

## Школа и учитель\*

И.Ю. Владимиров, Г.В. Волынец, М.Ю. Карганов, С.Н. Поздняков

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.

**Ключевые слова:** цифровые средства, предназначение школы, мотивация, сотрудничество, качественное образование, учиться вместе с учениками.

\*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты №№19-29-14098, 19-29-14104, 19-29-14141 и 19-29-14189).

### Разработка модели психологических и содержательных трудностей в решении творческих (олимпиадных) задач

Основной задачей проекта является построение модели психологических и содержательных трудностей в решении олимпиадных математических задач. Модель представляет собой системное описание предикторов таких трудностей и предназначена для решения широкого круга задач психологического сопровождения математического образования: построение индивидуальных образовательных траекторий и оптимизации обучения решению нестандартных задач; формирование у педагогов, учеников и их родителей представлений о психологических закономерностях решения задач; организация анализа процесса решения математи-

ческих задач учеником и предоставление ему обратной связи о его индивидуальных особенностях, трудностях и ресурсах совладания с трудностями.

Проект разрабатывается с учетом современных представлений когнитивной психологии о процессах и механизмах решения творческих задач, представлений о закономерностях усвоения знаний, практического опыта подготовки учащихся к решению задач повышенной сложности.

Теоретической базой проекта являются психология мышления, разрабатывающая общую теорию творческого решения [1–3], и математическая психология, цель которой – выявление психологических механизмов обучения математике и математической деятельности [4, 5]. В основу разрабатываемой модели положено представление С. Ольссона о механизмах решения творческой задачи и трудностях, возникающих в процессе решения. В качестве ключевых трудностей рассматриваются: приверженность привычному способу решения, сложность изменения видения проблемы, возникновение состояния тупика. Данные соотнесены с представлениями математической психологии о предикторах успеха и трудно-



**ВЛАДИМИРОВ**  
Илья Юрьевич  
Институт психологии РАН



**ВОЛЫНЕЦ**  
Галина Васильевна  
НИКИ педиатрии  
имени академика  
Ю.Е. Вельтищева РНИМУ  
им. Н.И. Пирогова  
Минздрава России



**КАРГАНОВ**  
Михаил Юрьевич  
профессор,  
НИИ общей патологии  
и патофизиологии



**ПОЗДНЯКОВ**  
Сергей Николаевич  
Санкт-Петербургский  
государственный  
электротехнический  
университет «ЛЭТИ»  
им. В.И. Ульянова

стей в оперировании математическим знанием. Эти предикторы относятся к двум основным группам: эмоционально-регуляционные особенности (математическая тревожность, мотивация) [5, 6] и когнитивные особенности (параметры рабочей памяти, характеристики познавательной активности, формирование ключевых математических понятий) [4, 7, 8].

Исследование включает три этапа:

- интервью с экспертами и формальный анализ базы сведений о решениях задач Всероссийской олимпиады по математике с 2005 по 2019 г. (данные о 360 учениках и результатах решения 4 324 задач);
- сбор данных о психологических коррелятах ошибок в решении и междисциплинарный анализ ошибок;
- формулировка основных принципов модели (систематизация предикторов успешности решения и ошибок), стандартизация содержательно-психологического анализа ошибок в решении задач, подбор и апробация эвристик работы с трудностями.

В ходе работы нами использованы количественные (кластеризация данных успешности решения и корреляционное исследование связи индивидуальных характеристик с ошибками решения) и качественные (исследовательское интервью с экспертами и совместный анализ протоколов решения педагогами-математиками и психологами) методы.

Ключевая гипотеза, которая проверяется нами в ходе реализации проекта, состоит в наличии устойчивого перечня трудностей творческих (олимпиадных) задач и связанных с ними индивидуальных характеристик «решателя», предсказывающих его ошибки и его успешность в решении. Полученные результаты в целом подтверждают сделанное предположение.

Выявлены и систематизированы основные трудности решения творческих (олимпиадных) математических задач:

- невозможно подобрать нужную абстракцию или определить идею, на которой задача построена;
- невозможно подобрать метод решения к имеющейся идее или абстракции;
- невозможно удержать в рабочей памяти нужное количество шагов или необходимые параметры;
- использование расчетов различного принципа для реализации решения;
- задача с несколькими трудностями в рамках задачного пространства, особенно в случае, если для решения важна последовательность их «вскрытия»;
- изменение привычной формулировки задачи, даже в том случае, если метод решения и заложенная абстракция остаются неизменными.

Выявлены и описаны характеристики «решателя», связанные с успешностью решения и возникновением трудностей в решении задач. Они объединяются в два крупных кластера:

- когнитивные характеристики (концентрация и удержание внимания, планирование, ограничение ресурса рабочей памяти, потери при вычислении, сложность отказа от найденного способа, специализация);
- эмоционально-регуляционные характеристики: эффекты оптимума мотивации, тревожность, волнение, эффекты незнакомой обстановки и соревновательный эффект.

На основе анализа интервью экспертов и анализа решений составлен «портрет» успешного «решателя» творческих (олимпиадных) математических задач:

- стремление обобщить полученные знания, организовать их в определенную систему;
- развитая рабочая память и горизонт планирования, позволяющие оперировать несколькими сложными элементами и планировать решение;
- высокая концентрация внимания и способность к переключению между задачами;
- умение выбирать наилучший метод и абстракцию под условия задачи;
- владение разнообразными математическими методами, отсутствие тотальной специализации;
- уверенность в выполняемых действиях, умение обосновать целесообразность выполняемых шагов;
- умение отказаться от шаблонного представления о задаче;
- умение получать удовольствие от решения задач.

Полученные в ходе реализации проекта результаты важны как для развития олимпиадного движения, так и для совершенствования преподавания

математики в школе. Отметим три основных направления их применения:

1. *Просвещение.* Формирование у педагогов представления о закономерностях решения творческих задач и трудностях, связанных с данным процессом.

2. *Сопровождение.* Результаты позволяют конструировать инструментарий для построения индивидуальных траекторий обучения, методов выявления индивидуального профиля трудностей и ресурсов их преодоления.

3. *Гуманизация процесса и мотивация развития учащихся.* На данный момент все результаты говорят о том, что успех в олимпиадах определяется не столько задатками способностей или, наоборот, «дрессурой», а является результатом умения обнаруживать собственные сильные и слабые стороны и работать с этим знанием как с инструментом.

#### **Разработка системы определения степени ограничений в социально значимых категориях жизнедеятельности у детей разного возраста**

Под ограничениями жизнедеятельности у детей понимается отклонение от нормы деятельности ребенка в различные возрастные периоды вследствие нарушения функционального состояния организма, которое ограничивает его способность выполнять определенный комплекс интегрированной деятельности. К социально значимым категориям жизнедеятельности детей, в соответствии с Международной классификацией функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ), относятся: мобильность, общение, самообслуживание, обучение и применение знаний, ориентация, способность контролировать свое поведение. Механизм определения степени ограничений в различных категориях жизнедеятельности необходимо разработать. Чтобы определить ограничения жизнедеятельности у детей, необходимо учитывать еще и возраст формирования тех или иных навыков.

Существует тесная взаимосвязь различных категорий жизнедеятельности. Нередко трудно учесть влияние сочетанности целой серии показателей, связанных с нарушениями различных функций на способность ребенка к выполнению определенного комплекса действий в разные возрастные периоды. Для определения степени ограничений жизнедеятельности была разработана балльная система.

Цель работы – создание универсальной компьютерной программы по определению степени ограничений в социально значимых категориях жизнедеятельности у детей разного возраста на основе МКФ. Ее можно будет использовать в образовательных, социальных и медицинских учреждениях

для определения индивидуализированного подхода к разработке стратегии и тактики развития ребенка, повышения его активности и участия в общественной жизни.

Проведено тестирование по разработанной программе ЭВМ 182 школьников (сплошное исследование) и 200 детей школьного возраста с патологией органов пищеварения.

Среди 22 условно здоровых детей шести-семи лет, которые поступали в первый класс (сплошное исследование), незначительные ограничения жизнедеятельности (в пределах 5–24% от возрастной нормы) определялись у 16. Имеющиеся нарушения не были связаны с каким-либо заболеванием и относились к необученности ребенка: недостаточно развита мелкая моторика рук – 50%; нарушения зрительного восприятия – 40%; нарушения слухового восприятия – 25%; нарушена передача информации с помощью письма – 40%; нарушена передача информации с помощью формальных символов – 30%; нарушение способности контролировать свое поведение – 20%. Имеющиеся нарушения требовали дополнительных целенаправленных занятий со школьным психологом и педагогом. Повторное тестирование детей в конце первого учебного года показало, что имеющиеся нарушения сопровождались (по трехбалльной оценке педагога – «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») «удовлетворительными» или «неудовлетворительными» результатами оценки способности письма, чтения и счета. Скорость чтения была снижена у 13 из 22 детей (59%), пересказ прозы – у 16 (73%), декламация стихотворений – у 13 (59%), запоминание – у 14 (64%), осмысление прочитанного – у 16 (73%). Скорость письма была снижена у 12 из 22 детей (55%); у 8 детей (36%) отмечался неразборчивый почерк; 11 детей (50%) при письме делали много ошибок; у 21 ребенка (95%) был нарушен процесс письменного изложения; 19 детей (86%) не могли хоро-

шо письменно сочинять; 17 учеников (77%) не могли хорошо производить сложные вычисления, из них 6 детей не могли производить простые вычисления; 12 детей (55%) были неусидчивы на уроках.

В более старшем возрасте (2–4 класс) из 55 детей хорошая скорость чтения была у 29 (53%); хорошо пересказывали прозу 31 ученик (55%); хорошо декламировали стихотворения 42 ученика (76%); 35 (64%) – хорошо запоминали прочитанное; 42 (76%) могли хорошо осмыслить прочитанное. Скорость письма была снижена у 3 учеников (5%), а у 2 (4%) отмечался неразборчивый почерк; 18 учеников (33%) делали много ошибок при письме; 21 (38%) хорошо излагали в письменном виде, а 24 (44%) – хорошо сочиняли в письменном виде; 20 учеников (36%) могли хорошо производить сложные вычисления.

Также проводилось тестирование учеников 10–11 классов (рис. 1).

Опубликовано шесть статей в рецензируемых журналах (база SCOPUS), выпущено шесть учебных пособий и монография «Дети и школа: подробно о главном». Сделано восемь докладов на всероссийских конференциях и конгрессах с международным участием.

Проведенное исследование балльной системы определения степени ограничений жизнедеятельности и разработанная компьютерная программа позволяют выявить имеющиеся нарушения у детей, начиная с дошкольного периода и далее при обучении в школе. Это даст возможность психологам и педагогам провести индивидуализированно таргетные реабилитационные мероприятия с целью улучшения процесса обучения и улучшения возможности применения знаний у детей разного возраста. Для использования программы не требуется дополнительного обучения, она автоматически выдает заключение с описанием имеющихся нарушений. Любой педагог может проте-

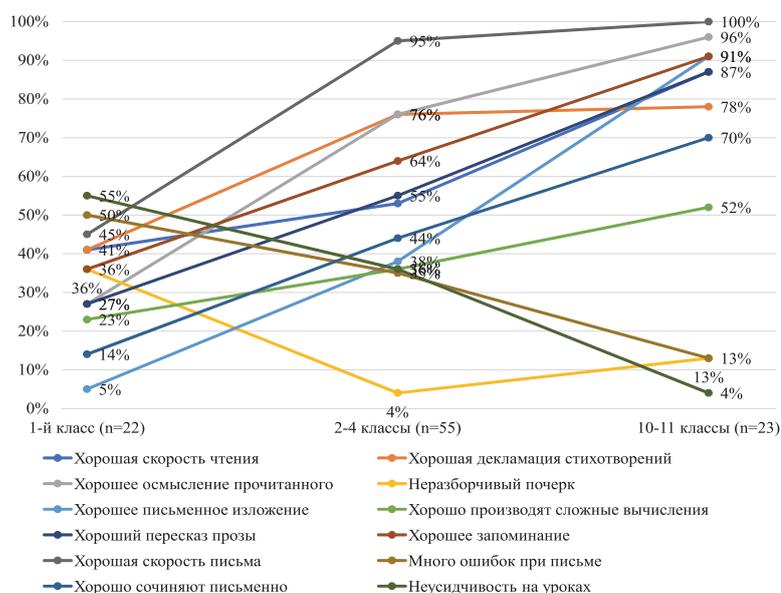


Рис. 1. Обучение и применение знаний детьми в разные возрастные периоды.

стировать ученика и определить, что мешает учащемуся хорошо писать, читать и т. д. Тестирование с помощью разработанной программы занимает 30–40 минут. Можно проводить тестирование удаленно, что позволяет ученику и его родителям провести тестирование самостоятельно. Программу можно установить на сайте школы или на домашнем компьютере.

Взаимосвязь процесса образования и ограничений жизнедеятельности у детей мало изучена как в России, так и за рубежом. Проводятся сравнительные исследования процесса обучения и успеваемости детей с инвалидностью и детей без ограничений жизнедеятельности, а также психосоциальное состояние школьников и их семей. Показаны первичные и вторичные эффекты инвалидности, которые определяют дисбаланс успеваемости среди учащихся с инвалидностью и не инвалидов, а также влиянию стигмы на образовательный маршрут и траекторию жизненного пути инвалидов. В России всё больше общеобразовательных учреждений принимает за основу принципы инклюзивного образования, осуществляя психолого-педагогическое сопровождение детей с ограничениями жизнедеятельности. Данная тенденция прослеживается и в специализированных учебных заведениях, где наиболее активно применяются различные методики и технологии обучения детей-инвалидов. Это дает им шанс на достойное и полноценное образование и интеграцию в жизнь общества. Балльная система определения степени ограничений в социально значимых категориях жизнедеятельности у детей впервые разработана в России участниками проекта.

### Инструментальная оценка влияния цифровизации образования на физиологический баланс организма

Современное образование, как и современная цивилизация, немислимо без цифровых средств обучения. Но вместе с внедрением цифровых средств обучения появляется опасность чрезмерной интенсификации учебных нагрузок, предположительно нарушающих естественные механизмы физиологического развития организма, и, следовательно, требующих правильных сочетаний работы и отдыха, гиподинамии и движений, умственной и физической деятельности. Определение пределов стабильности, то есть способности системы выполнять свои функции в условиях действия переменных внешних факторов, представляет собой важнейшую задачу. Практически нет таких функциональных состояний целого организма, стабильность и эффективность которых зависит только от одной системы. Определение общего уровня активности адаптационных систем организма может быть объективно установлено только при многопараметровых динамических исследованиях.

В нашем исследовании использован не имеющий аналогов программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий одновременное исследование функций регуляции обмена веществ, кардио-респираторной системы и психомоторного статуса. Предлагаемый подход позволяет не только экспертировать применяемые образовательные технологии с точки зрения их влияния на уровень функциональных резервов организма детей, но и прогнозировать потенциальные риски от воздействия факторов образовательной среды и своевременно вносить требуемые коррективы.

Целью исследования было:

- оценить состояние физиологического баланса школьников и выделить факторы образовательной среды, оказывающие негативное воздействие на величину адаптивного ресурса организма;
- выявить индивидуальную чувствительность или устойчивость организма к цифровым образовательным нагрузкам.

Были проанализированы данные обследования более 4 500 школьников 66 образовательных учреждений Москвы. Соответствие протокола исследования, проведенного с информированного согласия родителей либо законных представителей обучающихся, международным (включая Хельсинкскую декларацию в редакции 2013 г.) и российским законам о правовых и этических принципах научных исследований с участием человека было подтверждено решением

Комитета по этике ФГБНУ «НИИ общей патологии и патофизиологии», протокол №1 от 22.01.2019 г. Объем школьной компьютерной нагрузки оценивали учителя на основании действовавших во время проведения обследований гигиенических правил и нормативов. Внешкольные компьютерные нагрузки также оценивали учителя на основании анкетирования родителей.

Были получены следующие основные результаты:

- по физическому развитию: существует корреляционная связь между уровнем внешкольной компьютерной нагрузки и индексом массы тела (ИМТ) у мальчиков. Связь между уровнем урочной компьютерной нагрузки и ИМТ отсутствует. Наиболее вероятной причиной возрастания ИМТ и изменения его сезонной динамики в условиях цифровизации и компьютеризации обучения является вынужденное снижение двигательной активности детей;
- по сердечно-сосудистой системе: внедрение компьютерных технологий в образовательную среду в урочное время в пределах гигиенических нормативов сопровождается повышением в границах нормы величины систолического артериального давления (АД) у девочек в конце второго и четвертого классов, у мальчиков – в начале и в конце четвертого класса. Превышение гигиенических нормативов в два и более раз не оказывает дополнительного влияния на уровень АД, однако провоцирует сдвиги в функционировании систем автономной регуляции. Описанные сдвиги, по нашему мнению, отражают развитие адаптивного ответа в организме детей в ответ на изменение образовательной среды [9];

- по психомоторике: существует связь между общим (школьным и внешкольным) уровнем компьютерной нагрузки и показателями психомоторной координации. Наиболее явные различия в показателях психомоторики обнаружены в самом начале школьного обучения – в октябре, в первом классе: у детей с минимальным уровнем компьютерной нагрузки показатели скорости и точности были наихудшими. Скоростные показатели в группах детей (особенно мальчиков) с высокой компьютерной нагрузкой имеют сезонную вариабельность в виде улучшения к концу учебного года. Точностные показатели психомоторики, наоборот, при повышении уровня общей компьютерной нагрузки теряют вариабельность и снижаются. Выявленные изменения можно рассматривать как позитивный адаптивный ответ в виде формирования новых двигательных навыков;
- по направленности обменных процессов: интегральная оценка методом лазерной корреляционной (ЛК) спектроскопии рото-глоточных смывов показала, что школьная компьютерная нагрузка в рамках гигиенических норм не оказала воздействия на частоту встречаемости разных ЛК спектров, характеризующих метаболические процессы и/или их нарушения.

В вопросах обеспечения безопасности цифровизации образования основное внимание необходимо уделить проблемам повышения физиологической устойчивости обучающихся, поскольку прогресс современных компьютерных средств во многом уже определил их безопасность как источников физических воздействий. Главное негативное последствие учебных нагрузок

заключается в появлении так называемого общего утомления организма (снижение умственной и физической работоспособности, нарушение регуляции ритма сердца, дыхания, психомоторики). Подобные функциональные сдвиги чаще всего мало связаны с конкретными заболеваниями и сопутствуют самой нагрузке, в силу чего фиксируются службами здравоохранения только в том случае, когда приводят к патологии. Снижение функциональных резервов организма, как проявление общего утомления, и ранняя коррекция такого состояния должна быть составляющей образовательного процесса, что может иметь долгосрочные последствия для сохранения физиологического баланса организма и предотвращения развития заболеваний.

Цифровизация образования оказывает воздействие на различные аспекты состояния организма обучающихся как стрессорный фактор, вызывающий адаптивный ответ растущего и развивающегося организма. Как показано коллегами, в начальной и средней школе внедрение в учебный процесс компьютерных программ, направленных на решение когнитивных задач, способствует развитию невербального интеллекта, навыков чтения и математики (Sánchez-Pérez *et al.*, 2019). Информационные технологии обладают значительным потенциалом для повышения у школьников мотивации к усвоению навыков здорового образа жизни и гигиены (Toratti *et al.*, 2020). С другой стороны, время, затрачиваемое на учебные занятия с компьютером, увеличивается в будние и выходные дни, что сопровождается сокращением таких же занятий без использования компьютера и приводит к гиподинамии и набору избыточной массы тела вплоть до ожирения (Velázquez-Romero *et al.*, 2020). Подобные начальные сдвиги зафиксированы и в нашем исследовании.

#### **Изучение взаимосвязи концептуальных математических понятий, их цифровых представлений и смыслов как основы трансформации школьного математического образования**

Цель проекта – развитие теории информационной среды обучения, разработанной частью коллектива проекта в середине 90-х годов прошлого века, в которой были выделены и проанализированы различные формы представления математических знаний и сделан прогноз о роли инструментальных средств в формировании базовых математических понятий и методов. За рубежом также были проведены исследования, которые, с одной стороны, подтвердили правильность разработанной теории, с другой стороны, развили ее. Актуальным стало согласование

исследований, ведущихся за рубежом, с понятийным аппаратом, используемым авторами теории, и учет произошедших изменений в среде обитания (в том числе обучения) человека.

В качестве ключевых задач проекта можно выделить следующие:

- соотнесение понятий недавно завершившегося в Европе проекта ReMath по анализу трансформации математического образования в условиях цифровизации среды с отечественной терминологией и верификация его выводов на сложившемся под влиянием социально-исторических условий состоянии математического образования в России;
- изучение роли цифровых артефактов в представлении математических понятий и описание множества таких расширений, которые могут быть использованы для введения новых математических идей по более «коротким путям»;
- изучение роли учителя в новых условиях и изучение возможностей для создания информационного пространства, объединяющего людей, являющихся квалифицированными специалистами в математике, интересующихся поиском новых представлений математических идей посредством цифровых ресурсов и потенциально способных выступать в роли учителей в условиях изменения образовательной системы.

В ходе первого этапа исследования были сформулированы следующие рабочие гипотезы:

- появление нового научного направления – экспериментальной математики, – основанного на системах компьютерной математики, открывает возможности для поддержки продуктивной деятельности при изучении математики;
- адаптация методик успешно существовавшего «бескомпьютерного» преподавания математики обуславливает развитие новых средств поддержки обучения математике, которые сохраняют важные виды интеллектуальной деятельности;
- изучение возможности расширения форм поддержки работы с задачей, с тем чтобы поддержать этап постановки задач, ввести в состав решения моделирование и конструирование, постановку подзадачи верификацию гипотез ученика;
- быстрое развитие цифровых ресурсов открывает возможность для внедрения технологии «общество как школа», основанное на расширении «горизонтальных связей» для педаго-

гического влияния специалистов, в том числе студентов университетов на внеклассную деятельность школьников в области информатики и дискретной математики.

Нами были выполнены исследования, связанные с изучением выдвинутых гипотез и разработкой элементов компьютерной поддержки, которая стимулирует продуктивные технологии обучения математике:

- показана возможность введения элементов экспериментальной математики в школу для изучения закономерностей больших целых чисел (в работах Н.А. Вавилова);
- обоснована целесообразность введения в преподавание элементов постановки задач и моделирования (Ю.Б. Сениченков);
- исследованы возможности поддержки конструктивных задач для введения в школу элементов дискретной математики (С.Н. Поздняков, А.С. Чухнов) и роль конструктивных задач в начальном курсе геометрии (С.Г. Иванов, В.А. Рыжик).
- изучены возможности использования заданий по программированию и работе с имитационными моделями для введения математических понятий (Н.Н. Паньгина);
- изучены возможности использования горизонтальных связей для реализации технологии «общество как школа» (С.Ф. Адлай, Е.А. Толкачева, С.Б. Энтина);
- для монографии «Информационная среда обучения» подготовлен анализ новой ситуации в технологиях поддержки продуктивного обучения, обусловленной появлением богатой цифровой среды (М.И. Башмаков, С.Н. Поздняков).

В ходе реализации проекта были разработаны программы и учебные материалы по курсам «Экспериментальная

математика в курсе школьной алгебры», «Экспериментальная математика в курсе школьной геометрии», «Экспериментальная математика в курсе школьной информатики».

Проведены курсы экспериментальных исследований по теории чисел на базе Образовательного центра «Сириус».

Подготовлены материалы для реализации начального курса экспериментальной геометрии на основе среды GeoGebra, согласованного с концепцией учебника по геометрии (авторы А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик).

Проведена проверка материалов по дискретной математике и теоретической математике в рамках внеклассной деятельности, дистанционного конкурса «Конструируй, исследуй, оптимизируй» и олимпиады по дискретной математике и теоретической информатике, основанной на конструктивных задачах и поддержанных средствами манипулирования математическими артефактами и верификацией гипотез.

Создан «Студенческий университет ИТ-ЛЭТИ» для взаимного обуче-

ния студентов и школьников важным аспектам дискретной математики и информатики. Разработана концепция синхронных лабораторий (вуз – школа) для изучения алгоритмической математики через техническое конструирование в соответствии с парадигмой «обучения по требованию».

Результаты исследования хорошо коррелируют с результатами зарубежных исследователей. Так средства динамической геометрии активно используются в школах разных стран и изучаются с различных точек зрения. Особенности проведенного исследования состоят в составе задач и преемственности с известными отечественными учебниками.

Что касается экспериментальной математики в изучении алгебры, то проведенные исследования возможностей познакомить школьников с реальными математическими результатами в области теории чисел являются пионерскими.

Средства для конструирования решений и верификации постепенно входят в практику работы с задачами за рубежом, прежде всего в информатике. Особенностью проведенного исследования является сочетание различных компьютерных представлений (артефактов) математических понятий. Созданы оригинальные методические материалы по конструктивным задачам. Получили дальнейшее развитие «самопроверяемые» задачи, не имеющие аналогов в работах зарубежных исследователей.

## Литература

1. **А.М. Матюшкин**  
*Мышление, обучение, творчество*, РФ, Москва, Изд. МПСИ, Воронеж, Изд. НПО «Модек», 2003, 781 с.
2. **Я.А. Пономарев**  
*Психология творчества*, РФ, Москва, 1976, 303 с.
3. **S. Ohlsson**  
*Deep Learning. How the Mind Overrides Experience*, UK, Cambridge, Cambridge University Press, 2011, 540 pp.
4. **А.Н. Кричевец, А.Ю. Шварц, Д.В. Чумаченко**  
*Психология. Журнал Высшей школы экономики*, 2014, 11(3), 55.
5. **М.Н. Ashcraft**  
*In Mathematics Anxiety: What Is Known and What Is Still to Be Understood*, Eds I.C. Mammarella, S. Caviola, A. Dowker, UK, London, Routledge/Taylor & Francis Group, 2019, pp. 1–19. DOI: 10.4324/9780429199981-1.
6. **A. Devine, F. Hill, E. Carey, D. Szűcs**  
*J. Educ. Psychol.*, 2018, 110(3), 431. DOI: 10.1037/edu0000222.
7. **Т.Н. Тихомирова, С.Б. Малых**  
*Психологический журнал*, 2018, 39(6), 47.
8. **I.J. Deary, S. Strand, P. Smith, C. Fernandes**  
*Intelligence*, 2007, 35(1), 13. DOI: 10.1016/j.intell.2006.02.001.
9. **Н.Б. Панкова, И.Б. Алчинова, О.И. Ковалева, М.А. Лебедева, Н.Н. Хлебникова, А.Б. Черепов, Л.А. Носкин, М.Ю. Карганов**  
*Физиология человека*, 2021, 47(6), 43.

English

## School and Teacher\*

**Ilya Yu. Vladimirov**

Institute of Psychology, RAS  
13/1 Yaroslavskaya Str.,  
Moscow, 129366, Russia  
kein17@mail.ru

**Galina V. Volynets**

Veltischev Research and Clinical Institute  
for Pediatrics of Pirogov Russian National  
Research Medical University,  
Russian Ministry of Health  
2 Taldomskaya Str.,  
Moscow, 125412, Russia  
volynec\_g@mail.ru

**Mikhail Yu. Karganov**

Professor,  
Research Institute of General Pathology  
and Pathophysiology  
8 Baltiyskaya Str.,  
Moscow, 125315, Russia  
mkarganov@mail.ru

**Sergey N. Pozdnyakov**

St. Petersburg Electrotechnical  
University "LETI"  
5 Professor Popov Str.,  
Snt. Petersburg, 197022, Russia  
pozdnkov@gmail.com

### Abstract

Today the school is digitally extended beyond the school building to the universe; a school is a ship, a workshop, a factory, a laboratory, a theatre, a museum, a forest and an ocean. The purpose of the school and the teacher is to give the student motivation for active life and learning, help him organize his activities and cooperate with peers and significant adults, ensure the preservation and promotion of health, equalize the opportunities for quality education for all, give chances for a decent future for children with disabilities health and their families.

Using and developing all the abilities and possibilities of his extended personality the teacher learns together with the students, gives feedback and, most importantly, motivates and captivates the students.

We must not catch up but get ahead of events.

**Keywords:** digital tools, purpose of the school, motivation, collaboration, quality education, learning with students.

\*The work was financially supported by RFBR (projects 19-29-14098, 19-29-14104, 19-29-14141 and 19-29-14189).

### Images & Tables

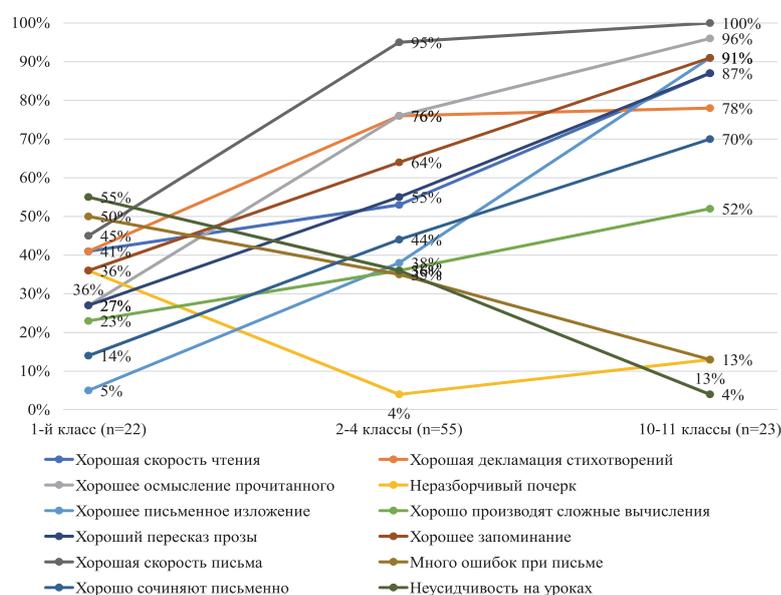


Fig. 1. Teaching and applying knowledge by children in different age groups.

## References

1. **A.M. Matyushkin**  
*Myshlenie, obuchenie, tvorchestvo [Thinking, Learning, Creativity]*, RRF, Moscow, MPSI Publ. House, Voronezh, "Modek" Publ. House, 2003, 781 pp. (in Russian).
2. **Ya.A. Ponomarev**  
*Psikhologia tvorchestva [Psychology of Creativity]*, RF, Moscow, Nauka, 1976, 303 pp. (in Russian).
3. **S. Ohlsson**  
*Deep Learning. How the Mind Overrides Experience*, UK, Cambridge, Cambridge University Press, 2011, 540 pp.
4. **A.N. Krichevec, A.Yu. Shvarc, D.V. Chumachenko**  
*Psychology. J. Higher School of Economics [Psikhologiya. Zhurnal Vyshey shkoly ekonomiki]*, 2014, **11**(3), 55 (in Russian).
5. **M.H. Ashcraft**  
*In Mathematics Anxiety. What Is Known and What Is Still to Be Understood*, Eds I.C. Mammarella, S. Caviola, A. Dowker, UK, London, Routledge/Taylor & Francis Group, 2019, pp. 1–19. DOI: 10.4324/9780429199981-1.
6. **A. Devine, F. Hill, E. Carey, D. Szűcs**  
*J. Educ. Psychol.*, 2018, **110**(3), 431. DOI: 10.1037/edu0000222.
7. **T.N. Tihomirova, S.B. Malykh**  
*Psihologichesky zhurnal [Rus. Psychological J.]*, 2018, **39**(6), 47 (in Russian).
8. **I.J. Deary, S. Strand, P. Smith, C. Fernandes**  
*Intelligence*, 2007, **35**(1), 13. DOI: 10.1016/j.intell.2006.02.001.
9. **N.B. Pankova, I.B. Alchinova, O.I. Kovaleva, M.A. Lebedeva, N.N. cKhlebnikova, A.B. Cherepov, L.A. Noskin, M.Yu. Karganov**  
*Human Physiology [Fiziologiya cheloveka]*, 2021, **47**, 638. DOI: 10.1134/S0362119721060086.