, на формирование их интеллектуальных и креативных способностей. Кроме того, рассказывается и о том, какое влияние оказывает на них дополнительное образование и внеурочная деятельность. В третьем параграфе авторы с помощью полученных ими в исследовании фактов опровергают расхожее мнение о том, что дошкольное образование, которое дети получают в современных детских садах, якобы способствует социализации и формированию креативности.

В четвертой главе С. Ю. Степановым рассматриваются психолого-педагогические предпосылки цифровизации образования

и определяются альтернативные стратегические векторы, а вернее стратегии цифрового образования: технотронно-репродуктивный и рефлексивно-креативный (сотворческий). Первый предполагает постепенную элиминацию и сворачивание субъектного (собственно человеческого) фактора в образовании и повышение роли технотронно-роботизированных систем с искусственным интеллектом в обучении. Второй, наоборот, связывается с увеличением роли и значения человеческого фактора в образовании на фоне повышения качества и объема электронно-цифровых ресурсов. Существенная роль в выборе стратегии цифровизации образования связана с исходным пониманием ключевых понятий — «творчества» и «рефлексии» — и их психолого-педагогического смысла в контексте системных образовательных проектов в настоящем и в будущем.

Пятая глава, написанная С. Ю. Степановым, П. А. Оржековским и Д. В. Ушаковым, посвящена анализу реализации альтернативных стратегий развития образования в условиях его цифровизации — «репродуктивной» и «продуктивной (креативной)». Авторы выделяют шесть направлений цифровой модернизации образования, рассматривая каждое из них с точки зрения того, как на него оказывает влияние каждая из стратегий. В качестве последнего и самого современного — седьмого — направления цифровизации образования предлагается рассматривать такое, в рамках которого осуществляется разработка концептуально-математических моделей и психолого-педагогических инструментов мониторинга процессов и результатов развития как репродуктивных, так и креативных мыслительных действий и способностей обучающихся. Наиболее кардинальное преобразование системы непрерывного образования, как полагают авторы главы, произойдет на основе разработки и реализации технологии «цифрового ангела».

В шестой главе те же авторы утверждают, что важнейшими предпосылками цифрового образования должны стать концептуально-математические модели, опирающиеся на фундаментальные психологические исследования и современные методические разработки, связанные с развитием творческого мышления

и интеллекта. Ими предлагается оригинальная методика концептуально-математического моделирования и количественной оценки репродуктивной и творческой компетентности ученика для рефлексивного анализа динамики его развития в процессе обучения. Демонстрация возможностей этой методики осуществляется авторами главы применительно к школьному курсу химии.

В седьмой главе П. А. Оржековским, С. Ю. Степановым и И. Б. Мишиной рассматриваются возможности цифровизации не только оценки и мониторинга динамики творческого и репродуктивного мышления обучающихся, но и цифровой поддержки способов его развития в учебном процессе. На материале преподавания школьного курса химии авторами рассматривается компьютеризированная методика организации творческой деятельности обучающихся на уроках химии, а также непрерывной оценки результатов их творческого развития при выполнении ими предметных творческих заданий по химии. Далее подробно описываются психолого-педагогические основания и конкретные методические процедуры — критерии и формулы непрерывной количественной оценки творческого развития учащихся с помощью специально разработанной авторами компьютерной программы Creo Datum. Организационная часть реализации программы Creo Datum предполагает возможность использования учащимися как персональных компьютеров, так и своих смартфонов. Кроме того, описывается сетевой интерфейс программы, который позволяет входить ученикам в цифровую систему и получать творческие задания от учителя, ход и результаты выполнения которых заносятся ими самостоятельно в цифровые устройства. В конце главы приводятся примеры визуализации результатов и процесса творческого развития учащихся на основе количественной оценки таких параметров креативного мышления как дивергентность и конвергентность. В итоге авторы подчеркивают, что компьютерная программа Creo Datum позволяет учителю, не нарушая хода учебного процесса по обычной образовательной программе предмета химии, осуществлять как организацию творческого развития обучающихся, так и непрерывный автоматизированный мониторинг его ключевых параметров как у отдельных учеников, так и у всех своих классов в целом на протяжении всего времени их обучения в школе. В итоге авторы связывают дальнейшее совершенствование цифровой системы Creo Datum с использованием в ней технологии искусственного интеллекта.

Восьмая глава монографии посвящена описанию видов творческих задач и заданий (на примере школьного курса химии), которые авторы — П. А. Оржековский, С. Ю. Степанов, Н. А. Титов, Л. А. Чернышева — предлагают использовать в качестве цифрового контента для системы Creo Datum с тем, чтобы учителя могли целенаправленно применять их для развития различных аспектов творческих способностей и креативно-интеллектуального потенциала в целом у своих учеников.

В конце всего текста монографии вместо заключения ее научный редактор С. Ю. Степанов выдвигает предположение о том, что в связи с цифровизацией всей жизнедеятельности современного общества в системе образования (и в первую очередь, в его самой динамично развивающейся части — дистанционном обучении) начнут происходить серьезные не только количественные, но и качественные изменения, которые могут радикальным образом повлиять на психотип и психогенез человека, открыть новые возможности в системе непрерывного образования и вызвать новые серьезные риски. Таким образом заключительная глава посвящена анализу основных этапов и трендов развития дистанционного обучения как одного из цифровых ресурсов, обеспечивающих непрерывность образования; в ней выявляются основные признаки, обозначаются преимущества и риски электронного, сетевого, цифрового и технотронного этапов становления дистанционного образования в ближайшем и отдаленном будущем. Подытоживая заключительную главу, авторы подчеркивают необходимость проведения фундаментальной проработки, глубокого осмысления и критической оценки этих рисков и возможностей не только в психолого-педагогическом, но также в социокультурном, аксиологическом и в других контекстах.

В конце вводной главы, прежде чем перейти к основному содержанию монографии, хотелось бы выразить большую благодарность Российскому фонду фундаментальных исследований, при финансовой поддержке которого были проведены практически все психолого-педагогические и валеологические изыскания, связанные с проблемой цифровизации образования, изложенные в данной монографии, а также всем тем, кто прямо или косвенно помогал авторам в ее написании и способствовал публикации руководству и коллегам из Института психологии РАН, НИИ урбанистики и глобального образования и Института психологии и педагогики образования Московского городского педагогического университета, Института биологии и химии Московского педагогического государственного университета, Московского государственного психолого-педагогического университета, а также школ № 1505 и № 1288, специализированного классцентра города Москвы, православной школы города Жуковского и Первой гимназии города Брянска.

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ³

Сфера образования по признанию ведущих мировых экспертов является движущей силой формирования человеческого капитала, и соответственно социально-экономического и научно-технического прогресса современного общества. Именно образование оказывает определяющее влияние на процессы становления и развития человека, на формирование его ключевых компетенций и психических ресурсов. Поэтому наибольший интерес для настоящего исследования имеют изменения, происходящие в этой сфере, так как они могут оказать существенное влияние на содержание, характер и качество формирования психических возможностей, способностей и личностных особенностей современной молодежи и следующих поколений людей.

В настоящее время тотальная цифровизация образования превращает его из традиционного в технотронное [62]. Оно все в большей и большей мере насыщается такими электронными устройствами, как компьютеры, смартфоны, мобильные устройства, планшеты, мультимедийные средства и интерактивные доски, 3D проекторы, сканеры, симуляторы и принтеры, очки и экраны дополненной и виртуальной реальности.

Сама образовательная деятельность не только и не столько уже опосредуется электронными устройствами, сколько все в большей мере переносится из реального пространственно-временного континуума жизнедеятельности человека в электронно-виртуальный мир. Начали реализовываться такие образовательные проекты, в которых на смену педагогу приходят учителя-роботы с искусственным интеллектом, способные неутомимо, индивидуализировано

 $^{^3~}$ Глава подготовлена С. Ю. Степановым, И. В. Рябовой и О. А. Морозовой при поддержке РФФИ (грант № 18-013-00915).

и дифференцированно диагностировать имеющийся уровень компетентности обучающихся, организовывать и сопровождать их образовательную деятельность в формате индивидуальных маршрутов, тренировать, преподавать и контролировать процесс освоения новых знаний и умений в системе текущего, промежуточного и итогового мониторинга успешности обучения на протяжении всей жизни человека. Некоторые из указанных аспектов технотронно-цифрового образования уже широко используются в классах по всему миру (компьютеры, проекторы, электронные доски), другие находятся пока на стадии частных прототипов (учебные видеоигры, учебные VR миры, роботыучителя), но стремительно развиваются. Все эти признаки и позволяют нам говорить о начале эры технотронно-цифрового образования, у которого, безусловно, есть два сильных основания для того, чтобы стать генеральным трендом ближайшего и отдаленного будущего. Во-первых, цифровые технологии в современном мире являются основой глобальной коммуникативной сети, во-вторых, они незаменимы при решении прикладных задач, где требуется высокая скорость и точность обработки больших массивов данных, тиражируемость и масштабируемость, алгоритмизация и унификация производственных и других социально-экономических процессов.

Глобальные, можно сказать «тектонические» сдвиги в образовании уже определяются, а в дальнейшем в еще большей степени будут детерминироваться не только изменениями в условиях, средствах, субъектах, но и в целях обучения. Если раньше декларировались преимущественно гуманистические цели всестороннего воспитания, обучения и развития человека как высшей цели и ценности образования, то теперь на передний план выходят прагматические задачи формирования актуальных для экономики и рынков труда компетенций. Поскольку главным трендом на сегодняшний день является цифровизация всех сфер жизнедеятельности человека и в первую очередь экономической, связанной со сферой услуг — потребления и промышленного hightech, то вектор целевых компетенций на рынке труда перемещается в направлении развития у субъекта труда готовности и способностей обслуживать технотронно-цифровые системы.

Так, например, в США — стране с одной из наиболее развитых и цифровизованных мировых экономик — в 2016 году 95 % профессий (517 из 545) использовали программное обеспечение для решения рабочих задач, из них 23 % требовали от профессионалов высокого уровня владения электронными технологиями [109]. Требования к цифровой компетентности неизменно повышались с 2002 года, в том числе для работников ручного труда, таких как кладовщики и кровельщики. Кроме того, профессии, требующие высокоуровневых цифровых навыков, в среднем на 59 % опережали менее технологичные профессии в размере заработной платы.

Поскольку подготовка человека к успешному внедрению в ряды рабочих и служащих является одной из ключевых задач современного образования, развитие цифровой компетентности является важным учебным ориентиром. Речь идет о формировании как конкретных цифровых навыков, так и правильного отношения к освоению любой новой технологии — ввиду их внутренней конгениальности. Упор в данном вопросе ложится даже не столько на вуз, сколько на школу, так как идеологи технотронно-цифрового образования убеждены, что соответствующие компетенции необходимо развивать в раннем возрасте, чуть ли не с детского сада. Главный аргумент заключается в том, что чем старше становится человек, тем сложнее ему освоить работу с новой технологией, потому что общая способность к обучению со временем жизни падает, а также потому что компьютерные навыки во многом пока еще контринтуитивны и часто не имеют аналогов среди действий и операций, требующихся в привычном физическом мире [88; 103]. Энтузиазм сторонников технотронного образования объясняется не только заказом рынка труда. Цифровые технологии обещают помочь в решении традиционных педагогических проблем с контактом преподавателя и учеников, учебной мотивацией и глубиной усвоения материала.

Во-первых, прогресс цифровых технологий идет по линии усиления комфортности и простоты использования их как учеником, так и преподавателем. Учебные программы-органайзеры (например, e-portfolios) позволяют следить за расписанием уроков,

назначать домашнее задание, контролировать выполнение этих заданий, выставлять оценки — все в рамках единых электронных платформ [90]. У преподавателя прямо на экран компьютера можно в любой момент вывести всю информацию о классе и каждом конкретном ученике. Не нужно ничего держать в голове: программа хранит ретроспективу успеваемости и любую релевантную статистику. Так как нагрузка на учителя падает, а информированность повышается, у него остается больше ресурсов, чтобы проявлять индивидуальный подход к каждому ученику, вовремя реагировать на тревожные сигналы и подкреплять позитивные тенденции.

Во-вторых, онлайн-технологии открывают ученикам доступ к учебным площадкам, прежде им недоступным: предметам, не преподаваемым в местной школе; базам данных; виртуальным лабораториям; сообществам учащихся, распределенным по всему миру [114]. Этот доступ особенно важен для детей из менее развитых регионов. Это также возможность публиковать свои школьные проекты на площадках, где они могут получить серьезную оценку.

В-третьих, такие технологии, как электронные доски, видеоигры и виртуальные миры, нацелены на визуальное предъявление учебного материала, задействование зрительной системы ребенка. Исследования подтверждают, что этот модус способствует эффективному запоминанию больше, чем восприятие информации на слух [106].

Наконец, компьютерные модели, видеоигры и виртуальные миры интерактивны — они позволяют ученику взаимодействовать с объектом изучения. Есть разница между прочтением в учебнике о произрастании дерева и выращиванием его в компьютерной симуляции (например, в игре Design-A-Plant). Преимущества активности ученика в выстраивании своей системы знаний неоднократно подчеркивались учеными [94]. Ключевую роль играет и обратная связь, которую программы могут предоставлять каждому ученику лично, моментально и подробно, так как своевременная обратная связь лежит в основе успешного усвоения знаний и выработки навыков [99; 105]. Взаимодействие с технологиями также повышает мотивированность ученика: урок кажется ему интереснее, он становится для него ярким опытом [107].

Вышеперечисленные аспекты являются лишь некоторыми основаниями, по которым электронно-цифровые уроки, по мнению некоторых ученых, могут приводить к лучшим учебным результатам, чем традиционные. Однако все это остается лишь спекуляцией до тех пор, пока позитивное влияние цифровых технологий на учебные результаты не показано в исследованиях, контролирующих объем (1 тип) и характер воздействия (2 тип).

Исследования первого типа сравнивают успеваемость учеников в школах, использующих разный объем технологий в учебном процессе. Эти работы стабильно демонстрируют небольшую, но значимую позитивную связь между объемом обучения с помощью технологий и усвоением/успеваемостью [116]. К сожалению, результаты таких исследований ограничены в интерпретации: на их основе нельзя утверждать, что именно влияние технологий отвечает за более высокие показатели. Положительная корреляция может быть объяснена и тем, что школы, активно использующие технологии в учебном процессе, имеют в целом более эффективный подход к обучению, лучших учеников и более квалифицированных преподавателей [95]. Очевидно, что хорошие преподаватели способны эффективнее встроить цифровые инструменты в учебный процесс и тем самым обеспечить большее качество образования.

Существуют и свидетельства того, что технологии полезны лишь в определенном объеме [84]. Ученики, умеренно использующие устройства в течение дня, превосходят как тех, кто вовсе их не использует, так и тех, кто использует их постоянно.

Исследования второго типа сравнивают усвоение учениками одного материала, предъявленного либо в цифровой форме (экспериментальная группа), либо в традиционной (контрольная группа). Подобные исследования стабильно демонстрируют значимое позитивное влияние различных технологий и делают выводы в поддержку цифровизации образования [100]. Однако в них не проводится сравнение внедрения электронных технологий и других образовательных инноваций. И хотя можно говорить о преимуществах технотронно-цифрового учебного процесса

по сравнению с традиционным, сопоставимые выгоды ученики, возможно, могли бы получить от внедрения вместо этого групповых дискуссий или ролевой игры [98]. Кроме того, повышение учебной мотивации учеников от контакта с новыми технологиями может быть временным и быстро сойти на нет. Эта гипотеза также требует более тщательного исследования.

О влиянии технологий на обучение следует говорить с осторожностью, так как разные устройства и программы по-разному влияют на усвоение знаний [107]. Важно понимать и то, что от дискуссии об общей необходимости внедрения цифровых устройств в образование мировое научное и психолого-педагогическое сообщество постепенно перешло к дискуссии о том, на каких этапах учебного процесса и в каких условиях использование цифровых технологий целесообразно [100]. При бездумном использовании, без должной подготовки преподавателя, без цели решить конкретную педагогическую задачу цифровое устройство может не принести должного эффекта и стать лишь дорогой пустышкой, а то и препятствием на пути к образованию будущего.

Кроме того, есть данные, которые говорят о том, что цифровые технологии, особенно связанные с экранной формой подачи информации существенно и не всегда положительно влияют на психические качества детей. Так, согласно исследованию [53], технотронная среда вызывает серьезные и весьма тревожные изменения в развитии высших психических функций у детей: «У детей, активно пользующихся поисковыми системами Интернета, по-другому начинает функционировать память: в первую очередь запоминается не содержание какого-либо источника информации в Сети, а место, где эта информация находится, а еще точнее, «путь», способ, как до нее добираться. Взрослые сами понемногу перестают запоминать телефоны, адреса и другую ежедневно необходимую информацию, которая раньше естественно удерживалась в нашей памяти. Дети же с рождения живут в цифровом мире. Доступность практически любой информации в любое время с раннего возраста меняет структуру мнемонических процессов. Память становится не только «неглубокой», но и «короткой» («клиповое мышление»).

Средняя продолжительность концентрации внимания по сравнению с той, что была 10–15 лет назад, уменьшилась в десятки раз. Если прежде ребенок на уроке мог удерживать внимание в течение 40 минут, и это считалось нормой, то сейчас в классе на такую сосредоточенность способны буквально единицы. Особенности внимания, а также процессов восприятия тесно связаны с широко обсуждаемым феноменом «клипового мышления». Оно построено скорее на визуальных образах, чем на логике и текстовых ассоциациях, и предполагает переработку информации короткими порциями.

Итак, подытоживая, следует подчеркнуть, что технотронноцифровое образование имеет с психолого-педагогической точки зрения свои pro&contra.

Не менее важным является оценка влияния цифровой образовательной среды на детское здоровье, на образ жизни подрастающего поколения. Это тем более необходимо сделать, чтобы компенсировать возможный негатив от происходящих сегодня преобразований в сфере образования, связанных с цифровизацией.

Валеологические аспекты цифровизации образования будут рассмотрены в следующей главе.

ГЛАВА 2 ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ⁴

Валеология как наука о здоровом образе жизни является важным контекстом, в котором следует рассматривать процессы, происходящие со здоровьем детей в условиях нарастающей цифровизации их повседневного образа жизни и в школе, и вне ее.

Сегодня современная школа выдвигает ряд требований к ее учащимся, среди которых — обязательное владение компьютерными технологиями и знаниями в данной области, а также необходимость освоения всех предлагаемых продуктов и программ обучения в цифровом образовательном пространстве. В связи с этим обучение данным компетенциям начинается уже в начальных классах школы [3; 40; 44].

Закон РФ «Об образовании в РФ» и Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования гласят о том, что с одной стороны, школа должна обеспечивать сохранность здоровья обучающихся, с другой — школа должна активно внедрять в процесс обучения технотронно-цифровые средства обучения.

Образование переходит на новый уровень, когда даже школьный бумажный дневник и журнал оценок заменены на электронные. В большинстве школ дети учатся без тетрадей и учебников, поскольку используют планшет и стилусы для письма. Все современные школы оснащены мультимедийными комплексами, которые включают в себя интерактивную доску, проектор, ноутбук или компьютер. Более того, данные электротехнические средства имеют открытый доступ к интернет ресурсам. В 2016 году вышел Приказ Минобрнауки о средствах, которые можно использовать в процессе обучения детей в школе на всех ступенях обучения [46]. В 2018 году вышло Постановление Правительства Москвы о выделении средств

⁴ Глава подготовлена И. В. Рябовой и Т. А. Соболевской.

в рамках грантов для учителей и школьных коллективов образовательных организаций за разработку материалов для организации процесса обучения школьников в рамках принятой Правительством программы «Московская электронная школа» (сокращенно — МЭШ) [45]. А с середины 2019/2020 учебного года в связи с пандемической ситуацией в мире школа полностью перешла на дистанционный режим обучения.

Вместе с тем, по мнению как ряда ученых, так и родителей [80], влияние цифровых технологий на здоровье ребенка в настоящее время нельзя назвать однозначно положительным [63]. Они солидарны в том, что не в достаточной мере осознанное и ответственное с валеологической и гигиенической точки зрения использование цифровых устройств детьми приводит к серьезным негативным последствиям для их физического (ухудшение зрения, нарушение осанки, нарушение моторики, головные боли, ухудшение сна) здоровья [80] и умственного развития [22].

По данным исследований специалистов НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НМИЦ здоровья детей Минздрава России, были выделены основные факторы риска для здоровья детей в условиях цифровой образовательной среды [3]. Основными факторами риска при использования цифровых ресурсов для здоровья школьников выступает интенсификация нагрузки, формализация информации, увеличение зрительной и слуховой нагрузки, увеличение нервно-психической нагрузки и формирование зависимости, малоподвижность, вынужденная поза, электромагнитные излучения, стресс [74; 93].

Рассмотрим влияния перечисленных факторов риска подробнее. Из-за большого объема информации, которую необходимо усвоить в сжатые сроки ребенок в современной школе вынужден долгое время находится в условиях пониженной двигательной активности (гипокинезии), когда даже в досуге школьников преобладают образовательные нагрузки со статическим компонентом на фоне возрастания времени компьютерной занятости. Это вносит существенный вклад в поддержание хронического утомления учащихся [27].

Как известно, существенный вклад в развитии утомления учащихся и ухудшения зрения вносит нерациональное распределение их суточного распорядка дня и бюджета времени. Обследования детей младшего школьного возраста показывают, что продолжительность ночного сна часто не соответствует рекомендациям гигиенистов, например, у 84 % детей она ниже значений возрастных норм. Совершает прогулки только каждый второй ребенок, при этом продолжительность прогулок соответствует рекомендациям гигиенистов только у пятой части детей. Анкетирование родителей школьников показывает, что дети начинают пользоваться компьютером еще до поступления в школу, в среднем в возрасте 6 лет 10 месяцев. В первом классе средняя продолжительность общей зрительной нагрузки (компьютер, планшет, гаджеты и чтение) составила 1 час 56 минут в день. У учащихся третьего класса она достигла 2 часов 10 минут, а у детей четвертых классов время общей зрительной нагрузки составило 3.3 ± 0.4 часа. Таким образом, анкетирование родителей школьников позволило выявить, что дети превышают рекомендуемую ежедневную длительность работы с компьютерами и гаджетами, а также время просмотра телевизионных программ [15].

Поленовой М.А. и др. в ходе исследований установлены характерные особенности жизнедеятельности учащихся 5–9-х классов. У большинства из них отмечается недостаточная продолжительность ночного сна и времени пребывания на свежем воздухе (соответственно у 78–88 и 71–83 % школьников), при этом выраженная степень дефицита сна констатирована у 45,7–51,3 % подростков. Негативные изменения в режиме дня школьников во многом определяются их высокой занятостью дополнительным образованием. Во внеучебное время более 80 % подростков посещают занятия с двигательно-активным или статическим компонентом, причем к окончанию 9-го класса в их дополнительном образовании доминируют нагрузки статического характера. Так, практически каждый четвертый 9-классник имеет 3–4 вида статических нагрузок и затрачивает на них в среднем за неделю 7,0 ч против 5,7 ч — на двигательно-активные занятия. Установлено, что

от 5-го к 9-му классу существенно возрастает число школьников, посещающих дополнительные занятия по различным учебным дисциплинам, в том числе по обязательным экзаменационным предметам (русскому языку и математике) — в 6 раз. Наряду с этим регулярная компьютерная занятость подростков вне занятий в школе возрастает в период обучения в 5–9-х классах более чем в 1,5 раза. Так, компьютерные занятия 9-классников составляют в среднем 2,2 ч в учебные дни и 3,2 ч в выходные дни, время просмотра телепередач, соответственно, 1,5 и 2,5 ч [39].

Известно, что детренированность мышц глаза чаще всего является результатом детренированности мышц всего тела. А нарушение функции зрения у детей в свою очередь приводит к недостаточности двигательной активности, ограниченности освоения пространства [19]. Поэтому нам представляются важными и своевременными исследования о зрении детей, приведенные ниже.

Ученые из Швейцарии L. S. Eppenberger и V. Sturm (2019) провели анализ данных за последние 10 лет, целью изучения которого стало исследование взаимосвязи между развитием близорукости и временем пребывания детей вне помещения. Доказано, что данный нюанс может служить как одна из превентивных мер по развитию близорукости, а также тормозящим фактором в ее развитии [82, с. 33]. Исследователи из Голландии С. С. W. Klaver и J. R. Polling (2019) после 3-летнего исследования развития миопии у детей школьного возраста установили, что необходимо проводить вне помещения не меньше 2-х часов в день, при таком режиме у 70 % детей наблюдается снижение прогрессирования близорукости [82, с. 35].

В исследовании Национального Института Зрения (National Eye Institute, США), проведенном в течение последних 23 лет, показано, что отказ от чтения или работы за компьютером или любой другой деятельности, связанной с работой на близком расстоянии, не является способом сохранения нормального зрения или замедления прогрессирования близорукости. Было обнаружено, что работа на близком расстоянии не вызывает миопию. Ученые утверждают, что именно длительность времени, проведенного

на свежем воздухе, а не работа вблизи, является тем поведенческий фактором, который влияет на вероятность того, что у ребенка разовьется близорукость. Чем больше времени ребенок проводит на свежем воздухе, тем меньше вероятность развития миопии.

Анализируя исторически сложившиеся функции глаза, поясним, что, в первую очередь зрение необходимо человеку для того, чтобы хорошо ориентироваться в пространстве, исторически — заниматься поиском/отслеживанием пищи, то есть для выживания, а во-вторых, для выполнения различных действий. Отметим, что глаз человека устроен таким образом, чтобы можно было смотреть на достаточно большие расстояния (вдаль). Но при этом, глаз человека может не только смотреть вдаль, но и моментально перестраиваться для того, чтобы увидеть все с ближнего расстояния или вблизи. Помимо перечисленных аспектов работы, глаз имеет еще массу способностей, например, приспосабливаться к различному освещению, например, солнце, тень и прочее.

Подробнее остановимся на том, что происходит с глазами при работе за компьютером.

Очевидно, что во время работы и смотрения на экран компьютера, глаза подвергаются достаточно большому напряжению. Это связано с тем, что обычно глаза находятся в постоянном движении, а во время работы за компьютером, при взгляде на экран, естественное движение глаз сокращается и область зрения сужается. Однако это утверждение можно подвергнуть сомнениям, ведь при работе за компьютером мы постоянно переводим взгляд то на клавиатуру, то на мышку, рабочий документ (тетрадь или учебник), то задумываемся и отводим глаза в сторону. Однако такие движения глаз необычны для зрения, так вот во время работы за компьютером происходят повторяющиеся скачкообразные движения, которые не соответствуют естественному зрению.

На сегодняшний день достаточно большое количество работ посвящены исследованиям, связанным с изучением влияния на зрение электронных устройств. В последнее время даже появился новый термин, который получил название — цифровая зрительная усталость (ЦЗУ).

Данное состояние наступает после продолжительной работы за такими электронными устройствами, которые использует человек на близких и средних расстояниях. Сюда можно отнести любой монитор компьютера, ноутбук, умные телефоны, гаджеты (планшет), игровую приставку и т. п.

По данным американских исследований цифровая зрительная усталость является основной причиной жалоб у населения: боли в спине или шее (у 36 % респондентов), усталость глаз (у 35 %), головную боль (у 25 %), размытость изображения (у более 25 % респондентов), сухость глаз (у 24 %) [111].

Существует еще одна опасность для зрения при использовании электронных устройств. Исследования показали, что экраны телевизоров и компьютеров имеют спектры излучения с мощными высокими пиками в области синего света и очень высокой энергией лучей (HELV), которые опасны не только для зрительного аппарата, но и для всего здоровья человека в целом. К примеру, диапазон видимого спектра с длинами фиолетовых, синих и голубых волн от 380 до 500-520 нм, и на сегодняшний день абсолютное большинство электронных устройств имеют данный вид подсветки экранов. Люди, особенно в молодом возрасте, проводят все больше времени у устройств, излучающих HEVL. Если говорить о том, к каким же последствиям может приводить воздействие данных спектров излучения на здоровье человека, то по данным ученых это в первую очередь нарушение циркадных ритмов, которые отвечают за здоровый сон человека, а также к различным заболеваниям сетчатки глаза [83; 92; 93; 101; 102; 108; 112; 115; 118; 119; 123; 124]. В настоящее время интенсивно развиваются инновационные технологии по изготовлению очков и линз, которые могут эффективно защитить глаза от нежелательных эффектов интенсивного применения цифровых устройств. Одной из таких опций являются компьютерные очки, уменьшающие напряжение, устраняющие раздражающие блики, фильтрующие вредный синий свет [30].

Таким образом, можно сделать определенные выводы о достаточно высокой степени риска использования электронных гаджетов для здоровья человека и его зрения в том числе, которые

в последнее десятилетие набирают обороты по частоте применения и на сегодняшний день пользуются огромной популярностью среди не только у взрослого населения, но и у детского контингента. Гаджеты используются повсеместно, на улице, на ходу, в транспорте, в плохо освещенных помещениях, при этом возникает колоссальная нагрузка на орган зрения, а с учетом того, что самой большой популярностью пользуются смартфоны с их маленьким размером экрана, что безусловно удобно, но в такой же степени губительно для здоровья глаз человека [52].

Еще одним фактором, влияющим на состояние зрения, является нарушения опорно-двигательного аппарата, а именно различные нарушения осанки. Более того, на сегодняшний день учеными доказано, что нарушение осанки, в свою очередь, оказывает негативное влияние на зрение. Так установлено, что у детей, страдающих близорукостью чаще выявляются изменения в шейном и грудном отделах позвоночника [1; 2]. Взаимосвязь состояния осанки и зрения вполне очевидна, ведь дети, которые сутулятся и слишком низко наклоняются над рабочей поверхностью стола во время урока или выполнения домашних заданий в школе или дома, провоцируют таким образом развитие близорукости.

Нарушения осанки возникают из-за неправильных привычек работать, сидеть, стоять, ходить, а также отсутствия гигиены использования гаджетов [96; 121]. Так, в настоящее время особой популярностью в процессе обучения детей пользуется ноутбук. По проведенным опросам среди детей и родителей, по сравнению с ПК, ноутбук для выполнения домашних заданий и игр используют большинство детей. Использование ноутбука негативно влияет не только на зрение, но и на опорно-двигательный аппарат, так как во время его использования поза ребенка не соответствует правильной позе при работе за ПК, это прежде всего связано с тем, что монитор ноутбука жестко скреплен с клавиатурой и чаще ребенок работает не за столом, а на диване, кресле или в кровати [75]. Кроме того, выявлено, что положение, в котором находится тело при пользовании цифровыми устройствами, может вызывать мышечные боли. При работе за компьютером пользователь стремится

приблизиться к монитору, неестественно вытягивая шею и сутулясь, что может вызывать боли в шее и спине. Было установлено, что когда голова наклонена вперед под углом 60 градусов, чтобы смотреть на смартфон, на шею оказывается давление почти 28 кг [30].

Увеличение нагрузки на слуховой анализатор подростков стало причиной обеспокоенности Всемирной Организации Здравоохранения, которая привела результаты исследований нарушения слуха у детей, подростков и молодых людей и дала свои рекомендации в 2015 году. Согласно проанализированным ВОЗ данным из исследований, проведенных в странах со средним и высоким уровнем доходов, среди подростков и молодых взрослых в возрасте 12-35 лет почти 50 % подвергаются воздействию звука небезопасной громкости от личных аудиоустройств. Небезопасный уровень звука может, например, иметь место при воздействии звука громкостью свыше 85 децибел (dB) в течение восьми часов или 100 dB в течение 15 минут. Безопасность слушания зависит от интенсивности или громкости звука и его продолжительности и частоты. Воздействие громких звуков может привести к временной потере слуха или ощущению шума в ушах. При воздействии особенно громких звуков, регулярном или продолжительном воздействии может произойти постоянное повреждение сенсорных клеток, что приводит к необратимой потере слуха [81].

Учитывая риски, о которых речь шла выше, образование должно стать скорее проводником «гигиены цифрового труда», чем полигоном для экспериментов над детским здоровьем.

Остановимся на основных аспектах такой гигиены. Самым существенным вопросом здесь является образ жизни ребенка, который должен быть организован с учетом требований современной школы и включать в себя мероприятия, направленные прежде всего на сохранение и укрепление его здоровья в целом и на профилактику и коррекцию нарушений зрения и осанки. Здоровый образ жизни ребенка подразумевает соблюдение и выполнение правил посадки за рабочим столом во время выполнения домашних заданий и в процессе обучения в школе, правильное освещение рабочего места, чередование труда и отдыха, правильное питание,

достаточное количество физической активности, прогулки на свежем воздухе или нахождение ребенка вне помещения [20].

Самым распространенным и эффективным способом профилактики нарушений зрения и осанки у школьников является включение в процесс обучения различных малых форм физического воспитания детей. Прежде всего это утренняя зарядка, а также физкультминутки, которые можно и нужно проводить не только на переменах, но и на уроках. Данные виды двигательной активности учителя включают в свою работу с целью переключения внимания, снятия напряжения, улучшения кровообращения.

Что же касается утренней гимнастики, то стоит отметить, что ее проведение дома после пробуждения ото сна наиболее эффективно. Это является еще одним подтверждением того, что для получения более лучшего результата в вопросах не только обучения и успеваемости школьников, но и сохранения их здоровья необходимо создавать команды, состоящие из администрации школы, учителей, родителей, медиков и других узких специалистов, где родители играют не роль наблюдателей, а принимают активное участие в процессе формирования здоровья их детей [26].

Формирование правильных поведенческих навыков и привычек у детей — залог здоровья на всю жизнь. Необходимо создать устойчивые стереотипы здорового образа жизни, привить культуру правильной работы. Эти вопросы следует решать безотлагательно и сообща, путем объединения усилий родителей, педагогов и медицинских работников в образовательной организации [26; 91].

В заключение отметим, что важность цифрового обучения возрастает, что стало совершенно очевидным, когда школы в 2020 году по всему миру закрыли свои классы и открыли цифровые двери для своих учеников. Пандемия показала миру, что мы не так хорошо подготовлены к цифровому образованию, как нам казалось. К сожалению, на сегодняшний день еще нет достаточных массивов данных о последствиях такого обучения для здоровья детей. Поэтому нам требуется больше исследований в этой области для лучшего понимания того, как повысить эффективность обучения детей в цифровом мире, сохраняя их здоровье.

ГЛАВА 3

ТЕХНОТРОННО-ЦИФРОВЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА И КРЕАТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ⁵

Благодаря большому количеству исследований отечественных и зарубежных психологов была установлена, с одной стороны, тесная взаимосвязь, а с другой, и относительная автономия в становлении и функционировании интеллекта и творческой одаренности. При этом большая часть этих исследований была проведена во второй половине прошлого века, когда человеческая популяция существовала еще вне технотронно-цифровой среды. Однако развитие в начале XXI века информационно-цифровых технологий, их проникновение во все сферы человеческой жизни, в том числе и в сферу образования, стало настолько сильным фактором влияния на современного человека, что стала изменять не только отдельные стороны его жизнедеятельности, но и его психическое развитие. Проверке этой гипотезы и было посвящено наше исследование, описываемое в данной главе. Помимо авторов главы, в этом исследовании принимали участие Т. А. Климова, О. А. Морозова, Т. А. Соболевская.

В исследовании приняло участие всего 416 учащихся (42 % мальчиков и 58 % девочек) и 234 их родителя пяти различных учебных заведений города Москвы, Московской области и Брянска. В частности, это школы № 1505, № 1288, специализированный класс-центр Москвы, православная школа в городе Жуковский и Первая гимназия Брянска. В исследовании использовались диагностические и тестовые методики на общий, вербальный и социально-практический интеллект, а также на внимание и креативность. Так для оценки

 $^{^5}$ Глава 3 и параграфы 3.1 и 3.2 подготовлены С. Ю. Степановым, И. В. Рябовой и Е. В. Гавриловой при поддержке РФФИ (грант № 18-013-00915); параграф 3.3 подготовлен Е А. Шепелевой, Е.А. Валуевой и В. В. Овсянниковой при финансовой поддержке РФФИ (проект №18-013-01023).

когнитивных способностей — матрицы Равена, тест вербального интеллекта Амтхауэра и тест на внимание Мюнстерберга; для оценки социальных способностей — тест социально-практического интеллекта (Валуева, Шепелева, Овсянникова); для оценки эмоционального благополучия — многомерная шкала удовлетворенности жизнью школьников ШУДЖИ (шкалы «Школа», «Семья», «Я сам») на основе опросника Хюбнера и эмоциональной самоэффективности Мюриса; для оценки творческих способностей — тесты «Необычное использование» Гилфорда и рисуночный Урбана. Порядок тестирования детей, описание самих методик и ссылки на литературные источники представлены в приложении 1.

Кроме того, с помощью специально разработанных анкет (см. приложения 2 и 3) были собраны различные данные (от самих детей и от их родителей), касающиеся ключевых аспектов жизнедеятельности тестируемых школьников — круга их интересов, внешкольных занятий, времени, проведенного у телевизора и компьютера, за играми на различных гаджетах и т. п.

Следует отметить, что в отдельных случаях при обработке некоторые данные исключались из-за некорректности выполнения отдельными респондентами диагностических заданий или некачественного заполнения анкет и, соответственно, исключались из обработки. Таким образом, итоговое количество человек при выполнении статистической обработки данных (с помощью корреляционного или факторного анализа) было чуть меньше в каждой конкретной выборке каждой школы по сравнению с общим массивом эмпирических данных. Тем не менее, количественные характеристики выборки позволили вычислить необходимые уровни значимости статистических показателей, свидетельствующих о достоверности полученных результатов.

Забегая вперед, мы можем сказать, что полученные данные статистической обработки подтвердили нашу гипотезу о том, что технотронные и образовательные факторы существенно влияют на ключевые аспекты психического развития детей школьного возраста, при этом была установлена разнонаправленность этого влияния. Для того, чтобы разобраться с тем, как именно и на что

эти факторы влияют, рассмотрим весь массив полученных в исследовании данных.

Начнем с данных, которые были получены с помощью анкетирования родителей.

3.1. Жизнь современных детей в цифровом мире — глазами их родителей

Так, на вопрос предложенной родителям анкеты: «В каком возрасте ваш ребенок начал пользоваться электронными устройствами?» они дали следующие ответы (рис. 1).

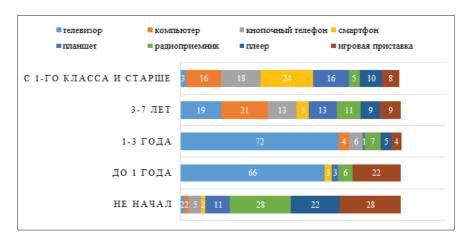


Рис. 1. Ответы на вопрос: «В каком возрасте ваш ребенок начал пользоваться электронными устройствами», в % от числа респондентов

Наиболее популярными у детей электронными устройствами по мнению родителей являются телевизор, компьютер, смартфон, кнопочный телефон по сравнению с радиоприемником, плеером и игровой приставкой (см. рис. 1).

Самым «ранним» электронным устройством в плане приобщения к нему является телевизор (в возрасте до трех лет). Как видно из ответов родителей, им начинают пользоваться их дети уже

в самом раннем возрасте (до года), в отличие от использования других электронных устройств, которыми дети начинают пользоваться, когда достигают возраста трех-семи лет или уже вступают в школьный период.

В ответах на вопрос: «Сколько часов в день ваш ребенок использует электронные устройства?», родители показали результаты, отраженные на рисунке 2, из которого видно, что более всего (от одного до трех и более) часов в день используются в первую очередь смартфон и компьютер.

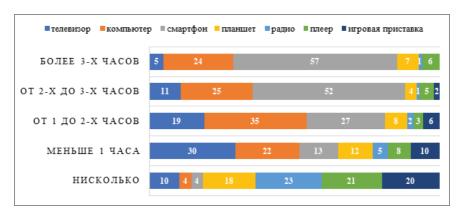


Рис. 2. Ответы на вопрос: «Сколько часов в день ваш ребенок использует электронные устройства», в % от числа респондентов

На третьем месте — время использования телевизора, большая часть респондентов указывает время менее одного часа.

На вопрос: «*Ограничиваете ли вы своего ребенка в исполь- зовании электронных устройств?*» родители дали ответы, отраженные на рисунке 3.

Из ответов на вопрос видно (рис. 3), что большая часть родителей наиболее нетерпима к использованию их детьми в первую очередь смартфонов, ПК, планшетов и игровых приставок, а пользование плейерами, телевизорами и радио ограничивает во времени не столь рьяно.

Судя по ответам на вопрос: «Как ваш ребенок чаше всего реагирует на требование выключить электронное устройство?»

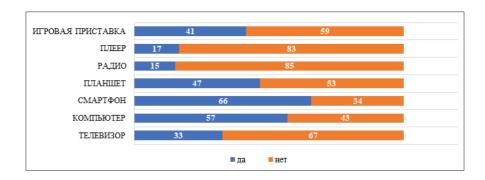


Рис. 3. Ответы на вопрос: «Ограничиваете ли вы своего ребенка в использовании электронных устройств», в % от числа респондентов

(табл. 1), большая часть детей (у почти 60 % респондентов) встречает ограничительные меры со стороны родителей с пониманием и не выказывает резких агрессивных, протестных или эмоционально окрашенных реакций. Среди других реакций детей в этой ситуации, отличных от тех, которые предлагались в анкете, родители указали следующее: пытается не отдать, вырывает из рук, тянет время, договаривается о дополнительном времени использования, выключает только после двух и более просьб.

Таблица 1

Ответ на вопрос: «Как ваш ребенок чаще всего реагирует на требование выключить электронное устройство — телевизор, планшет, смартфон и т. п.»

Вариант ответа	Число респондентов, чел. (%)
Спокойно выключает сам	121 (59)
Злится	30 (15)
Отказывается сделать это	28 (14)
Выжидает, пока это сделаете вы	22 (11)
Ругается	6 (3)
Плачет	0

Отвечая на вопрос: *«Для каких целей ваш ребенок использует электронные устройства?»*, родители указали следующие (см. табл. 2).

Таблица 2 Ответы на вопрос: «Для каких целей ваш ребенок использует электронные устройства»

Вариант ответа	Число респондентов, чел. (%)
Обучение	192 (24)
Общение в социальных сетях	187 (23)
и мессенджерах	(-)
Расширение кругозора	152 (19)
Игры	132 (16)
Просмотр мультфильмов и фильмов	131 (16)
Не использует	19 (2)
Не знаю	1 (0)

Из таблицы 2 видно, что дети среднего школьного возраста используют электронные устройства для обучения и общения, далее следуют: расширение кругозора и игры, а также просмотр мультфильмов и фильмов. Среди других ответов родители добавили следующие: просмотр матчей, рисование, творчество, прослушивание музыки. Из этих ответов явствует, что большая часть детей, согласно мнению их родителей, использует цифровые устройства для развлекательных целей (варианты ответов — 2, 4, 5), а меньшая — для развивающих и образовательных (ответы 1 и 3).

В ответах на вопрос (рис. 4): «Как, на ваш взгляд, влияют электронные устройства (телевизор, планшет, смартфон и т. п.) на успеваемость ребенка?» родители консолидировались вокруг варианта «и положительно, и отрицательно» (почти 70 %). При этом только отрицательное влияние (16 %) отмечают в четыре раза чаще, чем положительное (4 %)!

Из результатов всего приведенного нами исследования явствует, что большая часть родителей вполне отчетливо осознает риски цифровой среды для развития их детей. При этом старшее поколение пробует противостоять негативным влияниям цифровой среды на подрастающее поколение, однако характер этого «сопротивления» носит преимущественно несистемный характер. Скорее всего это связано с тем, что большинство родителей до конца

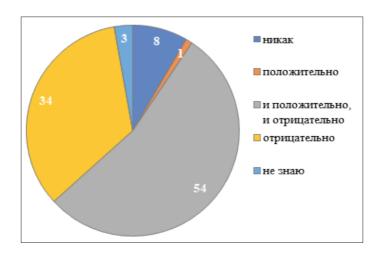


Рис. 4. Ответы на вопрос: «Как, на ваш взгляд, влияют электронные устройства (телевизор, планшет, смартфон и т. п.) на успеваемость ребенка», в % от числа респондентов

не определилось с тем какие факторы, какие именно элементы цифровой среды оказывают позитивное, а какие негативное влияние на физическое и психической развитие и здоровье их детей. Именно на это указывает такой большой процент амбивалентных ответов на последний вопрос.

В связи с этим возникают как минимум три первостепенные задачи:

- 1. Просветительская необходимо с помощью СМИ и Интернета популяризировать среди самих школьников и студентов, а также их родителей и учителей наиболее важные результаты исследований (психологов, педагогов, гигиенистов, антропологов и других специалистов), касающиеся вопросов влияния технотронно-цифровой среды на человека и его развитие, на его здоровье и на его профессиональную деятельность.
- 2. Исследовательская провести дополнительные изыскания с целью изучения имплицитных (скрытых) представлений родителей, особенно молодых, о факторах цифрового влияния на развитие и здоровье детей, в первую очередь младшего возраста, а также провести

сравнение этих представлений с имплицитными концептами, которые регулируют «цифровое» поведение подрастающего поколения.

3. Практическая — определить такие решения психолого-педагогического и медико-гигиенического характера, которые бы могли усилить позитивные факторы цифровой среды и минимизировать негативные.

Вместе с тем — это только выводы, которые напрашиваются из данных, полученных с помощью анкетирования родителей обследованных школьников на предмет их интеллектуального и креативного развития в условиях цифровой среды.

Сами же результаты диагностики этих детей представлены в следующем параграфе.

3.2. Влияние цифровой среды и дополнительного образования на интеллектуальный и креативный потенциал школьников

Приведем средние значения отдельных показателей для всей выборки протестированных школьников (табл. 3).

Таблица 3 **Средние значения тестовых методик** (в скобках представлены стандартные отклонения)

Тестовые методики	Средние значения показателей
Общий интеллект	6,31 (2,54)
Вербальный интеллект	20,01 (7,84)
Объем внимания	18,70 (5,03)
Социально-практический интеллект	60,46 (7,27)
Эмоциональное благополучие	78,88 (13,66)
Эмоциональная самоэффективность	30,47 (4,96)
Вербальная креативность	9,18 (5,64)
Невербальная креативность	25,98 (10,65)
Количество посещаемости кружков, секций	1,57 (1,58)

В таблице 3 представлены средние значения тестов способностей, а также самоотчетных данных о количестве посещаемых

школьниками кружков, секций, клубов во внеурочное время. Важно отметить, что, в среднем, учащиеся имеют минимум одну досуговую активность, на которую целенаправленно тратится время, помимо учебной деятельности. Что касается когнитивных способностей, то средние показатели по тестам интеллекта не отличаются от средних значений по указанным тестам, рассчитанных для исследуемого возрастного диапазона.

Далее производился анализ данных анкеты, предоставляющей информацию о потраченном детьми времени на использование различных электронных устройств. Показатели распределения времени представлены ниже на рисунке 5. Этот рисунок наглядно демонстрирует, что большего всего внимания ученики уделяют смартфонам (M = 2,71; SD = 1,18)6, пользуясь данным устройством от 1 до 2 часов в день. Меньше всего времени уходит на кнопочный телефон — многие из испытуемых его практически не используют (M = 0,10; SD = 0,57).

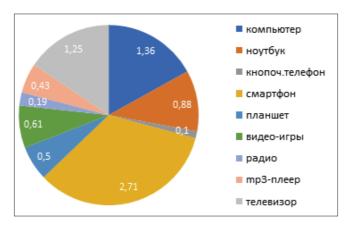


Рис. 5. Показатели распределения баллов, представляющих количество времени, потраченного на использование гаджетов (на всей выборке)

 $^{^6}$ Обозначения, принятые в использовании описательной статистики эмпирических данных психологических исследований: M — показатель среднего значения, SD — показатель стандартного отклонения.

Также производился расчет того, насколько часто учащиеся отдают предпочтение конкретному типу игры. Эти показатели изображены на рисунке 6. Представленные результаты говорят о преимуществе игр «онлайн» формата в частоте их использования учащимися. В то же время ученики в меньшей степени уделяют внимание развивающим играм (всего 20 %).

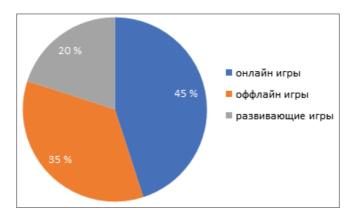


Рис. 6. Показатели распределения баллов, представляющих частоту выбора определенного типа игры (на всей выборке)

Отдельно следует сказать о параметре «количество посещаемых кружков». Корреляционный анализ был проведен в отношении связи данной переменной с другими характеристиками, свидетельствующими о частоте использования различных электронных устройств и времени, проводимом школьниками в «цифровом пространстве». Результаты анализа показали, что представленная переменная обнаруживает наиболее сильную положительную связь с частотой использования ноутбука (r = 0.4; p = 0.000), кнопочного телефона (r = 0.46; p = 0.000), планшета (r = 0.41; p = 0.000), радио (r = 0.47; p = 0.000) и mp3-плеера (r = 0.43; p = 0.000), а также отрицательно связана с использованием компьютера (r = -0.3; p = 0.000).

 $^{^{7}}$ Обозначения, принятые в использовании описательной статистики эмпирических данных психологических исследований: r — коэффициент корреляции Пирсона, p — уровень статистической значимости.

С целью более точной оценки вклада различных цифровых и технотронных устройств в становление различных интеллектуальных и творческих способностей учащихся был проведен поисковый факторный анализ в отношении всех переменных, обозначающих время, посвящаемое учащимися пользованию различных электронных устройств. Факторный анализ был проведен с использованием метода главных компонент и компьютерной программы SPSS. Приведем основные этапы и данные факторного анализа. Поскольку программа SPSS использовалась в англоязычной версии, отдельные результаты приведены в английской транскрипции.

Представленные ниже рисунок 7 и таблица 4 наглядно демонстрируют наличие трех факторов, которые включают следующие переменные.

Фактор 1: частота использования кнопочного телефона, планшета, радио, mp3-плеера.

Фактор 2: частота использования ноутбука и смартфона.

Фактор 3: частота использования компьютера, видеоигр, телевизора.

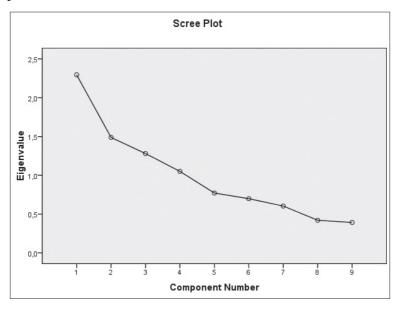


Рис. 7. График распределения собственных значений

Таблица 4 **Матрица выделенных компонент после Варимакс-вращения**

Переменные	Компоненты			
Переменные	1	2	3	
Компьютер	-,108	-,327	,602	
Ноутбук	,350	,577	-,219	
Кнопочный телефон	,591	-,375	,164	
Смартфон	-,144	,803	,214	
Планшет	,656	-,033	,161	
Видео-игры	,278	,335	,564	
Радио	,632	,208	,225	
тр3-плеер	,706	,133	-,157	
Телевизор	,146	,075	,641	

Далее производился корреляционный анализ полученных факторов (регрессионные значения по каждому фактору в качестве переменных были также рассчитаны в программе SPSS) с изучаемыми когнитивными характеристиками.

Данные таблицы 5 показывают несколько важных результатов. Прежде всего, значимые корреляции были получены в отношении количества посещаемых детьми секций. Этот показатель демонстрирует значимую положительную связь с фактором 1 и отрицательную связь с фактором 3. Таким образом, можно утверждать, что использование гаджетов, предполагающих визуальную переработку информации (компьютер, видеоигры, телевизор) приводят к снижению вклада ресурсов в деятельность, реализуемую в рамках посещения секций, кружков и других дополнительных занятий. Кроме того, как можно заметить по данным таблицы с корреляционными значениями, этот же фактор 3 связан отрицательно с показателями общего и вербального (показатель немного не дотягивает до статистического уровня значимости) интеллекта. Представленные значения позволяют сделать вывод, что дети с низкими показателями по общему и вербальному интеллекту имеют большую склонность к частому использованию компьютера, видеоигр и телевизора. Очевидно, что именно данные электронные устройства ассоциируются с низким проявлением интеллектуальных

Корреляционная матрица по измеряемым показателям

	торрелиционная магрица по измерленым помазателим	ппал матрк	ца по изму	pacmen no	Masa i Cinin		
Факторы	Количество посещаемых секций	Общий интеллект	Объем	Вербаль- ный интеллект	Социально- Эмоцио- практи- нальное ческий благо- интеллект получие	Эмоцио- нальное благо- получие	Эмоцио- нальная самоэффек- тивность
Фактор 1: использование кнопочного телефона, планшета, радио, mp3-плеера	0,18**	-0,007	-0,13*	-0,03	-0,02	0,06	-0,06
Фактор 2: использование ноутбука, смартфона	90,0	-0,02	-0,03	-0,04	0,04	-0,08	0,05
Фактор 3: использование компьютера, видеоигр, телевизора	-0,28**	-0,14*	-0,07	-0,12	-0,08	-0,08	-0,009

Примечание: * — значимо при p=0,05, ** — значимо при p=0,01.

и творческих ресурсов. В целом, учитывая эти и представленные выше результаты, Интернет, компьютер и видеоигры имеют общую тенденцию демонстрировать негативный эффект в отношении интеллектуальной и эмоциональной продуктивности учащихся.

С другой стороны, фактор 1 демонстрирует только одну отрицательную корреляционную связь — с показателями объема внимания. При этом значимо положительно связан с количеством посещаемых кружков. В данный фактор входят такие переменные как использование кнопочного телефона, планшета, радио, mp3-плеера — т. е. тех гаджетов, которые могут применяться и во время различных занятий (например, рисование или счет на планшете, телефоне). В этой связи наличие паттернов положительных корреляционных значений с этим фактором логично и ожидаемо.

Теперь опишем данные, полученные с помощью тестов дивергентного (творческого) мышления. Так как для оценки данного типа мышления использовались два теста — тест креативности Гилфорда и рисуночный тест креативного мышления К. Урбана (ТСТ-DР, Urban, 2004) [62], то рассчитывались два показателя креативности: вербальная креативность (количество сгенерированных идей) и невербальная (необычность и новизна рисунка), соответственно. Средние значения по обоим показателям представлены в таблице 6.

Таблица 6 Средние значения по двум показателям креативности на всей выборке и с разбивкой по каждой школе (в скобках представлены стандартные отклонения)

Наименование школы	Показатель вербальной креативности	Показатель невербальной креативности
Данные всей выборки	9,18 (5,64)	25,98 (10,65)
Брянская гимназия	7,99 (4,80)	25,24 (10,00)
Школа № 1288	10,57 (5,65)	19,57 (8,66)
Школа № 1505	10,49 (6,78)	32,86 (9,93)
Православная школа	9,80 (3,82)	19,79 (6,47)

Таблица 6 демонстрирует средние показатели по тестовой результативности, посчитанной как на всей выборке, так и для подвыборки

учащихся каждой школы. Можно четко видеть самые высокие и самые низкие значения. Так, самый низкий результат по показателю вербальной креативности продемонстрировали учащиеся Брянской гимназии, а самый высокий — ученики школ № 1288 и № 1505 (с небольшими различиями в средних значениях). При этом учащиеся той же школы № 1505 показали самый высокий результат по показателю невербальной креативности. Что касается наиболее высокого результата по данному тесту, то их продемонстрировали ученики школы № 1505. Примечательно, что этот показатель (M = 32,86, SD = 9,93) оказался выше средней тестовой результативности, посчитанной на общей выборке школьников. Что касается самых низких результатов по невербальной креативности, то их продемонстрировали учащиеся Православной школы.

Далее также применялся корреляционный анализ: оценивалась значимость коэффициентов взаимосвязи между двумя показателями по креативности, с одной стороны, и такими переменными как количество посещаемых кружков и трех факторов частоты использования гаджетов и других электронных устройств, с другой стороны. С этой целью вновь применялся коэффициент корреляции Пирсона (*r*-Пирсона). В таблице 7 представлены результаты корреляционного анализа в целом по всей выборке.

Таблица 7 Корреляционная матрица по измеряемым показателям

	Кол-во	Фактор 1: использование	Фактор 2:	Фактор 3:
Виды креативности	посещае-	кнопочного телефона, планшета, радио, mp3-плеера	использование ноутбука, смартфона	использование компьютера, видеоигр, телевизора
Вербальная креативность	0,13*	-0,04	0,14*	-0,16*
Невербальная креативность	0,11	0,1	0,1	-0,14*

Примечание. * — значимо при p = 0.05.

Результаты корреляционного анализа наглядно демонстрируют, что показатель вербальной креативности обнаруживает значимую положительную связь с двумя переменными: количеством посещаемых секций, кружков и фактором 2, который представлен такими переменными, как частота использования ноутбука и смартфона. В свою очередь, оба показателя креативности отрицательно коррелируют с фактором 3, представленного тремя переменными: частотой использования компьютера, телевизора и видеоигр. Таким образом, данные корреляционного анализа показывают, что активное использование различных развлекательных электронных устройств, предполагающих воздействие на визуальную сенсорную систему учащихся (телевизор, видеоигры) демонстрирует негативный эффект для творческой активности. В то время как использование ноутбука и смартфона обнаруживает положительный эффект. Подобные результаты, вероятно, можно объяснить условиями технического обеспечения обучения в школах, где такие устройства, как планшет и ноутбук активно используются в учебном процессе, а также в продуктивной внеурочной деятельности школьников, что, в свою очередь, способствует повышению интеллектуальной и творческой отдачи использующих различные электронные устройства учащихся.

Подытоживая рассмотрение описанных выше данных в целом, попробуем сформулировать общие выводы о характере влияния технотронно-цифровых и образовательных факторов на интеллектуальные и креативные способности школьников.

Так, результаты корреляционного анализа полученных эмпирических данных продемонстрировали наличие статистически значимой положительной взаимосвязи между интеллектуальными показателями (общий интеллект, вербальный и социально-практический интеллект) и количеством посещаемых ими секций, кружков и других видов развивающего досуга. Таким образом, дети, занимающиеся по программам дополнительного образования и активно посещающие творческие кружки, спортивные секции, клубы по интересам и т. п., т. е. имеющие для своего развития более обогащенную образовательную среду, показывают

более высокие показатели по тестам интеллекта, креативности и эмоционального благополучия, в отличие от детей, которые ограничиваются прохождением только школьной программы.

Важным обстоятельством при этом оказалось то, что досуг последних, как выяснилось в исследовании, в большей степени поглощается технотронными устройствами (компьютерами, игровыми приставками, телевизорами, плейерами, смартфонами), связанными с развлекательными и игровыми программами, а также общением в социальных сетях. Примечательным фактом оказалось и то, что школьники, которые показывают более высокий уровень интеллектуального и творческого развития, также используют информационно-цифровые ресурсы, но в основном те, которые могут быть полезны в продуктивной функции. Так, по тестам креативности обнаружена отрицательная взаимосвязь показателя вербальной креативности («беглости») с частотой использования компьютера, а показателя невербальной креативности — с частотой просмотра телевизора. При этом показатель «результативности» оказался положительно связан со временем работы за ноутбуком.

Кроме того, факторный и корреляционный анализ полученных в исследовании данных позволил дифференцировать негативное влияние различных гаджетов и технотронных устройств на интеллектуальные способности подростков: частота использования кнопочного телефона, планшета, радио, mp3-плеера оказалась негативно связана с объемом внимания; а частота использования компьютера и приставок для видеоигр, а также телевизора — с уровнем развития общего и вербального интеллекта. В целом же компоненты технотронной среды негативно влияют на социальнопрактический интеллект.

Характерно, что статистически значимая положительная взаимосвязь была обнаружена между компонентами самого технотронно-цифрового фактора: временем, проведенным в Интернете, и временем, проведенным в социальных сетях (r=0.83; p=0.000); временем, проведенным за видеоиграми, и временем, потраченным на понравившуюся видеоигру (r=0.38; p=0.000). Из этих данных можно сделать вывод о том, что цифровые технологии

действуют на детей как своеобразные «технотронные ловушки» и «психологические воронки», захватывающие и стремящиеся удержать их как можно дольше. Кроме того, попав в одну из них, дети начинают становиться все более и более зависимыми и от других технотронных факторов. Это может косвенно свидетельствовать о формировании у них устойчивых ментально-психологических паттернов поведения, которые могут оказывать, вероятно, негативное и существенное влияние на их дальнейшую жизнь. Скорее всего, без помощи взрослых дети оказываются сами в недостаточной степени способны контролировать и рефлексировать степень своей поглощенности технотронно-цифровой средой и психологическую зависимость от нее. Эти предположения мы собираемся проверить в дальнейших исследованиях лонгитюдного характера.

3.3. Социализация и развитие креативности в детских садах — миф или реальность?

Вопрос о желательности или нежелательности посещения детского сада для развития ребенка является предметом острых дискуссий среди родителей, педагогов и психологов. Сторонники посещения детского сада, как правило, убеждены в лучшей последующей социализации детей, посещавших сад. Противники полагают, что посещение сада не имеет существенного значения для социализации, в то время как отрыв от семейного окружения может негативно сказаться на эмоциональном благополучии ребенка. В пользу «теории социализации», в частности, свидетельствуют результаты проведенного в Германии исследования [117], в котором изучалась взаимосвязь между посещаемостью детского сада и уровнем школы, в которой учится ребенок, сопоставлялись группы детей немецких граждан и детей иммигрантов, учащихся в 7 классе. Оценивалась вероятность попадания по результатам учебных достижений в наиболее слабый тип классов (hauptschule) детей, посещавших и не посещавших сад в течение года перед школой.

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии значимой связи между посещаемостью детских садов детьми немецких граждан и попаданием в классы более высокого уровня в средней школе. Однако для детей в иммигрантских семьях верно обратное: более высокий уровень класса в средней школе был в значительной степени связан с посещением детского сада до поступления в школу. Кроме того, анализ показал, что контроль такой переменной, как посещаемость детского сада, для детей иммигрантов оказался более значим, чем другие известные «детерминанты успеваемости в школе» — образование отца и доход семьи. Вероятно, для детей из семей иммигрантов посещение сада оказывает социализирующее воздействие, способствуя изучению немецкого языка, освоению правил коммуникации и приобщению к немецкой культуре, что свидетельствует о значимости социализирующего воздействия посещения детского сада.

Существуют данные о лучших образовательных результатах в чтении и письме в первом классе у детей, посещавших детский сад, по сравнению с не посещавшими [97]. В другом, обзорном, исследовании на сходную тематику проведен анализ влияния ряда развивающих программ, реализуемых в европейских дошкольных учреждениях, на когнитивное развитие детей. Проведенный анализ показал, что большинство программ имели значимый положительный кратковременный эффект и более слабые, незначительные долговременные влияния на когнитивное развитие. Кроме того, дети из социально и экономически неблагополучных семей показывают больший прогресс в развитии способностей по сравнению со сверстниками из более благополучных семей [85]. В исследовании румынских психологов, посвященном проверке эффективности реализуемой в детском саду специальной программы по развитию эмоционального интеллекта у дошкольников, получены данные о том, что после участия в программе у детей улучшились показатели экспрессии эмоций, идентификации эмоций, способности к эмпатии, что в целом способствовало улучшению качества социальных отношений и адаптации [120].

Во многих зарубежных работах также изучается роль качества дошкольного образования для последующей успешности человека

в долгосрочной перспективе [86; 97]. Результаты масштабного лонгитюдного исследования в США (проект STAR), в котором приняли участие 11571 учащихся, показали, что дети, посещавшие небольшие дошкольные классы, со значительно большей вероятностью в последующем поступали в колледж и имели несколько более высокий уровень дохода, чем посещавшие большие классы. Кроме того, дети с более опытным педагогом в детском саду имели во взрослом возрасте более высокий доход [87]. В совокупности приведенные примеры исследований показывают, что в мировой психологии существует интерес к оценке роли особенностей проведения дошкольного детства (с посещением детского сада или без этого) в актуальном и дальнейшем развитии способностей детей.

Полученные эмпирические данные демонстрируют значимость дошкольной образовательной среды для дальнейших жизненных перспектив человека. Также заключения исследователей дают некоторые свидетельства в пользу того, что специально организованная развивающая работа приносит свои результаты, которые, однако, могут различаться для разных групп детей, а также зависеть от характера самого психолого-педагогического воздействия. Наличие подобных исследований в России может помочь родителям принять решение о посещении детьми детских садов, а также улучшить качество дошкольного образования.

В отечественной научной литературе не оказалось работ, в которых роль посещения детского сада в развитии способностей детей изучалась эмпирически. Нормативные документы, регулирующие образовательную деятельность дошкольных учреждений, предписывают проведение в них развивающих занятий разных типов. А именно, в российских детских садах проводится большое количество творческих занятий, в частности, музыкальных и художественных, которые должны обеспечить «готовность к развитию творческого потенциала» [3]. Ребенок, не посещающий сад, может заниматься различными творческими занятиями стихийно, в домашней обстановке или на развивающих кружках, а может и вообще не заниматься такого рода активностью, в отличие от посещающего

сад ребенка. «Садовский» ребенок, вероятно, занимается художественной и музыкальной деятельностью системно и организованно. По этой причине мы считаем важным сравнение долгосрочных результатов развития творческих способностей у детей, посещавших и не посещавших детский сад.

Целью настоящего исследования являлось изучение отдаленной перспективы посещения детских садов для развития у детей творческих, когнитивных и социальных способностей, а также эмоционального благополучия и социальной самоэффективности ребенка.

В исследовании использовались следующие методики8:

- 1. Для оценки когнитивных способностей матрицы Равена, тест вербального интеллекта Амтхауэра.
 - 2. Для оценки социальных способностей:
- тест социально-практического интеллекта (Валуева, Шепелева, Овсянникова, 2019);
 - социометрическая анкета.
- 3. Для оценки эмоционального благополучия и социальной самоэффективности: многомерная шкала удовлетворенности школьников ШУДЖИ (шкалы «Школа», «Семья», «Я сам») на основе опросника Хюбнера, шкала социальной самоэффективности Мюриса.
- 4. Для оценки творческих способностей тест «Необычное использование» Гилфорда; рисуночный тест Урбана.
- 5. Анкета для родителей тестируемых детей с целью оценки семейной среды и финансового состояния семьи (Валуева, Шепелева, Овсянникова, 2018), в которую входил вопрос о том, сколько времени в общей сложности ребенок посещал детский сад. Родители выбирали один из следующих вариантов: «не посещал вообще», «посещал в общей сложности менее 3 месяцев», «посещал в общей сложности от 3 месяцев до 1 года», «посещал в общей сложности от 1 до 2 лет», «посещал в общей сложности более

 $^{^{8}}$ Полное описание авторских методик, а также список используемых традиционных методик см. в приложении 1.

2 лет» или «другое». Также задавался вопрос о том, с кем из взрослых проводил большую часть времени ребенок дома до посещения школы, на который абсолютное большинство респондентов ответило, что это была мать.

В исследовании приняли участие учащиеся 6–8 классов пяти общеобразовательных школ. Общее число испытуемых, от которых были получены качественно заполненные тесты и анкеты, составило 363 человека, при этом анкету про посещение детского сада заполнили 234 родителя.

Данные по интеллекту и креативности были стандартизованы по возрастным группам и переведены в шкалу со средним 100 и стандартным отклонением 15. Общий балл по интеллекту был посчитан как среднее стандартизованных оценок по тестам Равена и Амтхауэра, а общий балл по креативности — как среднее стандартизованных оценок по тестам Урбана и Гилфорда. Также контролировался уровень материального положения в семьях детей, посещавших и не посещавших детский сад.

Сравнивались результаты детей из группы не посещавших детский сад вообще (N=18) и посещавших детский сад более двух лет (N=190). Дети, посещавшие сад в общей сложности менее двух лет, были исключены из анализа по ряду причин. Во-первых, количество детей, входивших в исключенные промежуточные группы («посещал сад менее трех месяцев», «посещал от 3 месяцев до 1 года», «посещал от 1 года до 2 лет»), было очень небольшим (3, 6 и 13 человек соответственно). Во-вторых, мы предположили, что те, кто пробовал ходить в детский сад, но по каким-то причинам перестал это делать, имеют специфические особенности (семейные или индивидуальные), поэтому было принято решение не присоединять их ни к одной из групп.

Сравнения двух групп детей проводились с использованием t-критерия Стъюдента. Тест Ливина продемонстрировал отсутствие значимых различий дисперсий между группами по всем переменным. В таблице 8 приведены описательные статистики исследуемых переменных.

Анализ показал, что дети, не посещавшие и посещавшие детский сад, значимо не различаются по уровню интеллекта и по уровню

Таблица 8 Описательные статистики по исследуемым переменным (среднее стандартное отклонение) для двух групп испытуемых

	Дети,	Дети,	
Показатель	не посещавшие	посещавшие	p
	сад	сад	
Интеллект	104,1 (10,5)	102,1 (12,6)	0,519
Креативность	108,4 (11,6)	100,2 (11,7)	0,010
Эмоциональное благополучие	81,5 (16,4)	80,1 (11,9)	0,685
Социальный интеллект	108,1 (7,9)	101,7 (12,9)	0,048
Позитивный социальный статус	3,1 (2,7)	3,5 (2,4)	0,561
Негативный социальный статус	2,9 (3,9)	2,9 (4,6)	0,956
Финансовое положение семьи	3,9 (0,8)	3,7 (0,7)	0,237

эмоционального благополучия. Также не различался позитивный и негативный социальный статусы среди одноклассников.

При этом дети, не посещавшие детский сад, по сравнению с детьми, посещавшими детский сад, демонстрируют более высокий уровень креативности и более высокий уровень социального интеллекта (см. табл. 8).

Стоит отметить, что по показателям финансового положения не было обнаружено значимых различий между семьями, водящими и не водящими детей в сад.

Полученные результаты демонстрируют, что вопреки бытующим представлениям, не посещавшие сад дети демонстрируют более высокий уровень социального интеллекта в среднем школьном возрасте, чем те, кто посещал детский сад. Кроме того, у таких детей лучше развиты творческие способности. Вероятно, это может быть связано с лучшим усвоением социальных норм детьми, проводящими большее количество времени наедине со взрослыми, чем со сверстниками, а также с большей свободой развития ребенка, воспитывающегося в домашних условиях.

Вероятно, организация творческих занятий в детских садах в настоящий момент нуждается в переосмыслении. В литературе отмечается, что наиболее продуктивным с точки зрения долговременных влияний на развитие ребенка в настоящее время является

внедрение дошкольных образовательных программ, которые ориентированы на ребенка и индивидуальном подходе к нему в противовес тем программам, для которых характерен безусловный приоритет педагога и его требований [85; 113]. Так, для развития творческих способностей необходима свобода самовыражения, в то время как в детских садах от детей часто требуется следование стандартам и выполнение работ по заданным взрослыми шаблонам. В дошкольном детстве ведущей деятельностью считается сюжетно-ролевая игра, в которой происходит развитие психологических новообразований, поэтому можно рекомендовать педагогам уделять больше внимания организации таких игр между детьми, а также межличностному взаимодействию между детьми.

* * *

Таким образом, из результатов, изложенных в этой главе, видно, что само по себе как дошкольное, так и школьное образование, выстроенное на принципах стандартизации и культивировании преимущественно репродуктивных форм обучения не способствуют на данный момент развитию творческого потенциала обучающихся. При этом ситуация может усугубляться отдельными факторами цифровой среды, которые негативно сказываются на интеллектуальных и креативных возможностях школьников. Другие же факторы, наоборот, могут оказывать благоприятное влияние на формирование и проявление интеллектуальных и креативных способностей.

Резюмируя описанные в данной главе результаты исследований, можно, наконец, перейти к определению психолого-педагогических концептуальных оснований для разработки и реализации стратегии цифровизации, в рамках которой будет возможно избежать негативных последствий распространения и использования цифровых технологий, в том числе и в образовании, и, наоборот, актуализировать, а может быть даже и усилить наиболее продуктивные ресурсы и возможности цифровой среды для решения насущных проблем образования.

ГЛАВА 4 ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ⁹

В последнее время в гуманитарных науках (психологии, педагогике, социологии, менеджменте и др.), а также в различных сферах практики, связанных с интенсивным воспроизводством и использованием человечного капитала (т. е. в образовании, управлении, производстве высоких технологий, экономике, инновационном бизнесе и т. п.), обострились дискуссии относительно понимания феномена творчества и рефлексии, а также их роли в жизнедеятельности современного человека в технотронно-цифровую эру¹⁰. Грядущие трансформации рынков труда связаны с вытеснением репродуктивных и алгоритмизируемых (в первую очередь рутинных) видов профессиональной деятельности в сферу компетенций роботизированных систем с искусственным интеллектом и сенсорными интерфейсами, превосходящими человеческие возможности по целому ряду параметров. Это, в свою очередь, актуализирует существенное повышение потребности в творческом потенциале и креативных способностях практически каждого человека, причем на протяжении всей его жизни. По прогнозу экспертов, именно эти качества смогут составить основу его конкурентоспособности по сравнению с информационно-цифровыми технологиями в ближайшем, а может быть, и в отдаленном будущем.

Такой тренд делает необходимым уход от прагматической стратегии локального во времени образования, основанной

 $^{^9~}$ Глава подготовлена С. Ю. Степановым при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-013-00915 A).

 $^{^{10}}$ Первоначальная публикация: *Степанов С. Ю.* К проблеме выбора стратегии развития цифрового образования как непрерывного // Непрерывное образование: XXI век. 2019. № 1 (25). С. 18–27.

на выявлении, отборе и поддержке ограниченного контингента творчески одаренных детей (так называемой «будущей креативной элиты», ориентированной на меритократию — систему власти, основанную на управлении государством наиболее креативными и интеллектуально способными гражданами). При этом такая психолого-педагогическая поддержка имеет вполне прагматический финансово-экономический характер, поскольку длится ровно столько, сколько требуется для того, чтобы одаренный ребенок повзрослел и смог получить профессиональные компетентности, необходимые и достаточные для эффективной социально-экономической эксплуатации его талантов в интересах «инвесторов» его развития и обучения.

Альтернативой вышеупомянутой стратегии является интенсивно-перманентная стратегия образования, нацеленная на непрерывное взращивание и культивирование творческого потенциала, креативных способностей и созидательных ценностномотивационных установок в каждом человеке от рождения до смерти. Соответственно неизбежным оказывается культуродигмальный сдвиг в образовании: от дискриминационной педагогики для так называемых «одаренных» и якобы «бесталанных» к одаривающей (собственно гуманной) педагогике, готовой раскрывать возможности и образовательные горизонты для актуализации, формирования и всемерного развития творческого потенциала каждого человека на протяжении всей его жизни, начиная с первых шагов.

Водораздел между указанными образовательными и психолого-педагогическими культуродигмами лежит в понимании феномена творчества. Существуют два взгляда на него. Согласно первому

¹¹ Понятие «культуродигма» было введено нами в науковедческий и методологический обиход для обозначения особых закономерностей развития знаний и глобальных подвижек в гуманитарных научных дисциплинах (например: психологии, социологии, культурологии, лингвистике и т. п.), не подпадающих под объяснения, выводимые на основе модели парадигмальных революций, предложенной Т. Куном для описания процессов развития системы знаний в естественно-научных дисциплинах — физике, химии, биологии и т. п. [68].

из них (пока наиболее укорененному в бытовом сознании), творчество является прерогативой исключительных личностей — гениев или, на худой конец, одаренных и талантливых людей, к которым относится не больше 5 % представителей рода человеческого. Согласно второму взгляду, творчество является уделом всех и каждого. Последний, к большому сожалению, не столь популярен в представительных кругах общества и государства.

Вместе с тем именно такой взгляд, кажущийся поначалу преувеличенно оптимистическим и весьма романтическим, является наиболее обоснованным, по крайней мере, с точки зрения одного из замечательных и, пожалуй, единственного среди наших отечественных психологов, признанного и известного во всем мире психолога — Льва Семеновича Выготского. В своей книге «Воображение и творчество в детском возрасте», вышедшей в 1930 году и переизданной в 1991 году, он пишет: «...творчество на деле существует не только там, где оно создает великие исторические произведения, но и везде — там, где человек воображает, комбинирует, изменяет и создает что-либо новое, какой бы крупицей ни казалось это новое по сравнению с созданиями гениев» [8, с. 3]. По его мнению, которое разделяет и автор данной главы, способность творить так же естественна и присуща человеку, как способность дышать. Без этой способности он не смог бы развиваться и был бы обречен воспроизводить только уже известное и привычное, т. е. был бы ориентирован исключительно на прошлое и не мог бы эффективно действовать в настоящем, ориентированном на будущее. В связи с этим Л. С. Выготский пишет буквально следующее: «Именно творческая деятельность человека делает его существом, обращенным к будущему, созидающим его и видоизменяющим свое настоящее» [8, с. 4]. Уже в первых строках своей книги он дает созвучное нашему пониманию определение творчества. Согласно ему, творчество может иметь не только внешнюю направленность на создание или изменение чего-либо в окружающем человека мире, но и внутреннюю направленность на изменение самого себя. Так, он пишет: «Творческой деятельностью мы называем такую деятельность человека, которая создает нечто новое, все равно, будет ли это созданное творческой деятельностью какой-нибудь вещью внешнего мира или известным построением ума или чувства, живущим и обнаруживающимся только в самом человеке» [8, с. 3]. Обычно у взрослого человека внутренняя новация практически всегда предшествует внешнему («вещному») продукту творческой деятельности, поскольку для того, чтобы что-либо создать во вне человек должен сначала «сотворить это в себе» — в движении своего ума и чувства, в процессе мышления и воображения.

Однако это утверждение справедливо для реализации уже зрелой способности к творческой деятельности у взрослого человека. На этапе же ее возникновения и активного формирования в детском возрасте внешний план творческой активности является не только превалирующим над внутренним, но и единственно возможным, так как речевого мышления и собственно рефлексивного сознания у ребенка еще не сформировалось. С этим связан, в частности тот факт, что в процессе онтогенеза сначала формируется способность к наглядно-действенному, затем к наглядно-образному, а затем уж к понятийно-вербальному и дискурсивному. Здесь важно подчеркнуть ту мысль Л. С. Выготского, что свойство творческости имплицитно самой активности ребенка, так как, направляя ее на внешние предметы, он одновременно воспринимает вносимые им в них изменения (в начале, правда, не всегда созидательные по своему характеру), как следствие его усилий. Тем самым творческая активность проявляется уже в спонтанном взаимодействии ребенка с окружающим его миром, хотя и не является еще целенаправленной и сознательной. Познавая и исследуя мир, комбинируя и трансформируя различные его компоненты, ребенок одновременно узнает о своих возможностях, апробирует и развивает различные доступные ему способы воздействия на действительность, изменяя ее сначала спонтанно и непроизвольно, а потом и целенаправленно. Тем самым ребенок постоянно нащупывает и, одновременно, пытается расширить границы применения своих пока только зарождающихся творческих сил и способностей.

Конечно, мы согласимся с Л. С. Выготским и в том, что определяющую и ключевую роль в создании благоприятных условий

для творческого развития ребенка играет социокультурная среда в лице окружающих его взрослых — в первую очередь его родители, а в дальнейшем и учителей. Именно они организуют и направляют (или, наоборот, подавляют и распыляют) творческую энергию познавательной и созидательной деятельности ребенка в определенное русло, демонстрируют ему культурные примеры творческих усилий и их плоды. Хорошо, однако, если эта помощь взрослых имеет уместный и умелый характер, иначе излишняя назидательность с их стороны может послужить причиной того, что творческая энергия спонтанной познавательно-созидательной активности ребенка начнет иссякать и угаснет, не оформившись в зрелые способности и не воплотившись в какие-либо осязаемые результаты, социальные и культурно значимые продукты его творческий усилий. Поэтому очень важным является очень аккуратное, терпеливое и трепетное отношение взрослых к первым шагам и пробам ребенка на стезе творчества. Поддержка этих усилий со стороны взрослого пусть будет лучше минимальной, чем чрезмерной, импровизационно свободной и игровой, чем регламентирующей и нормирующей. Излишнее попечительство со стороны взрослого способно спровоцировать появление у ребенка иждивенческих настроений и наклонностей. В этом случае у него может возобладать стремление в будущем к получению благ не за счет своих собственных усилий, а за счет чужих (сначала родительских, а потом и иных), которые будут в дальнейшем оформляться в потребительскую систему ценностей и преобладание в сфере его жизненных интересов и действий только потребляющих и/или воспроизводящих, т. е. в лучшем случае репродуктивных, видов деятельности. В еще большей степени риску «заразиться» потребительски-репродуктивным стилем жизни могут быть подвержены дети, если их окружают взрослые жестко нормирующие и регламентирующие каждый их шаг, внушающие им, что они не могут и не должны заниматься творчеством, пока не усвоят необходимых знаний и умений.

Из этого видно, что уже в раннем детстве закладывается жизненная коллизия — экзистенциальная альтернатива выбора

судьбы растущего человека, часто даже не рефлексируемая ни его родителями, ни тем более им самим (в силу несформированности структур самосознания), а также и его учителями (ведь они обычно считают, и порой вполне справедливо, что получают его под свою образовательную опеку в тот период, когда рефлексировать и исправлять что-либо уже поздно). Тем не менее именно коллизия этого экзистенциального выбора становится решающей для дальнейшей жизни ребенка, а потом и взрослого человека. Решающим фактором в определении выбора направления развития — в сторону ли непрерывного наращивания и реализации творческих устремлений и способностей (стратегия «жизнетворчества») или же в сторону их рутинной эксплуатации и сворачивания (стратегия «жизнеисчерпания» или «жизнепотребления») безусловно, становится окружающая его социокультурная среда с ее доминирующими потребительскими и/или созидательными ценностями, а также ценностная позиция референтных для ребенка взрослых и сверстников [67]. Когда же, наконец, у человека оказывается сформированной способность к полноценной рефлексии, т. е. он уже может переосмысливать стереотипы своих мыслей, чувств и поступков, а также осознавать актуальный и потенциальный спектр своих личностных возможностей в общении, поведении и деятельности, тогда уже он сам способен делать этот экзистенциальный выбор [59]. Однако к данному моменту очень многое в его жизни становится уже предопределенным: и уровень образования, и профессия, и круг друзей, и другие жизненные обстоятельства, детерминирующие саму актуальность и возможность выбора его дальнейшей жизненной стратегии, а также конкретный диапазон ее реализации.

В полноценном, т. е. в предельно выраженном виде, две эти жизненные стратегии (исчерпания или, наоборот, наращивания творческого потенциала) редко можно встретить в реальности, если не брать в расчет, конечно, примеры из жизни «гениев» или «злодеев». Обычно человек в силу разных обстоятельств вынужден осуществлять некий паллиативный, смешанный вариант совмещения векторов своего жизненного пути: то он наращивает

свои интеллектуальные, личностные и коммуникативные ресурсы, в том числе и творческие, то их тратит и исчерпывает. Можно говорить о том, что человеком реализуется смешанная, промежуточная между двумя крайними вариантами стратегия, названная нами стратегией «жизневоспроизводства». В соответствии с этой стратегией человек меняет курс своего движения под действием различных обстоятельств его жизни (т. е. совершает своеобразные жизненные «галсы», как парусник под напором изменчивого ветра). В этом случае в его жизни можно обнаружить чередующиеся или частично перекрывающиеся циклы актуализации и реализации, а также накопления и исчерпания собственного потенциала, в том числе и творческого. Соотношение усилий, действий и поступков, направленных человеком либо на преумножение и реализацию своего творческого потенциала (определяемого нами как целокупность его творческих ценностей и созидательных намерений, креативных способностей и компетентностей, отрефлексированного опыта успешных/неуспешных попыток создать/открыть что-то новое), либо на его консервацию и репродуктивное исчерпание, может дать нам меру приближения его конкретной жизненной траектории к полюсу «жизнетворчества» или, наоборот, «жизнеисчерпания» («жизнепотребления»). Осуществление этих стратегий может выглядеть в форме следующих траекторий (см. рис. 8).

Точно так же можно отобразить характер траектории развития обучающегося за время его пребывания в системе образования. Если оценить с помощью специально разработанных концептуально-математических инструментов и показателей объем усилий, которые ученик направляет на решение творческих задач и на осуществление креативной деятельности (например, на выполнение оригинальных познавательно-исследовательских и социально значимых проектов), а также величину действий, которые носят сугубо репродуктивно воспроизводящий характер, тогда можно будет определить выраженность творческого и/или репродуктивного вектора его образовательной стратегии и, опираясь на это, спрогнозировать вероятную траекторию его дальнейшей, в том числе и профессиональной, жизни.

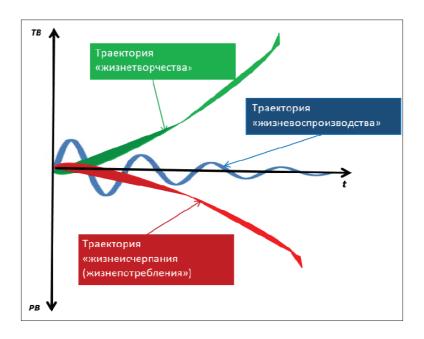


Рис. 8. Жизненные траектории развития и самореализации человека: TB — творческий вектор, PB — репродуктивный вектор, t — время жизни

Не менее продуктивным может быть решение аналогичной задачи по оценке соотношения декларируемых и реальных действий существующей образовательной системы, в том числе в лице конкретных учителей и управленцев, реализующих образовательные цели, учебные программы, контент и методы обучения. По аналогии с методологией цифровизации возможных траекторий развития обучающихся можно разработать специальный инструментарий по измерению количества и качества усилий педагогов, специалистов и управленческих кадров, совершаемых (а не просто декларируемых) для культивирования креативных способностей у обучающихся, с одной стороны, а с другой — прилагаемых работниками образования для организации репродуктивного усвоения детьми готовых знаний и предметно-практических компетентностей. Это позволит количественно оценить и спрогнозировать продуктивность системы образования в свете

надвигающихся вызовов технотронно-цифрового общества. Вместе с тем даже поверхностная оценка существующей образовательной практики вызывает вполне справедливые сомнения относительно того, что лежащая в ее основе образовательная система соответствует уровню задач, связанных с этими вызовами.

К сожалению, существующая система основного образования еще до недавнего времени базировалась, с нашей точки зрения, на репродуктивной и жесткой регламентации учебной деятельности как по форме (классно-урочной), так и по характеру методики преподавания, а также по содержанию образовательных программ и учебников. Учителю при этом отводилась роль довлеющего своим авторитетом над детьми «ретранслятора» знаний и компетенций в виде поурочной передачи им соответствующих дидактических единиц, а обучающемуся — роль «преемника» и «усердного потребителя» этих «образовательных благ» человеческой цивилизации, в основном интеллектуальных по своему содержанию. Закономерно, что в этих условиях всякая творческая активность и взрослого (педагога), и ребенка (обучающегося), даже если она и имела место быть, быстро сходила на нет. При этом не следует думать, что такая характеристика присуща только отечественному образованию. Не случайно в лонгитюдном исследовании Кена Робинсона [50], направленном на изучение дивергентного мышления у англоговорящих детей от дошкольного до юношеского возраста и выполненного большой группой специалистов — психологов и педагогов, зафиксирован факт лавинообразного регресса этой способности. Была выявлена обратная корреляция между степенью выраженности этой креативной способности человека, с одной стороны, и длительностью его обучения в школе — с другой. Так, если среди дошкольников дивергентно одаренных детей выявлено 98 %, то среди выпускников школы таких детей осталось только 2–3 %. Неправда ли — шокирующие данные! Эти и другие исследования послужили причиной осознания необходимости перемен в образовании конца XX – начала XXI века (и в нашем, и в мировом).

В результате ведущейся в последние 30 лет интенсивной модернизации образовательных программ и практик в наших

школах существенно повысилась нацеленность на развитие творческого потенциала детей, в особенности у тех, у кого имеются выраженные таланты и выявлена высокая степень творческой одаренности. Однако в действительности колоссальные усилия, затрачиваемые работниками образования и управления на всеобщую стандартизацию образовательной деятельности в виде системы ФГОСов, и жесткий регламентированный подход к контролю за ее качеством и результативностью в форме ОГЭ и ЕГЭ сводят, на наш взгляд, практически на нет возможность реализации этих благих намерений в силу очевидного противоречия таких нововведений самой природе творческой деятельности, связанной с прорывом через препоны любой косности, с преодолением ограниченности и зарегламентированности, с выходом за пределы всяческих стандартов, шаблонов, стереотипов и предубеждений.

Согласно многочисленным исследованиям последнего времени, решающую роль при этом играет способность человека к рефлексии — переосмысливанию стереотипов и расширению границ имеющегося опыта [58], которую в западной психологической литературе в силу позитивистско-прагматических традиций предпочитают называть интеллектуальной метакомпетентностью, или критическим мышлением. Соответственно, чтобы выйти из «заколдованного» круга порочного возобновления старой образовательной системы, ориентированной на репродуктивное обучение и авторитарное воспитание, а значит, за рамки стратегии «жизнеисчерпания» или в лучшем случае «жизневоспроизводства» в развитии личности, когда при нашем привычном: «хотели, как лучше...» неизбежно натыкаемся на черномырдинское «а получилось, как всегда»¹² — необходимо само образование и управление им сделать рефлексивными, а значит, внестандартными, но осмысленными, вариативными, уникальными и гуманистическими не только по наименованию, но и по стратегической «жизнетворческой» сути.

 $^{^{12}}$ Здесь имеется в виду крылатое высказывание председателя Правительства РФ перестроечного периода — Виктора Степановича Черномырдина: «Хотели, как лучше, а получилось, как всегда».

Принципиальным здесь оказывается рефлексия вектора преобразований, происходящих уже сегодня в образовательной сфере с помощью цифровых технологий. Он может быть направлен на замещение и вытеснение из образования (что, кстати, уже и делается в некоторых американских и японских школах — пока в качестве эксперимента) сначала его величества Учителя за счет роботизировано-технотронных систем с искусственным интеллектом (под предлогом неутомимости, безошибочности, беспристрастности, экономической выгодности, «толерантности» последних), а потом и Ученика, который, очевидно, будет заменен андроидом («роботочеловеком» или терминатором). Для такого технотронного гуманоида и образование в привычном смысле этого слова будет не так уж необходимо, поскольку ему уже при рождении (изготовлении) будут встраиваться генетические или нейронные матрицы и чипы с программными компетентностными модулями, самораспаковывающимися по мере жизненной необходимости [64].

Иной вектор связан с использованием плодов технической революции в лице информационно-цифровых систем искусственного интеллекта и роботов для усиления и обогащения возможностей человека и только ради самого человека. Этот собственно гуманный вектор цифрового преображения системы образования, открывая совершенно новые ресурсы и возможности его развития, одновременно является насущной альтернативой по отношению к первому — антигуманному и технотронному. Только в гуманном векторе роль человека — и в лице учителя, и в лице ученика, и в лице родителя — должна и будет возрастать, а их взаимодействие будет носить уже не авторитарно-соподчиненный характер, когда одни (взрослые) ретранслируют опыт и ценности человеческой цивилизации, а другие (дети) их только принимают и усваивают, а когда они все являются взаиморазвивающими и саморазвивающимися уникально сотворческими субъектами не только образовательной деятельности, но и человеческой культуры. В такой новой рефлексивно-креативной культуродигме цифрового образования психологическая сущность, социально-ролевая идентичность и учителя,

и ученика принципиально иная, чем в репродуктивно авторитарной или технотронно-тоталитарной культуродигмах.

Гуманная рефлексивно-креативная, точнее, сотворческая культуродигма предполагает и требует от человека в первую очередь развития наивысших человеческих качеств и способностей — становиться и быть Творцом и Сотворцом, поборником Добра и Красоты, искателем Истины и Света, защитником Духа и Мира. Именно на этом пути уже существующие и все более совершенствующиеся технологии цифровизации, системы обработки больших данных и искусственного интеллекта могут существенно нас продвинуть в решении целого ряда ранее нерешаемых проблем. Например, таких, как идентификация (распознавание) и виртуально-математическое моделирование уже имеющихся в репертуаре у индивидуальных и коллективных (в том числе и массовых) субъектов деятельности конкретных стилей (логик, закономерностей, структур и функций) мышления, общения, воображения, эмоций, творчества и поведения в целом, причем как внешних (эксплицитных), так и внутренних (имплицитных). На этой основе станет возможным прогнозировать с высокой степенью надежности намечающиеся тренды и траектории развития психических и социальных процессов, отбирать и усиливать лучшие из них с помощью соответствующих культурно-образовательных проектов и технологий. Это, в свою очередь, открывает чрезвычайно широкие перспективы в получении обогащенных, гораздо более качественных оснований для рефлексии человека, для его саморазвития, а значит, и для ускорения прогресса человечества. Тем самым открываются и совершенно иные, чем существовавшие ранее, горизонты для психологических, педагогических, социологических, других гуманитарных исследований и образовательно-управленческих практик. По существу, мы стоим на пороге нового этапа развития этих сфер науки и социокультурных технологий, на пороге цифровой психологии, цифровой педагогики, цифровой социологии, цифрового менеджмента и цифрового образования, в которых цифровые *технологии* не самоцель, а всего лишь мощное средство познания и совершенствование возможности человека [10].

Все это потребует от государства и общества действий по концентрации существенных социально-организационных, финансово-экономических и материально-технических ресурсов (которые сегодня, к большому сожалению, тратятся преимущественно на модернизационно-технотронную и в определенной степени антигуманную стратегию цифровизации образования) на прорывных направлениях преодоления нарастающего «антропологического кризиса», которые, напротив, реализуют гуманную, а значит, и более перспективную рефлексивно-креативную стратегию цифровизации образования, суть которой состоит в создании и воплощению в жизнь проекта творческого образования для всех детей без исключения и для каждого взрослого человека на протяжении всей жизни. Только такой государственно-общественный, а может быть, и цивилизационно-общечеловеческий проект способен решить проблему грядущих рисков и социально-экономических катаклизмов, неизбежных при глобальном переделе рынков труда и «оккупации» их технотронно-роботизированными системами в угоду частным экономическим интересам глобального капитала, для которого соображения гуманизма и социальной гармонии обесцениваются, когда речь заходит об экспоненциально растущих прибылях и безраздельной власти.

ГЛАВА 5 АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ В КОНТЕКСТЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ¹³

Сегодня можно выделить такие уже вполне оформившиеся направления цифровизации системы непрерывного образования, как¹⁴:

- 1. Различные формы дистанционного образования.
- 2. Алгоритмически структурированные практики хранения и быстрого поиска **оцифрованного образовательного контента** и другой информации, имеющей отношение к образовательной деятельности.
- 3. **Цифровая визуализация** (фотографии, видеофрагменты, презентации).
- 4. **Интерактивные симуляторы** реальных явлений (может быть в формате дополненной реальности).
- 5. Виртуальное моделирование и инфографика сущности явлений и объектов окружающего мира.
- 6. **Цифровое измерение и оцифровка** свойств реальных и учебных объектов.

Попробуем оценить каждое из этих инновационных направлений под углом зрения того, как в каждом из них реализуется или может реализовываться стратегия репродуктивного или, наоборот, креативного образования, описанные во введении и в предыдущей главе данной монографии.

1. Дистанционное образование. Даже беглый анализ предлагаемых на сегодняшний день основных форм дистанционного образования: электронных и электронно-сетевых учебников,

 $^{^{13}}$ Глава подготовлена С. Ю. Степановым, П. А. Оржековским и Д. В. Ушаковым при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-013-00915 A).

 $^{^{14}}$ Первоначальная публикация: *Степанов С. Ю., Оржековский П. А., Уша-ков Д. В.* Проблема цифровизации и стратегии развития непрерывного образования // Непрерывное образование: XXI век. 2020. № 2 (30). С. 2–15.

Интернет-уроков, сетевых тренажеров и т. п., позволяет сделать вывод о преимущественной реализации репродуктивной направленности этих способов организации непрерывного образования. Об этом говорит тот факт, что авторы, помещающие материал на различных учебных порталах, как правило, не обсуждают с обучающимися проблемы, возникающие в процессе познания реальности. Учебный материал размещается компактно, логично, как это принято при построении тренажеров. Вместе с тем надо заметить, что без активного взаимодействия учителя с учениками в режиме реального времени практически невозможно реализовать продуктивную стратегию обучения, поскольку «живая ткань» совместного мышления может существовать только при непосредственном образовательном взаимодействии учителя и учеников, когда она — эта ткань — континуальна и недизъюнктивна, т. е. процессуально непрерывна, и поддерживается общим для субъектов мышления смысловым контекстом. На этом, в частности, категорически настаивал известный отечественный психолог, изучавший закономерности мышления — А. В. Брушлинский [5]. Развивающий эффект совместной мыслительной деятельности пропадает при ее опосредованности различными смысловыми контекстами, возникающими неизбежно из-за временного дробления при дистанционном обучении. Именно поэтому сейчас все больше специалистов склоняются к тому, чтобы обучение стало смешанным, т. е. совмещало как элементы дистанционного (on-&off-line), так и непосредственного (face-to-face) взаимодействия учителя и обучающихся [11; 64]. Именно в таком синтезе мы усматриваем возможность превалирующей реализации продуктивной стратегии в будущем непрерывном образовании.

2. Оцифрованный образовательный контент. Современные ученики, как показывает образовательная практика, достаточно легко усваивают навыки работы с информацией — вполне владеют ее поиском и хранением. Им не составляет труда, используя поисковые системы, найти ответ почти на любой заданный учителем вопрос. Вместе с тем, при доминирующей реализации репродуктивного обучения в школе и в вузе, молодые люди как правило

оказываются не способны критически оценить найденную информацию. Доходит до смешного даже при обучении студентов в высшей школе. Например, в педагогическом вузе при изучении видов содержания учебного предмета на занятии по методике обучения химии, получив задание дать определение закона, студенты, воспользовавшись Интернетом, пишут, что это нормативно-правовой акт. Формально это конечно правильный ответ, но он явно выбивается из логики смыслового контекста заданного вопроса. Таким образом легкость поиска информации не уравновешивается глубиной критического анализа этой информации. Известно, однако, что критичность и рефлексивность мышления могут быть развиты только в условиях, когда обучающиеся самостоятельно ищут решение возникающих проблем и предлагаемых им задач творческого характера, поскольку именно при их решении учащиеся должны найти (или построить) среди множества возможных, но не достаточно пригодных, такой оригинальный способ решения, который действительно удовлетворит основным или всем порой весьма противоречивым условиям и требованиям проблемного задания [38]. Очевидно, что такого рода проблемнои проектно-ориентированные образовательные практики реализуются главным образом в рамках продуктивной, а не репродуктивной стратегии образования.

3. Цифровая визуализация. Современные средства визуализации существенно облегчили работу педагога. Появилась возможность в контексте инфографических технологий визуализировать и интерактивно использовать презентации, на которых представлены цветные фотографии изучаемых явлений, видеофрагменты явлений природы, опытов, примеры решения учебных задач и др. Педагоги в качестве домашних заданий дают ссылки на сайты, на которых можно посмотреть фотографии объектов и видеофрагменты различных явлений. Однако, при доминировании репродуктивной стратегии обучения ученики быстро привыкают к ярким фотографиям и видео. Их это перестает удивлять и становится фактором обычной учебной рутины! Дело в том, что рассмотрение фото и видео не может заменить самостоятельного

изучения реального мира с его разнообразием и противоречивостью. Только противоречия при взаимодействии с реальностью в живом познавательном поиске могут вызвать у обучающегося желание преодолеть дефицит своих знаний и разобраться в сущности наблюдаемых явлений. Как в цифровом контексте возможно воссоздать такого рода деятельность еще предстоит разобраться. Но именно это даст возможность реализовать продуктивную стратегию в образовательном процессе цифрового века.

- 4. Интерактивные симуляторы. Несколько лет педагоги пытаются найти место в учебном процессе виртуальным лабораториям. Казалось бы, используя анимационные и цифровые интерактивные симуляторы реальных процессов ученики могут подготовиться к предстоящим практическим занятиям. Однако, после выполнения опытов в виртуальном варианте, ученикам почему-то не интересно «задавать вопросы природе», то есть изучать реальные явления. Запрограммированные и зашитые в виртуальной модели ответы на эти вопросы они уже знают, но эти знания, не добытые собственным «потом» исследовательского усилия, не будут крепкими и одновременно гибкими, т. е. не смогут легко вспоминаться и осмысленно применяться в дальнейшем при измененных условиях. Использование виртуальных лабораторий для повторения и закрепления увиденного при выполнении заданий практических занятий также, как правило, не вызывает у учеников устойчивого познавательного интереса. В итоге рекомендация учителя воспользоваться виртуальной лабораторией ими воспринимается без большого энтузиазма. Понятно, что при таком варианте применения виртуальные лаборатории — казалось бы, перспективное направление цифровизации учебного процесса — пока еще не находят достойного места в педагогической практике, нацеленной на продуктивный характер образования.
- 5. Виртуальное моделирование и инфографика. Педагогический результат виртуального моделирования сущности изучаемых явлений, каким бы оно не представлялось эффектным, существенно зависит от стратегии обучения. При репродуктивном построении учебного процесса можно познакомить учеников с уже «готовой»

моделью из электронного учебника, чтобы использовать для объяснения сопряженных с ней явлений природы. В каком бы цифровом виде — статическом или динамическом (и даже в формате дополненной реальности) — ее не представишь, механизм познания от этого не изменится: ученикам предписано понять, запомнить и выучить способ использования на конкретных примерах преподносимую в готовом виде модель. Иной механизм познания — собственно сотворческий и продуктивный — разворачивается, если ученики вместе с учителем сталкиваются с «необъяснимым» явлением, совместно строят концептуально-виртуальные модели, в контексте которых эти явления приобретают смысл, а затем пытаются использовать эти модели для объяснения других феноменов, с которыми они сталкиваются в процессе дальнейшего обучения и познания [37]. В такой продуктивной стратегии обучения цифровизация процесса моделирования действительно будет помогать ученикам разобраться в явлениях реального мира, приобрести действительно глубокое его понимание.

6. Цифровое измерение и оцифровка. В практику учителей естественно-научного цикла школьных предметов давно вошли цифровые измерители. Использование различных датчиков, которые помогают ученикам количественно оценить результаты проводимых исследований. Вместе с тем, в условиях репродуктивного обучения, использование цифровых датчиковых систем, как правило, приводит к эффекту так называемого «черного ящика». Ученики проводят измерения по предлагаемому алгоритму, а в чем сущность изучаемых явлений не очень хотят разбираться: для выполнения формальных требований достаточно реализовать простой учебно-методический «трафарет» — измерил, распечатал, приклеил в тетрадь полученный график или еще проще — вставил цифровые данные в заготовку нужного файла и все — задание сделано. Когда же сами ученики будут конструировать аналоги или модели цифровых измерительных приборов под ими же самими поставленные проектные и исследовательские задачи, когда они самостоятельно сделают «открытия», выявят закономерности реальных процессов и явлений, а уже затем смогут сравнить их

с теми открытиями, которые сделали до них «великие умы человечества», только тогда можно будет говорить, что продуктивная стратегия в обучении стала действительно осуществляемой.

Анализируя последнее направление цифровизации образования, мы не можем не отметить, что совсем недавно психологами и педагогами стала осознаваться потребность в цифровых измерителях не только для явлений естественно-научного цикла учебных предметов, но и для самой образовательной деятельности и в первую очередь для мониторинга процессов и результатов развития каждого ученика [36]. Это новое направление цифровизации связано с психолого-педагогической разработкой концептуально-математических моделей развития человека в детском и взрослом возрасте [64]. На основе этих моделей становится возможным создание системы цифровых показателей, индикаторов и инструментов измерения феноменов и процессов развития, а также использование искусственного интеллекта (ИИ) и big-data технологий для обработки больших массивов потоковой информации, получаемой в on-&off-line режимах непосредственно в самом процессе непрерывного образования [36].

Обозначим основные векторы реализации собственно седьмого направления цифровизации в контексте продуктивной стратегии модернизации непрерывного образования на примере решения такой образовательной задачи, как эффективное развитие креативного мышления у каждого обучающегося, а не только у «избранных», т. е. одаренных и талантливых.

Первый вектор означенных разработок связан с углублением понимания психологических закономерностей функционалгенеза креативного мышления и его отличия от функционалгенеза репродуктивного мышления на основе средств концептуально-математического моделирования [72], с одной стороны, а также с разработкой критериев количественной оценки не только результативности репродуктивного и креативного мышления, но и их динамических

 $^{^{15}}$ Пример разработки подобных концептуально-математических моделей представлен в следующей главе.

параметров, с другой стороны. Это в свою очередь открывает возможность цифровизации образовательного процесса в части отслеживания (мониторинга) и психолого-педагогического сопровождения мыслительной деятельности обучающихся и ее развития при решении ими как учебных типовых, так и не типовых (творческих) задач. На этой основе нами уже сейчас начата разработка¹⁶ цифровой системы интеллектуально-когнитивного мониторинга мыслительных действий как отдельного обучающегося, так и целого класса учеников (или школы), позволяющая учителю управлять образовательным процессом как в формате частных (индивидуальных), так и в формате агрегированных (групповых, коллективных, общешкольных) треков развития креативного и репродуктивного мышления обучающихся. Для этого создается специальная модульная компьютерная программа с элементами искусственного интеллекта, позволяющая осуществлять мониторинг и прогноз индивидуальных и групповых треков развития мыслительных способностей учеников.

Второй вектор связан с разработкой в рамках школьных дисциплин дидактической системы творческих¹⁷ и типовых задач и заданий, пригодных для инициирования на их материале процессов креативной и репродуктивной мыслительной деятельности обучающихся непосредственно в процессе школьного образования. К сожалению, до последнего времени в учебниках делались только локальные попытки использования нестандартных задач и заданий, поскольку их применение в школьном образовании имеет трудно нормируемый и реализуемый учителями методический инструментарий. В силу этого основной дидактический материал современных учебников практически полностью состоит из типовых заданий и задач, применяемых в основном для закрепления пройденного материала, а также для контроля качества образовательного процесса в виде заданий для тестов и контрольных срезов. Это также обусловлено доминирующей пока в образовании

¹⁶ Подробнее с ней можно познакомиться в 7 и 8 главах монографии.

¹⁷ Виды и примеры таких задач представлены в 9 главе.

репродуктивной стратегией и моделью организации учебно-познавательного процесса. На основе же креативно-рефлексивной стратегии и модели организации учебно-познавательного процесса, выстроенных в контексте идей рефлексивной психологии [73] и педагогики сотворчества [71], нами начата апробация в целом ряде школ Российской Федерации (в том числе, входящих в состав федеральной сетевой экспериментальной площадки по педагогике сотворчества, аккредитованной при Федеральном институте развития образования с 2010 года), системы творческих и типовых задач, сбалансированных с точки зрения развивающего потенциала как для креативного, так и для репродуктивного мышления обучающихся.

Третий вектор связан с использованием информационнокомпьютерных технологий и разработкой средств (в том числе и программных) цифровизации динамических параметров креативного и репродуктивного мышления и развития интеллектуально-познавательных способностей школьников непосредственно в рамках их учебной деятельности, а не только во внеурочное время в системе дополнительного образования или при подготовке детей к предметным олимпиадам. Экспериментальная верификация, а затем и практическая апробация, предполагает разработку в рамках данного вектора таксономической системы и средств цифровой кодировки мыслительных действий обучающихся при решении ими творческих и типовых задач, т. е. автоматизированную систему компьютерной оцифровки «следов» их интеллектуальнопознавательной деятельности. Это является основой для разработки средств цифрового мониторинга сбалансированности развития креативного и репродуктивного мышления в учебной деятельности. Полученные показатели динамики развития креативного и репродуктивного мышления обучающихся и их сбалансированности сопоставляются с образовательными результатами их учебной деятельности по основным школьным дисциплинам, а также с концептуально-цифровыми моделями наиболее оптимальных траекторий развития с точки зрения возраста и достигнутого обучающимися образовательного уровня. Для этого могут использоваться технологии искусственного интеллекта на основе «нейросетей глубокого научения» и статистический аппарат, который сегодня включает такие методы, как линейно-структурное моделирование, корреляционный и факторный анализ, обобщенные линейные и смешанные модели и т. д., а также конфирматорные методы, которые применяется для проверки заранее сформулированных гипотез, и эксплораторные, способные дать информацию, на которую исследователь или педагог заранее не рассчитывал.

Статистический анализ цифровых следов функционирования и развития креативного и репродуктивного мышления в учебной деятельности, а также эмпирическое и практическое определение наиболее целесообразного соотношения процессов их развития в учебной деятельности позволяет осуществить подготовку рекомендаций для учителей и родителей, а также перейти к применению технологий искусственного интеллекта в образовательной деятельности, связанной с развитием мыслительных способностей обучающихся в массовом масштабе.

И этот шаг знаменует собой разворачивание совершенного нового направления в непрерывном образовании, которое напрямую связано с использованием всеми субъектами образовательной деятельности (обучающимися, учителями и родителями) цифровых устройств, построенных на основе искусственного интеллекта (ИИ — далее по тексту). Здесь еще недавно можно было рассчитывать на то, чтобы применять ИИ прежде всего для управленческих функций: мониторинга и анализа больших данных в системах «электронной школы» с точки зрения оценки и прогноза изменения показателей качества образования, что вполне укладывается в русло выше описанных векторов цифровизации. Однако последние разработки в области ИИ, связанные с перспективой создания «цифровых двойников» (digital tweens) человека, а также распознавания психофизиологических состояний учеников в процессе обучения в реальном времени открывают совершенно новые возможности для развития технологий образования.

Например, это может быть поддержка и тьюторинг со стороны ИИ самостоятельного и инициативного освоения учеником некоторых

областей интеллектуальной деятельности при решении, например, задач по алгебре, геометрии, физике и т. д. Зная то, на основе каких компетентностей строятся вышестоящие умения, а также учитывая когнитивные способности ученика, его мотивацию и динамику развития мышления в прошлом (на основе цифрового мониторинга), ИИ сможет оценивать вероятности успешного усвоения учеником различного материала на перспективу и тем самым прогнозировать «зону его ближайшего и отдаленного развития». Таким образом намечается возможность построения более эффективных индивидуальных образовательных траекторий учеников, а также выбор способа объяснения материала с учетом их особенностей с опорой на образовательные технологии с ИИ. Выявление оптимальных образовательных траекторий учеников с учетом их прошлого опыта и способностей вкупе с ИИ-технологий, а также с психолого-педагогическими моделями позволит учителю строить прогноз траекторий развития и поведения каждого конкретного ученика с все более возрастающей точностью. В первую очередь это может стать незаменимым подспорьем для учителей в массовой школе, работающих в системе инклюзивного образования, когда в одном классе вынуждены учиться дети с самыми разными особенностями развития. Без такого цифрового «подспорья» учителя скорее вынуждены имитировать индивидуализацию, чем реально ее проводить в образовательную жизнь.

Кроме того, в рамках описываемого направления по образовательному использованию ИИ все более явственно обозначается сдвиг от простого применения его в целях управления процессами обучения и развития в сторону «общения» и взаимодействия с искусственным интеллектом на принципах партнерства.

В этой связи не безынтересной становится перспектива перехода от «общей» (глобальной) системы искусственного интеллекта к «частной» (локальной, например, на базе отдельной школы) или даже к индивидуальному («персонализированному») искусственному интеллекту (ИИИ — сокр. далее по тексту).

По существу, это может стать новым витком цифровой революции. Если когда-то Билл Гейтс и Пол Аллен сделали рывок

от больших ЭВМ к персональным компьютерам и создали корпорацию Майкрософт по их производству, подтолкнув в этом направлении весь рынок ІТ-индустрии, то вполне закономерным станет в недалеком будущем скачок от ИИ к ИИИ, т. е. к персонализированному искусственному интеллекту. С точки зрения этой грядущей перспективы целесообразно провести упреждающие психологические и психолого-педагогические исследования о том, при каких условиях у обучающихся и учителей будет формироваться доверие к «цифровому партнеру», а также о том, как естественным образом будет возникать ожидание от него помощи и поддержки в ситуациях, где реальный субъект образовательной деятельности может испытывать затруднения при решении какого-либо класса задач, в которых ИИИ будет более эффективным.

На этой базе можно будет реализовать технологию «цифрового ангела» (далее — ЦА-технологию или просто ЦАТ) — своеобразного рефлексивно-цифрового Альтер-эго человека. «Цифровому ангелу» можно будет вменить самые разные полезные психолого-педагогические функции: тренера и интеллектуального спарринг-партнера, советника и тьютора, психотерапевта и помощника, а может быть даже «друга» и «учителя», подручного гигиениста и врача-консультанта в случае необходимости оказания неотложной медицинской помощи. По сути, цифровой ангел — это мета-технология, которая, основываясь на возможностях ИИИ и big-data, аккумулируя, систематизируя и анализируя «цифровые следы» жизнедеятельности человека, его ошибки и достижения, сможет выступать и в качестве «цифровой пифии (оракула)», способного «предрекать личное будущее» и предостерегать от рискованных или «слабых» шагов при планировании и реализации индивидуальной образовательной (или карьерной) стратегии.

Название технологии — «цифровой ангел» — придумано нами по аналогии с «Ангелом-Хранителем» из христианской традиции, с «Платоновским Демоном» из традиции древнегреческой философии, с «бизнес-ангелом» из современной практики бизнесконсультирования.

Психологическая комфортность использования ЦА-технологией может быть связана с тем обстоятельством, что интуитивно каждому, кто впервые услышит это название, уже сразу может быть понятно, что он имеет дело не с холодным и абстрактным искусственным интеллектом, а с чем-то принадлежащим только ему лично. Кого он может «очеловечить», наделив своими психологическими чертами, своим голосом, своими эмоциями, своим стилем общения, своей анимационной или голографической аватаркой. Гибкость и адаптивность цифровых технологий создает и иные возможности «очеловечивания» и «персонализации» ЦА. Все перечисленные функции («роли») цифрового ангела скорее всего будут проектироваться и поэтапно надстраивать, а потом и реализовывать в соответствующих образовательных и бизнес продуктах.

Можно легко спрогнозировать небывалый скачок конкуренции между коммерческими структурами за потенциально безграничный рынок ЦА-технологий. Победу в этом соревновании скорее всего одержат те компании, которые смогут для успешного внедрения и продвижения ЦА-технологий обеспечить, с одной стороны, защиту от несанкционированного использования персонального контента ЦА, а с другой, безопасность этой технологии для самого ее владельца-пользователя.

Очевидно, что основой для разработки подобной технологии цифрового ангела должны стать не только прорывные IT-решения, но и фундаментальные психолого-педагогические и другие социогуманитарные исследования.

Особую роль в этом должен сыграть прогресс в сфере цифровизации образования, которое, с одной стороны, может стать сферой основного применения ЦА-технологии, а с другой, должно уже сейчас решать проблему опережающего развития избыточных возможностей человека и человечества в отношении любых цифровых технологий. Именно в этом и будет состоять гуманистическая миссия будущего непрерывного образования перманентно развивающегося человека с использованием цифровых технологий.

В заключение можно сказать, что именно невероятное разнообразие психологических особенностей человека и стремление его к обретению и воплощению творческой уникальности своей личности [6] требует решение проблемы индивидуализации и дифференциации непрерывного образования, т. е. создания на основе ИИИ технологий системы «умного» (рефлексивного) мониторинга психоэмоциональных состояний и интеллектуально-когнитивной ресурсности обучающихся, а также поддержки и сопровождения усилий всех субъектов образовательной деятельности — учителя, обучающегося, его родителей, а также повышении эффективности и результативности их деятельности. Решение проблемы объективной оценки качества и результатов непрерывного образования в течении всей человеческой жизни (long-life education) предполагает создание интеллектуальной системы «умного» скрининга динамики развития креативно-рефлексивных, предметно-содержательных, интеллектуально-когнитивных, коммуникативно-кооперативных и эмоционально-волевых качеств и компетентностей обучающихся, а также их здоровья и благополучия, т. е. именно тех качеств, которые смогут обеспечить опережающие конкурентные преимущества человека перед имеющимися цифровыми технологиями. Необходимой предпосылкой для этого должно стать решение проблемы инфраструктурной интегрированности, доступности, непрерывности и гибкости образовательной системы применительно к социально-экономическим потребностям и инновационным перспективам развития «человеческого капитала» — создание интеллектуальной системы «умного» мониторинга и прогнозирования потребностей рынков труда и актуальных возможностей системы непрерывного образования, оснащенного «умными» и «гуманными» цифровыми технологиями.

На основе ИИИ технологий возможным становится и решение проблемы здоровьесозидающего образования — создания интеллектуальной системы «умного» и перманентного контроля физического и психического здоровья детей, а также учителей в современной экологической, социокультурной и образовательной среде.

Для выхода системы образования на принципиально новые горизонты развития с удержанием означенной выше принципиальной гуманитарной задачи необходимо уже в ближайшее время создавать на основе ИИ и ИИИ («цифрового ангела») комбинированные (on-&off-line) образовательные системы и технологий, синтезирующие возможности «контактного» (непосредственного взаимодействия педагога и учеников), дистанционного (телекоммуникационного), игрового («геймифицированного») и виртуального («аватарного») образования [64], направленного на приоритетное развитие творческого потенциала человека и креативных способностей и компетентностей в связи с тем, что рутинные, алгоритмизируемые и типовые виды деятельности будут скорее всего отнесены к компетенции роботизированных систем с ИИ уже в ближайшем будущем [70].

Очевидно, что ключевой задачей при этом становится подготовка педагогических кадров, владеющих принципиально новыми компетентностями как в области цифровых технологий, так и в области психолого-педагогических и социо-гуманитарных технологий.

Следует признать, что в настоящее время все описанные разработки означенного выше направления еще только «набирают обороты», но уже сейчас очевидно, что оно сулит кардинальным образом преобразовать педагогическую деятельность и повысить эффективность непрерывного образования в первую очередь за счет его индивидуализации и интенсификации в формате дистанционного обучения и развития [36; 72].

Завершая рассмотрение проблем и стратегий цифровизации образования, еще раз хотим подчеркнуть, что ее нельзя квалифицировать однозначно, как процесс, который сам по себе позволит решить все актуальные проблемы обучения, развития и воспитания современных детей. Очевидно, что полученный педагогический эффект в цифровом образовании будет зависеть от реализации той или иной стратегии модернизации.

Характерно, что идеологи и сторонники репродуктивной стратегии в развитии образования первыми и с великим энтузиазмом начали использовать ресурсы цифровизации для усиления преимущественно рутинных, алгоритмизируемых и стандартизируемых его компонентов, поскольку в самой «природе» цифровых технологий именно эти возможности являются самыми очевидными и легко реализуемыми. Однако цифровизация репродуктивной стратегии обучения приводит, на наш взгляд, только к обострению существующих проблем образования, заводя их в тупик, поскольку не обеспечивает развитие познавательной активности, критического и креативного мышления учеников, к формированию у них продуктивного опыта преодоления познавательных трудностей при изучения реальных явлений природы. Цифровизация же непрерывного образования в контексте креативно-рефлексивной стратегии только начинает набирать силу. Главное на этом пути — не останавливаться и не сворачивать. Ведь уже в недалеком будущем, когда искусственный интеллект, цифровые и роботизированные системы освободят человечество от рутинных, алгоритмизируемых и репродуктивных видов деятельности, потребуются в массовом порядке люди, способные креативно и критически мыслить, неутомимо изучать и исследовать еще непознанное, принимать ответственные решения в ситуациях повышенной неопределенности и риска, работать сотворчески и продуктивно в разнородных командах специалистов. Именно эта перспектива должна настраивать и научное, и педагогическое, и управленческое сообщество на неуклонное разворачивание и последовательную реализацию продуктивной образовательной стратегии уже сегодня.

ГЛАВА 6

КОНЦЕПТУАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО И РЕПРОДУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ¹⁸

На пути формирования цифрового образования могут и, скорее всего, будут возникать сопутствующие риски и проблемы, причем не только психолого-педагогического, но и политэкономического, социально-антропологического, морально-этического и гуманитарно-культурологического характера¹⁹. Чтобы их предупредить, необходимо перенаправить вектор развития цифрового образования не столько по технотронному руслу, когда приоритеты связаны исключительно с материально-техническим наращиванием объема роботизированных и информационно-цифровых ресурсов с искусственным интеллектом, сколько в направлении всемерного развития потенциала самого человека, его способности не только выдерживать конкуренцию с технотронными системами, но и всегда оставаться избыточным и опережающим в управленческих и креативных возможностях по отношению к ним. Именно в этом направлении необходим максимум усилий, сконцентрировать основные материально-технические, организационно-управленческие, финансово-экономические и иные ресурсы, обеспечивая приоритетное развитие прежде всего высших способностей человека: к творчеству и созиданию, к любви и сопереживанию, к познанию и самосовершенствованию, к духовности и красоте, к гармонии с природой, обеспечивая тем самым высшие его устремления и предназначения.

 $^{^{18}}$ Глава подготовлена С. Ю. Степановым, П. А. Оржековским и Д. В. Ушаковым при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-013-00915 A).

¹⁹ Первоначальная публикация: *Степанов С. Ю., Оржековский П. А., Уша-ков Д. В.* Оценка ученика: на пути к цифровому образованию. Концептуальноматематическая модель // Народное образование. 2019. № 1 (1472). С. 130–179.

Одно из важнейших условий реализации такого гуманистического проекта цифрового образования — опора на научные и практические ресурсы психологии, которая также может освоить методы и технологии цифровизации психических процессов, но не для того, чтобы потом эти знания и компетенции передать машинам, а с целью сделать доступным для каждого человека возможности интенсивного развития и самосовершенствования, для повышения продуктивности его рефлексии, для наращивания интеллектуальных ресурсов в решении не поддававшихся ранее ему задач и проблем.

Одним из направлений освоения и применения цифровых технологий и ресурсов в современной психологии авторы главы считают применение средств концептуально-математического моделирования и измерения динамики развития творческого потенциала человека, а также его способности воспроизводить уже усвоенные знания и компетенции в результате образовательной деятельности. Именно эти два аспекта образования обеспечивают существование человека с точки зрения не только освоения им уже накопленного опыта человечества, но и созидательного, креативного его наращивания. Совершенно замечательно об этих двух ипостасях человека сказал наш отечественный психолог Л. С. Выготский: «Если мы взглянем на поведение человека, на всю его деятельность, мы легко увидим, что в этой деятельности можно различить два основных вида поступков. Один вид деятельности можно назвать воспроизводящим, или репродуктивным; он бывает связан теснейшим образом с нашей памятью; его сущность заключается в том, что человек воспроизводит или повторяет уже раньше создавшиеся и выработанные приемы поведения или воскрешает следы от прежних впечатлений. <...> Кроме воспроизводящей деятельности, легко в поведении человека заметить и другой род этой деятельности, именно деятельность комбинирующую или творческую... Именно творческая деятельность человека делает его существом, обращённым к будущему, созидающим его и видоизменяющим своё настоящее» [8].

В качестве предмета для концептуально-математического моделирования возьмем именно эти два фундаментальных психических

качества человека. Чтобы сделать решение этой задачи более предметной и конкретной, обратимся к процессу обучения ребенка в школе.

Способности и компетентности наиболее отчетливо проявляются в самостоятельных усилиях ученика при выполнении им различных заданий и в первую очередь при решении задач, причем как репродуктивного, так и креативного характера.

Здесь мы намеренно оставляем вопрос о том, как ученик понял объясняемый ранее материал и как у него под руководством учителя формировались те или иные умения и компетентности, без подробного ответа, поскольку этому посвящено уже немало работ и исследований. Нас интересует этап результирующий эти усилия — этап, когда уже можно объективно оценить приобретенные знания и креативные компетентности, когда ученики испытывают их на деле, т. е. когда они уже выполняют задания самостоятельно и реализуют способности независимо от влияния учителя. Именно здесь можно исключить субъективный фактор из процедуры оценивания достижений каждого ученика и приблизиться к решению одной из насущных проблем современного образования — его действительной цифровизации. Причем сделать это не формально за счет наращивания компьютеров и других гаджетов в учебном процессе с соответствующим информационно-программным обеспечением, а содержательно — построением концетуально-математических моделей развития учащихся, которые позволят аккумулировать и рефлексивно анализировать большие массивы данных о динамике их успехов в школе и в вузе, а также уверенно прогнозировать треки их личностной и профессиональной самореализации в будущем.

В соответствии с предлагаемой концептуально-математической моделью уровень развития способностей определяется тем, как ученик справляется с логическими и воспроизводящими действиями при решении типовых задач, а также с выполнением креативных действий при решении творческих задач за определенное время. Чтобы приблизиться к возможности цифровизовать процедуру оценивания развития способностей к репродуктивному

и творческому мышлению учеников, прибегнем к некоторым физико-математическим аналогам. Так, наращивание способности решать те или иные задачи мы связываем с показателями скорости и объема осуществляемых учеником мыслительных операций. Соответственно формула их вычисления может быть следующая:

$$V_r = N_r / t$$
,

где N_{r} — число воспроизводящих (репродуктивных) логических действий ученика; t — время, за которое эти действия совершены. Назовем получившуюся величину «логочасом» (л/ч).

Обобщенно способность ученика к воспроизводству освоенных знаний и умений в решении типовых задач можно оценивать как среднюю величину скорости его репродуктивной работы по следующей формуле:

$$\tilde{V_r} = \frac{\sum_{1}^{n} V_{r(n)}}{n}.$$

Степень приращения способности к репродуктивному мышлению ученика на конкретном уроке целесообразно рассматривать как разность между скоростью, которую ученик продемонстрировал на данном уроке, и средней скоростью его репродуктивного мышления, сформированной при решении типовых задач на предыдущих уроках:

$$\Delta V_{(n+1)} = V_{(n+1)} - \frac{\sum_{1}^{n} V_{r(n)}}{n}.$$

Очевидно, что время, затраченное на воспроизведение логических действий в процессе самостоятельного выполнения задания, в определенной мере зависит от мотивации ученика, от его интеллекта и от темпа его мышления. В связи с этим, способность к репродуктивной деятельности — $\Delta V_{r(n+1)}$ для каждого ученика будет

индивидуальна и может иметь как положительную, так и отрицательную динамику развития. Это значит, что эти величины могут быть предметом сравнения эффективности обучения каждого ученика относительного его самого, что позволит прогнозировать возможные успехи в обучении воспроизводящего характера мышления в дальнейшем.

Рассмотрим, например, способности ученика к обучению на материале такой школьной естественно-научной дисциплины, как химия. Возьмем для моделирования процесс изучения примерным учеником восьмого класса средней школы темы «Классы неорганических веществ».

Урок 1. «Кислотные оксиды».

За 30 минут урока, для закрепления знаний и умений, ученик выполнил репродуктивные задания к параграфам 1, 2, 4, 5 [34]. Рассмотрим количество логических (репродуктивных) действий, совершенных учеником при выполнении каждого задания (табл. 9).

Таблица 9 Количество логических (репродуктивных) действий, совершенных учеником при выполнении каждого задания

№ задания и формулировка	Логические действия	Количество мыследействий
1. Среди перечня оксидов	Проанализировал состав	6
выберите кислотные:	каждого оксида и сделал	
N_2O_5 , FeO, CuO, P_2O_5 ,	умозаключение об отнесе-	
SO_2 , Al_2O_3	нии оксида к кислотным	
2. Составьте уравнение	Два уравнения реакций,	$4 \times 2 = 8$
реакции в соответствии	в каждом определил реаги-	
с цепочкой превращений:	рующее вещество, записал	
$P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$.	его формулу и расставил	
На основании записей	коэффициенты.	
прокомментируйте	Определил, из чего образо-	
из чего образован	ван оксид и чему соответст-	
кислотный оксид и что	вует	2
ему соответствует		В сумме 10

№ задания и формулировка	Логические действия	Количество мыследействий
3. Какие кислоты соот-	В каждом случае опреде-	1
ветствуют кислотным	лил название кислоты,	
оксидам, формулы	определил формулу кисло-	
которых:	ты	
a) As_2O_5 ;		
б) SeO ₃ ?		
Запишите формулы		2
этих кислот		В сумме 6
4. Для обработки зерно-	1. Определение массы	1
хранилищ против	серы, исходя из нормы	
насекомых и клещей	сжигания и объемов	
сжигают серу, исходя	помещения.	
из нормы 100 г серы	2. Составление уравнения	4
на 1 м ³ помещения.	реакции горения серы.	
Определите массу	3. Определение моляр-	3
(в кг) оксида SO_2 ,	ной массы оксида	
необходимую для об-	серы, расчет массы	
работки помещения	оксида по уравнению	
объемом в 100 м ³	реакции (г).	
	4. Определение массы	1
	оксида в кг	В сумме 9

Из нее видно, что за 30 минут (0,5 часа) ученик совершил: 6+10+6+9=31 логическое мыследействие репродуктивного характера. Скорость самостоятельного совершения им репродуктивных мыслительных действий будет равна $V_r=31/0,5=62$ л/ч («логочаса»). Среднюю скорость репродуктивного мышления за предыдущий период условно примем за 33 л/г. Расчеты логических действий, выполненных учеником самостоятельно на всех уроках темы, позволяют составить таблицу 10 и соответствующий ей график (см. рис. 9).

Из графика (см. рис. 9) видно, что значения репродуктивного мышления ученика ($\Delta V_{_{\! r}}$) зависят от этапа изучения рассматриваемой темы. На первых трех уроках наблюдается значительный рост.

Динамика репродуктивного мышления ученика при изучении темы «Классы химических веществ»

и	№ урока	1	2	3	4	S	9	7	∞	6	10
N_r	Кол-во репродуктив- ных мыследействий	31	32 36 34 37 40 41	36	34	37	40	41	52	61	69
t	Время (в часах)	0,50	0,50 0,45 0,35 0,29 0,30 0,31 0,28 0,30 0,31 0,33	0,35	0,29	0,30	0,31	0,28	0,30	0,31	0,33
$V_r = N_r / t$	Скорость репродуктив- ного мышления (в логочасах)	62,0	62,0 71,1 102,9117,2 123,3 129,0 146,4 173,3 196,8 209,1	102,9	117,2	123,3	129,0	146,4	173,3	196,8	209,1
$\tilde{V}_r = \frac{\sum_{1}^{n} V_{r(n)}}{n}$	Средний уровень (потенциал) репродуктивного мышления (УРМ в л/г)	33,0	33,0 62,0 75,6 86,0 93,5 99,4 106,1114,5123,7132,2	75,6	86,0	93,5	99,4	106,1	114,5	123,7	132,2
$\Delta V_{(n+1)} = V_{(n+1)} - \frac{\sum_{1}^{n} V_{r(n)}}{n}$	Приращение (развитие) на каждом уроке УРМ 0.0 38,1 40.9 41,6 37,3 35,5 47.0 67,2 82,2 85,4 (в $_{\rm J}/_{\rm T}$)	0,0	38,1	40,9	41,6	37,3	35,5	47,0	67,2	82,2	85,4

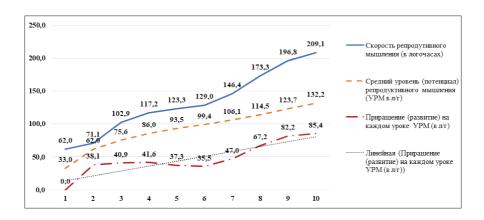


Рис. 9. Поурочная динамика способности ученика репродуктивно решать типовые задачи

С третьего по седьмой уроки значение ΔV_{r} стабилизируется и даже чуть снижается. Но в конце изучения темы происходит подготовка к контрольной работе. Ученикам приходится выполнять много заданий, поэтому значение ΔV_{r} снова заметно возрастает. В целом тренд его также имеет возрастающий характер (см. пунктирный график на рисунке 9).

Теперь попробуем применить эту же стратегию цифровизации для количественной оценки развития креативного мышления ученика. Для этого предлагается использовать аналогичные формулы:

$$V_k = N_k / t$$
,

где $V_{\scriptscriptstyle k}$ — скорость креативных мыслительных действий, $N_{\scriptscriptstyle k}$ — количественная оценка креативных действий, а t — время, затраченное на эти усилия.

Здесь следует специально отметить, что мыслительный процесс при решении типовой задачи и творческой существенно отличается и зависит от специфических особенностей последней. Творческость задачи определяется ее особыми, в сравнении с типовыми задачами, психодидактическими параметрами. Первый параметр творческой задачи связан с особенностью формулировки ее условий, которая позволяет в процессе решения

по-разному их интерпретировать. Это задачи с открытым характером условий, имеющих повышенную степень неопределенности, требующие от ученика выдвижение гипотез и предположений по уточнению и домысливанию исходных условий, а значит позволяет в ходе их проработки и реализации получать несколько разных вариантов решений, один из которых и оказывается наилучшим и верным. Таким образом при их решении ученик вынужден мыслить дивергентно, что в отличии от обычных школьных репродуктивных заданий, свойственно реальным жизненным ситуациям.

Второй параметр творческих задач связан с необходимостью в процессе их решения выявить и переосмыслить интеллектуальные стереотипы. Такие задачи оказываются проблемно-конфликтными для ученика. Они содержат скрытые противоречия, в столкновении с которыми, собственно, ученик и должен переосмыслить сформировавшиеся у него ранее стереотипы и прийти к новым идеям решения.

Третий параметр связан с латентностью и эвентуальностью (скрытостью и неочевидностью) некоторых свойств предметного содержания задачи (а иногда даже и самой ее проблемы), что обнаруживается учеником только в ходе ее решения. Необходимость проявить последовательность, упорство и волю в решении задач, обладающих латентными и эвентуальными свойствами, характеризует такую особенность мыслительной деятельности ученика, как конвергентность. Таким образом основываясь на триедином комплексе параметров творческих задач, можно сказать, что для их решения нужны не только способности, связанные с дивергентным (по Дж. Гилфорду) или латеральным (по Э. Де Боно) мышлением, но также с конвергентным и рефлексивным мышлением [42]. Дивергентность мыслительных действий определяется числом рассматриваемых учеником вариантов поиска решения, конвергентность — оценивается по глубине проработки каждого варианта решения, оригинальность — по степени новизны предложенных решений по отношению к преодолеваемым учеником стереотипам.

В таблице 11 представлен вариант количественной оценки креативных действий ученика при решении творческой задачи, сделанный на основе содержательно-нормативной типологии решений, предложенной И. Н. Семеновым [43]. Согласно этой типологии, «поверхностное решение» — это первая пришедшая в голову ученика идея решения задачи как типовой. Оно может быть оценено в 1 балл. Тип «тривиального решения» характеризуется воспроизведением таких идей решения, которые уже не лежат на поверхности, но и не отличаются какой-либо оригинальностью. Мыслительные действия такого уровня можно оценить в 2 балла. «Выгодное решение» связано с актуализацией в мыслительном поиске уже оригинальных идей, но которые скорее уводят от существа проблемы и подменяют ее удобным для ученика вариантом ответа. Оно достойно 3 баллов. «Близкое решение» возникает, когда в процессе работы над задачей появилась действительно перспективная и продуктивная идея, которая еще логически не обоснована и в следствие недостаточной проработанности осталась нереализованной и экспериментально не верифицированной. Этому решению можно присвоить 4 балла. Проработка же продуктивно-оригинальной идеи до логического завершения с понятным обоснованием несостоятельности других возможных вариантов идей позволяет говорить о получении учеником «полного *творческого решения»*, которое оценивается в 5 баллов. Поскольку

Таблица 11 Пример количественной оценки креативных действий

Дивергентность	1-й	2-й	3-й	4-й
	вариант	вариант	вариант	вариант
Конвергентность	решения	решения	решения	решения
Поверхностное решение	1	1	1	1
Тривиальное решение		2	2	2
Выгодное решение			3	3
Близкое решение				4
Полное творческое решение				5
Экспериментальная проверка				6
решения				U

в отличии от задач на сообразительность (так называемых малых творческих задач), которые обычно применялись в психологии для исследования закономерностей креативного мышления, реальные химические задачи с творческим компонентом требуют не только умозрительного решения, но и еще практической экспериментальной проверки правильности решения, постольку эта завершающая фаза мыслительно-практических усилий ученика также требует отдельной количественной оценки в 6 баллов.

Из таблицы 11 следует, что в процессе решения творческой задачи ученик рассматривал четыре идеи решения. Работа над первыми тремя вариантами не привела ученика дальше тривиального и выгодного решения. Четвертый вариант оказался более перспективным и был доведен до полного творческого решения. В итоге весь объем совершенных в креативном процессе действий можно оценить 31 баллом.

Если творческую задачу ученик решал 40 минут, тогда скорость выполнения творческой работы равна $V_k = 31 / 0.6 = 51.7$. Назовем эту величину **«креачасом» (кр/ч)**.

Применяя эту формулу, важно учитывать, что в зависимости от конкретного содержания задачи оценка креативных действий может уточняться. Например, если успешность решения задачи зависит от точности понимания ее условий и глубины проработки их подтекста, то предложенная учеником формулировка продуктивного понимания условий задачи оценивается отдельно в 2 балла. Предложение пооперационного плана экспериментальной проверки той или иной идеи (за исключением проверки варианта полного творческого решения, который оценивается 6 баллов — см. табл. 11) может быть оценено в 3 балла. Если же в ходе мыслительного поиска состоялось такое переосмысление интеллектуального стереотипа, которое привело ученика к действительно оригинальному решению, которое было неизвестно даже учителю, то такой креативный результат может быть оценен сразу в 10 баллов.

В соответствии с этими критериями количественной оценки творческие способности рассматриваются нами как средняя величина креативной работы, которую ученик выполнил на предшествующих

занятиях. Средний результат отражает историю работы ученика и характеризует его творческий потенциал, с которым он выходит на решение каждой следующей нестандартной задачи. Если он работал неровно («то густо, то пусто»), то средний результат будет сглаживать экстремальные значения.

Развитие (приращение) творческой способности решать нетиповые задачи, которую ученик проявил на том или ином занятии (ΔV_k) вычисляется как разница между скоростью креативной работы на этом занятии и уровнем (средней скоростью) творческого мышления, проявленного ранее:

$$\Delta V_{k(n+1)} = V_{k(n+1)} - \frac{\sum_{1}^{n} V_{k(n)}}{n}.$$

Приведем конкретный пример оценивания процесса креативного мышления условного ученика при выполнении им различных творческих заданий по химии. Предположим, что этот ученик раз в неделю посещает занятия химического кружка, на которых решает экспериментальные творческие задачи [31]. Кроме того, раз в неделю учитель задает ему домашнее задание, требующее поиска дополнительной информации, выходящей за рамки школьного курса химии [34]. В том и в другом случае ученик совершает креативные действия, которые можно оценить по предложенной методике.

Рассмотрим конкретные примеры творческих заданий, который ученик может выполнить при изучении темы «Классы неорганических соединений». После первого урока ученик получил задание 4 к § 28 [34], в котором от него требуется работать с дополнительными источниками информации: «Подготовьте краткое сообщение "Причины выпадения кислотных дождей"». Ученик дома совершил за 30 минут действия, указанные в таблице 12.

Таким образом, скорость креативной работы будет равна $V_{_k} = 8 \ / \ 0,5 = 16 \ \mathrm{kp/q}.$

После второго урока рассматриваемой темы «Классы неорганических веществ», на занятии кружка за 30 минут ученик решил

Таблица 12

Действия	N_{k}
Пытался найти ответ в учебнике	1
Обратился к поисковику в Интернете	1
Рассмотрел множество сайтов	1
Составил план доклада	2
Описал несколько причин и привел примеры	2
Сделал сообщение на уроке	1
Итого:	8

следующую задачу (табл. 13): «К празднику "Последний звонок" выпускники решили наполнить воздушный шарик легким газом. На торжественной линейке привязать к шарику письмо с дружеским напутствием тому, кто его найдет, и отпустить шарик в небо — пусть летит куда захочет. Заполнить шарик легким газом оказалось дело сложным. Помогите выпускникам справиться с этой проблемой» [31].

Таблица 13

Креативные действия	$N_{_k}$
Попытался использовать аппарат Киппа (тривиальное решение)	2
Предложил три варианта решения и выбрал наиболее целесообразный	3
Провел эксперимент и убедился в продуктивности идеи	5
Итого:	10

Ответ: $V_k = 10 / 0.5 = 20 \text{ кр/ч}.$

Приведем пример творческой задачи из того же сборника, при решении которой ученику необходимо выявить и переосмыслить интеллектуальный стереотип.

«Задача 15. В редакцию научно-популярного журнала пришло письмо от юного химика. В нем утверждалось, что протекание реакции нейтрализации в некоторых случаях зависит от последовательности сливания растворов кислоты и щелочи. В качестве

доказательства своей точки зрения автор письма привел следующие наблюдения:

- а) если в раствор щелочи с фенолфталеином приливать раствор борной кислоты, то изменение цвета индикатора не происходит;
- б) если поменять порядок приливания растворов, то есть к раствору борной кислоты с фенолфталеином приливать раствор щелочи, то индикатор меняет свой цвет.

Повторите опыт юного химика и объясните наблюдаемое явление».

(Для решения этой химической задачи ученикам предоставляется раствор гидроксида натрия, раствор борной кислоты и раствор фенолфталеина, а также химические стаканы на 100 мл.)

Проведение подобного опыта приводит обычно учеников в изумление, так как наблюдаемое явление противоречит ранее полученным знаниям о том, что реакция нейтрализации — это реакция обмена.

При попытке дать объяснение увиденному ученики решают выяснить свойства борной кислоты. Они обращаются к учебникам. Через некоторое время обращают внимание на малую растворимость борной кислоты. Ученики привыкли к тому, что растворы, с которыми они проводят опыты, имеют приблизительно одинаковую концентрацию. Сложился стереотип. Его переосмысление приводит к идее разбавить раствор щелочи и снова провести опыт, в котором все становится на свои места.

В этой задаче проведение опытов не составляет большого труда, поэтому в обоих случаях эти действия можно оценить по одному баллу. Идею изучить свойства борной кислоты можно рассматривать как близкое решение и оценить ее в 4 балла. Переосмысление стереотипа протекает трудно. Этот процесс стоит оценить в 10 баллов. В результате креативные действия при решении этой задачи оцениваются в 16 баллов. Если ученик решал ее 30 минут, то его продуктивность будет равна 32 кр/ч.

В таблице 14 представлены данные о результатах творческой работы абстрактного ученика на протяжении 10 уроков рассматриваемой темы.

Таблица 14

Динамика креативных усилий и творческого потенциала

Дипа	Annamnna aftearmenela yenjinn n ibofficano noichhnajia	иии	lbop	וכנעסו		CHUK	lalla				
и	№ занятия	1	7	3	4	S	9	7	∞	6	10
N_k	Кол-во креативных мыследействий	∞	10	6	16 13 17	13	17	12	18	11	18
t	Время (в часах)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5 0,5 0,5 0,5 0,4 0,5 0,4 0,5 0,4 0,5 0,4 0,5	0,4	0,4
$V_k = N_k / t$	Скорость креатив- ного мышления в креачасах (кр/ч)	16,0	20,0	18,0	32,0	32,5	34,0	30,0	16,0 20,0 18,0 32,0 32,5 34,0 30,0 36,0 27,5 45,0	27,5	45,0
$\sum_{n=1}^{n}V_{k(n)}$	Средний уровень (потенциал) креатив- ного мышления (УКМ в кр/ч)	15,0 17,5 17,7 21,3 23,5 25,3 25,9 27,2 27,2 29,0	17,5	17,7	21,3	23,5	25,3	25,9	27,2	27,2	29,0
$\Delta V_{k(n+1)} = V_{k(n+1)} - \frac{\sum_{1}^{n} V_{k(n)}}{n}$	Приращение (развитие) креативного потенциала на каждом занятии (УКМ в кр/ч)	0,0	5,0	0,5	14,3	11,3	10,5	8,4	0,0 5,0 0,5 14,3 11,3 10,5 4,8 10,1 0,3 17,8	0,3	17,8

Как видно из графика (см. рис. 10), построенного на основании данных таблицы 15, величина творческой продуктивности существенно зависит от содержания задания, которое выполняет ученик. Задачи, решаемые на занятиях кружка, требуют от ученика больше креативных действий, чем задания, которые ученик выполняет дома. В целом же наблюдается тренд роста творческой продуктивности и креативного потенциала ученика (см. пунктирный график на рисунке 10). Если сравнить рисунки 9 и 10, то становится заметно, что динамика развития креативной способности решать творческие задачи имеет более неровный и менее выраженный характер, чем процесс наращивания воспроизводящего мышления при решении типовых задач. Такая ситуация может быть отчасти обусловлена тем, что существующая система образования в большей мере направлена на развитие репродуктивного мышления, чем креативного.

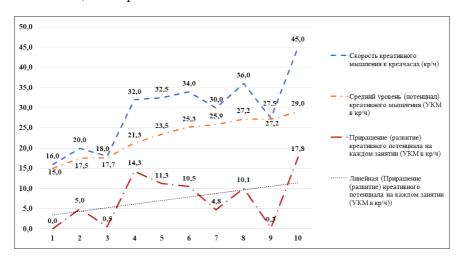


Рис. 10. Динамика креативного мышления учащегося при освоении темы по химии на 10 занятиях

Подводя итог, можно сказать, что благодаря предложенным концетуально-математическим моделям можно реально приблизиться к решению практической проблемы цифровизации по крайней мере в области естественно-научного образования, и в первую очередь в той его наиболее трудоемкой части, которая связана с объективным оцениванием динамики развития предметных (репродуктивных) компетенций, регулятивных метакомпетентностей и креативных личностных результатов учащихся. Наиболее перспективной задачей дальнейших разработок и практик цифровизации является измерение и определение оптимального баланса трендов развития репродуктивной и креативной составляющих мыслительных способностей для разных учащихся.

ГЛАВА 7

ЦИФРОВИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ И МОНИТОРИНГА ТВОРЧЕСКОГО И РЕПРОДУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ²⁰

Сегодня как никогда окружающая человека действительность изменяется очень быстро: постоянно появляются новые технические и технологические инновации, социокультурная и экологическая среда непрерывно трансформируется, информационно-коммуникативная сфера развивается с лавинообразной скоростью²¹. Основным драйвером этих изменений, в том числе и в непрерывном образовании [70], становятся создаваемые человеком цифровые и роботизированные системы с искусственным интеллектом. По мнению мировых экспертов, внедрение автоматизации и цифровизации приведет уже в обозримом будущем к освобождению человека от многих рутинных и репродуктивных действий, требующих от него сегодня больших временных, материальных и физических затрат. По мере становления постиндустриального общества будет расти запрос на неординарный подход к решению самых разных проблем, а значит и на творческие способности человека, применимые во всех сферах его деятельности. Целые кластеры рутинных профессий исчезнут (и это происходит уже сегодня — на наших глазах), на их место придут креативные. В связи с этим назрела необходимость начать в массовой школе подготавливать подрастающее поколение к творческой деятельности, чтобы, став взрослыми, его представители смогли воспользоваться своими творческими способностями в условиях стремительно развивающегося технотронно-цифрового общества.

 $^{^{20}}$ Глава подготовлена С. Ю. Степановым, П. А. Оржековским и И. Б. Мишиной при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-29-14136 МК).

 $^{^{21}}$ Первоначальная публикация: *Степанов С. Ю., Оржековский П. А., Мишина И. Б.* Развитие и оценка творческих способностей учащихся на уроках в условиях наростающей цифровизации образования // Непрерывное образование: XXI век. 2020. № 3 (21). С. 3–14.

Цель развития творческих способностей у современных школьников уже становится одной из приоритетных в российском образовании, что отражено в содержании ФГОСов, где имеются прямые указания на необходимость развивать творческий потенциал обучающихся. И вроде бы эту цель можно было бы считать достигнутой, ведь на международных предметных олимпиадах и творческих конкурсах наши школьники показывают выдающиеся результаты. Однако, как показывает международные исследования PISA [4] сильной стороной основной массы российских школьников остается способность использования знаний на уровне их воспроизведения по образцам, но они же испытывают большие трудности, когда требуется применить эти знания в незнакомых жизненных ситуациях, предполагающих креативность. На наш взгляд, этому есть несколько возможных объяснений.

Первое — развитие творческих способностей обучающихся в современном российском образовании осуществляется избирательно и главным образом во внеурочное время: с так называемыми «одаренными» детьми в предметных кружках или при подготовке их к участию в олимпиадах, но не со всеми детьми непосредственно в урочное время.

Второе — слабая оснащенность предметных курсов и учебников системой творческих задач и заданий, которые необходимы для организации творческой работы непосредственно на уроках. Так, например, проведенный нами анализ основных учебников и учебных пособий, по которым сегодня происходит преподавание курса химии в средней и старшей школе показал, что практически ни в одном из них таких заданий не содержится. Конечно, творческие задания можно каждому учителю попробовать составить самостоятельно (правда, без гарантии их качества, так как в современных педагогических вузах этому практически не учат) или найти их в специальной методической литературе. Однако большая часть из таковой выходит в свет очень малым тиражом или в специальных сборниках, предназначенных главным образом для организации внеурочной деятельности и проведения внеклассных мероприятий, в учебниках же задачи, отвечающие критерию креативности, встречаются крайне редко.

Третье — несоответствие формата самих творческих заданий и задач существующим временным и поурочно-содержательным регламентам учебного процесса в школе. Как правило, творческие задачи требуют для своего решения гораздо большего времени, чем задачи типового характера. В условиях временного дефицита на уроке и ориентированности содержания учебного процесса на ОГЭ и ЕГЭ чрезвычайно трудно стимулировать творческую деятельность как учащихся, так и учителя.

Четвертое объяснение минимального применения творческих заданий непосредственно на уроках заключается в трудности для педагога осуществить объективное оценивание процесса креативной деятельности обучающихся и ее результатов. Выставление учителем традиционных отметок в условиях непредсказуемости результата творческого поиска может приводить к негативным переживаниям учеников и доминированию у них желания избежать необъективной или низкой отметки, а это работает на сворачивание мотивации их творческого поиска.

Следующие условия, на наш взгляд, позволят организовать творческую деятельность всех обучающихся непосредственно на уроках:

- 1) разработка или правильный подбор творческих заданий, соответствующих специфике учебного предмета;
- 2) учет особенностей организации творческого процесса в отличии от репродуктивной деятельности на уроках;
- 3) разработанность параметров, критериев и процедур оценки результатов творческой деятельности;
- 4) использование современных цифровых технологий (в том числе искусственного интеллекта) для большей объективации результатов и автоматизации образовательного процесса.

Рассмотрим психолого-педагогические возможности реализации этих условий на материале преподавания химии в школе.

Следует оговориться, что творческие задания предметного характера достаточно трудно найти даже в пособиях для организации внеурочной деятельности. Поэтому мы опирались на материал сборника «Экспериментальные творческие задачи по неорганической

химии» [31]. Кроме того, в следующей главе предпринята попытка разработать систему видов творческих задач и заданий на материале такого предмета, как школьный курс химии.

Кроме того, каждый педагог может попробовать составить их самостоятельно, но все задания должны отвечать следующим требованиям:

- а) предметное содержание творческой задачи должно соответствовать содержанию программы;
- б) в условие задачи должны быть включены элементы неопределенности для стимулирования воображения учащихся: ему придется их дорабатывать, домысливать исходные данные и самому определяться с направлением своих мыслей;
- в) отсутствие единственно правильного способа решения проработка задания должна предполагать возможность нескольких путей решения, из которых учащийся может самостоятельно определить, какой вариант наиболее подходящий и оптимальный;
- г) наличие скрытых или открытых противоречий, которые должны побуждать учащегося к рефлексии (т. е. к преодолению сложившихся у него интеллектуальных и личностных стереотипов), к генерированию и проработке новых для него идей и способов мышления;
- д) краткость и лаконичность формулировки задания, а также соответствие по уровню сложности выделенному на его решение времени так, чтобы учащийся не почувствовал недостаток времени и смог проявить уже имеющийся у него креативный потенциал.

Выделять на решение подобных задач возможно 10–12 минут (предпочтительно в конце урока, так как решение творческой задачи в начале урока чревато непредсказуемо трансформировать его ход, что, обычно, не приветствуется педагогами). Такие небольшие временные затраты позволяют учителю уделить внимание развитию творчества на уроке без ущерба для освоения учебной программы.

Успешность организации творческого процесса во многом зависит от правильно созданной атмосферы. На уроке необходимо создать положительный эмоциональный фон. Перед выдачей задачи учащимся нужно напомнить, что отметка за творческое

задание не ставится. Особенно настороженно к этому относятся «отличники», которые обязательно задают этот вопрос, а многие даже после того, как узнают, что отметки не будет, не могут приступить к выполнению задания, поскольку опасаются предложить неверный или глупый, по их мнению, ответ.

Не следует сравнивать между собой результаты разных учащихся, динамика творческого развития выявляется только по отношению к предыдущим результатам этого же ученика. И эта сторона проведения занятия также очень волнует учащихся, поэтому с самого начала лучше уведомлять их о том, что эта работа направлена на индивидуальный рост творческих способностей. Торопить и подгонять учащихся при выполнении задания также не стоит, поскольку согласно исследованиям С. Ю. Степанова, И. Н. Семенова и В. К. Зарецкого [69] цейтнот и стресс негативно сказываются на реализации творческого потенциала, поэтому если мы действуем на уроке и хотим потратить 10–15 минут, то мы должны подобрать подходящее задание и не напоминать детям, что до конца осталось 5, 3, 2 или 1 минута. Десяти минут учащимся вполне достаточно для актуализации своих креативных способностей и именно такое количество времени они активно работают над решением творческого задания, особенно если такие задания предлагать им на уроках регулярно.

Важно поддерживать и подбадривать особенно тех, кто только приступил к выполнению заданий, и тех, кто считает, что то или иное задание ему не по силам. Дело в том, что затруднения на начальном этапе, как правило, возникают из-за неуверенности в себе и сомнений в том, что для решения не хватит имеющихся знаний. Хотя сами творческие задачи построены так, что имеющихся у детей знаний вполне достаточно и более того их избыток может даже мешать выйти на творческое решение, так как доступный им опыт скорее выступает как интеллектуальный стереотип, который не позволяет осуществить им необычные ходы мысли.

Учитель не регламентирует и не контролирует творческий процесс, не делает прямых подсказок к решению. Но может побуждать учащихся к рефлексии, задавая косвенные вопросы или высказывая общие предположения, и только в том случае,

когда они самостоятельно не смогли справиться с возникающими затруднениями. Поэтому важно напомнить учащимся о существовании эвристических и рефлексивных приемов, помогающих приступить к решению задания. При затруднениях, которые испытывают учащиеся на начальном этапе решения задания, учитель предлагает использовать тот или иной эвристический или рефлексивный прием: зарисовать условия задачи в виде схемы, обозначить сильные и слабые стороны способа решения, прочитать задачу в обратном направлении (с конца), сформулировать главные противоречия, предположить что-либо невероятное, не зацикливаться на одном наиболее очевидном решении и т. д.

С целью повышения осмысленности и мотивированности детей в решении нелишне «прорекламировать» задание, обратив внимание на прикладную значимость, раскрыв, чем может быть интересна задача для самих учащихся. Например, для учащихся 9 классов мы предлагаем задание о захоронении мусора. Известно, что спустя некоторое время, в местах захоронения отходов токсичные вещества проникают в почву и грунтовые воды. Как это предотвратить? Это задание действительно актуально сегодня, имеет большой экологический и практический смысл, а значит может заинтересовать старших школьников своей значимостью в свете охраны окружающей среды. Для учащихся 8 классов интерес вызывает вопрос о возможностях удаления избытка углекислого газа, образующегося при дыхании на космической станции. Подобные вопросы обычно не задают на уроках химии, но его обсуждение кроме применения чисто химических знаний дает возможность проявить смекалку и фантазию.

Предложенная нами методика организации творческой деятельности позволит учителям шире использовать креативные задания предметного характера на уроках, а также повысит интерес учащихся к выполнению как творческих нестандартных заданий, так и к самому предмету химии.

Немаловажным условием организации творческой деятельности на уроке является возможность объективной (т. е. критериально обоснованной) и оперативной оценки результатов деятельности. Для удобства и быстроты процедуры оценивания используются

подготовленные заранее протоколы, которые содержатся в специально созданной нами компьютерно-цифровой системе Creo Datum²².

Ученики регистрируются в системе с помощью мобильного телефона (планшета, персонального компьютера или иного цифрового гаджета, приспособленного для этих целей) и получают от учителя творческое задание. На экране мобильного телефона появляются две колонки. В первой учащимся предлагается записывать все свои варианты решений, а недостатки каждого варианта решения он может вносить во вторую колонку. Компьютерная программа и учитель ориентируют детей так, чтобы они выполняли творческую работу последовательно: сначала предлагали максимальное число вариантов ответа на вопрос задания, а потом приступали к критической оценке каждого варианта, как обычно это делается при процедуре «мозгового штурма».

Программно-компьютерный комплекс системы Creo Datum позволяет собирать и моментально обрабатывать получаемые результаты творческой мыслительной деятельности как для отдельного учащегося, так и для всего класса в on-line режиме. Это сделано для того, чтобы и учитель, и дети имели возможность получать для себя обратную связь практически сразу же после завершения каждого выполненного ими творческого задания, причем непрерывно на протяжении всех занятий, в которых актуализируется и развивается их творческий потенциал.

Для работы системы Creo Datum были предложены критерии оценки проявления творческой активности учащихся на уроках. Данная разработка опирается на подход, описанный в работе С. Ю. Степанова, П. А. Оржековского, Д. В. Ушакова [72]. На основе этого подхода креативные действия учащегося оцениваются интегральной оценкой, которая складывается из таких составляющих как количество способов решений поставленной задачи и количество выявленных отрицательных сторон каждого решения в процессе их критического переосмысления. Каждый из указанных параметров

 $^{^{22}}$ C октября 2020 года данная система в бета-версии уже доступна в Интернете — www.creo-datum.ru. За дополнительной информацией можно обратиться к авторам главы.

также имеет свое числовое выражение, а значит подсчитывается и визуализируется системой Creo Datum автоматически.

Чтобы понять, как эту задачу решает данная компьютерная программа, рассмотрим в рамках предлагаемой методики более детально процедуру оценивания процесса и результатов творческого мышления. На основе определенного алгоритма программа различает и подсчитывает мыслительные действия дивергентного (D) и конвергентного (K) характера (Дж. Гилфорд [9] и Э. Торранс [89; 122]), осуществляемые учащимися при выполнении предложенного творческого задания. Дивергентные мыслительные действия проявляются в поиске множества вариантов решения одной и той же задачи. Конвергентные же мыслительные действия <math>(K) осуществляются в процессе проработки каждого предложенного направления решения, а также в процессе выстраивания цепочки мыслительных операций, приводящей к наиболее полному и творческому решению задачи.

Таким образом, немного упрощая психологическую сущность двух выделенных сторон творческого мышления с целью ее большей доступности для использования в практической педагогической деятельности, можно сказать, что дивергентность характеризует «широту» творческого поиска, а конвергентность — его «глубину». Очевидно, что оба вида креативных действий — D и K — важны для оценки творческого процесса.

Для количественной оценки дивергентности (D) при выполнении учащимися творческих задач на предметном содержании, подсчитывается количество предложенных учеником идей решения и это является первым критерием количественной оценки креативных действий. При оценке каждого следующего варианта решения, начиная со второго, учитывается повышение трудности выдвижения последующих идей. Для этого используем ряд Фибоначчи (F), который является общепризнанной последовательностью, отражающей быстрое неравномерное возрастание измеряемого признака. Начиная со второго ее члена последовательность выглядит следующим образом: 1, 2, 3, 5, 8, 13 и т. д. Таким образом, каждый следующий предложенный вариант

решения оценивается баллом, который соответствует определенному члену ряда F. Сумма баллов определяет количественную оценку дивергентных мыслительных действий ученика:

$$D = \sum_{i=1}^{d} F_i,$$

где D — суммарная дивергентность мышления, d — количество ответов, F_i — соответствующий член ряда Фибоначчи.

Если учащийся не предложил ни одного варианта ответа на поставленный вопрос, его дивергентность мышления равна 0.

По аналогии с оцениванием дивергентности конвергентность мыслительных действий вычисляется компьютерной программой как сумма баллов, полученных учащимся за креативные действия, но связанные уже не с количеством и широтой мыслительного поиска, а с глубиной и тщательностью проработки каждого варианта из предложенных направлений решения. Однако поскольку на уроках в силу ограниченности времени обычно нет возможности для осуществления глубокой проработки обучающимися всех идей и способов решения творческой задачи, постольку конвергентные действия предлагается ограничить только критическим анализом предложенных ими идей решения. Таким образом единицами измерения конвергентных мыслительных действий школьников выступают критические суждения и выявленные недостатки сгенерированных ими же идей и способов решения творческого задания.

Предполагается при этом, что положительные аспекты решения выявляются учащимися уже на этапе выдвижения идей решения, т. е. за счет дивергентных действий. Выявление отрицательных сторон этих идей, препятствий и сложностей в их реализации, характеризует конвергентность мышления учащегося.

Таким образом конвергентность мышления учащегося проявляется в критическом анализе учеником предложенных им идей решения творческой задачи. Если учащийся не нашел ни одного «минуса» к вариантам предложенных им решений, его конвергентность мышления равна 0. Очевидно, что трудность придумывания каждого последующего недостатка в рамках одной идеи тоже

является неравномерно растущей и приписываемые баллы за выявленные недостатки предложенных учеником идей также возрастают пропорционально последовательности Фибоначи (F), а сумма всех балов есть значение общей конвергентности (K).

$$K = \sum_{i=1}^{j} \sum_{m=1}^{n} F_{im},$$

где K — общая конвергентность, j — количество ответов, к которым есть недостатки, n — количество недостатков к i-му варианту ответа, F_{im} — соответствующий член последовательности F для m-ого недостатка к i-му ответу.

В целом количественная оценка креативных действий (ОКД), которые ученик показал при решении одной задачи, складывается из показателей дивергентности и конвергентности мышления:

$$OK \mathcal{I} = D + K.$$

Такой подход позволяет не только приблизиться к объективной оценке результата творческой деятельности каждого ученика на уроке, но и проследить динамику развития его творческого мышления в рамках школьного курса химии²³.

Для наглядности рассмотрим пример количественной оценки креативных действий одного учащегося при выполнении творческого задания. Еще раз подчеркнем, что эта процедура осуществляется системой Creo Datum в автоматизированном режиме.

В нашем примере учащийся предложил 5 идей поиска решения. Для первой идеи он нашел 5 недостатков, ко второй — 2, к четвертой — 1, для третьей и пятой идеи недостатки указаны не были. Отобразим это в таблице 16.

²³ На самом деле система Creo Datum, разрабатываемая нами для цифровой поддержки образовательной деятельности и учителя, и учеников в плане мониторинга развития творческого потенциала последних, может быть в перспективе использована для реализации аналогичных целей и на материале других школьных предметов при соответствующей ее дидактической и методической оснастке.

Таблица 16 Пример первичных данных, полученных при выполнении учащимся творческого задания

Идеи решения	Номера	выявленны	ых недостат	ков каждой	из идей
Идея 1	1	2	3	4	5
Идея 2	1	2			
Идея 3					
Идея 4	1				
Идея 5					

Далее эти данные помещаются в матрицу балльной оценки творческого процесса, построенную с использованием последовательности чисел Фибоначчи (табл. 17).

Таблица 17 **Матрица бальной оценки творческого процесса**

Баллы (<i>F</i>)	K	1	2	3	5	8
D	Идеи решения	I	Выявленн	ые недост	гатки иде:	И
1	Идея 1	1	2	3	4	5
2	Идея 2	1	2			
3	Идея 3					
5	Идея 4	1				
8	Идея 5					

Для расчета количества баллов, которые учащийся получит за каждый вариант ответа и предложенные к нему недостатки решений, в таблице 2 показана последовательность F к дивергентной и конвергентной составляющей (на сером фоне).

Далее эта таблица заполняется значениями из последовательности F в соответствии с положением каждой идеи решения и выявленного недостатка. Суммируя данные в полученной таблице по соответствующему диапазону столбцов, удается количественно оценить дивергентные и конвергентные действия (табл. 18).

После выполнения учащимися на нескольких уроках творческих заданий оценочные баллы заносятся в сводную таблицу (табл. 19).

Таблица 18

Схема подсчета баллов конвергентности, дивергентности и суммарного показателя креативности мышления при решении творческой задачи

1	1	2	3	5	8
2	1	2			
3					
5					
8	1				
D = 19	$K = 23$; $OK \mathcal{I} = D + K = 19 + 23 = 42$				

Таблица 19 Результаты выполнения учащимся творческих заданий в течении пяти уроков

№ задачи	D	K	ОКД
1	3	8	11
2	6	5	11
3	19	11	30
4	11	18	29
5	19	23	42

Построение графиков позволяет получить более наглядное представление о результатах творческой мыслительной деятельности учащегося всего лишь за 10 минут от каждого урока, на которых использовались творческие задания. Эти результаты можно представить тремя графиками как для каждого учащегося или для класса в целом (см. рис. 11). Для оценки динамики развития творческого потенциала класса удобнее всего использовать средние значения изменения параметров дивергентности, конвергентности и креативности мышления по классу.

Первый график (D) показывает траекторию развития дивергентности, второй график (K) — конвергентности мышления, а третий график (KD) — изменения интегрального показателя осуществления креативных действий.

Анализ отдельных показателей для каждого учащегося позволяет системе Creo Datum помочь учителю путем экстраполяции

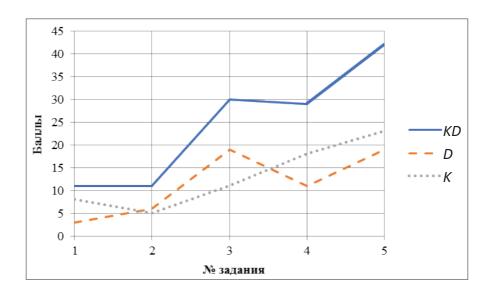


Рис. 11. Графики изменения $K\!\mathcal{A}, D, K$ при выполнении творческих заданий

результатов ученика в определении зоны его ближайшего творческого развития. На основании этого учитель в дальнейшем может спланировать как индивидуальную, так и фронтальную работу по развитию творческих способностей учащихся на уроках.

Например, для тех учащихся, у которых наблюдается слабый прирост дивергентности, можно будет подбирать задания, направленные на генерирование большого количества новых идей. Для тех же, у кого недостаточная динамика роста конвергентности, следует предлагать задачи, требующие для своего успешного решения повышенного внимания ученика к критической проработке каждой его идеи.

Таким образом, несмотря на существенные временные ограничения, на уроках можно организовать систематическую творческую деятельность обучающихся и количественно оценить ее результаты. Непрерывный мониторинг и оценка дивергентных и конвергентных мыслительных действий учащихся при решении ими творческих задач в течение всего предметного курса

с помощью системы Creo Datum позволят организовать непрерывный образовательный процесс с учетом творческого развития каждого обучающегося и класса в целом, а также помогут спланировать дальнейшую перспективу их учебной деятельности. В дальнейшем масштабирование применения данной методологии и технологии относительно всех предметных курсов как в средней, так и высшей школе позволит повысить эффективность непрерывного образования в условиях его цифровизации с точки зрения творческого развития обучающихся.

ГЛАВА 8

СИСТЕМА ПРЕДМЕТНО-ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ²⁴

Сегодня стала мировой тенденцией возрастающая потребность в количестве и качестве творческих людей, которые смогут не только быть продуктивными в конкретном виде профессиональной деятельности, но и в построении своей собственной жизни. Объективная предпосылка к этому — создание и повсеместное внедрение роботизированных и информационно-цифровых систем с искусственным интеллектом, которые способны взять на себя основную долю рутинных и алгоритмизируемых видов деятельности человека [35; 61].

Вместе с тем предпринимаемые со стороны нашего государства всемерные попытки активизировать работу по поиску и поддержке творчески одаренных молодых людей и кадров свидетельствуют о нарастающем дефиците тех, кто обладает креативным потенциалом. Характерно, что в последнее время подобные попытки делаются не только у нас в стране, но и за рубежом. Принципиальный выход из такой ситуации мы видим не только в том, чтобы наращивать ресурсы дополнительного образования ввиде создания досуговых центров творчества (а-ля всероссийский центр «Сириус», кванториумы, детские технопарки и т. п.), а также масштабирования опыта их деятельности в различных регионах, но и прежде всего в том, чтобы развивать творческий потенциал всех детей непосредственно в учебном процессе на уроках в школах.

Современное цифровое образование должно ускоренным темпом наращивать дидактические, методические и кадровые ресурсы для удовлетворения потребности в людях с высоким креативным потенциалом.

 $^{^{24}}$ Глава подготовлена П. А. Оржековским, С. Ю. Степановым, Н. А. Титовым и Л. А. Чернышевой при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-29-14136 МК).

Необходимым психолого-педагогическим условием и, одновременно, средством для креативного образования является наличие задач, которые позволяют актуализировать потребность как у обучающихся, так и педагогов в творческой деятельности, побуждая развивать творческие способности у тех, и у других [35]. В соответствии с этой целью данная глава монографии посвящена описанию видов творческих задач и заданий (на примере школьного курса химии), которые предлагается использовать в качестве цифрового контента для системы Creo Datum (см. предыдущую главу) с тем, чтобы учителя могли целесообразно и осознанно применять их для развития различных аспектов творческих способностей обучающихся.

В психологии, традиционно, изучение закономерностей творчества как процесса и как психической способности («механизма») осуществлялось на материале малых творческих задач — так называемых задач на сообразительность. Эти задачи отличались от обычных учебных заданий тем, что не требовали специальных предметных знаний, но позволяли смоделировать творческий процесс как бы в чистом виде (К. Дункер, П. Я. Гальперин, Я. А. Пономарев, А. М. Матюшкин, И. Н. Семенов и др. [12; 9; 25; 41; 51]). В результате этих исследований стало понятно, что феномен и механизм творчества имеет вневозрастной характер. Малые творческие задачи могли с одинаковым успехом (или неуспехом) решаться как детьми, так и взрослыми. Главный водораздел между успехом и неуспехом лежит в том, смог ли человек преодолеть стереотип мышления, актуализируемый благодаря условиям задачи, и пережить состояние инсайта (озарения), свидетельствующего о нахождении им выхода из состояния «тупика», выработке адекватного понимания проблемной ситуации и открытии идеи ее разрешения.

В задачах на сообразительность, используемых для психологических исследований креативности, творческость, в основном, детерминируется двумя способами:

1. Использованием распространенного (как правило, бытового) мыслительного стереотипа для маскировки продуктивного и требуемого задачей способа решения. Такие задачи получили название задач с латентными (скрытыми) свойствами или просто латентных задач.

2. Созданием условий неопределенности поиска решения, когда требуется что-либо сделать или найти каким угодно способом, отличным от привычного. В процессе поиска решающий задачу сам вынужден доопределять ее содержание и вырабатывать критерии продуктивности генерируемых идей. Такие задачи получили название задачи с открытым условием.

Объединение этих двух способов задания творческости существенно увеличивают трудность ее решения.

Попытки переноса опыта использования задач на сообразительность из психологии в учебный процесс в школе, прежде всего под эгидой идей проблемного обучения быстро сошло на нет. Это произошло по нескольким причинам. Опишем их отдельно.

- 1. Задачи творческого характера обычно требуют большого и трудно регламентируемого объема временных затрат на их решение, а современные условия образовательного процесса заставляют учителей следовать жесткой нормировке уроков и усиливают ответственность за формирование знаний, умений и компетентностей в основном репродуктивного характера.
- 2. Задачи на соображение, не укорененные в содержательность конкретного учебного предмета, особенно естественнонаучного профиля, имеют малый прикладной психолого-педагогический смысл. Это связано с тем, что порождение творческой
 идеи в ходе решения такой задачи обычно не предполагает необходимости ее эмпирической и/или практической верификации. Соответственно в задачах на сообразительность появление у ребенка даже самой общей идеи ее решения, как правило,
 тормозит или вообще прекращает дальнейший творческий поиск, поскольку для него сразу становится очевидным, что задача
 и так уже решена. Соответственно психолого-педагогический
 эффект от применения задач на сообразительность, как правило,
 не оправдывает ожидания учителей относительно их способности реально стимулировать развитие творческих способностей
 у детей.
- 3. Учитель-предметник не готов тратить время на решение задач, в которых нет соответствующего предметного содержания

и которые прямо не связаны с поурочным планом преподавания школьного предмета.

- 4. Среди большого числа учителей, осознанно или подсознательно приверженных авторитарно-репродуктивной педагогике, бытует убеждение в том, что предложение детям задач без предварительного ознакомления со способом их решения это издевательство над учащимися и пустая трата времени на уроках.
- 5. Учитель привыкший осуществлять образовательный процесс авторитарно и репродуктивно, не способен организовать сотворческую деятельность своих учеников, так как у такого учителя дети думают прежде всего не о решении творческой задачи, а о последствиях в виде плохих отметок, которые непременно будут, если они ее не решат. Такая мотивация становится превалирующей из-за того, что в творческих задачах способ или алгоритм их решения изначально не предложен и не усвоен в качестве готового образца правильного решения.

Наряду с попытками применения экспериментально-психологических задач на сообразительность в педагогике начали разрабатываться и применяться в образовательном процессе творческие задания на материале школьных дисциплин. Один из первых в отечественной методике предметно-содержательные творческие задачи предложил академик В. Г. Разумовский на материале физики [41]. Он подразделил такие задачи на исследовательские, при решении которых учащиеся должны найти объяснение наблюдаемого явления на основании имеющихся теоретических представлений, а также на конструкторские, требующие от учеников предложения устройства прибора, отвечающего определенным требованиям. В. Г. Разумовский пришел к выводу о том, что систематическое решение учащимися творческих задач положительно сказывается на их способностях решать, как творческие задачи, так и задачи на закрепление знаний, что связано с повышением интереса учащихся к предмету и выработкой умений проводить анализ различных явлений и устанавливать законы, которым они подчиняются.

В след за методическими разработками В. Г. Разумовского, но уже на материале обучения химии О. С. Зайцев, предложил

в качестве творческих также исследовательские задачи [14], а Ю. В. Сурин подготовил ряд задач, в которых нужно объяснить результаты химического опыта или достичь определенного результата [77; 76].

Более 20 лет назад П. А. Оржековским, В. Н. Давыдовым, Н. А. Титовым, Н. В. Богомоловой была предпринята и первая попытка построения системы творческих задач по химии [33]. В основу системы положен признак разнообразия по различным основаниям: по созданию ситуации творческого поиска, по затрагиваемому содержанию курса химии, по особенностям интересов учащихся, по сложности и трудности.

Сегодня в практике применения творческих задач на предметном материале все более отчетливо осознается необходимость их более широкой видовой дифференциации, а также систематизации. Это связано с тем, что современная феноменология творческих видов деятельности становится все более разнообразной и все более разные способности человека вовлекаются в сферу его творческой активности. Кроме того, предметная специфика различных видов деятельности, где востребуются творческие возможности человека, накладывает отпечаток на характер творческих заданий, которые используются в обучении. Реальные процессы зависят от многих факторов, которые ученики не привыкли выявлять и контролировать в репродуктивно организованной деятельности по образцу. В продуктивном же процессе обучения, когда обучающиеся решают творческие задачи на предметном содержании, им приходится сталкиваться с гораздо большим объемом перипетий предметной реальности, чем это обычно имеет место быть в психологических экспериментах по исследованию феномена творчества на материале решения задач на сообразительность. В контексте решения предметной творческой задачи «самодостаточность» любой даже оригинальной и продуктивной идеи, которую придумал ученик, решая ее, как правило, оказывается для него не столь очевидной с точки зрения завершенности решения. Только экспериментальная проверка идей позволяет ему определить наиболее перспективный и достоверный способ решения творческой задачи, построенной на содержании и в контексте преподаваемого предмета. Тем самым предметно наполненные творческие задания становится основой для продления творческих усилий и возможностью развития у обучающихся способностей к самоорганизации и волевой самомобилизации.

Обобщая как свой собственный опыт развития творческих способностей обучающихся на уроках химии в школе, так и опыт, накопленный в психологии и педагогике, мы смогли выделить семь основных видов задач и заданий творческого характера. Опишем их и приведем конкретные примеры таких задач, а также обозначим психолого-педагогический смысл каждого из семи видов.

1. Задачи с явным парадоксом, т. е. очевидным противоречием между имеющимся у обучающихся житейским опытом и наблюдаемым явлением. С психолого-педагогической точки зрения решение таких задач предполагает развитие у детей способности к переосмыслению имеющихся стереотипов мышления и деятельности, т. е. знаний и умений, сформировавшихся у них стихийно в процессе жизнедеятельности, а иногда и полученных ими в процессе предшествующего обучения. К таким задачам, в частности, относятся задачи по теоретическому объяснению того или иного непонятного химического явления.

В качестве примера приведем задачу о реакции нейтрализации [31, с. 14]. В условии задачи приводится текст письма юного химика, в котором утверждается о том, что протекание реакции нейтрализации зависит от порядка приливания растворов. В качестве примера приводится случай, в котором раствор борной кислоты можно нейтрализовать раствором щелочи, а раствор щелочи нейтрализовать раствором борной кислотой не получается.

В ходе решения задачи ученики пробуют проверить результаты, описанные в письме юного химика, и сталкиваются с парадоксальной ситуацией. Раствор щелочи не получается нейтрализовать борной кислотой. Теоретического объяснения полученному результату они дать не могут.

В процессе поиска решения они знакомятся с особенностями свойств борной кислоты. Выясняют, что это малорастворимое в воде вещество. Появляется предположение, что дело в существенном различии концентрации борной кислоты и щелочи в предоставленных растворах. Проверка предположения приводит к объяснению парадокса, с которым школьники столкнулись.

2. Задачи со скрытой проблемой, т. е. подспудным противоречием между имеющимся у обучающихся опытом и наблюдаемым явлением, которое воспринимается ими поначалу вполне обычным и не требующим отличного от очевидно напрашивающегося объяснения. Решение таких задач требует переосмысления имеющихся у детей стереотипов мышления, а значит ранее полученных ими знаний и умений. У этих задач имеется весьма ценный психолого-педагогический смысл, состоящий в том, что с их помощью можно развивать у учащихся способность к рефлексии и преодолению как своих предубеждений, так и чужих расхожих мнений, которые часто кажутся весьма убедительными, авторитетными и «неоспоримыми» истинами.

В качестве примера приведем задачу о реакции оксида железа с азотной кислотой [31, с. 16]. Эту задачу целесообразно дать восьмиклассникам для решения в конце учебного года. В задаче предлагается изучить возможность протекания реакции оксида железа (III) с раствором азотной кислоты. Ученики хорошо знают, что большинство оксидов металлов реагируют с кислотами. Они составили множество соответствующих уравнений реакции. В процессе решения задачи школьники проводят опыт. В пробирку с оксидом железа (III) приливают раствор азотной кислоты и не замечают никаких изменений. Напрашивается вывод о том, что реакция не идет. Этот вывод обусловлен тем, что они привыкли к тому, что многие реакции, которые они проводили протекали сразу. У многих учеников сформировался стереотип «если сразу никаких видимых признаков не наблюдается, то реакция не протекает». Решение задачи кроется в переосмыслении этого стереотипа. Ключ к такого рода рефлексивному ходу лежит в попытке нагреть вещества, что и приводит к изменению цвета раствора, а соответственно и к обратному выводу — реакция протекает.

3. Задачи, требующие получить определенный эффект, опираясь на свои компетентности в области химии. При этом от учеников ожидается способность к генерированию, комбинированию и апробированию различных вариантов идей по решению творческой задачи. Психолого-педагогический смысл таких задач состоит в том, чтобы быть основой для развития дивергентного и комбинаторного мышления, которые являются базовыми компонентами творческих способностей [9].

В качестве примера приведем задачу, в которой нужно было предложить вариант химической жеребьевки для шахматистов [31, с. 22]. В зависимости от цвета полученного осадка шахматист решает играть белыми или черными фигурами.

В ходе поиска решения ученики знакомятся с различными реакциями, в результате которых выпадают осадки, подбирают несколько вариантов и после проведенных опытов выбирают наиболее удачные с точки зрения требуемого результата.

4. Задачи на выявление тех или иных закономерностей и построение концептуальных моделей их объясняющих. В процессе решения таких задач учащимся необходимо выдвигать различные предположения, гипотезы и прогнозы, строить догадки о том, что лежит за поверхностью тех или иных явлений и является сущностью наблюдаемых процессов. Именно в способности осуществлять такого рода деятельность содержится по большей части секрет плодотворной научной деятельности. Развивать компетентность в генерировании концептуальных моделей у обучающихся призваны задачи подобной содержательности. Творческие задания подобной психолого-педагогической направленности предполагают развитие способности к придумыванию аналогий, к образно-структурному мышлению.

Примером такой задачи может служить задача, в которой описывается как юный химик решил собрать вытеснением воды газ, выделяющийся при попадании шипучей таблетки в воду. Школьникам предлагается собрать установку, внести в нее таблетку и определить объем выделившегося газа после ее растворения. После этого повторить опыт несколько раз. В результате проведения

опытов ученики устанавливают закономерность. От опыта к опыту газа выделяется все больше и больше. В ходе обсуждения выявленная закономерность объясняется тем, что выделяющийся газ растворяется в воде, от опыта к опыту раствор все больше насыщается. Учащиеся предполагают, что выделяется углекислый газ. Проведенный эксперимент подтверждает это предположение.

5. Задачи с недоопределенными требованиями (целями), когда детям предлагается найти или сделать нечто актуальное и интересное, например, получить какой-либо прикладной эффект известного им явления, который еще неизвестен и непонятен. Психолого-педагогическое предназначение таких задач и заданий состоит в том, чтобы стать содержательной основой для развития у детей способности к самостоятельному целеполаганию и конкретизации требований к конечному результату своей мыслительно-творческой деятельности. Действительно в реальной жизни решающее значение для успеха дела может иметь такие качества человека, как творческая инициатива и предприимчивость, позволяющие ему придумать и предложить возможности необычного использования явлений, закономерностей и т. п. — вроде бы «знакомых» для многих других людей, которые вместе с тем не предпринимают никаких попыток их продуктивного или прикладного применения.

В качестве примера такой задачи приведем задачу, которую можно предложить учащимся на первых уроках восьмого класса [31, с. 8]. Ученикам предлагается прочитать сказку «Василиса Прекрасная» и выявить, а также попытаться решить проблему, имеющую отношение к химии. В этой сказке Баба Яга требует разделить смесь ржи, чернушки и мака с землей. Ученики должны установить, что для химиков важно разделять различные смеси. Им выдается аналогичная смесь, которую они предлагают разделить с помощью сит с различным диаметром отверстий. От земли смесь освобождают с помощью отстаивания в воде.

6. Задачи с недостаточными условиями, когда дети самостоятельно должны доопределить, достроить и конкретизировать условия, чтобы найти объяснение описанному явлению. В таких

заданиях часто требуется экспериментальная проверка адекватности и конструктивности домысливаемых построений. Психологопедагогический смысл подобных задач подразумевает развитие у детей способности добывать сверх изложенных непосредственно в тексте задания сведений — дополнительные, выискать неочевидную информацию, предполагать различные варианты возможных условий достижения поставленной цели и предвидеть разные обстоятельства, препятствующие этому. Развивать способность такого рода необходимо, так как в реальной жизни человек, сталкиваясь с действительно творческой проблемой, часто имеет явный дефицит исходной информации о всех аспектах ее понимания и разрешения.

В качестве примера задачи этого вида можно привести задачу о головной боли пассажиров при перелете самолета на повышенной высоте в 15 000 метров [31, с. 31]. Ученики также должны предложить способ решения этой проблемы, т. е. описать способ, который наиболее эффективно и доступно избавит пассажиров от неприятных ощущений. Среди всех возможных причин головной боли у пассажиров ученики должны предположить, что на этой высоте повышенное содержание озона и предложить разлагать это вещество с помощью фильтра из диоксида марганца (как это делается в лазерной множительной технике). Таким образом в ходе поиска и обсуждения возможных причин описанной в условии задачи проблемы, она конкретизируется и предлагается вариант решения, который проверяется экспериментально.

7. Задачи на конструирование какого-либо химического прибора или инструмента на основе какого-либо знания, явления, эффекта, которые они должны выбрать и воплотить в конкретном образце. Известно, что в современных условиях научной и проектной деятельности сделать прорыв в какой-либо области удается прежде всего тем, кто способен не просто выдвинуть идею или гипотезу, но и создать новый, более совершенный инструментарий для их экспериментальной верификации и практической реализации. Именно это обстоятельство предопределяет психологопедагогическую целесообразность разработки и предложения

обучающимся такого рода задач в форме специальных творческих заданий.

Творческих задач на конструирование приборов в практике учителей используется много. Приведем пример задачи из истории Первой мировой войны [31, с. 27]. Для решения этой задачи требуются знания по химии и физике. В условии задачи говорится о том, как русский офицер предложил устройство прибора, звонком предупреждающего о газовой атаке хлором. Ученики должны понять принцип работы этого прибора и построить такой прибор своими силами. В ходе поиска школьники должны предположить, что концентрация хлора над окопами увеличивается постепенно, поэтому есть время, чтобы принять необходимые меры. Изучение химических свойств хлора позволяет предложить принцип работы прибора: растворение хлора в воде увеличивает электропроводность получаемого раствора. Попытка построения прибора приводит к новой проблеме. Звонок, работающий от батарейки не звонит. Для решения этой проблемы необходимы знания электротехники. Ученики должны предложить использовать электромагнитное реле.

Из приведенных примеров предложенной системы видов творческих задач на предметном содержании химии становится очевидным, что они могут быть существенно более разнообразны и многообразны, чем предполагалось ранее, так как учитывают взаимодействие ученика не только с содержанием учебников и задачников, но и с окружающей его реальностью, которая многофакторна, мета- и полипредметна. Соответственно задачи с предметным содержанием могут быть составлены на основе большего числа «стереотипов» опыта учащихся, чем задачи на сообразительность или традиционные типовые учебные задачи.

Таким образом результатом образования, выстроенного на основе обучения детей решению предметных творческих задач может стать позитивным примером развития у обучающихся творческого потенциала с использованием цифровых образовательных ресурсов, подобных системе Creo Datum. А соответственно использование в повседневной образовательной практике предметно-

творческих задач сможет более эффективно развивать рефлексивно-креативную способность у детей, как интегральную метаи мега-компетентность, которая в дальнейшей их профессиональной карьере и личной жизни станет ресурсом их продуктивности и источником востребованности в условиях цифровизирующегося общества.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ:

история о том, куда мостится дорога цифровыми намерениями дистанционного образования²⁵

Нарастающая цифровизация всех сфер жизнедеятельности современного человека и открывающиеся в связи с этим возможности в области технологий, медицины, управления, образования, науки не могут не затрагивать и его самого, в том числе процессы формирования его психики и функционирования ментальных структур. Проникновение «цифры» во все поры социокультурной, финансово-экономической, материально-технической и даже политической жизни людей все в большей степени оказывает влияние на процессы их психического, физического и духовного развития. Если антропо- и психотип старшего поколения формировался еще в до цифровую эпоху, и должен был только успевать адаптироваться к постепенно нарастающей цифровизации, то у детей, рождающихся в XXI веке, психологические и антропологические качества формируются уже под прямым воздействием цифровой среды — для них она стала не только обычной повседневностью, но и существенным детерминирующим фактором их психои антропогенеза.

Ведущиеся сегодня отечественные и зарубежные исследования свидетельствуют о том, что последствия цифровизации имею весьма ощутимый и одновременно амбивалентный характер.

С одной стороны, прогресс цифровых технологий в направлении интуитивно понятного и комфортного интерфейса для взаимодействия с человеком привел к тому, что даже самые маленькие дети способны легко осваивать и применять в повседневной жизни (для игры, учебы, досуга, решения бытовых задач) весьма сложные гаджеты, которые представителями старшего поколения

 $^{^{25}}$ Раздел написан С. Ю. Степановым при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-013-00915).

осваиваются с гораздо большим трудом. Тем самым у подрастающего поколения формируется положительный опыт жизни в цифровой среде. При этом опережающим темпом развиваются сенсомоторные функции, связанные со зрением и теменными областями мозга, что стимулирует формирование наглядно-действенного и наглядно-образного мышления, а также способности к высокоскоростным сенсомоторным реакциям на внешние раздражители.

С другой же стороны, на ранних этапах становления психики дошкольников и младших школьников гаджеты и экранные технологии могут негативно влиять на формирование таких высших психических функций и способностей, как произвольное внимание и опосредованная память, дискурсивное и понятийно-логическое мышление. Недоразвитие или замедление развития, например, произвольности внимания, т. е. способности продолжительно сосредотачиваться на какой-либо продуктивной деятельности по желанию и воле самого ребенка, влечет в дальнейшем ослабление функций саморегуляции, самоорганизации — мотивационно-волевых структур психики. Такой эффект связан с тем, что игровые и «развивающие» гаджеты, использующие экранные технологии быстро меняющихся кадров или других эффектных перцептивных стимулов эксплуатируют бессознательные механизмы психики детей, в первую очередь их непроизвольное внимание. Продолжительное «зависание» детей в цифровой реальности может приводить к различным формам зависимости от нее и тормозить развитие произвольно-волевой регуляции внимания и поведения в целом, вызывая в дальнейшем трудности в учебе в школе и затягивание периода инфантильности.

Экранно-цифровые технологии, стимулируя развитие в первую очередь наглядно-образного мышления у детей, гораздо в меньшей степени способствуют формированию у них понятийно-логического и дискурсивного мышления. Это происходит в силу того, что коммуникативно-речевые структуры детской психики задействуются, а значит и развиваются в виртуально-цифровой среде гораздо в меньшей степени, чем при непосредственном и живом общении со взрослыми и своими сверстниками, а также

при чтении и понимании больших текстов. Такой дисбаланс в развитии интеллектуально-когнитивных способностей чреват усилением эффектов «клипового мышления», характеризующегося обрывочностью, неустойчивостью и поверхностностью, и, одновременно, ослаблением процессов формирования у подрастающего поколения креативного и критического мышления и рефлексии. Не случайно, что последние исследования популяционного интеллекта в начале XXI века все убедительнее показывают разворачивание «эффекта Флинна» на 180 градусов, когда вместо статистического феномена, выражающегося в постепенном повышении показателей коэффициента интеллекта (IQ) с течением лет как в отдельных странах, так и в целом по миру, фиксируется, наоборот, их понижение.

Не следует сбрасывать со счетов и лавинообразное нарастание в детско-юношеской популяции целого ряда патологий, обусловленных цифровой средой. Это и резкое нарастание количества нарушений функций органов зрения (миопии) и слуха. Это и патологии опорно-двигательного аппарата. Это и психические расстройства, связанные с игроманией и суицидальным поведением, «цифровой деменцией» и аутизмом. Это и социальные девиации, возникающие на почве сетевого буллинга, протестного и агрессивного поведения в Интернет-среде.

Анализируя все перечисленные тенденции, нельзя не заметить, что пока цифровые — якобы «добрые» — намерения ведут человечество к деградации, к резкому расслоению людей на «касту» креативной элиты, стремящейся к меритократии, и «массу» репродуктантов, т. е. слабоумных и неприспособленных к продуктивной деятельности индивидов, не выдерживающих конкуренции с технотронно-роботизированными система, снабженными искусственным интеллектом. Очевидно, что рано или поздно созреет непримиримый конфликт между этими стратами, а их прямое столкновение может привести к апокалипсису и окончанию человеческой истории.

Чтобы убедиться в том, что такая перспектива вполне возможна, проиллюстрируем ее краткой ретроспективой и наиболее

вероятной перспективой развития дистанционного образования, как одного из наиболее очевидных и эффективных направлений цифровизации образования.

* * *

Динамизм научно-технического прогресса и социально-экономических преобразований в современном обществе со все большей отчетливостью выявляет необходимость в непрерывном образовании и развитии буквально каждого человека на протяжении всей его жизни²⁶. Кроме того, сегодня образовательная деятельность все больше приобретает черты цифровизованной²⁷ и технотронной [65, с. 195]. Это обстоятельство накладывает серьезный отпечаток не только на традиционные классно-урочные формы обучения и его содержание, но и на относительно новые в исторической ретроспективе дистанционные формы обучения, которые в связи с их гибкостью, мобильностью и общедоступностью завоевывают все больший и больший сегмент мирового образовательного рынка. Для того чтобы понять основные риски и возможности развития дистанционного непрерывного образования,

 $^{^{26}}$ Первоначальная публикация: *Степанов С. Ю.* Дистанционное обучение каак ресурс развития непрерывного образования: риски и возможности // Непрерывное образование: XXI век. 2021. № 4 (24). URL: https://lll21.petrsu.ru/journal/article.php?id=4285

²⁷ В викисловаре содержание понятия «цифровизация» определяется как «цифровой способ связи, записи, передачи данных с помощью цифровых устройств» [79]. «В образовании цифровизация направлена на обеспечение непрерывности процесса обучения, так называемого life-long-learning — обучение в течении жизни, а также его индивидуализации на основе advanced-learning-technologies — технологий продвинутого обучения. Устоявшегося определения этого термина пока нет, но в него включают использование в обучении больших данных о процессе освоения отдельным учащимся отдельных дисциплин и во многом автоматической адаптации учебного процесса на их основе; использование виртуализации, дополненной реальности и облачных вычислений и многие другие технологии» [29, с. 108].

необходимо проанализировать его предысторию и возникающие уже сегодня в его недрах ключевые тренды, которые скорее всего и будут разворачиваться в будущем.

Так, уже сейчас очевидно, что всеобщая информатизация, цифровизация, роботизация всех сфер жизни человека и создание искусственного интеллекта, с одной стороны, обеспечат колоссальное снижение рутинности человеческой деятельности, а с другой — девальвируют на рынках труда репродуктивные профессии, компетенции и функции, а это значит — для каждого человека современная система образования должна постоянно генерировать формы и методы всемерного и эффективного развития таких его способностей и компетенций, которые обеспечат ему преимущества и конкурентоспособность в сравнении не только с другими людьми, но и с все более возрастающими возможностями искусственного интеллекта, технологических, информационноцифровых и роботизированных систем.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Локомотивным направлением в разворачивании процессов цифровизации современного образования и превращения его в ресурс развития невиданных ранее возможностей непрерывного образования человека на протяжении всей его жизни становится дистанционное образование, имеющее глубокие исторические корни [24].

Уже послания Святого Павла и других апостолов, рассылаемые в общины и церкви первых христиан, являются примером основных особенностей дистанционного образования. В этом смысле развитие письменности, книгоиздательской деятельности, художественной культуры уже само по себе можно рассматривать как необходимый нулевой этап формирования предпосылок дистанционного образования, так как через печатное слово, художественные образы (иконы, картины, музыкальные ноты, скульптуры и т. п.) человечество обеспечивало возможность накопления

и трансляции на расстоянии и во времени культурных ценностей и различного опыта от предшествующих к последующим поколениям.

Официально признаваемый большинством историков первый этап развития дистанционного образования начинается с середины XIX века в европейских странах. Так, в 1836 году в Объединенном Королевстве был основан Лондонский университет. Его уставом позволялось студентам из других городов сдавать экзамены, если они до этого учились в иных аккредитованных высших учебных заведениях. Тем самым были заложены основы и актуализирована возможность получить высшее образование на расстоянии. В 1858 году в Лондонском университете студентам из других стран также позволили сдавать экзамены.

В силу популярности и продуктивности подобного опыта он стал перениматься другими учебными центрами, которые осуществляли обучение по почте, в соответствии с программой университетов.

В 1850 году в Германии Густав Лангеншайд издал «обучающие письма», которые позволяли изучать язык для всех желающих. Основоположником же дистанционного обучения считается Исаак Питман. В 1840 году он начал обучать студентов стенографии в Объединенном Королевстве Великобритании. Он это делал с помощью отправки писем по почте.

На втором этапе печатные учебные пособия для дистанционного обучения стали дополняться аудио- и видеозаписями, которые могли уже доставляться по каналам радио и телевидения. Популярными телевизионные и радиокурсы, сочетающиеся с выпуском пособий, аудиторными занятиями и экзаменационным контролем, стали к середине 20 века. Двустороннее взаимодействие между наставниками и учениками осуществлялось путем переписки, очных консультаций и краткосрочных курсов по месту жительства.

Третий этап связан с активным развитием компьютерных и информационно-цифровых технологий. На их основе стало возможным организовать дистанционное обучение по электронной почте, с помощью телеконференций, анимации и мультимедиа.

На этом этапе дистанционное образование стали называть еще и электронным: e-learning. Сетевые ресурсы Интернета и телекоммуникаций позволили осуществлять не только двустороннее взаимодействие преподаватель — ученик, а также и многостороннее: преподаватели — ученики и не только друг с другом, но и между собой, причем как в синхронном, так и в асинхронном режиме.

Изменение технологий доставки информации на цифровые и телекоммуникационные привело на третьем этапе к тому, что рост образовательных центров, специализирующихся на электронно-дистанционном образовании, приобрел экспоненциальную характеристику.

Начало следующего четвертого этапа развития электронного образования связано с разработкой и реализацией технологии «массовых открытых онлайновых курсов» (МООК). Примером может служить запущенный в 2012 году проект Coursera, который представил бесплатный доступ к более чем 200 курсам от 33 ведущих университетов мира для двух с лишним миллионов слушателей из почти 200 стран. Кроме того, успешно запущены и другие проекты подобного рода: Udacity (udacity.com) и EdX (edx.org). Характерными чертами электронного образования последнего поколения считаются следующие признаки: дистанционные курсы, рассчитаны на неограниченное число участников, имеют открытый доступ к материалам через Интернет, активно используют автоматическое тестирование, и в них усиленную роль играют взаимодействия учащихся, в том числе их взаимная оценка.

Такой стремительный рост электронного образования обусловлен тем, что в развитых и развивающихся странах всего мира оно признано ключевой движущей силой их экономического развития. Аналогичные тенденции и этапы развития дистанционное образование имеет и в нашей стране.

Дистанционное образование в России особенно активно развивалось в последнее десятилетие и в настоящее время стало неотъемлемой частью образовательных программ в большинстве учебных заведений. В этот процесс в определенной степени вовлечены практически все российские вузы.

Новый импульс к интенсивному развитию электронного образования в нашей стране и к следующему этапу его становления связан с инициативой Президента и Правительства РФ по цифровизации образования и всех сфер экономики. Ключевыми в этой инициативе являются разработка и реализация приоритетного проекта в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации».

Обрисованная картина развития электронного образования в мире и в нашей стране была бы идиллической, если бы не мнение достаточно большого количества экспертов в области образования [18; 23; 65 17; 24], подчеркивающих наличие определенных проблем и рисков, возникающих в ходе его продвижения, которые очевидно придется преодолевать в ближайшем будущем. Остановимся на них более подробно.

РИСКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Помимо безусловных плюсов электронного дистанционного обучения через глобальную сеть Интернет, к которым обычно относят следующие его преимущества [23; 17; 24]:

- экономическая выгода за счет экономии затрат на транспортные и иные сопутствующие расходы при поездках на очные курсы;
- экономия времени как студентов, так и преподавателей за счет быстрого доступа к образовательным ресурсам;
- получение образовательной услуги в любом месте и в любое время через глобальную сеть, т. е. возможность максимально адаптировать учебный процесс к потребностям и возможностям обучающегося;
- доступность множества баз данных и образовательных ресурсов, различных методических пособий и учебных материалов;
- образование без отрыва от основного места занятости и деятельности;
 - развитие у студентов умения самостоятельной работы;
- возможность обучаться одновременно по нескольким образовательным программам;

- возможность использовать наиболее профессиональных преподавателей в интерактивном учебном процессе;
- гибкость электронно-сетевых обучающих технологий обеспечивает возможность максимально использовать приемы индивидуализации и дифференциации в учебном процессе.

Имеются и свои отрицательные моменты [18; 17]. Ключевым недостатком дистанционного образования считается то, что оно не предполагает непосредственного контакта между преподавателем и студентом. Это порождает следующие проблемы:

- отсутствие непосредственного и целостного восприятия материала;
 - снижение возможности общения и совместного размышления.

Имеется также и проблема идентификации пользователя, т. е. преподаватель не всегда может проверить, сам ли ученик выполнял задание или контрольную и не пользовался ли помощью со стороны. В этих условиях студент, ориентированный на получение диплома, а не на реальное обучение, может рассматривать дистанционное обучение как возможность простой покупки диплома, чем, к сожалению, в нашей стране пользуются недобросовестные абитуриенты.

К негативным сторонам электронно-дистанционного обучения также обычно относят то, что большую часть учебного материала студент должен освоить самостоятельно, что увеличивает риск неадекватности его усилий и некачественного обучения.

Следует отметить, что передовые методики электронного обучения и телекоммуникационные технологии постепенно помогают решать данную проблему через институт дистанционного тьюторства, когда за каждым студентом закрепляется персональный преподаватель, с которым ведется обучение в режиме on-line, или за счет организации многосторонних конференц-связей между педагогом и обучающимися. Это позволяет решать проблему отстраненности студентов от учебного процесса и друг от друга.

В качестве претензии к дистанционно-электронному образованию предъявляется упрек и в том, что обучающиеся подвергаются риску стать экранно- и Интернет-зависимыми.

На настоящий момент основным недостатком системы отечественного электронного образования является дефицит хорошего электронного контента. Дело в том, что его создание сопряжено с большими финансовыми и трудовыми затратами, особенно на стартовом этапе, и довольно продолжительным временем окупаемости этих образовательных инвестиций.

Отдельный риск связан с проблемой плагиата и соблюдением авторских прав на контентные и методические элементы образовательной среды и инфраструктуры электронного образования. Дело в том, что открытость последнего создает естественную среду для недобросовестной конкуренции среди игроков этого интенсивно развивающегося сегмента рынка образовательных услуг, а значит, снижает эффективность деятельности добросовестных игроков и динамику развития этой сферы. Разработка необходимой законодательной базы для регулирования авторства и отношений в сфере электронного образования должна дополняться созданием действенных организационно-институциональных механизмов ее практической реализации.

И вместе с тем все указанные зоны рисков дистанционноэлектронного образования не снижают его перспективности как ресурса дальнейшего развития идей и принципов непрерывного образования [17]. Попробуем обрисовать основные тренды, формы и дальнейшие этапы его наиболее вероятного становления, т. е. ближайшие и отдаленные перспективы развития дистанционного образования.

Развитие дистанционного образования в ближайшем будущем (20–30 лет) будет связано, с нашей точки зрения, с дальнейшим совершенствованием технических и технологических средств и форм обучения, а также методико-дидактического контента образования, основы и принципы которых были разработаны в четвертой генерации (поколении) дистанционного образования. При этом усилия разработчиков в первую очередь будут сосредоточены на увеличении доступности, гибкости, интенсивности и персональности образовательного процесса за счет телекоммуникационных и виртуально-сетевых технологий, а также на интеграции

локально корпоративных и регионально-национальных систем дистанционного образования в глобальную и метанациональную мегасистему общепланитарного масштаба. Таким образом, пятый этап развития глобально-цифрового образования ознаменуется тем, что идея В. И. Вернадского о ноосфере станет вполне материализованной реальностью ближайшего будущего.

Другим трендом в контексте этого периода развития дистанционного образования будет его сращивание с экспертно-аналитическими (рефлексивными) и консультативно-тьюторскими системами. Это приведет к тому, что long life образование (сукцессионное обучение в течении всей жизни) дополнится симультанным обучением, т. е. возможностью получения образовательной услуги в любой момент жизни человека по его первому желанию или требованию.

Развитие же дистанционного образования в среднесрочной перспективе (30–50 лет) будет обуславливаться прогрессом в области разработок искусственного интеллекта (ИИ), роботизированных и виртуально-сетевых систем (**шестой этап генерации дистанционного образования**). На их основе будут созданы образовательные программы:

1. Акселераторы — это образовательные ресурсы, способные за достаточно короткий срок (по крайней мере, меньший, чем обычные и традиционные программы) обеспечить формирование необходимых знаний и умений, а также развитие уникальных способностей и компетентностей. Такие программы будут востребованы особенно для тех, кто по тем или иным причинам отстали от своих сверстников и коллег в темпе своего образования. Прототипы программ-акселераторов реализуются уже сегодня в практике репетиторства. Возможности искусственного интеллекта и сетевых ресурсов многократно способны повысить эффективность подобной деятельности. Примером тому может быть опыт самого автора данного текста, когда его обучили технике скоростного печатания вслепую на клавиатуре за 7 часов вместо 240, требующихся для того, чтобы сформировать подобный навык у обучающихся на курсах профессиональных операторов-машинисток.

Такой эффект учебной акселерации стал возможен на основе применения метода поэтапного формирования умственных действий, разработанного П. Я. Гальпериным и его учениками.

- 2. Эмуляторы это образовательные ресурсы, позволяющие построить обучающие тренажеры, которые будут имитировать хорошо структурированные виды деятельности (проектные, познавательные, художественные и т. п.) и развивать сложные комплексы профессиональных компетентностей.
- 3. Геймификаторы образовательные дистанционные ресурсы, построенные на принципах игрового и соревновательного взаимодействия с обширными мотивационными и инструментальными возможностями вовлечения неограниченного числа участников в такой образовательный процесс.
- 4. Тьюторы образовательные дистанционные ресурсы с предельно индивидуализированной и персонифицированной системой онлайн и оффлайн сопровождения и поддержки потребностей в развитии и обучении всех субъектов образовательной деятельности.
- 5. Аватары образовательные ресурсы, позволяющие обучающему удаленно за счет виртуально-сетевых и 3D-технологий входить в жизненноперсональное пространство обучаемого и проводить занятия с ним либо в виде голографического субъекта, либо в виде робота-наставника.
- 6. Гипнопеды образовательные ресурсы, позволяющие обучаемому в состоянии виртуального транса-сна проживать различные сценарии развития событий и репертуары поведения и деятельности, направленные на разрешение различных проблемно-конфликтных ситуаций и готовящие обучающегося к самым невероятным перипетиям профессиональной и личной жизни.
- 7. Программаторы образовательные ресурсы, наделенные способностью к проектированию и программированию дифференциальных и индивидуальных образовательных маршрутов для обучающихся, а также к непрерывному мониторингу, рефлексии и коррекции (перепрограммированию) их образовательных треков (траекторий развития).

В долгосрочной же перспективе (50–100 лет) дистанционное обучение имплементирует в свою ресурсную базу технотронные средства психо-медикогенетического образования [65], когда появится возможность:

- имплантировать в нейропсихические и соматические структуры человека чипированные образовательные модули-программы непосредственно в процессе его жизнедеятельности за счет нейроинтерфейсов в соответствии с возникающими у него потребностями и желаниями;
- вживлять в морфо-психо-генетические структуры человека чипированные образовательные модули-программы прямо при его рождении или даже в период пренатального развития, которые будут иметь возможность самораспаковываться по мере необходимости в процессе онтогенеза и превращаться в нужные компетентности и способности.

Создание подобных технологий будет знаменовать собой седьмой этап развития дистанционного образования как геннотехнотронного. В недрах дистанционного образования седьмого поколения (генерации) будут созданы образовательные программы: «имплантаторы» и «индоктринаторы». Первые будут нацелены на обеспечение человека или андроида (гибрида человека и робота) какими-либо конкретными компетентностями, вторые помогут ему получить целостную систему метакомпетенций, определяющих горизонты его личностных и профессиональных возможностей развития и творческой самореализации.

Очевидно, что в свете всех перечисленных направлений и перспектив развития дистанционного образования будут возникать сопутствующие им риски и проблемы не только психолого-педагогического, но и политэкономического, социально-антропологического, морально-этического и гуманитарно-культурологического характера. Их предупреждением и разрешением должны заняться следующие поколения теоретиков, технологов и практиков цифровизации будущего образования. Фундированность и успешность их разрешения будет предопределять не только судьбу непрерывного и дистанционного образования, но, по-видимому, и всего человечества.

Вместе с тем описанная выше «антиутопия» и риски, связанные с влиянием цифровой среды на психотип подрастающего поколения, не могут пока приниматься и квалифицироваться как безусловно и однозначно негативные. Для таких радикальных выводов, по крайней мере, сейчас пока еще недостаточно накопленных данных. Вместе с тем, очевидно, что уже назрела необходимость в разворачивании широкомасштабных и фундаментальных исследований лонгитюдного характера, а также системного мониторинга влияния цифровых трансформаций на антропо- и психогенез современного человека. При этом они должны опираться не только и не столько на ресурсы индивидуальной и дифференциальной психологии, сколько на потенциал комплексных исследований популяционной психологии, социологии, биологии и антропологии человека. В США такого рода комплексные исследования уже начались. В нашей же стране их только предстоит начать. Для этого необходимо проработать и принять ряд стратегических решений организационно-технологического и материально-финансового характера. От их результатов может зависеть геоэкономическое и геополитическое благополучие нашей страны, а может быть и всего человечества, особенно в условиях обостряющейся, а не ослаблабляющейся конкуренции мировых держав в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Первоначальная стихийно-рыночная стадия разработки цифровых технологий и сфер их использования должна смениться этапом осознанного и целенаправленно регулируемого проектирования и применения этих технологий на благо и во благо человека, т. е. для наращивания его потенциала как главного субъекта истории, а не преходящего и уходящего звена эволюции и космогенеза. При этом негативные влияния цифровых технологий на психои антропогенез должны своевременно и превентивно блокироваться, а позитивные, наоборот, выявляться и усиливаться. Следствием такой рефлексивно-креативной стратегии цифровизации будет формирование «цифровой экологии человека» — «цифровой

ноосферы человечества». Для этого должно быть принято решение о создании независимой общественно-государственной экспертизы всех цифровых гаджетов и программ, поступающих в открытую продажу для бытового и особенно образовательного использования, на соответствие этой стратегии, а также на основе и с учетом результатов системного мониторинга и фундаментальных исследований влияния цифровых трансформаций на антропо-и психогенез современного человека.

В процессе возникновения и развития цивилизации человеческая психика продемонстрировала удивительную гибкость и адаптивность к изменяющимся социокультурным и геоэкологическим условиям существования. Это служит хорошей предпосылкой для того, чтобы современные вызовы цифровой эпохи стали причиной не инволюционного, но, наоборот, дальнейшего эволюционного движения человечества.

Однако эти шаги еще предстоит сделать в относительно недалеком будущем, а пока можно создавать на основе креативно-рефлексивного подхода относительно безопасные и продуктивные цифровые проекты дистанционного образования, направленные на решение насущных научных и образовательных задач. Один из таких проектов был описан в коллективной монографии Института педагогики и психологии образования МГПУ [7], который называется «Виртуальный образовательно-научный клуб — Со-Creation» (или просто «Сотворческий клуб»). Этот цифровой проект был создан и успешно апробирован для обеспечения непрерывности образования (в самом широком смысле этого слова) и преемственности лучших научных традиций в отечественной высшей школе.

Развитие современных технологий дистанционного образования в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре востребует для решения актуальных задач подготовки высококлассных профессионалов будущего не только уже устоявшиеся и хорошо зарекомендовавшие себя формы, как то: off- и on-line лекции, вебинары, coworking, on-line тестирование и т. п., но более инновационные и прогрессивные формы, нацеленные на развитие

не только совокупности необходимых профессиональных компетенций, но и метакомпетенций (интеллектуально-познавательных, проектно-исследовательских, рефлексивно-креативных, коммуникативно-кооперативных и др.). Такие качества могут актуализироваться, формироваться и развиваться в специально созданной виртуально-сетевой образовательной среде современного вуза, входящего в глобализирующуюся сеть высшего образования в нашей стране и в мире. В качестве одной из таких форм может выступать виртуальный клуб сотворческой научно-исследовательской и проектно-образовательной деятельности обучающихся в бакалавриате, магистратуре, аспирантуре и преподавателей. В клубе все они смогут осуществлять взаиморазвивающую активность на неформальных, инициативных и рефлексивно-креативных основаниях.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. *Арутнонов С. Д.* Корреляционная взаимосвязь постурального баланса с функциональным состоянием других систем организма у лиц с длительными постуральными перегрузками / С. Д. Арутюнов [и др.] // Мануальная терапия. 2009. № 1 (33). С. 28–35.
- 2. *Базарный В. Ф.* Система массовой профилактики отклонений в развитии зрения и нарушения осанки у детей и подростков, организованных в детских дошкольных и школьных учреждениях / В. Ф. Базарный [и др.]. Красноярск, 1989. 37 с.
- 3. Баранов А. А. Медико-профилактические основы безопасности использования информационно-коммуникационных технологий в образовательных учреждениях / А. А. Баранов [и др.] // Вестник РАМН. -2010. N 6. С. 18—21.
- 4. *Басюк В. С.* Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты / В. С. Басюк, С. Г. Ковалева // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1. № 4 (61). С. 13—33.
- 5. *Брушлинский А. В.* Мышление и прогнозирование / А. В. Брушлинский. М.: Мысль, 1979. 230 с.
- 6. Варламова Е. П. Психология творческой уникальности человека: рефлексивно-гуманистический подход / Е. А. Варламова, С. Ю. Степанов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Ин-т психологии РАН, 2002.-253 с.
- 7. *Воропаев М. В.* Виртуальный кластер: коллективная монография / М. В. Воропаев [и др.]. М.: МГПУ, 2019. 247 с.
- 8. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте: Психологический очерк: кн. для учителя / Л. С. Выготский. 3-е изд. М.: Просвещение, 1991.-93 с.
- 9. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта // Психология мышления / под ред. А. М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965. С. 433–457.

- 10. Главный тренд российского образования цифровизация / В. Мелешко. URL: http://notrusproduct.ru/articles/tsifrovizatsiya/glavnyy-trend-rossiyskogo-obrazovaniya-tsifrovizatsiya/ (дата обращения: 15.03.2018).
- 11. Джафарова 3. Почему онлайн-образование умирает? / 3. Джафарова. URL: https://vk.com/@theoryandpractice-preview-1752582705-65460532 (дата обращения: 31.03.2020).
- 12. Дункер K. Подходы к исследованию продуктивного мышления / K. Дункер // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. M.: $M\Gamma Y$, 1981. C. 35—46.
- 13. Жаумитбаева О. К. Психологическая диагностика креативности с помощью теста ТСТ-DР / О. К. Жаумитбаевам, А. Б. Валиева // I Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева. -2017. -№ 9 (17). С. 573-575.
- 14. Зайцев О. С. Использование химической термодинамики при проблемном обучении / О. С. Зайцев // Химия в школе. 1975. № 6. С. 21–28.
- 15. Земляной Д. А. Особенности организации режима дня и динамика изменений рефракции у учащихся младших классов Санкт-Петербурга / Д. А. Земляной [и др.] // Педиатр. 2018. Т. 9. N 6. С. 45—50.
- 16. Информатизация образования // Российская педагогическая энциклопедия. URL: https://pedagogicheskaya.academic.ru/1241 (дата обращения: 15.03.2018).
- 17. Исследование российского рынка онлайн-образования и образовательных технологий. URL: https://edmarket.digital (дата обращения: 15.03.2018).
- 18. *Кликунов Н. Д.* Системные риски, порождаемые развитием дистанционного высшего образования в России / Н. Д. Кликунов // Университетское управление: практика и анализ. 2003. N 5 –6. C. 78 –80.
- 19. Кокорева Е. Г. Влияние психофизической коррекции на нейродинамические функции школьников младших классов с нарушением зрения / Е. Г. Кокорева // Теория и практика физической культуры и спорта. -2012. -№ 3. C. 19–23.

- 20. Кочина М. Л. Обоснование подходов к коррекции зрительных расстройств у детей и подростков / М. Л. Кочина, А. В. Яворский // Вестник проблем биологии и медицины. 2013. Т. 1. N 4. С. 147—152.
- 21. *Кучма В. Р.* Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде: актовая речь чл.-кор. РАН В. Р. Кучмы прочитана 22 сентября 2016 года на заседании Ученого совета Научного центра здоровья детей / В. Р. Кучма. М.: ПедиатрЪ, 2016. 76 с.
- 22. *Кучма В. Р.* Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (часть I) / В. Р. Кучма // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016. N 3. С. 4—21.
- 23. *Малинин Ю. В.* Информационные технологии и будущее образования в России / Ю. В. Малинин // Связь и массовые коммуникации в России. -2010. Т. 8. С. 86–94.
- 24. *Маслакова Е. С.* История развития дистанционного обучения в России / Е. С. Маслакова // Теория и практика образования в современном мире: мат-лы VIII Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2015 г.). СПб.: Свое изд-во, 2015. С. 29—32. URL: https://moluch.ru/conf/ped/archive/185/9249 (дата обращения: 08.02.2018).
- 25. *Матюшкин А. М.* Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Педагогика, 1972. 208 с.
- 26. *Мирская Н. Б.* Профилактика и коррекция нарушений и заболеваний органа зрения у современных школьников / Н. Б. Мирская, А. Д. Синякина, А. Н. Коломенская // Вопросы современной педиатрии. -2014. Т. 13. № 3. С. 44–50.
- 27. *Михеева Е. В.* Гигиеническая оценка условий воспитания и обучения школьников в современных условиях / Е. В. Михеева, И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев // Здоровье населения и среда обитания. 2011. N 9 (222). C. 37-40.
- 28. Намазова-Баранова Л. С. Заболеваемость детей в возрасте от 5 до 15 лет в Российской Федерации / Л.С. Намазова-Баранова [и др.] // Медицинский совет. № 1. 2014. С. 6—10.

- 29. *Никулина Т. В.* Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление / Т. В. Никулина, Е. Б. Стариченко // Педагогическое образование в России. -2018. N = 8. C. 107-113.
- 30. Оптика для профессионалов / Московская международная конференция Вестник оптометрии. 2016. C. 31. URL: http://www.optica4all.ru/
- 31. *Оржековский П. А.* Экспериментальные творческие задачи по неорганической химии: книга для учащихся / П. А. Оржековский, В. Н. Давыдов, Н. А. Титов. М.: Аркти, 1998. 48 с.
- 32. *Оржековский П. А.* Методические основы формирования у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии: дис. ... д-ра пед. наук. M., 1998. 267 с.
- 33. *Оржековский П. А.* Творчество учащихся на практических занятиях по химии: книга для учителя / П. А. Оржековский [и др.]. М.: АРКТИ, 1999. 152 с.
- 34. *Оржековский П. А.* Химия: 8-й класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / П. А. Оржековский, Л. М. Мещерякова, М. М. Шалашова. М.: АСТ; Астрель, 2013. 270 с.
- 35. *Оржековский П. А.* О моделях обучения химии в современной школе / П. А. Оржековский, С. Ю. Степанов // Химия в школе. -2018. -№ 1. C. 6–10.
- 36. *Оржековский П. А.* О непрерывности оценки развития у обучающихся репродуктивных и креативных мыслительных действий / П. А. Оржековский, С. Ю. Степанов, И. Б. Мишина // Непрерывное образование: XXI век. − 2019. № 3 (27). С. 28–39. DOI: 10.15393/j5.art.2019.4964
- 37. *Оржековский П. А.* Проблема выбора дидактических систем (учебников и учебных пособий) и использования рефлексивных методов для повышения эффективности естественно-научного образования / П. А. Оржековский, С. Ю. Степанов // Современные векторы развития образования: актуальные проблемы и перспективные решения: сб. науч. тр. XI Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. М.: МГПУ, 2019. С. 406–414.
- 38. *Оржековский* Π . A. Содержание опыта познания и различные стратегии обучения химии / Π . A. Оржековский, C. Ю. Степанов //

- Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: мат-лы V Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием / под ред. Г. В. Лисички-на. Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. С. 124—128.
- 39. Поленова М. А. Особенности жизнедеятельности современных школьников подросткового возраста / М. А. Поленова, Т. В. Шумкова, Л. А. Лапонов // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2010. Note 3 (19). С. 117-118.
- 40. Полька Н. С. Актуальные проблемы использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе / Н. С. Полька [и др.] // Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения: мат-лы 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине (Москва, 25–27 февраля 2012 г.) / под ред. В. Р. Кучмы. М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2012. С. 324–326.
- 41. *Пономарев Я. А.* К теории психологического механизма творчества / Я. А. Пономарев // Психология творчества. Общая, дифференциальная, прикладная. М.: Наука, 1990. С. 13–37.
- 42. Пономарев Я. А. Психология творчества: общая, дифференциальная и прикладная / Я. А. Пономарев, И. Н. Семенов, С. Ю. Степанов и др. М.: Наука. 1990. 250 с.
- 43. Пономарев Я. А. Исследование проблем психологии творчества / Я. А. Пономарев [и др.]; под ред. Я. А. Пономарева. М.: Наука, 1983.-336 с.
- 44. *Попова О. Л.* Внедрение компьютерных технологий на начальном этапе обучения и проблемы охраны зрения учащихся // Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения: мат-лы 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине (Москва, 25–27 февраля 2012 г.) / под ред. В. Р. Кучмы. М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2012. С. 332–333.
- 45. Постановление Правительства Москвы № 844-ПП от 08.11.2017 «О грантах за вклад в развитие проекта "Московская электронная школа"» // Документы Правительства Москвы | Официальный

- сайт Мэра Москвы. URL: http://www.mos.ru/authority/documents/doc/37334220/
- 46. Приказ Минобрнауки России № 336 от 30 марта 2016 г. «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования» // Система ГАРАНТ. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71274142/
- 47. Приоритетный проект в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». URL: http://www.neorusedu.ru/about
- 48. $\it Pазумовский B. \Gamma.$ Творческие задачи по физике / В. Г. Разумовский. М.: Просвещение, 1966.-155 с.
- 49. *Растиников А. В.* Рефлексивное развитие компетентности в совместном творчестве: монография / А. В. Растиников, С. Ю. Степанов, Д. В. Ушаков. М.: ПЕРСЭ. 2002. 320 с.
- 50. Робинсон К. Школа будущего. Как вырастить талантливого ребенка / К. Робинсон. М.: МИФ, 2016. 167 с.
- 51. *Семенов И. Н.* Проблема организации творческого мышления и рефлексии: подходы и исследования / И. Н. Семенов, С. Ю. Степанов // Психология творчества: общая, дифференциальная, прикладная. М.: Наука, 1990. С. 37–53.
- 52. *Синельникова И. Ю.* Состояние здоровья российских школьников: факторы влияния, риски, перспективы / И. Ю. Синельникова // Наука и школа. -2016. № 3. С. 155—164.
- 53. Солдатова Γ . В. Интернет: возможности, компетенции, безопасность: методическое пособие для работников системы общего образования / Γ . В. Солдатова [и др.]. М.: Google, 2013. 165 с.
- 54. Солдатова Г. У. Цифровая компетентность подростков и родителей. Результаты всероссийского исследования / Г. У. Солдатова [и др.]. М.: Фонд развития Интернет, 2013. 144 с.
- 55. *Степанов С. Ю.* К одаривающей педагогике сотворчества / С. Ю. Степанов // Образовательная политика. -2014. -№ 4 (66). С. 40–48.

- 56. Степанов С. Ю. О «кольцевой детерминации» естественнонаучного образования / С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский // Образовательная политика. -2017. -№ 1. С. 3-16.
- 57. *Степанов С. Ю.* Организация развивающего проблемно-рефлексивного полилога в процессе группового творчества / С. Ю. Степанов // Творчество и педагогика. М.: ИФАН, 1988. Т. IV. С. 40–46.
- 58. Степанов С. Ю. Психология рефлексии: проблемы и исследования / С. Ю. Степанов, И. Н. Семенов // Вопросы психологии. 1985. № 3. C. 31-40.
- 59. *Степанов С. Ю.* Рефлексивная практика творческого развития человека и организаций / С. Ю. Степанов. М.: Наука, 2000. 174 с.
- 60. Степанов С. Ю. Психолого-педагогический и интеллектиально-когнитивный эффекты применения рефлексивно-сотворческого полилога в образовании / С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Ю. В. Степанова // Известия ИППО: электронный журнал. М.: МГПУ. 2017. URL: http://izvestia-ippo.ru/stepanovs-yu-orzhekovskiy-p-a-stepanov/
- 61. Степанов С. Ю. Проблема цифровизации и стратегии развития непрерывного образования / С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Д. В. Ушаков // Непрерывное образование: XXI век. 2020. № 2 (30). C. 2-15.
- 62. *Степанов С. Ю.* Психолого-педагогические и соматические переменные в деятельности современной школы: эффекты кольцевой детерминации: монография / С. Ю. Степанов [и др.]; под науч. ред. С. Ю. Степанова. М.: МГПУ, 2017. 292 с.
- 63. *Степанов С. Ю.* Технотронное образование: PRO & CONTRA/С. Ю. Степанов [и др.] // ЗНИСО. 2018. № 10 (307). С. 19–22.
- 64. *Степанов С. Ю.* Дистанционное обучение как ресурс развития непрерывного образования: риски и возможности / С. Ю. Степанов // Непрерывное образование: XXI век. $-2018. N ext{0}$ 4 (24). -C. 24—32.
- 65. Степанов С. Ю. Перспективы кольцевой детерминации школьного образования в будущем / С. Ю. Степанов // Психолого-педагогические и соматические переменные в деятельности

- современной школы: эффекты кольцевой детерминации / С. Ю. Степанов [и др.]; под ред. С. Ю. Степанова. М.: МГПУ, 2017. С. 195–216.
- 66. *Степанов С. Ю.* Рефлексивно-гуманистическая культуродигма в психологической практике / С. Ю. Степанов // Логика. Методология. Философия науки. XI международная конф. Т. IV. М., 1998. С. 161—165.
- 67. *Степанов С. Ю.* Рефлексивно-гуманистическая психология сотворчества / С. Ю. Степанов. Петрозаводск: ИРПС, 1996. 169 с.
- 68. *Степанов С. Ю.* Рефлексия в организации творческого мышления и саморазвитии личности / С. Ю. Степанов, И. Н. Семенов // Вопросы психологии. $-1983. \mathbb{N} 2. \mathbb{C}.35-42.$
- 69. *Степанов С. Ю.* Исследование организации продуктивного мышления / С. Ю. Степанов, И. Н. Семенов, В. К. Зарецкий // Исследование проблем психологии творчества / под ред. Я. А. Пономарева. М.: Наука, 1983. С. 101—133.
- 70. *Степанов С. Ю.* К проблеме выбора стратегии развития цифрового образования как непрерывного / С. Ю. Степанов // Непрерывное образование: XXI век. 2019. № 1 (25). С. 18–27.
- 71. *Степанов С. Ю.* Ключи педагогики сотворчества / С. Ю. Степанов, Г. А. Разбивная. М.: ПРИЗ, 2010. 118 с.
- 72. Степанов С. Ю. Оценка ученика: на пути к цифровому образованию. Концептуально-математическая модель / С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Д. В. Ушаков // Народное образование. -2019.- N 1 (1472).- C. 130-139.
- 73. Степанов С. Ю. Принципы рефлексивной психологии педагогического творчества / С. Ю. Степанов [и др.] // Вопросы психологии. 1991. N = 5. C. 25 28.
- 74. *Степанова М. И.* Здоровьесберегающий потенциал организации учебного процесса в школе // Безопасная образовательная среда в современной школе: мат-лы науч.-практ. конф. (23 марта 2016 г.) / сост. И. В. Рябова. М.: МГПУ, 2016. С. 35–42.
- 75. Степанова М. И. О гигиенической целесообразности использования ноутбука в начальной школе / М. И. Степанова [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. 2012. Note 8 (233). С. 27—29.

- 76. *Сурин Ю. В.* Реакция серебряного зеркала с неорганическими восстановителями / Ю. В. Сурин // Химия в школе. 1991. N_2 3. С. 52—53.
- 77. *Сурин Ю. В.* Демонстрационные опыты при проблемном изучении гидролиза солей / Ю. В. Сурин, С. С. Балезина // Химия в школе. -1980.-N 1. -C.48-50.
- 78. *Цветкова Т. В.* Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования / Т. В. Цветкова // Приказы и письма министерсива образования и науки Российской Федерации / ред.-сост.: Т. В. Цветкова. М.: Сфера, 2020. 96 с.
- 79. Цифровизация // Викисловарь. URL: https://ru.wiktionary. org/wiki/цифровизация
- 80. Цифровизация образования // Фонд HPO. URL: https://nro.center/wp-content/uploads/2020/01/cifrovizacija-obrazovanija.pdf
- 81. 1,1 миллиарда людей рискуют потерять слух. Дата публикации: 27.02.2015 // Всемирная организация здравоохранения. Центр СМИ. Выпуск новостей. URL: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/ru/
- 82. 17-я международная конференция по миопии (Токио, Япония) // Вестник оптометрии. 2019. № 6. С. 31–44. URL: http://www.optica4all.ru/images/stories/publications/2019/6_2019_Myopia.pdf
- 83. *Ahn H.* Data collection and analysis of smartphone use and sleep of secondary school children / H. Ahn [i dr.] // 2017. IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp). URL: https://www.researchgate.net/publication/315473140_Data_collection_and_analysis_of_smartphone_use_and_sleep_of_secondary_school_children
- 84. Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us. Paris: OECD Publ., 2006. URL: https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/35995145.pdf
- 85. Burger K. How does early childhood care and education affect cognitive development? An international review of the effects of early interventions for children from different social backgrounds //

- Early Childhood Research Quarterly. 2010. № 25 (2) P. 140–165. DOI: 10.1016/j.ecresq.2009.11.001
- 86. *Camilli G*. Meta-analysis of the effects of early education interventions on cognitive and social development / G. Camilli [i dr.] // The Teachers College Record. 2010. № 112 (3). P. 579–620.
- 87. *Chetty R*. How Does Your Kindergarten Classroom Affect Your Earnings? Evidence from Project Star / R. Chetty [i dr.] // The Quarterly Journal of Economics. 2011. № 126 (4). P. 1593–1660. DOI: 10.1093/qje/qjr041
- 88. *Corbel C.* Teaching computer literacy / C. Corbel, P. Gruba // Sydney: NCELTR, 2004. URL: http://www.ameprc.mq.edu.au/_data/assets/pdf_file/0003/239583/Computer_Literacy.pdf
- 89. *Cramond B*. A report on the 40 year follow up of the Torrance Tests of Creative Thinking: Alive and Well in the New Millennium / B. Cramond [i dr.] // Gifted Child Quarterly. -2005. $-N_{2}$ 49 (4). -P. 281–282.
- 90. Digital technologies in the classroom. Cambridge assessment International education, Publ., 2007. URL: http://www.cambridgeinternational.org/images/271191-digital-technologies-in-theclassroom.pdf
- 91. *Dohue S. P.* Screening for amblyogenic factors using a volunteer lay network and the MTI photoscreener / S. P. Dohue, T. M. Johnson, T. C. Leonard-Martin // Ophthalmol. 2000. № 107. P. 1637–1644.
- 92. *Dominguez-Rodriguez A*. Melatonin and Cardiovascular Disease: Myth or Reality? / A. Dominguez-Rodriguez, P. Abreu-Gonzalez, R.J. Reiterc // Rev Esp Cardiol. 2012. № 65 (3). P. 215–218.
- 93. Eyes Overexposed: The Digital Device Dilemma. Digital eye strain report // The vision council, Publ., 2016. URL: https:// visionimpactinstitute.org/wp-content/uploads/2016/03/2016EyeStrain_Report WEB.pdf
- 94. *Fisher K*. Technology-enabled active learning environments: an appraisal / K. Fisher. CELE Exchange, Publ., 2010 URL: http://www.oecd.org/education/innovation-education/centreforeffective-learningenvironmentscele/45565315.pdf (accessed: 30.04.2018).
- 95. Fuchs T. Computers and student learning: bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school / T. Fuchs, L. Woessmann // CESIFO Working Paper. —

- № 1321 Category 4. Labour Markets, Publ., 2004. URL: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=619101
- 96. *GraYoon W.* Muscular Load When Using a Smartphone While Sitting, Standing, and Walking / W. GraYoon [i dr.] // Human Factors. URL: https://www.researchgate.net/publication/339185778_Neck_Muscular_Load_When_Using_a_Smartphone_While_Sitting_Standing_and_Walking
- 97. *Haslip M*. The effects of public pre-kindergarten attendance on first grade literacy achievement: a district study / M. Haslip // International Journal of Child Care and Education Policy. − 2018. − № 12 (1). − URL: https://ijccep.springeropen.com/articles/10.1186/s40723-017-0040-z
- 98. *Hattie J.* Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London: Routledge, 2008 / J. Hattie. URL https://www.taylorfrancis.com/books/9780203887332
- 99. *Hattie J.* The power of feedback / J. Hattie, H. Timperley // Review of Educational Research March. -2007. Vol. 77. \cancel{N} 0. 1. P. 81–112.
- 100. *Higgins S*. The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation / S. Higgins // 2012. URL: https://docplayer.net/21719459-The-impact-of-digital-technology-on-learning-a-summary-for-the-education-endowment-foundation.html
- 101. Hindsight is 20/20/20: Protect Your Eyes from Digital Devices. 2015 Digital Eye Strain Report. URL: https://www.pcom.ph/sites/default/files/downloads/vc_digitaleyestrain_report2015.pdf
- 102. *Hrushesky W. J. M.* Melatonin, Chronobiology, and Cancer / W. J. M Hrushesky, D. Blask, P. Lissoni // The NCI Office of Cancer Complementary and Alternative Medicine. URL: https://cam.cancer.gov/docs/MelatoninSummary-508.pdf
- 103. *Janacsek K*. The Best Time to Acquire New Skills: Age-related Differences in Implicit Sequence Learning across Human Life Span / K. Janacsek, J. Fiser, D. Nemeth // Developmental Science. − 2012. − № 15 (4). − P. 496–505.
- 104. *Kenneth K.* Assessment of Stresses in the Cervical Spine Caused by Posture and Position of the Head / K. Kenneth, M. D. Hansraj // New York Spine Surgery & Rehabilitation. -2014 N = 25. -P. 277–279.

- 105. *Kulik J. A.* Timing of feedback and verbal learning / J. A. Kulik, C. C. Kulik // Review of Educational Research. 1988. №. 58 (1). P. 79–97.
- 106. *Lindner K*. Visual versus auditory learning and memory recall performance on short-term versus long-term tests / K. Lindner, G. Blosser, K. Cunigan // Modern Psychological Studies. -2009. Vol. 15. No. 1. P. 39-46.
- 107. *Mayer R. E.* What should be the role of computer games in education? / R. E. Mayer // Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences. -2016. № 3. P. 20–26.
- 108. *McMullan C. J.* Melatonin Secretion and the Incidence of Type 2 Diabetes / C. J. McMullan [i dr.] // JAMA. 2013. Vol 309, № 13. P. 1388–1396.
- 109. *Muro M.* Digitalization and American workforce / M. Muro [i dr.]. Brookings India, 2017. URL: http://hdl.handle.net/11540/7892
- 110. *Mutti D. O.* Time outdoors and myopia: a case for vitamin D? / D. O. Mutt // Optometry Times. July 23. 2013. URL: https://www.optometrytimes.com/view/time-outdoors-and-myopia-case-vitamin-d
- 111. Nearsightedness (Myopia) Data and Statistics // National Eye Institute. URL: https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/resources-for-health-educators/eye-health-data-and-statistics/nearsight-edness-myopia-data-and-statistics
- 112. Oh J. H. Analysis of circadian properties and healthy levels of blue light from smartphones at night / J. H. Oh [I dr.] // Scientific Reports. -2015. -No 18 (5). -P. 11325.
- 113. *Phillips D*. Early formal schooling: Are we promoting achievement or anxiety? / D. Phillips, D. Stipek // Applied and Preventive Psychology. $-1993. N_{\odot} 2 (3). P. 141-150.$
- 114. Reimagining the Role of Technology in Education: 2017 National Education Technology Plan Update. Office of educational technology, Publ., 2017. URL: https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf
- 115. *Sanchez-Barcelo E. J.* Melatonin–estrogen interactions in breast cancer / E. J. Sanchez-Barcelo [i dr.] // J. Pineal Res. 2005. № 38. P. 217–222.

- 116. *Somekh B*. Pedagogy and Learning with ICT: Researching the Art of Innovation / B. Somekh. London: Routledge, 2007. 224 p. URL: https://books.google.ru/books?id=kl58AgAAQBAJ&hl=ru
- 117. *Spiess C. K.* Children's school placement in Germany: does Kindergarten attendance matter? / C. K. Spiess, F. Büchel, G. G. Wagner // Early Childhood Research Quarterly. 2003. № 18 (2). P. 255–270.
- 118. Stevens R. G. Light-at-night, circadian disruption and breast cancer: assessment of existing evidence / R. G. Stevens // Int. J. Epidemiol. -2009. -N 38. -P. 963–970.
- 119. *Stevens R. G.* Adverse health effects of night time lighting / R. G. Stevens [i dr.] // Am. J. Prev. Med. 2013. № 45. P. 343–346.
- 120. *Stoica A. M.* The Role of the Emotional Intelligence in Kindergarden Children's Development / A. M. Stoica, M. Roco // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2013. № 78. P. 150–154.
- 121. *Szeto G. P. Y.* A field study on spinal postures and postural variations during smartphone use among university students / G. P. Y. Szeto [i dr.] // Applied Ergonomics. 2020. № 88. P. 103–183.
- 122. *Torrance E. P.* Growing Up Creatively Gifted: The 22-Year Longitudinal Study / E. P. Torrance // The Creative Child and Adult Quarterly. -1980 N = 3. -P. 148-158.
- 123. *Tosini G*. Effects of blue light on the circadian system and eye physiology. / G. Tosini, I. Ferguson, K. Tsubota // Molecular Vision. $2016. N_{\odot} 22. P. 61-72.$
- 124. Wang Y. Demonstration of 575-Mb/s downlink and 225-Mb/s uplink bi-directional SCM-WDM visible light communication using RGB LED and phosphor-based LED / Y. Wang, N. Chi, J. Yu, H. Shang // Opt Express. $-2013. N_{\odot} 21 P. 1203-1208$.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ОПИСАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДИК²⁸

Общая процедура исследования предполагала тестирование школьников — учеников 5, 6 и 8-х классов нескольких школ города Москвы, Подмосковья и города Брянска — на трех уроках (по 45 минут каждый). На первом уроке учащиеся выполняли тесты общего и вербального интеллекта, а также заполняли опросник влияния технотронных средств. На втором уроке тестировалась креативность и уровень эмоционального благополучия. Третий урок предполагал оценку особенностей внимания и социального интеллекта. В зависимости от возможностей школ и особенностей организации учебного процесса в обследуемых классах «диагностические» уроки встраивались либо в один, либо в два учебных дня.

Диагностика интеллекта. Для диагностики общего интеллекта использовалась сокращенная версия Продвинутых прогрессивных матриц Дж. Равена [7]. Данная версия состоит из 12 заданий, предъявляемых с временным ограничением 15 минут. Общий балл по тесту соответствует сумме правильно выполненных заданий. Валидные данные 29 по тесту были получены у 359 учащихся. Разброс баллов составил от 0 до 12 со средним 6,26 (SD=2,4), альфа Кронбаха — 0,66.

Оценка вербального интеллекта производилась с помощью специально созданного вербального теста [2] на основе теста структуры

 $^{^{28}}$ Текст приложения 1 подготовлен Е. А. Валуевой, Е. А. Шепелевой, В. В. Овсянниковой, Е. В. Гавриловой, работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 18-013-01023).

²⁹ Данные признавались невалидными в случае, если наблюдались признаки списывания или была пометка о списывании от экспериментатора, а также в случае, если было пропущено более половины заданий.

интеллекта Амтхауэра [6] и русскоязычной версии теста Амтхауэра IST 70 Ярославской адаптации [3]. Для целей данного исследования были использованы два субтеста — Аналогии и Обобщения. В субтесте Аналогии испытуемым предлагается найти пару к слову так, чтобы отношения между двумя словами были аналогичны отношениям в данной паре слов (например: лес: деревья = луг: ? а) травы, б) сено, в) корм, г) зелень, д) пастбище). В субтесте Обобщения даны шесть слов, необходимо выбрать два, которые объединяются одним общим понятием высшей категории (например: а) нож, б) масло, в) газета, г) хлеб, д) сигара, е) браслет). Каждый субтест включает в себя 20 заданий. Обычно выполнение каждого субтеста ограничено по времени (7 и 8 минут соответственно), но ввиду организационных особенностей в данном исследовании было установлено ограничение в 15 минут на выполнение теста в целом. Валидные данные по тесту Аналогии были получены у 356 учащихся. Разброс баллов составил от 9 до 19 со средним 11,21 (SD = 4,15), альфа Кронбаха — 0,80. Валидные данные по тесту Обобщения были получены у 356 учащихся. Разброс баллов составил от 0 до 19 со средним 11,21 (SD = 4,15), альфа Кронбаха — 0,80. Валидные данные по тесту Обобщения были получены у 339 учащихся. Разброс баллов составил от 9 до 19 со средним 8,77 (SD = 4,89), альфа Кронбаха — 0,87. Корреляция между субтестами (коэффициент корреляции Пирсона) составила 0,52 (p < 0,001). Данные двух субтестов были объединены в общую шкалу вербального интеллекта путем суммирования сырых баллов. Корреляция вербальной шкалы с тестом Равена составила 0,56 (p < 0,001).

Диагностика креативности. Творческие способности (вербальная и невербальная креативность) оценивались с помощью адаптации теста «Необычное использование предмета» Дж. Гилфорда [1] и Рисуночного теста творческого мышления К. Урбана [10].

Вербальная креативность измерялась с помощью теста «Необычное использование предмета». Испытуемые должны были изложить как можно больше необычных способов использования предметов — спички и скрепки. На каждое слово давалось по 5 минут. Основным индексом креативности в данном задании выступала беглость — общее количество осмысленных

идей. Данные по тесту Необычное использование были получены у 303 испытуемых. В задании «спичка» беглость испытуемых варьировалась от 0 до 16 (среднее количество ответов 4,4, SD=2,6). В задании «скрепка» разброс ответов был таким же, среднее количество ответов составило 5,2, SD=2,9. Результаты по двум предметам (спичка, скрепка) высоко коррелировали между собой (r=0,74, p<0,001), поэтому были объединены в одну шкалу (M=9,6, SD=5,1).

Невербальная креативность оценивалась с помощью Рисуночного теста К. Урбана. Испытуемым предъявлялся лист с незаконченными линиями. Их задача состояла в том, чтобы составить на основе данных линий рисунок так, как они его видят. На выполнение задания отводилось 15 минут (за рисунок, законченный ранее 12 минут, испытуемым присваивался дополнительный балл). Общий балл рассчитывался на основе 15 категорий, касающихся конкретных показателей креативности (проработанность рисунка, его оригинальность, наличие дополнительных деталей и т. д.). Контрольная выборка рисунков оценивалась двумя независимыми экспертами, между баллами которых рассчитывалась согласованность. После чего каждый эксперт самостоятельно работал с оставшимися рисунками. Данные по тесту получены по 305 ученикам. Разброс результатов составил от 0 до 55 баллов (M = 25,98, SD = 10,65). Корреляция между тестами вербальной и невербальной креативности равна 0.27 (p < 0.001).

Корреляции между тестами интеллекта и креативности представлены в таблице 1.

Таблица 1 Корреляции (*r* Пирсона (*p*)) между показателями интеллекта и креативности

Показатели	Тест	Вербальный	Невербальная
	Равена	интеллект	креативность
Тест Равена			
Вербальный интеллект	0,56 (0,000)		
Невербальная креативность	0,29 (0,000)	0,32 (0,000)	
Вербальная креативность	0,12 (0,049)	0,16 (0,009)	0,28 (0,000)

Диагностика эмоционального благополучия. Для диагностики эмоционального благополучия применялись две методики — многомерная шкала удовлетворенности жизнью школьников (ШУДЖИ) на основе опросника MSLSS E. C. Хюбнера [4] и опросник социальной самоэффективности Мюриса [9] (в переводе Е. А. Шепелевой).

Для целей исследования использовались три шкалы методики ШУДЖИ (23 пункта), оценивающие субъективное благополучие по шкалам «Семья», «Школа», «Я сам». Ответы на пункты опросника были получены от 305 учащихся. Согласованность как отдельных шкал, так и методики в целом была высокая (альфа Кронбаха > 0,82). Корреляции между шкалами составили от 0,2 до 0,44. Количество набранных баллов варьировало от 43 до 115 (M = 79,02, SD = 13,23).

Опросник социальной самоэффективности состоит из восьми пунктов, в которых школьника просят оценить степень успешности своего поведения в описанных ситуациях (например, «Можешь ли ты общаться с незнакомым человеком?»). Оценка проводится по 5-ти бальной шкале от 1 (не очень хорошо) до 5 (очень хорошо). Ответы на пункты опросника были получены от 318 учащихся. Согласованность шкалы (альфа Кронбаха) составила 0,69. Баллы по шкале варьировались от 11 до 40 (M = 30,47, SD = 4,96). Корреляция между двумя опросниками составила r = 0,32 (p < 0,001).

Диагностика особенностей внимания. Для диагностики избирательности внимания использовался Тест Мюнстерберга [5]. Задача испытуемого состоит в том, чтобы в течение двух минут найти и подчеркнуть в наборе букв как можно больше слов (максимум — 25). Использовались два параллельных варианта теста, чтобы избежать списывания у детей, сидящих за одной партой. 306 учащихся выполнили тест Мюнстерберга. Разброс баллов по шкале составил от 5 до 25 ($M=18,41,\,SD=4,88$). Показатели внимательности значимо коррелировали с показателями вербального интеллекта ($r=0,24,\,p<0,001$) и невербального интеллекта ($r=0,12,\,p=0,031$), однако значимых корреляций с показателями вербальной ($r=0,08,\,p=0,166$) креативности обнаружено не было.

Диагностика социальных способностей. Диагностика социальных способностей проводилась с помощью социометрической анкеты и специально разработанного Теста понимания ситуаций (ТПС).

Социометрическая анкета применялась для оценки статуса ребенка в группе. Содержание анкеты составили два пункта, в которых участника просили отметить трех одноклассников, с которыми ему нравится (Социометрия — позитивный выбор) и не нравится (Социометрия — негативный выбор) проводить время. Для каждого учащегося класса было посчитано количество раз, когда его выбирали, относительно общего количества выборов, сделанных в классе. Показатели негативного и позитивного выбора не коррелировали между собой (r = -0.08), что говорит об их независимости и о том, что они несут разную информацию о статусе ученика в группе.

Для оценки социальных способностей детей школьного возраста была разработана методика Тест понимания ситуаций (ТПС) в рамках подхода тестов ситуационных суждений [8]. ТПС включал 16 пунктов, в которых давались короткие описания ситуаций и варианты поведения персонажа в них. Описанные в пунктах теста ситуации характерны для повседневной школьной жизни учащегося и связаны с особенностями взаимодействия с одноклассниками, учителями и родителями. Для ответа участник должен был выбрать один вариант ответа из пяти заданных — тот, который, по его мнению, наиболее подходит с точки зрения эффективного разрешения описанной ситуации. В качестве экспертов в исследовании приняли участие девять психологов, которые показали высокую согласованность оценок — альфа Кронбаха составила 0,90. Балл испытуемого по каждому пункту подсчитывался как средняя экспертная оценка «пригодности» выбранного варианта ответа для разрешения ситуации. Общий балл подсчитывался как сумма баллов по всем пунктам.

Валидные ответы по ТПС дали 303 учащихся. Согласованность (альфа Кронбаха) пунктов ТПС составила 0,71. Значения общего балла варьировали от 38,53 до 69,80 (M=60,61,SD=6,74). Корреляции ТПС с другими методиками представлены в таблице 2.

Таблица 2 Корреляции теста понимания ситуаций с другими переменными (r Спирмана (p))

Показатели	Тест понимания ситуаций
Тест Равена	0,20 (0,001)
Вербальный интеллект	0,20 (0,001)
Вербальная креативность	-0,02 (0,689)
Невербальная креативность	0,07 (0,218)
Эмоциональное благополучие	0,26 (0,000)
Я сам	0,11 (0,061)
Школа	0,24 (0,000)
Семья	0,20 (0,001)
Самоэффективность	0,09 (0,135)
Социометрия — позитивный выбор	-0,06 (0,307)
Социометрия — негативный выбор	-0,27 (0,000)

Из таблицы 2 следует, что ТПС положительно коррелирует с другими тестами интеллекта (на уровне 0,20), с показателями эмоционального благополучия (наиболее сильно — 0,24 — в ситуациях, относящихся к школе), а также отрицательно — с социометрическим показателем негативного выбора (учащиеся с более высокими социальными способностями оказываются реже в числе тех, с кем не нравится дружить).

Список литературы

- 1. Аверина И. С., Щебланова Е. И. Вербальный тест творческого мышления «Необычное использование»: пособие для школьных психологов. М.: Соборъ, 1996.-60 с.
- 2. Валуева Е. А., Белова С. С. Проблемы культурной релевантности оценки интеллекта и креативности // Мат-лы итоговой науч. конференции ИП РАН (14—15 февраля 2008 г.). М.: Ин-т психологии РАН, 2008. С. 49—63.
- 3. Сенин И. Г., Сорокина О. В., Чирков В. И. Тест умственных способностей (ТУС). Ярославль: Психодиагностика, 1993.-25 с.

- 4. Многомерная шкала удовлетворенности жизнью школьников / О. А. Сычев [и др.] // Психологическая наука и образование. 2018. Т. 23. № 6. С. 5–15. doi:10.17759/pse.2018230601.
- 5. Психологические тесты / сост. С. Касьянов. М.: Эксмо, 2006. 608 с.
- 6. Bors D. A., Stokes T. L. Raven's Advanced Progressive Matrices: Norms for First-Year University Students and the Development of a Short Form // Educational and Psychological Measurement. − 1998. − Vol. 58, № 3. − P. 382–398.
- 7. Intelligenz-Struktur-Test 2000 Revision (I-S-T 2000 R) / R. Amthauer [i dr.]. Göttingen: Hogrefe, 2001. 31 p.
- 8. Situational judgment tests, response instructions, and validity: A meta-analysis / M. A. McDaniel [i dr.] // Personnel Psychology. -2007. Vol. 60, N 1. P. 63–91.
- 9. *Muris P.* A brief questionnaire for measuring self-efficacy in youths // Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment. -2001. Vol. 23, $N_{\text{O}} 3. P. 145-149$.
- 10. *Urban K. K.* Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking Drawing Production (TCT-DP) // International Education Journal. 2005. Vol. 6, $N \ge 3$. P. 272–280.

АНКЕТА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ³⁰

ID	
Дата заполнения	
Инструкция. Внимательно прочтите каж можные варианты ответов к нему. Выберите от	-
ответов), наиболее отвечающий вашему мнени	•
orseres), name ones orse modum same my milem	no, n y nazmire ero.
1. Какие спортивные/развивающие	секции, кружки,
клубы вы посещаете после учебы?	
[] спортивные	
[] танцы, хореография	
[] вокал, игра на музыкальном инструмен	те
[] изобразительные искусства, художество	енный дизайн
[] народные промыслы, рукоделие (плетение	е, гончарное, столяр-
ное и т. п.)	
[] техническое моделирование и конструк	прование
[] робототехника, программирование	
[] театральное и киноискусство	
[] иностранный язык	
[] другое	(напишите)
[] никакие	
2. Кто для вас выбирал секцию, кружог	к, клуб?
[] я сам	•
[] пошел за компанию с друзьями	
[] вместе с родителями	
[] родители	
[] другие	(напишите кто)

 $^{^{30}}$ Анкета разработана С. Ю. Степановым, И.В. Рябовой, Т. А. Соболевской, Е. В. Гавриловой в рамках исследовательского гранта РФФИ (№ 18-013-00915 A).

3. Если бы вы мо мались? [] общением в соц [] видеоиграми			школу,	чем бы	вы зани-
[] просмотром тел	евизора				
[] прогулками с др	узьями				
[] другим				_ (напиц	ите чем)
[] ничем					
4. Какими электр и сколько времени в д электронного устройст	ень? (от	метьте н ице).	ужный (
Устройства	Меньше 1 часа	От 1 до 2 часов	От 2 до 3 часов	Свыше 3 часов	Не поль- зуюсь
Настольный компьютер					
Ноутбук					
Кнопочный телефон					
Смартфон					
Планшет					
Видеоприставка					
Радио					
МПЗ Плеер					
Телевизор					
5. Сколько часов рите один ответ):	в день ві	ы прово,	дите в И	Інтернет	е? (выбе-
[] нисколько					
[] меньше 1 часа					
[] от 1 до 2 часов					
[] от 2 до 3 часов					
[] свыше 3 часов					
6. Что вы обычно д	елаете в	Интерн	ете? (доі	тускается	несколь-
ко ответов):		-	`		
[] готовлю уроки к	школе				
[] слушаю музыку					

[]	смотрю видео
[]	общаюсь с друзьями
[]	играю в видеоигры
[]	читаю разные информационные ресурсы
[]	другое (напишите)
7.	Сколько часов в день вы проводите в социальных сетях?
(выбер	ите один ответ):
[]	нисколько
	меньше 1 часа
[]	от 1 до 2 часов
[]	от 2 до 3 часов
[]	свыше 3 часов
	Ограничивают ли вам родители время и возможности
	ьзования электронных устройств? (выберите один ответ):
[]	нет, не ограничивают
	частично ограничивают
[]	сильно ограничивают
	Сколько часов в день вы обычно играете в видеоигры?
	рите один ответ):
	нисколько
	меньше 1 часа
	от 1 до 2 часов
	от 2 до 3 часов
	от 3 до 5 часов
[]	свыше 5 часов
	Если вы играете в видеоигры, то на каких устройствах?
	кается несколько ответов):
	компьютер
	смартфон
	планшет
[]	видеоприставка

11.	Если вы играете в видеоигры, сколько часов уходит у вас
	нравившуюся игру? (выберите один ответ):
	меньше 3 часов
	11-20 часов
	21-30 часов
	31-40 часов
[]	больше 40 часов
[]	пока не пройду все уровни
	Какие игры Вы предпочитаете? (допускается несколько
ответо	
	онлайн, многопользовательские
	оффлайн, сингл-плеер
[]	развивающие/обучающие
	Если вы играете в видеоигры, в какие играете больше
	в последнее время? (допускается несколько ответов):
	экшн, шутеры (Call of Duty, Doom, Tomb Raider)
	МОВА (Лига Легенд, DotA 2)
	спортивные/гонки
	ролевые онлайн-игры (World of Warcraft, Black Desert)
IJ	стратегии/головоломки (Civilization, Clash of Clans, Candy Crush)
[]	развивающие/обучающие
	другое (напишите)
	Если вы играете в видеоигры, сейчас вы стали играть
	еоигры больше, чем раньше? (выберите один ответ):
	да
	нет
IJ	не знаю
15.	Если вы играете в видеоигры, из-за видеоигр общаться
с друз	ьями вам стало (выберите один ответ):
[]	ничего не поменялось
[]	легче

[]	труднее
[]	не знаю
	Как, на ваш взгляд, влияют электронные устройства
	изор, планшет, смартфон и т. п.) на вашу успеваемость?
(выбер	рите один ответ):
[]	никак
[]	только положительно
[]	и положительно, и отрицательно
[]	только отрицательно
[]	не знаю
	Какой сфере профессиональной деятельности вы хоте-
	посвятить себя в будущем? (выберите один ответ):
	науке
[]	искусству
[]	технике
[]	спорту
[]	торговле
[]	сфере услуг
[]	строительству
[]	бизнесу
[]	другому (напишите)
[]	не думал(а) об этом

АНКЕТА ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ³¹

Уважаемые родители!

Московский городской педагогический университет и Институт психологии Российской академии наук проводят исследование, которое посвящено влиянию цифровой среды и дополнительного образования на формирование интеллектуальных, творческих и эмоциональных способностей. Просим вас ответить на несколько вопросов. Ваши ответы очень важны для получения достоверных результатов.

По результатам исследования мы (по вашему желанию) можем предоставить вам обратную связь о выполнении заданий вашим ребенком. В профиль результатов будут включены данные о соотношении интеллектуальных, творческих и социально-эмоциональных способностей ребенка. Также будут даны рекомендации по профориентации.

Мы заботимся о конфиденциальности, поэтому личные данные учащихся будут скрыты, и каждому ребенку присвоен индивидуальный номер (ID), записанный на данном листе.

Пожалуйста, сохраните этот номер, если вы заинтересованы в получении результатов. Если у Вас есть какие-либо вопросы по исследованию, пожалуйста, свяжитесь с нами: Сергей Юрьевич Степанов, доктор психологических наук, профессор ИППО МГПУ, parusnik1@ya.ru

ID ребенка:		
Дата рождения ребенка:		
№ школы:	Класс:	
Пол ребенка: М / Ж		

 $^{^{31}}$ Анкета разработана С. Ю. Степановым, И. В. Рябовой, Т. А. Соболевской, Е. В. Гавриловой в рамках исследовательского гранта РФФИ (№ 18-013-00915 A).

1. В каком возрасте ваш ребенок начал пользоваться электронными устройствами? (выберите нужный ответ для всех видов устройств)

Устройства	Не начал	До 1 года	От 1 до 3 лет	С 3 до 7 лет	С 1 класса и старше	Не знаю
Телевизором						
Компьютером						
Кнопочным телефоном						
Смартфоном						
Планшетом						
Радиоприемником						
МП3 плеером						
Игровой приставкой						

2. Сколько часов в день ваш ребенок занят? (выберите нужный ответ для всех видов электронных устройств)

Устройства	Нисколько	Меньше 1 часа	От 1 до 2-х часов	От 2-х до 3-х часов	Свыше 3-х часов
Телевизором					
Компьютером					
Смартфоном					
Планшетом					
Радиоприемником					
МП3 плеером					
Игровой приставкой					

3. Ограничиваете ли вы своего ребенка в использовании? (выберите нужный ответ для всех видов электронных устройств)

Устройства	Да	Нет
Телевизора		
Компьютера		
Смартфона		
Планшета		
Радиоприемника		
МП3 плеера		
Игровой приставки		

4.	Как ваш ребенок чаше всего реагирует на требование
выкл	ючить электронное устройство — телевизор, планшет,
смарт	фон и т. п.? (выберите один ответ):
[]	спокойно выключает сам
[]	выжидает, пока это сделаете вы
[]	отказывается сделать это
[]	злится
[]	ругается
[]	плачет
[]	другое (напишите)
5	
	Как, на ваш взгляд, влияют электронные устройства (теле, планшет, смартфон и т. п.) на здоровье вашего ребенка?
	рите один ответ):
` -	никак
	только положительно
	и положительно, и отрицательно
	только отрицательно
[]	не знаю
6.	Для каких целей ваш ребенок использует электронные
устро	йства (гаджеты, ТВ и т. п.)? (допускается несколько ответов)
[]	не использует
[]	обучение
[]	расширение кругозора
[]	игры
[]	общение в социальных сетях и мессенджерах
[]	просмотр мультфильмов и фильмов
[]	не знаю
[]	другое (напишите)
7	Если у вас появляется свободное время, используете ли
	о для совместного досуга с ребенком? (выберите один ответ):
	да, всегда
	да, всегда иногда
	нет
LJ	

ð. K	акими видами досуга вы занимаетесь чаще всего вместе
с ребенко	ом? (отметьте не более 3-х):
[] пу	тешествиями
[] по	осещением музеев, художественных галерей
[] пр	оогулками
[] 06	ощением в социальных сетях
[] по	осещением концертов и театров
[] xo	зяйственными делами
[] пр	осмотром телепередач
[] ш	ОПИНГОМ
[] ко	мпьютерными играми
	ортом и фитнесом
	осещением зрелищных мероприятий
	ругое (напишите)
	•
	нимается ли ваш ребенок регулярно в каких-либо
	, студиях, секциях? (выберите один ответ):
[] да	
[] не	
[] не	знаю
10 F	сли занимается, укажите, в каких? (допускается несколько
ответов):	am sammacten, y kamme, b kakma. (Aony ekacten neckombko
,	нцы / хореография
	образительное искусство / художественный дизайн
	укоделие, народные промыслы (плетение, гончарное,
	олярное и т. п.)
	бототехника, ИТ, техническое моделирование и конструи-
-	рвание
	атральное и киноискусство, анимация
	постранного языка
	жальная / музыкальная
	мандные виды спорта (футбол, хоккей, баскетбол, волей-
	олит.п.)
	дивидуальные виды спорта (легкая атлетика, единоборст-
	, плавание и т. п.)
Гlдr	ругое (напишите)

11.	Каким образом вы помогаете развивать способности
вашего	ребенка? (допускается не более 3-х ответов)
[] 1	поддерживаю любые его интересы и увлечения
[]	обследую его способности и консультируюсь со специали-
(стами
[]	стараюсь увлечь видом деятельности, соответствующим
•	его таланту
[]1	поощряю его увлечение компьютером и другими электрон-
1	ными устройствами
[] 1	подыскиваю и рекомендую читать специальную литературу
[] 1	предлагаю развивающие упражнения
[] 1	расширяю его кругозор с помощью интернета и телевидения
[] 3	внакомлю с увлеченными и интересными людьми
[] 1	планирую и контролирую его достижения
[] 1	не пробовал
[]	считаю излишним
[] ;	другое (напишите)
12 (Считаете ли вы своего ребенка организованным, спо-
	и самостоятельно планировать и контролировать свои
	ия? (выберите один ответ):
	,
	не в полной мере
[]	
	не знаю
[] -	
	ак, на ваш взгляд, влияют электронные устройства (теле-
	іланшет, смартфон и т. п.) на учебную успеваемость ребен-
ка в шк	соле? (выберите один ответ):
[] 1	никак
[]	голько положительно
[] 1	и положительно, и отрицательно
	голько отрицательно
[] 1	не знаю

Благодарим Вас за участие в исследовании!

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ МОНОГРАФИИ

Степанов Сергей Юрьевич (научный редактор) — доктор психологических наук, профессор Института педагогики и психологии образования Московского городского педагогического университета, профессор кафедры общей психологии факультета психологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, заслуженный работник образования Республики Карелии.

Оржековский Павел Александрович — профессор, доктор педагогических наук, профессор Института биологии и химии Московского государственного педагогического университета.

Ушаков Дмитрий Викторович — профессор, доктор психологических наук, действительный член Российской академии наук, директор Института психологии РАН, заведующий кафедрой общей психологии факультета психологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Рябова Ирина Викторовна — кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией здоровьесберегающей деятельности в образовании НИИ урбанистики и глобального образования Московского городского педагогического университета.

Морозова Ольга Александровна — аспирант лаборатории психологии и психофизиологии творчества Института психологии РАН.

Соболевская Татьяна Александровна — кандидат педагогических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории здоровьесберегающей деятельности в образовании НИИ урбанистики и глобального образования Московского городского педагогического университета.

Гаврилова Евгения Викторовна — кандидат психологических наук, научный сотрудник Центра прикладных психолого-педагогических исследований Московского государственного психолого-педагогического университета.

Шепелева Елена Александровна — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник центра прикладных психолого-педагогических исследований Московского государственного психолого-педагогического университета, координатор Международного общества изучения развития поведения The International Society for the Study of Behavioural Development (ISSBD) в России.

Валуева Екатерина Александровна — кандидат психологических наук, научный сотрудник лаборатории психологии и психофизиологии творчества Института психологии РАН.

Овсянникова Виктория Владимировна — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник научно-учебной лаборатории когнитивных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Мишина Инна Борисовна — аспирант Института биологии и химии Московского государственного педагогического университета, учитель химии.

Титов Николай Алексеевич — доцент, кандидат педагогических наук, доцент Брянского государственного университета.

Чернышева Лилия Анатольевна — кандидат педагогических наук, преподаватель Брянского государственного университета, завуч Первой Брянской гимназии, учитель химии.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Монография

Авторский коллектив:

С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Д. В. Ушаков, И. В. Рябова, Е. В. Гаврилова, О. А. Морозова, Т. А. Соболевская, Е. А. Шепелева, Е. А. Валуева, В. В. Овсянникова, И. Б. Мишина, Н. А. Титов, Л. А. Чернышева

Под редакцией С. Ю. Степанова

На обложке размещены фотографии, которые заимствованы из общедоступных ресурсов интернета, не содержащих указаний на авторов этих материалов и каких-либо ограничений для их заимствования: https://progorod43.ru/news/76561; https://postupi.online/journal/kem-stat/rabota-sovremennogo-uchitelya-ne-otstaet-ot-peredovyh-professij/; https://edtechmagazine.com/higher/higher/higher/article/2019/09/screen-mirroring-screencasting-and-screen-sharing-higher-education-perfcon; https://noorspace.com/module/school-assets/

Редактор: А. В. Лященко Технический редактор: О. Г. Арефьева Корректор: С. И. Шостко Верстка: А. В. Бармин

Формат 60×90 1/16. Объем 12 усл. печ. л. Тираж 500 экз.

Московский городской педагогический университет Научно-информационный издательский центр 129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный пр., 4