



Вестник Российского фонда фундаментальных исследований

№ 1 (113) январь–март 2022 года

Основан в 1994 году

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати, рег. № 012620 от 03.06.1994

Сетевая версия зарегистрирована Роскомнадзором, рег. № ФС77-61404 от 10.04.2015

Учредитель

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Российский фонд фундаментальных исследований»**

Главный редактор В.Я. Панченко,
заместители главного редактора В.В. Квардаков и В.Н. Фридлянов

Редакционная коллегия:

В.П. Анаников, В.Б. Бетелин, К.Е. Дегтярев, И.Л. Еременко,
В.П. Кандидов, П.К. Кашкаров, В.П. Матвеев, Е.И. Моисеев,
А.С. Сигов, В.А. Ткачук, Р.В. Петров, И.Б. Федоров, Д.Р. Хохлов

Редакция:

Е.Б. Дубкова, И.А. Мосичева

Адрес редакции:

119334, г. Москва, Ленинский проспект, 32а

Тел.: (499) 995-16-05

e-mail: pressa@rfbr.ru

О редакторе тематического блока академике Алексее Львовиче Семёнове



- Член Бюро Отделения математических наук (ОМН) РАН
- Председатель Комиссии ОМН РАН по вопросам преподавания математики в средней школе
- Заместитель председателя Экспертной комиссии РАН по анализу и оценке научного содержания федеральных государственных образовательных стандартов и учебной литературы для начальной, средней и высшей школы
- Председатель Научно-методического совета по математике ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»
- Главный редактор журнала «Доклады Российской академии наук. Математика, информатика, процессы управления»
- Член редакционных коллегий ряда журналов: «Вестник кибернетики», «Вопросы образования», «Информатика в школе», «Информатика и ее применения», «Искусственный интеллект и принятие решений», «Квант», «Математика в школе», «Чебышёвский сборник», «Pattern Recognition and Image Analysis, Advances in Mathematical Theory and Applications» и др.
- Member of the Bureau of the Department of Mathematical Sciences (DMS) of the Russian Academy of Sciences (RAS)
- Chairman of the DMS RAS Commission on Teaching Mathematics in Secondary Schools
- Deputy Chairman of the RAS Expert Commission for the Analysis and Evaluation of the Scientific Content of Federal State Educational Standards and Educational Literature for Primary, Secondary and Higher Schools
- Chairman of the Scientific and Methodological Council for Mathematics of the Federal Institute of Pedagogical Measurements
- Editor-in-Chief of the journal «Reports of the Russian Academy of Sciences. Mathematics, Computer Science, Control Processes»
- Member of the Editorial Boards of journals: «Bulletin of Cybernetics», «Educational Studies», «Computer Science in School», «Computer Science and its Applications», «Artificial Intelligence and Decision-Making», «Quantum», «Mathematics at School», «Chebyshevskii Sbornik», «Pattern Recognition and Image Analysis, Advances in Mathematical Theory and Applications», et al.

- Член ученых и специализированных советов при МГУ им. М.В. Ломоносова.
- Директор Института кибернетики и образовательной информатики им. А.И. Берга ФИЦ ИУ РАН
- Заведующий кафедрой математической логики и теории алгоритмов МГУ им. М.В. Ломоносова

Государственные награды, звания и премии

- Орден Почета (2016)
- Благодарность Президента Российской Федерации (2012)
- Орден Дружбы (2010)
- Премия ЮНЕСКО (2009)
- Премия Правительства Российской Федерации в области образования (2009)
- Премия им. А. Н. Колмогорова РАН (2006)
- Почетное звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации» (2005)
- Нагрудный знак «Почетный работник общего образования Российской Федерации» (2000)
- Премия Президента Российской Федерации в области образования (1998)
- Медаль «В память 850-летия Москвы» (1997)

- Member of Academic Councils at Lomonosov MSU
- Director of Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing of RAS
- Chair of the Department of Mathematical Logic and Theory of Algorithms, Lomonosov MSU

Honours and awards

- Order of Honour (2016)
- Gratefulness of the President of the Russian Federation (2012)
- Order of Friendship (2010)
- UNESCO Prize (2009)
- Government of the Russian Federation Award in Education (2009)
- Kolmogorov Prize of the Russian Academy of Sciences (2006)
- Honorary Title «Honoured Worker of Higher Education of the Russian Federation» (2005)
- Breast Badge «Honorary Worker of General Education of the Russian Federation» (2000)
- President of the Russian Federation Prize in Education (1998)
- Medal «In Memory of the 850th Anniversary of Moscow» (1997)

Алексей Львович Семёнов родился в 1950 г. в семье инженеров. По окончании московской школы №7 с углубленным изучением математики и информатики учился на мехмате МГУ, а затем в аспирантуре на кафедре математической логики. Кандидат физико-математических наук, в 1975 г. защитил диссертацию по теме «Об определенности в некоторых разрешимых теориях». В 1984 г. в МИАН им. В.А. Стеклова защитил докторскую диссертацию. Тема исследования – «Логические теории одноместных функций на натуральном ряде».

А.Л. Семёнов – крупнейший специалист в области математической логики, кибернетики, теоретической информатики, образования. Наряду с научной, вел педагогическую работу: преподавал в школе, в Колмогоровском интернате при МГУ (СУНЦ МГУ), на кафедре математической логики МГУ.

А.Л. Семёнов являлся соавтором первого учебника информатики для всех советских школ, был руководителем авторских коллективов учебников по математике и информатике для начальной и основной школы.

У А.Л. Семёнова богатый опыт руководящей и административной работы: он был заместителем руководителя Департамента образования города Москвы, в течение 20 лет (1993–2013) возглавлял

Московский институт открытого образования, в период с 2013 по 2016 г. являлся ректором Московского педагогического государственного университета (МПГУ). С 1 сентября 2018 г. и по сей день – заведующий кафедрой математической логики и теории алгоритмов Механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; с 2015 г. – директор Института кибернетики и образовательной информатики им. А.И. Берга ФИЦ ИУ РАН. Деятельность А.Л. Семёнова как просветителя и популяризатора науки тесно связана с журналом «Квант», главным редактором которого он был с 2012 по 2018 г., и возглавляемым им с 2021 г. журналом «Доклады Российской академии наук. Математика, информатика, процессы управления».

Алексей Львович Семёнов был одним из разработчиков образовательных стандартов для школы: в 1996 г. для Москвы, ФГОС 2004 и 2009 гг.

Он является руководителем научно-методического совета ФИПИ по Государственной итоговой аттестации по математике, членом научно-методического совета ФИПИ по Государственной итоговой аттестации по информатике.

Алексей Львович Семёнов с 19 ноября 2010 г. является академиком Российской академии образования, а с 29 декабря 2011 г. – действительным членом Российской Академии наук по отделению математических наук,

Автор более 400 научных трудов по математике, информатике и образованию.

About the Editor of the Themed Section

Alexei Semenov was born in 1950 in a family of engineers. After graduating from Moscow School No. 7 with an in-depth study of mathematics and computer science, he studied at Moscow State University at the Department of Mechanics and Mathematics and then at graduate school at the Department of Mathematical Logic.

In 1975 by defending his dissertation “On definability in some decidable theories” he became Candidate of Physical and Mathematical Sciences.

In 1984 at Steklov MIAN he defended his doctoral dissertation. The topic of the research is “Logical theories of one-place functions on natural series”.

Alexei Semenov is a prominent specialist in the field of mathematical logic, cybernetics, theoretical informatics, and education. Along with scientific work he conducted pedagogical work: starting as a teacher at public school he taught then at the Kolmogorov boarding school at Moscow State University (SUNC MSU) and at the Department of Mathematical Logic of Moscow State University. Finally he was the member of the team (co-author) which created the first computer science textbook for all schools in the Soviet Union.

Alexei L. Semenov has rich experience in leadership and administrative work:

- he was deputy head of the Department of Education of the city of Moscow;
- for 20 years (1993–2013) he headed the Moscow Institute of Open Education;

- from 2013 to 2016 he was Rector of the Moscow State Pedagogical University (MPGU);
- since September 1, 2018, he is the Head of the Department of Mathematical Logic and Theory of Algorithms of the Faculty of Mechanics and Mathematics of Moscow State University;
- since 2015 he is Director of the Berg Institute of Cybernetics and Educational Informatics at Russian Academy of Science.

Activities of Alexei L. Semenov as an educator and popularizer of science is closely associated with the journal “*Quantum (Kvant)*” which he was running as the Editor-in-Chief from 2012 to 2018, and the journal “*Reports of the Russian Academy of Sciences., Mathematics, Computer Science, Control Processes*”.

Alexei L. Semenov was one of the developers of educational standards for the schools:

- for Moscow in 1996;
- for Russian Federation in 2004 and 2009.

He is Head of the FIPI Scientific and Methodological Council for the

State Final Attestation in Mathematics and member of the FIPI Scientific and Methodological Council for the State Final Attestation in Informatics.

Alexei Semenov has been an academician of the Russian Academy of

Education since November 19, 2010, and a full member of the Russian Academy of Sciences in the Department of Mathematical Sciences since December 29, 2011.

Alexei Semenov is the author of more than 400 scientific papers in mathematics, computer science and education.

Аннотация тематического блока

А.Л. Семёнов

Вниманию читателя предлагается тематический выпуск журнала «Вестник Российского фонда фундаментальных исследований», посвященный актуальнейшей задаче современной педагогики – цифровизации среднего образования. В нашей стране начиная с середины 1980-х гг. ведется работа по цифровой трансформации школьного образования. Однако результаты этой работы были заметны в основном в появлении и развитии школьного курса информатики.

Ситуация радикально изменилась в 2020 г., когда мир охватила эпидемия COVID-19. Осуществление конституционного права детей на образование потребовало повсеместного применения цифровых технологий во всех школьных предметах в рамках дистанционного обучения. При этом дидактические решения выработывались «методом проб и ошибок», безо всякого теоретического обоснования. Не были готовы и родители, получившие внезапную обязанность по организации образовательного процесса у себя дома. Начались малочисленные, но очень шумные демонстрации под лозунгами: «Заберите у нас наших детей, верните их в школы».

Трудно удержаться от того, чтобы не процитировать недавнее письмо московской учительницы химии. Конечно, и условия учебы, и учителя – очень разные, и это только одна из реакций:

«Мы все очень страдали от длительного свалившегося на всех дистанционного обучения в прошлом

году! Все!!! А сейчас? Сейчас вместо пяти – восьми человек в классе у нас – полные классы! Все на месте, все вместе! Все дружно приходят на урок, все с полуслова тренированной рукой рассылают свои самостоятельные работы в журнал учителю, все всё успевают сдать и посчитать.

Как провести самостоятельную работу дистанционно? Запросто: открываем журнал, рассылаем варианты детям, через 10 минут мгновенно собираем у всех работы, получаем полный журнал результатов! И всё – можно продолжать урок! И это только взрослым кажется, что сегодня, как и 200 лет назад, школьники приходят в свои классы, садятся за парты и слушают рассказ учителя. Всё совсем не так! Дети оказались мобильными, активными, успешными и веселыми независимо от того, какой формат обучения нам предлагают! Для них главное, что они получили больше свободы выбора.

В прошлом году многие дети не участвовали в уроках – они психологически некомфортно себя чувствовали, и их приходилось просто «спасать», а сегодня я не вижу таких ребят! Уроки записываются, и их может посмотреть и учитель, и дети. Планшет, клавиатура и мессенджер оказались удобнее мела и горы тетрадок. Я не слышала в этом году ни одной реальной жалобы, что дистанционно хоть чем-то хуже стало обучение».

Сегодня совершенно ясно, что без фундаментальных исследований процесса цифровой трансформации школы нам не удастся достичь эффективности применения цифровых технологий в школе. При этом фундаментальные исследования в этой области должны быть междисциплинарными, объединяющими разные направления этих исследований.

Одним из базовых направлений является формулирование и попытка решения фундаментальных эпистемологических и этических проблем цифровизации, которые оказываются жизненно важными для сегодняшней школы. Подробно об этом написано в материале «Родители, воспитание, безопасность, мораль и этика цифрового мира» Е.В. Викторовой, В.Л. Назарова, С.А. Румянцева и А.И. Медведава.

Далее идут вопросы трансформации *содержания образования*: что такое фундаментальные знания школьных дисциплин, каково их положение и приложение в современном цифровом мире? (Статья Ю.С. Вишнякова, А.В. Гиглавого, Б.Л. Иомдина, В.И. Исмагуллиной, С.А. Ловягина, С.И. Монахова, И.Н. Сергеева и Н.А. Соловейчика «Содержание образования»).

Педагогическая психология по-новому ставит и решает проблему мотивации учащихся. Широкий спектр вопросов, волнующих родителей и всё общество, связан со *здоровьесбережением и гигиеническими нормами* в применении цифровых технологий в школе и дома. Эти проблемы затрагиваются в статье И.Ю. Владимирова, Г.В. Волынец, М.Ю. Карганова, С.Н. Позднякова «Школа и учитель».

Есть, наконец, и чисто технологические вопросы, относящиеся к выбору наиболее эффективных решений в существующей и планируемой *организации учебных пространств*; им посвящена, в частности, работа «Цифровая платформа образования» О.Ю. Бахтеева, Ф.М. Гафарова, В.В. Гринскуна, О.В. Дятловой, С.Г. Косарецкого, В.А. Кудинова, А.Г. Леонова, А.Н. Сергеева и С.В. Щербатых.

Необходимость перечисленных фундаментальных исследований стала очевидной еще до начала эпидемии. РФФИ принял решение о развертывании Программы «Фундаментальное научное обеспечение процессов цифровизации общего образования». Конкурс «мк 26-914» на участие в Программе был объявлен в июле 2019 г. На конкурс было прислано 220 заявок. В результате экспертного отбора финансовую поддержку получили 62 коллектива из 12 регионов России. По количеству поддержанных заявок третьим (после Москвы и Санкт-Петербурга) стал Татарстан.

Итог первых двух лет работы Программы – это далеко не только сотни весьма содержательных статей и монографий, но значительная уже идущая работа по внедрению результатов исследования в школах страны. Это также деятельность по диалогу с обществом, популяризации результатов исследований. Предварительные итоги реализации Программы подводятся в серии статей, включенных в этот номер «Вестника РФФИ».

Одним из важнейших итогов мы считаем созданную в рамках работы над программой «Хартию цифрового пути школы». Сегодняшний текст Хартии возник в результате диалога участников программы и видных деятелей российского образования (эти категории, конечно, пересекаются). Безусловно, он будет меняться: хотелось бы не отставать от изменений в окружающем нас мире. Вместе с тем нам кажется, что в этом тексте

удалось отразить какие-то вечные черты и идеалы образования наряду с будущими перспективами, ради которых «Хартия цифрового пути школы» и создавалась.

Диалог, формирующий Хартию, отразился и в работе коллективов Программы, и в текстах настоящего выпуска.

Выделим ряд связанных с этим ключевых моментов.

1. Цифровизация позволяет человечеству вернуться к образовательным целям и ценностям, более вечным и важным, чем информационные революции печатной книги, цифровых технологий, искусственного интеллекта. Эти цели и ценности были в свое время отодвинуты общественными потребностями: религиозной идеологией, индустриализацией общества и др. Однако альтернативное видение всегда сохранялось. Достаточно вспомнить речь Василия Осиповича Ключевского «Два воспитания», ставящую под вопрос европейскую модель, принесенную в российскую жизнь и российское образование Петром I. Таких примеров множество. Индустриальная модель школы, реализованная в СССР в тридцатые годы как очевидная необходимость, была воспроизведена после войны и часто теперь ностальгически вспоминается сегодня. Однако революция искусственного интеллекта, по существу синонимичная цифровой революции, эту необходимость отменила. Содержание и методы образования самовоспроизводятся инерционно: меня так учили, и я так учу. При этом становится всё более необходимым и возможным учитывать в работе школы качества детской личности, о которых говорится в Хартии и которые во многом приходили в противоречие с системой образования. Об этих качествах идет речь во многих проектах Программы: в большинстве случаев эти проекты сосредоточены на выявлении фундаментальных закономерностей на основании научного экс-

перимента. От такого выявления до практического использования обычно проходят поколения. Однако в силу того, о чем уже несколько раз сказано выше, осознавая насущную необходимость цифровой трансформации школы, многие исследователи сочетали в своей деятельности экспериментальное исследование с практическим выходом в сегодняшнее школьное образование.

2. Лев Семенович Выготский когда-то открыл нам представление о том, что мы сегодня называем расширенной, обогащенной, дополненной личностью человека. Следуя Выготскому, мы видим это расширение во включении в личность человека инструментов письма, графики, вычисления, карты, компаса, часов, очков, микроскопа и др. Сегодня список можно продолжать и расширять цифровыми системами алгебраических вычислений и многоязыкового общения. Принципиально важно, что эти средства, интегрируясь в нашу личность, меняют наши способы мышления, коммуникации, действия во всех жизненных ситуациях, в том числе и тех, в которых они непосредственно не участвуют. Обдумывая текст, мы уже заранее учитываем инструменты его создания. Более того, без инструментов многие движения нашей души уже оказываются неосуществимыми. Видный деятель современного российского образования Евгений Ямбург любит вспоминать, что он начал писать книги (а написал он их уже десяток) именно благодаря тому, что получил в подарок ноутбук.

Представление о расширенной личности необходимо нам для того, чтобы осмыслить наше место в мире. Когда-то Фрейд, пропагандируя свои достижения, говорил о великих революциях:

- Коперника, переместившего Человека из Центра Мироздания;
- Дарвина, лишившего Человека звания Венца Творения;

— наконец, самого Фрейда, который потеснил Разум Человека как источник его власти над помыслами, действиями и Судьбой.

Сегодня мы говорим о революции Тьюринга: наша черепная коробка перестала быть единственным на Землеместилищем интеллектуальных процессов, и эта «революция искусственного интеллекта», как мы уже видим, является самой революционной, в том числе – по скорости и радикальности, в изменении нашего Мироздания.

В последние десятилетия философско-психологические позиции, основы которых были заложены Выготским и Тьюрингом, развивались Энди Кларком в Великобритании, Мишелем Серром во Франции, российскими психологами и философами Иосифом Фегенбергом, Александром Асмоловым, Галиной Солдатовой, Марией Фаликман, Альбертом Ефимовым. В контексте нашей Программы такое развитие мировоззрения, поддержанное развитием технологий, имеет абсолютно практические выводы. Сегодня не так легко найти области человеческой деятельности, кроме, пожалуй, спорта, где бы мы настаивали именно на том, чтобы человек проявлял те или иные свои качества, не прибегая к перечисленным инструментам, прежде всего, цифровым:

- чтобы он проводил вычисления на бумажке, в крайнем случае, прибегая к счетам;
- чтобы он проектировал здания и машины, чертя проект с карандашом в руке, в крайнем случае – прибегая к кульману и рейсшине;
- чтобы он помнил физические константы, строительные нормы и формулировки законов, в крайнем случае, прибегая к справочникам, стоящим на полке.

Становится совершенно очевидным: если мы хотим, чтобы результаты и процессы образования имели какое-то отношение к жизни ребенка завтра и сегодня, мы должны рассматривать его как расширенную личность. Именно с таких позиций мы должны проектировать аттестационные процедуры и всю учебную деятельность ребенка, весь образовательный процесс. Эти вопросы рассмотрены в статьях А.Н. Архангельского, В.Н. Дубровского, М.Ю. Лебедевой, А.В. Микляевой, А.А. Муранова, О.А. Фиофановой «Личность, расширенная цифровыми средствами» и Л.В. Баевой, М.Д. Бузоевой, Н.А. Заиченко, Т.А. Рудченко и А.С. Соловейчика «Право ребенка на цифровой мир».

3. В приведенном выше отрывке из «дневника учителя» ничего не говорится о «вреде компьютеров» – постоянном газетном сюжете. Как мы знаем, школьный негатив, часто выдуманный, но часто и реальный, рассматривается СМИ как многократно более выигрышная «фактура», чем позитив, или

просто нормальная работа. Однако школа и родители нуждаются в конкретных рекомендациях, которые надо учесть, чтобы оптимизировать соотношение полезных и вредных сторон в цифровом учении. Более того, именно цифровые технологии во всё большей степени становятся для семей противоядием и превентивным средством против морально-психологического и физиологического вреда технологий в современном мире, средством предотвращения киберпреступлений и других антисоциальных ситуаций.

4. Частью расширенной личности становится представление о том, что всё, происходящее с нами и вокруг нас, оцифровывается и хранится где-то. Это «где-то» должно быть средством предотвращения преступлений и нарушений прав личности, недоступным для антигуманного использования. Понимание этих обстоятельств становится элементом начавшейся и интенсивно идущей цифровой трансформации сознания учащихся и учителей. Конечно, это не снимает вопроса о тщательном объективном научном мониторинге и исследовании психофизиологических показателей детей, интенсивно использующих цифровые технологии (а это сегодня – большинство наших детей). Проведенное в рамках Программы исследование показывает действительно тревожные признаки вредного влияния домашних компьютерных игр, но отсутствии таких признаков при применении компьютера в школе с соблюдением элементарных правил гигиены зрения.

5. Сложность, изменчивость, непредсказуемость современного мира одновременно с экспоненциальным ростом знаний о нем делают приоритетными для образования освоение системы ориентации и моделей поведения, способности и готовности к выбору, адаптивности и преадаптивности (способности к принятию решений и действию в неожиданной и непредсказуемой ситуации), восприимчивости к обратной связи. Традиционная школа, признавая важность достижения этих качеств личности, тем не менее, концентрировалась на дополнительных к ним качествах, которые во многом, особенно в школьных условиях, становятся уже не дополняющими, а противостоящими. Так, например, умение быстро и безошибочно, *не задумываясь*, выполнять инструкцию, противопоставлено умению делать выбор, учитывать неожиданность, непривычность вопроса. Требование выполнять работу самому, не подсказывать, не списывать, противопоставлено ситуации коллективной работы, обращения к эксперту, характерной для «общества знания». Цифровые технологии позволяют эти противоречия разрешить. Ученик, повторяя путь человечества, сам изобретает важнейшие способы

деятельности, постепенно открывает во всё большей полноте большие идеи, составляющие основу его ориентации в мире. Самостоятельно пройденные, сформированные им элементы образования становятся частью его расширенной личности, эта личность знает, где и что у нее «лежит», к какому конкретному алгоритму и знанию ей нужно обратиться в той или иной неожиданной ситуации для достижения непредставимой ранее цели.

6. «Взрослый» мир цифровых технологий вне школы существенно усилил эффекты «многозадачности», модели «поведения Юлия Цезаря» – человека, осуществляющего несколько интеллектуальных активностей одновременно. И практический опыт, и наша интуиция нам подсказывают, что это, как правило, малоэффективно, а часто и контрпродуктивно: человек, работающий в многозадачном режиме, в результате затрачивает больше времени и расходует намного больше внутренней энергии, чем если бы он выполнял свои дела последовательно. Как показали исследования в рамках Программы, эти правдоподобные представления не вполне подтверждаются. Наши дети, которых мы часто обвиняем в рассеянности, неусидчивости, «клиповости» мышления, в массе вырабатывают модели деятельности, где им удается реализовать многозадачность с общим повышением эффективности работы. Данное психологическое исследование, наряду с другими в рамках Программы, например, анализирующими восприятие экранных текстов или стратегии поиска информации, лишь намечает контуры огромного пласта работ по психологии цифрового учения. Читайте об этом в статье «Каким становится образование» Е.В. Волковой, И.В. Дворецкой, М.К. Кабардова, М.М. Лобасковой, П.А. Оржековского, Г.У. Солдатовой, А.А. Твардовской.

7. Если «посмотреть со стороны», кажется очевидным, что матема-

тика лежит в основе и центре цифрового мира. И это правда: революция искусственного интеллекта, всех цифровых технологий началась в математике и продолжает подпитываться ее плодами, ставить перед ней всё новые и новые задачи. Создание новых цифровых технологий, в частности программирование, стало небывалой по масштабам сферой человеческой деятельности. Эта деятельность, как и разработка математических моделей реальности, – математическая, и требует развития соответствующих способностей (расширенной) личности. В то же время образовательное сообщество отмечает падение интереса школьников и студентов к математике, падение их математической квалификации. Этому есть, видимо, ряд причин. Среди них – и «потребительское отношение» к математике и цифровым технологиям: «Машина всё сделает – посчитает, примет решение, даст рекомендацию». Отмечая бесспорную роль компьютера в современном мире, нужно увидеть «дьявола» в словечке «всё». Другая причина, очень существенная в нашем контексте, – это сама система образования. Возможно, именно в математике, в силу ее центрального положения в цифровой цивилизации, наиболее быстро, заметно и разрушительно растет пропасть между школой и окружающим миром. Сегодня школьник, показав своему смартфону (очевидной части его расширенной личности) уравнение из задачника (или, что еще более важно, составленное им самим как модели реального процесса) немедленно получает его решение в численном, аналитическом и графическом выражении на экране того же смартфона. Не менее поразительно, что в век больших данных, во всё большей степени определяющих решения в окружающем нас обществе, в экономике и политике, мы предлагаем школьникам осваивать статистику, появившуюся в школе

в начале XXI века, аккуратно строить «столбчатые диаграммы» в клетчатой тетради с помощью карандаша и линейки. Это положение дел привело преподавателя высшей школы и школьного учителя к необходимости создания собственного школьного учебника по математической статистике для расширенной личности, построенного на идее применения этого раздела математики как цифрового инструмента принятия решений в жизни личности и общества. Это лишь один из многих результатов Программы, касающихся математики и других школьных предметов. Говоря о математике, стоит упомянуть и общую проблематику математического моделирования в школе, и продвижение в задаче проектирования будущих вариантов итоговой аттестации в контексте развития всего математического образования.

8. Другим поразительным примером пропасти между школой и жизнью оказывается предмет «Русский язык». В официальных концептуальных документах подчеркивается важность развития в школе коммуникативных способностей учащихся как цели изучения этого предмета и роль цифровых технологий в его изучении. Однако если идти по цепочке «концепция – программа – учебник – реальный образовательный процесс», то мы видим полное исчезновение этих «важнейших деталей». На уроках русского языка и литературы мы почти не учим коммуникации, устной и письменной, на этих уроках до недавнего времени (об этом уже шла речь выше) не использовали цифровых технологий. Дети занимаются заучиванием правил, правописанием и разбором литературных произведений. Что касается технологии, то, задавая вопрос учителям литературы три года назад: «Разрешаете ли вы детям писать сочинение на компьютере?», мы получали обескураживающий ответ: «А зачем?» При этом ответ на последний вопрос был очевиден уже тогда: принципиально реальней и проще творчески работать над текстом, приводить точные цитаты, избегать «помарок», сдавать работу учителю, получать и использовать его рецензию, дорабатывать текст. Последние месяцы ситуация изменилась радикально. Трудно избежать дурного литературного клише: «как по мановению (цифровой) волшебной палочки», хотя, к сожалению, скорее «по дуновению» эпидемии. Сегодня на тот же вопрос о сочинении учителя отвечают: «А как же иначе?» На попытку возразить: «Но ведь дети, наверное, используют spell-чекер и могут списать реферат из интернета» – слышишь ответы: «Нас интересует в первую очередь смысл, самостоятельность мышления и умение формулировать свои мысли», «Наша задача, в том числе,

воспитать правильное отношение к цитированию чужого произведения, а отловить плагиат в цифровом тексте намного проще, чем в рукописном». В Программе такой «цифровой сдвиг» в русском языке и литературе нашел эффективную опережающую поддержку. Эта поддержка также распространяется и на детей, испытывающих трудности в чтении и письме.

9. Затронутую тему языковой креативности развивает исследование трансмедийного подхода к изучению литературы. Трансмедийность здесь понимается не только как применение различных медиа. Не менее важно, что прочтение литературного произведения естественно ведет к его воссозданию, трансформации в деятельностной цифровой педагогике. Такой подход становится сегодня всё более распространенным и в мире..

10. Общим, принципиально важным фактором влияния цифровой трансформации на учебную деятельность учащихся, видным в рассмотренных примерах математики и русского языка, является повышение нестандартной, творческой составляющей этой деятельности. Анализ и прогноз здесь очевидны и очевидно же противоречат столь любимым противниками цифровой трансформации – современными луддитами – тезисам о цифровом оглушении, дебилизации, чипизации, «бездумном нажимании на кнопки». Видно, что цифровая трансформация направлена ровно в противоположную сторону. Видно это и на материале других предметов, в том числе – химии. Конечно, и школьное программирование, и конструирование цифровых устройств также дают намного более широкий спектр возможностей для творческого развития личности и проявления самостоятельности мышления, чем бóльшая часть предлагаемых сегодня в школьных курсах заданий на воспроизведение

или прямое использование материала учебника, выбор ответа из списка и т. п. Этому посвящен материал Т.А. Бороненко, С.А. Куркина, М.Л. Левицкого, В.В. Миронова, В.В. Рубцова «Создатели нового в образовании».

11. Анализ больших данных – одно из ведущих в XXI веке направлений применения технологий искусственного интеллекта, которое только начинает проникать в сферу школьного образования. Однако уже сейчас можно говорить о намечающихся перспективах объективизации оценивания и разгрузки учителя – опять-таки об освобождении от наименее творческих рутинных работ, бумажной отчетности (статья М.Ю. Демидовой, Е.Ю. Кардановой, Р.Б. Куприянова, В.И. Снегуровой, Р.С. Сулейманова и Д.А. Федерякина «Результаты и оценивание»).

Результаты педагогических исследований, представленные в избранных статьях этого выпуска «Вестника РФФИ», внушают уверенность в том, что и современная фундаментальная наука об образовании, и повседневная практика уже многое получили от Программы, получают и будут продолжать получать после ее формального завершения. Важнейшие начатые Программой исследования будут продолжаться.

Abstract of the Themed Section

A.L. Semenov

Readers are invited to the *Russian Foundation for Basic Research Journal* issue, dedicated to the most urgent task of modern pedagogy – the digitalization of secondary education. In our country since the mid-1980s work is underway on the digital transformation of school education. However, the results of this work were noticeable mainly in the development of the school course in computer science.

The situation changed radically in 2020 when the COVID-19 epidemic swept the world. The implementation of the constitutional right of children to education required the widespread use of digital technologies in all school subjects within the framework of distance learning. At the same time didactic solutions were developed by “trial and error” without any theoretical justification. Parents were not ready either having received a sudden responsibility for organizing the educational process at home. Small but very noisy demonstrations began under the

slogans: "Take our children away from us, return them to schools".

It is hard to resist quoting a recent letter from a Moscow chemistry teacher. Of course, the conditions of study in different schools and teachers are very different, so this is just one of the reactions:

"We all suffered greatly from the long-distance learning that fell on everyone last year! And now – instead of 5–8 people in the class how it was during pandemic – we finally have full classes! All in place, all together! And after the pandemic experience it seems that everyone had learned how to study in a new way: in respond to the teacher's task everyone sends their classroom or homework to the teacher with a trained hand, everyone manages to turn the task in and it is easy to keep into account not only the results but also the process of the work.

10 minutes after sending out the options to the children we instantly collect the work from everyone – get the results! And that's it – you can continue the lesson! And it only seems to adults that today, like 200 years ago, schoolchildren come to their classes, sit down at their desks and listen to the teacher's story. It's not like that at all anymore! The children turned out to be mobile, active, successful and fun, no matter what format of education they have been offered by the teacher! For them, the main thing is that there is more freedom of choice in the process of their education.

Last year, many children did not participate in the lessons – they felt psychologically uncomfortable, and they simply had to be "rescued", but today I don't see such children! Lessons are recorded and can be viewed by both the teacher and the children. The tablet, keyboard and messenger turned out to be more convenient than chalk and mountains of notebooks. I haven't heard a single real complaint this year that remote learning has gotten any worse".

Today it is quite clear that without fundamental research into the process of digital transformation of the

school we will not be able to achieve the effectiveness of the use of digital technologies in the school. At the same time fundamental research in this area should be interdisciplinary, uniting different areas of this research.

One of the basic directions is the formulation and attempt to solve the fundamental epistemological and ethical problems of digitalization which turn out to be vital for today's school. This is described in detail in the material "*Parents, Upbringing, Safety, Morality and Ethics of the Digital World*" by E.V. Viktorova, V.L. Nazarov, S.A. Rumyantsev, A.I. Medvedev.

Next the questions of transforming the content of education come: what is the fundamental knowledge of school disciplines, what is their position and application in the modern digital world? This section is represented by study of Yu.S. Vishnyakov, A.V. Giglavy, B.L. Iomdin, V.I. Ismatullina, S.A. Lovyagin, S.I. Monakhov, I.N. Sergeev, and N.A. Soloveychik "*The Content of Education*".

Pedagogical psychology poses and solves the problem of student motivation in a new way. A wide range of issues that concern parents and the whole society are related to health and hygiene standards in the use of digital technologies at school and at home. These problems are touched upon in the article by I.Yu. Vladimirov, G.V. Volynets, M.Yu. Karganov, S.N. Pozdnyakov "*School and Teacher*".

Finally, there are purely technological issues related to the choice of the most effective solutions in the existing and planned organization of learning spaces; and the paper "*Digital Education Platform*", authored by O.Yu. Bakhteev, F.M. Gafarov, V.V. Grinshkun, O.V. Dyatlova, S.G. Kosaretsky, V.A. Kudinov, A.G. Leonov, A.N. Sergeev, and S.V. Shcherbatykh, deals with those problems as well.

The need for these fundamental studies became obvious even before the start of the epidemic. The RFBR decided to launch the Program "Fundamental scientific support for the processes of digitalization of general education". The competition "MK 26-914" for participation in the Program was announced in July 2019. 220 applications were sent to the competition. As a result of expert selection 62 teams from 12 regions of Russia received grant support. By the number of supported applications, the third became Tatarstan (after Moscow and St. Petersburg).

The result of the first two years of the Program's work is not only hundreds of very informative articles and monographs but significant work is already underway to implement the results of the study in the country's schools. This is also an activity for dialogue with society, popularization of research results. Preliminary results of the implementation of the Program are summed up in a series of articles included in this issue of *RFBR Journal*.

We consider one of the most important results to be the *Charter of the School's Digital Path* which was created as part of the work on the program. The current text of the *Charter* emerged as a result of a dialogue between Program participants and prominent figures in Russian education (these categories, of course, overlap). Of course, it will change: I would like to keep up with the changes in the world around us. At the same time, it seems to us that this text has managed to reflect some eternal features and ideals of education along with the future perspectives for which the *Charter of the School's Digital Path* was created.

The dialogue shaping the *Charter* has been reflected both in the work of the Program teams and in the texts of the *RFBR Journal* issue.

Let us highlight the number of key points related to this.

1. Digitalization allows humanity to return to educational goals and values that are more eternal and important than the information revolutions of a printed book, digital technologies, and artificial intelligence. These goals and values were pushed aside in due time by social needs: religious indoctrination, industrial society, *etc.* However, an alternative vision has always been preserved. Suffice it to recall the speech of Vasily Klyuchevsky "Two Educations", which calls into question the European model brought into Russian life and Russian education by Peter I. There are many such examples. The industrial model of the school, implemented in the USSR in the thirties as an obvious necessity, was reproduced after the war and is now often nostalgically remembered today. However, the AI-revolution, essentially synonymous with the digital revolution, has abolished this need. The content and methods of education self-reproduce inertially: I was taught this way, and this is how I teach. At the same time, it becomes more and more necessary and possible to take into account in the work of the school the qualities of the child's personality, which are mentioned in the *Charter* and which in many respects came into conflict with the education system. These qualities are discussed in many projects of the Program: in most cases, these projects are focused on identifying fundamental patterns based on a scientific experiment. Generations usually pass from such discovery to practical use. However, due to what has already been repeated several times above, realizing the urgent need for the digital transformation of the school, many researchers combined experimental research in their activities with practical access to today's school education.

2. Lev Vygotsky once revealed to us the idea of what we today call the expanded, enriched, augmented personality of a person. Following Vygotsky, we see this expansion in the inclusion in the personality of a

person of the tools of writing, graphics, calculations, maps, compasses, watches, glasses, microscopes and other tools. Today the list can be continued and expanded with digital systems for algebraic calculations and multilingual communication. It is fundamentally important that these tools, integrating into our personality, change our ways of thinking, communicating, acting in all life situations, including those in which they are not directly involved. Thinking about the text, we already take into account the tools for its creation. Moreover, without tools, many movements of our soul are already unrealizable. Evgeny Yamburg, a prominent figure in modern Russian education, likes to recall that he started writing books (and he has already written a dozen of them) precisely because he received a laptop as a gift.

The idea of an extended personality is necessary for us in order to comprehend our place in the world. Once Freud, promoting his achievements, spoke of great revolutions:

- Copernicus who moved Man from the Center of the Universe;
- Darwin who deprived Man of the title of the Crown of Creation;
- And Freud himself who pushed the Mind of Man as the source of his power over thoughts, actions and Destiny itself.

Today we are talking about the Turing revolution: our cranium has ceased to be the only receptacle on Earth for intellectual processes, and this "artificial intelligence revolution", as we already see, is the most revolutionary, including in terms of speed and radicalness, in changing our Worldview.

In recent decades, philosophical and psychological positions, the foundations of which were laid by Vygotsky and Turing, have been developed by Andy Clark in Great Britain, Michel Serre in France, Russian psychologists and philosophers Joseph Fegenberg, Alexander Asmolov, Galina Soldatova, Maria Falikman, and Albert Efimov. In the context of our Program,

this development of our worldview, supported by the development of technology, has absolutely practical implications. Today it is not so easy to find areas of human activity, except, perhaps, sports, where we would insist on the fact that a person shows certain qualities without resorting to the listed tools, primarily digital ones:

- Conduct calculations on a piece of paper, as a last resort, resorting to accounts;
- Design buildings and machines, drawing a project with a pencil in hand, in extreme cases, resorting to a drawing board and a T-square;
- Remember physical constants, building codes and formulations of laws, in extreme cases, resorting to reference books on the shelf.

It becomes quite obvious: if we want the results and processes of education to have any relation to the life of the child tomorrow and today, we must consider him as an extended personality. It is from such positions that we must design attestation procedures and the entire educational activity of the child, the entire educational process. These issues are discussed in the articles “*Digitally Enhanced Personality*” (by A.N. Arkhangelsky, V.N. Dubrovsky, M.Yu. Lebedeva, A.V. Miklyaeva, A.A. Muranov, and O.A. Fiofanova) and “*The Right of a Child to the Digital World*” (by L.V. Baeva, M.D. Buzoeva, N.A. Zaichenko, T.A. Rudchenko, and A.S. Soloveychik).

3. The above passage from the “teacher’s report card” does not say anything about the “harm of computers” – a constant newspaper story: as we know, school negativity, often fictional, but often real, is considered by the media as a many times more winning “texture” than positive or just normal work. However, the school and parents need specific recommendations to take into account in order to optimize the ratio of useful

and harmful aspects in digital learning. Moreover, it is digital technologies that are increasingly becoming an antidote for families and a preventive tool against the moral, psychological and physiological harm of technologies in the modern world, a means of preventing cybercrime and other antisocial situations.

4. Part of the extended personality is the idea that everything that happens to us and around us is digitized and stored somewhere. This “somewhere” should be a means of preventing crime and violations of human rights, inaccessible to inhumane use. Understanding these circumstances is becoming an element of the digital transformation of the consciousness of students and teachers that has begun and is intensively ongoing. Of course, this does not remove the issue of careful objective scientific monitoring and study of the psychophysiological indicators of children who intensively use digital technologies (and this is the majority of our children today). A study conducted under the Program shows indeed alarming signs of the harmful effects of home computer games, and the absence of such signs when using a computer at school with the observance of elementary rules of eye hygiene.

5. The complexity, variability, unpredictability of the modern world, along with the exponential growth of knowledge about it, make it a priority for education to master the system of orientation and behavior patterns, the ability and readiness to choose, adaptability and pre-adaptation (the ability to make decisions and act in an unexpected and unpredictable situation), susceptibility to feedback. The traditional school, recognizing the importance of achieving these personality traits, nevertheless concentrated on additional qualities to them, which in many ways, especially in school conditions, no longer become complementary, but opposing. So, for example, the ability to quickly and accurately, without hesitation, to follow the instruction, opposes the ability to make a choice, take into account the unexpectedness, unusualness of the question. Requirement: do the work yourself, do not prompt, do not write off, opposes the situation of teamwork, turning to an expert, characteristic of the “knowledge society”. Digital technologies allow these contradictions to be resolved. The student, repeating the path of mankind, invents the most important methods of activity himself, gradually discovers in greater and greater fullness the great ideas that form the basis of his orientation in the world. The elements of education that he independently completed become part of his extended personality, this personality knows what and where it “lies”, what specific algorithm and knowledge it needs to turn to in this or that unexpected situation in order to achieve a previously unimaginable goal.

6. The “adult” world of digital technologies outside the school has significantly increased the effects of

“multitasking”, the model of “Julius Caesar’s behavior” – a person performing several intellectual activities simultaneously. Both practical experience and our intuition tell us that this, as a rule, is ineffective, and often counterproductive: a person who multitasks, as a result, spends more time and spends much more internal energy than if he did his work consistently. As research within the Program has shown, these plausible notions are not fully supported by research. Our children, whom we often accuse of absent-mindedness, restlessness, “clip-like” thinking, in the mass develop activity models where they manage to implement multitasking with a general increase in work efficiency. This psychological study, along with others within the framework of the Program, for example, analyzing the perception of screen texts or information retrieval strategies, only outlines the contours of a huge layer of work on the psychology of digital learning. You can read about it in the paper “*What Is the Education Becoming?*” by E.V. Volkova, I.V. Dvoretzskaya, M.K. Kabardov, M.M. Lobaskova, P.A. Orzhekovsky, G.U. Soldatova, and A.A. Tvardovskaya.

7. From an outside perspective, it seems clear that mathematics is at the heart and center of the digital world. And this is true: the revolution of artificial intelligence, of all digital technologies, began in mathematics and continues to be fueled by its products, setting more and more new tasks for it. The creation of new digital technologies, in particular programming, has become an unprecedented sphere of human activity. This activity, as well as the development of mathematical models of reality, is mathematical, and requiring the development of the corresponding abilities of the (extended) personality. At the same time, the educational community notes a drop in the interest of schoolchildren and students in mathematics, a drop in their mathematical qualifications. There are apparently a number of reasons for this. Among them is the “consumer attitude” to mathematics and digital technologies: “The machine will do everything – it will calculate, make a decision, give a recommendation”. Noting the indisputable role of the computer in the modern world, you need to see the “devil” in the word “everything”. Another reason, very significant in our context, is the education system itself. Perhaps it is the mathematics, due to its central position in digital civilization, cause the gap between the school and the outside world grows most rapidly, noticeably and destructively. Today, a schoolboy, having shown his smartphone (an obvious part of his extended personality) an equation from a problem book (or, more importantly, compiled by himself as a model of a real process), immediately receives its solution in numerical, analytical and graphical terms on the screen of the same

smartphone. It is no less striking that in the age of big data, which increasingly determines decisions in the society around us, in economics and politics, we offer schoolchildren to master the statistics that appeared in school at the beginning of the 21st century, to carefully build “bar charts” in a checkered notebook with using a pencil and ruler. This state of affairs led the teacher of higher education and the schoolteacher to the need to create their own school textbook on mathematical statistics for the extended personality, built on the idea of using this section of mathematics as a digital decision-making tool in the life of the individual and society. This is just one of the many results of the Program related to mathematics and other school subjects. Speaking of mathematics, it is worth mentioning the general problems of mathematical modeling at school, and the progress in the task of designing future options for final certification in the context of the development of the entire mathematical education.

8. Another striking example of the gulf between school and life is the subject “Russian Language”. The official concept papers emphasize the importance of developing the communication skills of students in the school as the goal of studying this subject, and the role of digital technologies in its study. However, if we follow the chain “concept – program – textbook – real educational process”, then we see the complete disappearance of these “important details”. At the lessons of the Russian Language and Literature we almost do not teach communication, oral and written, in Russian, until recently (this was already discussed above), we did not use digital technologies. Children are engaged in memorizing the rules, spelling and analysis of literary works. As for technology, when we asked literature teachers three years ago “Do you allow children to write an essay on a computer?”, we received a discouraging answer “Why?” At the same time, the answer to the last

question was obvious even then: it is fundamentally more real and easier to work creatively on the text, give accurate quotes, avoid “blots”, turn in the work to the teacher, receive and use his review, and refine the text. In recent months, the situation has changed radically. It is difficult to avoid the bad literary cliché: “as if by the wave of a (digital) magic wand”, although, unfortunately, rather “by the whiff” of an epidemic. Today, to the same question about writing, teachers answer: “How could it be otherwise?” To an attempt to object: “But children probably use a spell checker and can write off an abstract from the Internet,” you hear answers: “We are primarily interested in meaning, independence of thinking and the ability to formulate our thoughts”, “Our task, among other things, to bring up the right attitude to quoting someone else’s work and catching plagiarism in a digital text is much easier than in a handwritten one. In the Program, such a “digital shift” in the Russian language and literature has found effective anticipatory support. This support also extends to children with reading and writing difficulties.

9. The topic of linguistic creativity is developed by the study of the transmedia approach to the study of literature. Transmedia here is understood not only as the use of various media. It is equally important that the reading of a literary work naturally leads to its reconstruction, transformation in the activity of digital pedagogy. This approach is becoming more and more common today in the world of pedagogy.

10. A common, fundamentally important factor in the impact of digital transformation on the learning activities of students, visible in the considered examples of mathematics and the Russian language, is the increase in the non-standard, creative component of this activity. The analysis and forecast here is obvious and obviously contradicts the theses so beloved by the opponents of digital transformation – modern Luddites – the theses about digital stupidity, debilitation, microchipping, “thoughtless pressing of buttons” *etc.* It can be seen that the digital transformation is directed exactly in the opposite direction. This can be seen on the material of other subjects, including chemistry. Of course, both school programming and the design of digital devices also provide a much wider range of opportunities for the creative development of the individual and the manifestation of independent thinking than most of the tasks offered in school courses today for the reproduction or direct use of textbook material, choosing an answer from a list, *etc.* This is the subject of the paper “*Creators of the New in Education*” authored by T.A. Boronenko, S.A. Kurkin, M.L. Levitsky, V.V. Mironov, V.V. Rubtsov.

11. Big data analysis is one of the leading applications of artificial intelligence technologies in the 21st century, which is just beginning to penetrate into the field of school education. However, already now we can talk about the emerging prospects for the objectification of assessment and the unloading of the teacher – again, about the release from the least creative routine work, paper reporting (“*Results and Evaluation*” by M.Yu. Demidova, E.Yu. Kardanova, R.B. Kupriyanov, V.I. Snegurova, R.S. Suleimanov, and D.A. Federiakin).

The results of pedagogical research presented in selected articles of this issue of *RFBR Journal* inspire confidence that both modern fundamental science of education and everyday practice have already received a lot from the Program, will receive and will continue to entrust after its formal completion. The most important research initiated by the Program will continue.

Хартия цифрового пути школы

9 февраля 2021 г.

1. Каким становится образование?

Образование должно опираться на задатки, способности и стремления каждого ребенка: узнавать и создавать новое, общаться, сотрудничать, учиться и учить. Актуализация и развитие этого человеческого потенциала с учетом личностных и когнитивных черт каждого ребенка – всё большая необходимость. В мире ускоряющихся непредсказуемых и необратимых изменений формируются пути становления опережающего, преадаптивного образования.

Мы не можем оставаться в стороне и ждать.

Мы должны не догонять, а опережать события.

2. Личность, расширенная цифровыми средствами

Эволюция человечества строится на расширении возможностей *Homo sapiens* с опорой на развитие и овладение технологиями как культурными инструментами развития. Письмо и книга – яркие примеры. Сегодня личность человека расширена не только пером, часами, подзорной трубой и энциклопедией, но и калькулятором, автоматическим переводчиком, цифровым навигатором, доступом к всемирной паутине и другими цифровыми средствами расширения разума, необычайно увеличивающими мощь человеческого мозга.

Мы оцениваем выпускника системы образования по способности к познавательной, трудовой и иной деятельности как расширенной личности, овладевающей цифровыми средствами и способной делать нравственный выбор в цифровом обществе.

Система образовательных целей, планируемых результатов, стандартов, программ должна адресоваться именно к расширенной личности ученика и учителя.

3. Право ребенка на цифровой мир

Через планшет с выходом в интернет ребенок получает в свое распоряжение богатства и беды всего человечества, культурные инструменты деятельности, коммуникации и образования, свои права и ответственность в цифровом мире.

Цифровой мир расширяет возможности для выбора, открывает новые пути для проб и взросления. Он ставит проблему выбора и ответственности и перед взрослыми, от решений которых зависит судьба ребенка.

Среди учителей и родителей всегда будут те, кто захочет сделать выбор за ребенка, оградив его

от реальных или мнимых опасностей цифрового и нецифрового мира. Сегодня по выбору родителей должны существовать школы, где гаджеты запрещены, дети ходят на все уроки, а присутствие онлайн – только по болезни.

4. Школа и учитель

Сегодня школа расширена цифровыми средствами за пределы школьного здания – до Вселенной; школа – это корабль, мастерская, завод, лаборатория, театр, музей, лес и океан. Предназначение школы и учителя – дать ученику мотивацию к активной жизни и учению, помочь ему в организации своей деятельности и сотрудничества со сверстниками и значимыми взрослыми, обеспечить сохранение и укрепление здоровья, выравнять возможности качественного образования для всех, дать шансы достойного будущего для детей с ограниченными возможностями здоровья и их семей.

Используя и развивая все способности и возможности своей расширенной личности, учитель учится вместе с учениками, дает обратную связь и, самое главное, мотивирует, увлекает учеников.

5. Содержание образования

Ученик – соавтор образования, расширяющего возможности развития его личности. Он самостоятельно и при поддержке учителя не только повторяет путь человечества, но и открывает законы природы, общества и личности, изобретает методы и алгоритмы, осознает большие идеи – основу для его ориентации в мире. Он и осваивает нарождающиеся культурные практики, и участвует в их создании.

Знаниями, умениями и жизненными навыками будет обладать расширенная личность ученика

ка. В будущем многократно сократится необходимость «заучивания» и время, затрачиваемое на достижение ловкости в труде. Готовность к восприятию и созданию нового, самостоятельному поиску и применению знания и способа действия являются основой для творческого развития и преадаптивности личности. Самостоятельно открытые учеником законы и алгоритмы, найденные факты сохраняются им в расширенной развивающейся личности и используются как культурные орудия.

Школа развивает системное и критическое мышление, универсальные действия и цифровые навыки для XXI века, помогает ребенку выбирать и осваивать из сокровища человеческой культуры то, что ему по вкусу, будь то каллиграфия, программирование, акробатика или стихосложение.

6. Цифровая платформа образования

Сегодня существуют разные понимания того, что считать частью цифровой платформы, что – находящимся на ней, а что – доступным через нее. Цифровая, интегрированная реализация следующих функций необходима независимо от того, как мы будем определять их отношение с платформой:

- поддержка групповой коммуникации с возможностью записывать процесс;
- учет ролей ученика, учителя, администратора, родителя; группировки учеников по классам; автоматическое формирование цифровых журналов и дневников;
- формирование истории отдельной работы и записи учебных событий ученика, учителя, класса; использование этой записи для самоанализа ученика, получения совета тьютора и консультанта; включение ее в большие данные образования;

- проектирование учащимся индивидуального пути достижения образовательных и жизненных целей с выбором из размещенных на платформе; выбор и выполнение заданий, из предлагаемых учителем;
- размещение целей, заданий, инструментов обратной связи и оценивания, других учебных материалов, например, расширенных текстов учебников;
- размещение выходящих за пределы одной школы учебных запросов учеников и предложений учителей, организаций и образовательных программ;
- запись результатов обучения и их динамики, отображение и прогнозирование на основе больших данных образовательного процесса с разной степенью детализации и визуализации – от индивидуального действия учащегося при выполнении работы до положения дел в системе образования страны.

Цифровая платформа помогает учителю избавиться от механической, рутинной отчетности. Она открывает новые возможности для педагогики достоинства и сотрудничества.

7. Результаты и оценивание

Образовательное сообщество и всё общество уходят от экзаменационных и тестовых процедур. Сильные стороны и существенные дефициты человека выявляются на цифровой платформе в процессе образования и применения его результатов. Они становятся основой для принятия решения образовательной организацией или работодателем. Это не исключает возможности демонстрации высшего достижения в условиях экзамена или олимпиады, что может оказаться главным аргументом в продвижении человека.

8. Родители, воспитание, безопасность, мораль и этика цифрового мира

В цифровом мире многие взрослые видят только новые риски для детей и родителей. Но в нем постоянно формируются и новые возможности взаимопонимания, сближения, сотрудничества в семье.

Задача взрослых – содействовать формированию у ребенка представления о видимости всех поступков и сохранении их в цифровой среде. Одновременно – в императиве значимости и неприкосновенности личности другого, защищенности себя от вторжения, возможности раскаяния и прощения. Принципы цифровой морали, этики и закона, относящиеся к сохранению и использованию информации, еще не созданы, но всё более и более необходимы.

Развитие деструктивных цифровых зависимостей, нарушений высших психических функций ребенка предотвращается вовлечением детей в реальную жизнь, предполагающую гармонию ребенка с виртуальным и реальным миром.

9. Создатели нового в образовании

Предсказать будущее образования невозможно. Его можно совместно создать с опорой на возникающие гуманитарные, коммуникативные технологии и другие достижения современной цивилизации. Идя по следам великого Я.А. Коменского, мы создаем новую науку об учении – цифровую математику и цифровую дидактику.

Авторы учебников, живых своими связями с цифровыми средствами, направленными на овладение человеческой деятельностью, и профессора вузов отталкиваются от опыта своего детства, базируются на достижениях человечества, осознают и формируют возможности и потребности будущего в настоящем.

Наука получает возможность изучать ускоряющиеся процессы эволюции образования и анализировать большие данные, отображенные в многообразных цифровых платформах.

Мировое образовательное сообщество становится источником опыта критически важных решений и прямого педагогического взаимодействия. Ослабляются географические и языковые барьеры.

Лидеры общества, государства и бизнеса получают возможность реализовать свое видение в конкретном проекте, а цифровые технологии открывают доступ для участия в проекте всем, кто поддерживает гуманистическую идею в нашем трансформирующемся мире.