

А. Г. Леонов, Ю. А. Первин

Качественные оценки эффективности методики обучения элементам информатики в пропедевтическом школьном курсе

В статье предпринята попытка описать структуру педагогического эксперимента при разработке методических положений пропедевтического этапа в непрерывном курсе информатики в школе. Его основу составляет гипотеза о том, что легкоизмеряемые результаты наблюдений по тестам определения одаренности младших школьников и дошкольников позволяют количественно сравнивать уровень одаренности детей, использующих или не использующих программные учебные среды. Потребность в таком эксперименте возникла в связи с внедрением пропедевтического курса информатики в широко используемой в современной школе системе программирования КуМир, хотя и не ограничиваются ее возможностями. Отмечена заинтересованность результатом у четырех категорий читателей – разработчиков учебных программных сред, инвесторов модернизации системы начального образования, руководителей государственных и региональных органов образования, учителей начальных школ, участвующих в эксперименте.

Описаны номенклатура и классификация совокупности тестов, а также организация ее использования в экспериментальных и контрольных группах. Обсуждаются требования к тестам, определяющим их функциональность в схеме эксперимента с учетом новых сенсорных интерфейсов в учебном процессе.

Предложены инструментальные программные средства, необходимые для извлечения количественных оценок из наблюдаемых тестов.

Ключевые слова: непрерывный школьный курс информатики, пропедевтический курс информатики, тесты уровня одаренности детей, количественные оценки методических механизмов, схема эксперимента.

A. G. Leonov, Ju. A. Pervin

Qualitative Assessments of Efficiency of the Technique to Train Informatics Elements in the Propaedeutic School Course

In the article an attempt is made to describe the structure of the pedagogical experiment in development of the methodic guidelines of the propaedeutic stage in the continuous course of Informatics in school.

It is based on the anticipation that easily measured observation results of the tests for assessment of the schoolchild and preschooler's talents allow us to compare the level of the children's ability who use or do not use programme teaching environment.

The need in such an experiment has arisen in connection with the implementation of the continuous course of school Informatics with programming environment KuMir widely used in modern school, but is not limited by its possibilities.

Here is noted that four types of readers have the interest in results such as developers of the educational software, investors in modernization of primary education, managers of government and regional education authority and primary school teachers participating in the experiment.

In the article is described the nomenclature and classification of the tests combination and the organization of its use in the experimental and control groups.

Here are discussed requirements to tests determining their function in the experiment taking into account new touch interface in the training process.

The software tools are offered which are necessary to receive the quantitative assessment from the observed tests.

Keywords: a continuous course of school Informatics, a propaedeutic course of Informatics, tests of the gifted children's level, quantity assessments of methodic mechanisms.

Убедительность и эффективность педагогического эксперимента призвано считать ведущими принципами проектирования педагогических новаций, их систем и курсов, поэтому требуют от педагога-проектировщика внимательного отношения к педагогическому эксперименту с первых этапов проекта до его логического завершения. Вместе с тем на всех этапах проекта разработчик постоянно сталкивается с отсутствием формализации элементов такого сложного процесса, как педагогический эксперимент.

Нельзя не признать вполне естественным это обстоятельство по той причине, что в проекте педагогического эксперимента пересекаются цели и задачи людей разных профессий и специальностей. Действительно,

- разработчиков учебных программных сред увлекают творческие проекты, направленные на технологические новации, модернизирующие современную массовую начальную школу;

- инвесторам модернизации системы начального образования, которыми могут быть как гос-

ударственные образовательные учреждения, так и частные лица, важен педагогический эксперимент, убеждающий в надежности ресурсных вложений;

– руководителям государственных, региональных и муниципальных органов образования эксперимент необходим как средство успешной реализации обеспечения планируемых новаций и повышения комфортности управления системой образования;

– учителей начальных школ, участвующих в эксперименте, привлекает эта экстраординарная форма деятельности, поскольку эксперимент ставит заинтересованных творческих педагогов в положение первопроходцев обновления близкой им системы начального образования [8].

1. Интеллектуальное тестирование младших школьников и дошкольников как элемент количественного измерения в педагогических экспериментах пропедевтического курса информатики

Интерес к интеллектуальному тестированию проявился на стыке XIX и XX вв. Пионером этой важной новой сферы педагогических исследований стал известный французский психолог и педагог Альфред Бине (A. Binet, 1857–1912) – основатель первой во Франции Лаборатории экспериментальной психологии ([11]). Еще в 1905 г. он совместно со своим коллегой Теодором Симоном предложил первую продуманную систему тестов умственного развития младших школьников и дошкольников.

Следующая редакция этой системы тестов была разработана по заказу французского Министерства просвещения с целью отсева детей (от 3 до 13 лет), недостаточно развитых для обучения в обычной школе. При личном участии А. Бине тест дорабатывался и публиковался в последующих его версиях (1908, 1911).

Позднее шкала Бине – Симона была переработана американским психологом профессором Стэнфордского университета Л. Терменом (1857–1956) в «шкалу интеллекта Стэнфорда – Бине» (англ. «*Stanford-Binet Intelligence Scale*»). Эта шкала в свое время была очень популярна. Тестовые задания этой системы тестов подбирались таким образом, чтобы их могли решить 75 % детей соответствующего возраста, интеллектуальное развитие которых можно было бы считать нормальным. Число верно решенных задач характеризует умственный возраст ребенка.

До наших дней шкала Стэнфорда – Бине (с момента создания неоднократно модифициро-

ванная самим Терменом, а после его смерти – последователями) остается самым авторитетным и популярным инструментом диагностики интеллекта. В психодиагностической модели теста интеллект понимается как способности оперировать абстрактными отношениями и символами без опоры на перцептивную и моторную области.

В настоящее время шкала интеллекта Стэнфорда – Бине используется западными специалистами для оценки степени готовности ребенка к школе и распределения учащихся по разным типам школ.

Тесты Бине – Симона и Стэнфорда – Бине являются индивидуальными и применяются к каждому ребенку отдельно.

Ж. Пиаже (1896–1980), крупнейший зарубежный специалист по общей и детской психологии, уделял в своих работах [10] серьезное внимание проблемам интеллектуального тестирования детей.

Вслед за французскими и франко-американскими тестами Бине – Симона и Стэнфорда – Бине стали появляться групповые интеллектуальные тесты. Эти практико-ориентированные разработки связывались с ограниченностью применения индивидуальных тестов и зарождением потребности в индустриальных и военных применениях, принципиально групповых.

В период Первой мировой войны потребовалось оценивать интеллектуальное развитие новобранцев для их распределения по разным родам войск и учреждениям. Такие интеллектуальные тесты, впервые опубликованные в 1917–1919 гг., были названы *армейскими*. Среди них различали две формы: форма Альфа предназначалась для людей, знающих английский язык (задания, слова, предложения); форма Бета – для неграмотных людей и иностранцев (графические изображения). Армейские тесты существуют и сейчас, применяясь в обновленном виде в целях профотбора.

Групповые тесты – инструменты массового тестирования, существенно сокращающие время обработки тестов, – упростили инструкции и процедуры проведения тестов и обработки результатов с использованием открывающих новые возможности информационных технологий. В настоящее время они используются в школьном образовании для оценки успешности учащихся вместо обычных экзаменов.

В нашей стране интерес к педагогическим исследованиям с использованием интеллектуального тестирования младших школьников и до-

школьников возник с некоторой задержкой. Однако в настоящее время это направление отечественной педагогики активно поддерживается как психологами-теоретиками [1, 2, 3], так и педагогами-практиками [4, 5, 9].

2. Обзор современных средств интеллектуального тестирования для измерительных возможностей педагогического эксперимента

С точки зрения педагогических исследований сегодняшнего дня необходимо обратить внимание на современные интеллектуальные тесты, по крайней мере наиболее известные и широко распространенные.

Тест Векслера (другие названия: шкала Векслера, тест интеллекта Векслера, WAIS, WISC) является одним из самых популярных тестов исследования интеллекта на Западе (особенно в англоязычных странах). Автор – Дэвид Векслер (1896–1981), американский клинический психиатр и психолог. В России этот тест также известен, но существенно менее популярен по причине сложности адаптации тестов интеллекта на другие языки и довольно высоких требований к квалификации психодиагнosta.

Тест Равена предназначен для дифференцировки испытуемых по уровню их интеллектуального развития. Он был предложен еще в 1936 г. Не может не настораживать ориентация, которую авторы теста Дж. Равен и Л. Пенроуз предлагают для возрастного диапазона испытуемых: от 4,5 до 66 лет. Кроме того, Дж. Равен и Л. Пенроуз предлагают принимать во внимание быстрое действие испытуемых – количество тестовых заданий, выполняемых за единицу времени. Но в оценке скорости работы детей с текстами авторы предлагаемой статьи расходятся с американскими коллегами.

Таким образом, характер распространенных в зарубежной практике систем интеллектуального тестирования заставляет критически отнестись к использованию таких систем в качестве российских прототипов. Наиболее близкими по идейному замыслу оказались наборы тестов, которые внимательно изучила И. Б. Рогожкина [5], знакомясь с американской серией тестов CogAT (Cognitive Abilites Test), – тест когнитивных способностей

Тест предназначен для детей от 5 до 18 лет. CogAT не используется для оценки интеллекта (IQ), с его помощью выявляются способности к логическим рассуждениям в трех областях, наиболее связанных с академической успешно-

стью: вербальной, невербальной и количественной.

В нем выделены следующие разделы:

- словесные аналогии,
- вербальные классификации,
- числовые аналогии,
- числовые загадки,
- числовые серии,
- фигурные матрицы,
- классификации фигур,
- складывание бумаги,
- выбор элемента множества по характеристическому признаку.

Тест CogAT хорошо предсказывает будущие школьные успехи ребенка. В США его используют для выявления одаренных детей. Важно учесть, что, во-первых, американские педагогические экспериментаторы не опробовали систему в школьных новациях массовой школы; во-вторых, CogAT является системой принципиально индивидуального тестирования, а потому без описываемой ниже инструментальной модификации не может использоваться в групповых тестированиях массового педагогического эксперимента.

3. Предпосылки группового интеллектуального тестирования как инструментальной базы оценки эффективности педагогического эксперимента

Индивидуальная работа тестирующего учителя с тестируемым ребенком благоприятна в силу практически неограниченного внимания учителя к деятельности ребенка как на этапе решения тестовой задачи, так и на стадии рефлексии – оценивающего обсуждения, обращения внимания субъекта на самого себя и на свое сознание, в частности, на продукты собственной активности, а также какое-либо их переосмысление.

Учитель не только помогает ученику в выборе решения, но и имеет возможность своевременно подсказать назревающую ошибку. Кроме того, учитель должен зафиксировать переход ученика от одного теста к следующему в одном сеансе тестирования: при таком переходе ребенок наблюдает полученное им правильное, эталонное, решение теста (одна из задач этого наблюдения предполагает увеличение фонда знаний, накапливаемых учеником в текущей деятельности – учебном процессе или процессе тестирования), а учитель максимально оптимистично поощряет ребенка к продолжению сеанса. При этом важно, что похвала ученика («Ты ведь так старался найти правильное решение, молодец!») ни в коем случае (даже при завершении теста не за одну, а за две и даже

более попыток) не должна восприниматься как лукавство учителя.

Постепенно, от теста к тесту, учитель, лично контролируя успехи ребенка, может сократить долю требуемого внимания.

К сожалению, такой индивидуальный контроль тестирующего за отношением между тестом и ребенком практически возможен только в семейных, домашних условиях (и только не в многодетных семьях). В реальных условиях неизбежного отсутствия постоянного и оперативного учительского внимания ребенок либо вынужден терять время, ожидая очередную порцию такого внимания, либо испытывает негативные эмоции при увеличении количества собственных ошибочных ответов, либо, что еще хуже, лукавит и сообщает учителю об успехе даже в ситуациях ошибочного завершения теста.

В современных условиях, когда учебные и тестовые занятия все чаще выполняются в классах, оснащенных компьютерами, вполне естественно поручить тестирующей программе не только представление учебной информации тестируемому ребенку, но и контроль за правильностью решения – выбором ребенком одного из возможных ответов.

Почув в качестве тестового задания выбор одного из нескольких элементов-объектов, ребенок делает этот выбор, исходя из собственного жизненного опыта и, следовательно, понимания закономерностей вхождения элемента в множество. Знание и понимание этих закономерностей составляет ту информацию, которая превращена в знание, накопленное (извлеченное) ребенком из восприятия им действительности, окружающей его к моменту тестирования. Собственно, тест потому и можно назвать интеллектуальным, что он включает информацию, определяющую уровень знаний ребенка. Следовательно, протестировать ребенка означает определить, входит ли его ответ теста в множество знаний, накопленных тестируемым.

Верный результат единичного тестового задания отражается в виде правильного выбора, фиксирующего элемент в множестве. Следовательно, отклонение от правильной линии поведения ученика в сеансе тестирования измеряется минимальной суммой ошибок, допущенных при выполнении всех единичных тестовых заданий. Разработчику тестирующей программы остается только на уровне интерфейсных соглашений договориться с пользователем (тестирующим учителем) о том, какое из событий в среде управле-

ния программой будет фиксироваться как ошибка. Типовое соглашение такого рода – щелчок мышки или нажатие кончиком пальца (в зависимости от реализуемого программой интерфейса) вне области экрана, выделяющей контур элемента. Таким образом, одним из важнейших качеств тестирующей программы становится ее интерактивность – умение оперативно реагировать на действия пользователя-ребенка. Выполнение требования интерактивности (в той или иной форме) к программе – главное условие сокращения объема внимания, требуемого тестирующему. Другими словами, речь идет о реальной возможности перехода от индивидуального тестирования к групповому и алгоритмизируемому преобразованию результатов тестирования в доказательное обоснование школьного пропедевтического курса информатики.

4. Примеры тестов

В этом разделе статьи будет показано (выборочно) несколько тестовых задач из представленных выше девяти разделов (§ 2). Основной программный ресурс, использованный при представлении этого набора примеров, – программа PowerPoint из широко и повсеместно используемого набора программ Microsoft Office. Хотя в пользу такого выбора говорит распространенность этого ресурса, у авторов до сих пор нет убеждения в том, что окончательным ресурсом-оболочкой при товарном варианте описываемой системы будет служить именно эта офисная программа. Приводимое изложение примеров не скажется на дидактических свойствах этого параграфа.

Из инструкции в серии раздела 1 «Словесные аналогии». Учитель предлагает инструкцию ученику: *Посмотри на две верхние картинki. Они связаны друг с другом. Теперь посмотри на нижнюю картинку с пустой клеточкой и на нарисованные справа варианты ответов. Какую картинку ты выберешь, чтобы она была связана с нижней так же, как две картинki наверху?* (рис. 1)

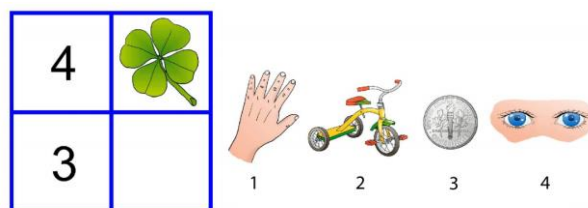


Рисунок 1

Ребенок (умеющий держать мышшь и щелкать кнопками или манипулировать планшетом) выбирает на экране один из пронумерованных объектов-рисунков. Но щелчки мышкой ни на ладошке с пятью пальцами, ни на фрагменте лица с двумя глазами, ни на одинокой монетке не приводят к результату (хотя эти щелчки и фиксируются и суммируются программой при каждом тестовом испытании). А вот щелчок по трехколесному велосипеду меняет картину (рис. 2):

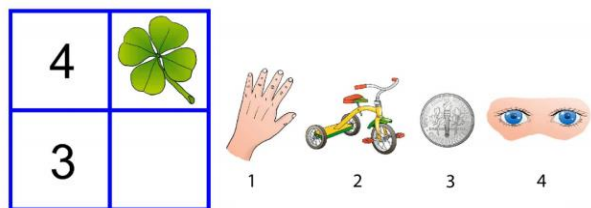


Рис. 2

Еще щелчок мышкой – и в тот же миг слайд на экране меняется на вдохновляющую надпись (рис. 3):

Замечательно!

Рис. 3

Вряд ли такое обращение компьютера к ученику-пользователю можно считать проявлением «интерактивности» интерфейса, но оно решает несколько разных проблем сразу – обеспечивает организационный момент урока, воспитательный аспект, наконец, просто модель этического разговора машины с учеником-пользователем, которому приятно услышать более полутора десятков разных приятных слов в свой адрес!

Тест из раздела 4 «Числовые загадки»

Из инструкции для серии тестов этого раздела: *Посмотрим на левую картинку в верхней части экрана (рис. 4): кораблик тянет за собой баржу с четырьмя кирпичиками. Теперь посмотри на правую картинку. Там кораблик тащит за собой две баржи. На первой их них 2 кирпичика, а на второй нарисован вопросительный знак. Это значит, что нам нужно найти в нижней части экрана баржу с таким количеством кирпичиков, чтобы оба корабля в верхней части рисунка везли за собой одинаковый груз.*

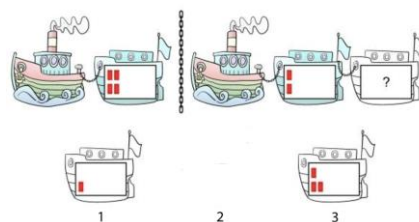


Рис. 4

Еще тест, из раздела 5 «Числовые цепочки». *Инструкция для ребенка:* *Костяшки на первых пяти перекладинах расположены по определенному правилу. Шестой перекладины нет (она сломалась, ее надо восстановить). Какой ответ выбрать, чтобы костяшки на отремонтированной перекладине разместились по тому же правилу? (рис. 5).*

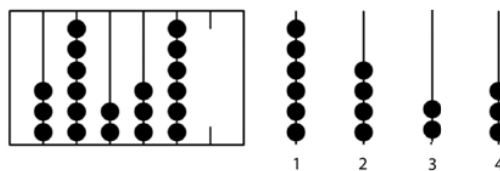


Рисунок 5

5. Схема эксперимента

Заготовлено 9 серий тестов (в соответствии с количеством разделов). В каждой из них 20–25 разных, хотя и сюжетно близких задач. Таким образом, число сформулированных для интеллектуального тестирования задач значительно превышает потребности эксперимента, в котором определяются две группы детей – *контрольная* и *экспериментальная*. Основное требование к комплектованию групп – полное численное и социальное равенство обеих групп и гарантированное равенство технического оснащения классов. Единственное различие учебного процесса в двух группах разных типов состоит во временной позиции сбора тестовых результатов: в контрольной – *после* проведения полугодичного экспериментального пропедевтического курса ПиктоМира, в экспериментальной – *до* эксперимента.

Время на знакомство с конкретным интерфейсом (включая упражнения) – не более одного урока и не из фонда времени урока или тестирования. Время на сеанс тестирования – не более трех уроков в течение одного дня.

В обеих возрастных группах, вообще говоря, не предусматривается умение детей читать и писать. Основные информационные объекты, которыми манипулируют дети в курсе и в тестировании, – рисунки, фигуры, линии, параметры объек-

тов (цвет, размер, отношения объектов). Однако умение считать в пределах первого десятка и сравнивать числа очень приветствуется.

Принадлежность теста к тому или иному разделу не принципиальна. Если, однако, из одного раздела выбрано несколько разных тестов, то полезно (из соображений экономии времени на знакомство с инструкцией и ее толкование) сгруппировать их в мини-серию подряд предъявляемых тестов.

Для обеспечения индивидуального отношения учеников к тестам (минимизации подглядывания и списывания) целесообразны перемешивания тестов и их мини-серий.

Идея использования программ интеллектуального тестирования младших школьников в педагогическом эксперименте, обосновывающем структуру, методику и содержание обучения в пропедевтическом курсе информатики на базе учебной системы программирования КуМир [6], не случайна. Умения и навыки, осваиваемые на первых уроках КуМира, близки к тем, которые тестируются в рассматриваемом выше наборе тестов. Главным когнитивным шагом ребенка в пропедевтическом курсе информатики является переход от непосредственного, пошагового, наблюдаемого и реализуемого Роботом (именно так называется в КуМире первый управляемый ребенком объект на компьютерном экране или на планшете) к автоматически работающей программе для Робота. В первом случае ребенок дает роботу очередную команду в зависимости от того, какая ситуация наблюдается с текущий момент на экране, и на основании такого наблюдения выбирает свое решение. Этот вид деятельности называется *пошаговым* (или «ручным») управлением. Во втором случае (в условиях, освоенных на первых шагах наблюдений подчинения робота отдельным командам) форма деятельности становится принципиально иной:

- сначала ребенок, зная исходное и конечное состояния управляемого объекта, воссоздает умозрительно, в своем воображении, серию последовательно выполняемых команд;

- затем записывает эту воображаемую последовательность команд в виде программы для компьютера;

- передает эту программу на выполнение компьютеру, управляющему выполнением всех команд программы.

Таким образом, в основных методических шагах при выполнении серии тестов (построении воображаемых алгоритмов выбора решения) и

освоении перехода от пошагового управления роботом к программному видна единая форма умственной деятельности ребенка [7]. Такой вывод позволяет свести трудноформализуемую оценку качества методики пропедевтического курса к относительно простой технологии обработки тестов, которая программным путем определяет отклонения от минимума ошибок на множестве тестовых испытаний (общего количества негативных реакций на тесты).

Схема эксперимента предусматривает организацию нескольких учебных потоков для первокурсников в системе образования крупного города, в котором департамент образования очень конкретно сформулировал важную социальную демографическую программу – обеспечить восполнение высокообразованного кадрового потенциала для индустриального, ИКТ-технологичного и социального развития региона силами города. Это, с одной стороны, позволит не рассчитывать на приток высокообразованных и компетентных столичных кадров, с другой – сохранить нужный городу высококомпетентный кадровый ресурс региона. Мудрость принятого решения состоит в том, что такая программа, будучи, конечно, долгосрочной и ресурсоемкой, обращена к самому младшему поколению.

Потоки различаются порядком следования двух акций, реализуемых в начале учебного года в первых классах (возможный организационный вариант старта программы – в подготовительных группах детского сада). Первая акция предусматривает начало пропедевтического курса информатики непосредственно с первого сентября – для контрольных групп. В начале третьей учебной четверти в контрольных группах проводится интеллектуальное тестирование, которое позволяет выявить уровень тестируемых после двух учебных четвертей курса.

Экспериментальные группы проводят тестирование в начале учебного года. В этих группах на итогах тестирования не отразится предстоящее первое полугодие, что позволит сделать вывод об эффективности первых шагов пропедевтического курса информатики как стартового этапа непрерывного школьного курса информатики.

Библиографический список

1. Березина, Т. Н. Тренинг интеллектуальных и творческих способностей [Текст]: монография / Т. Н. Березина. – СПб.: Речь, 2010. – 189 с.
2. Выготский, Л. С. Собрание сочинений [Текст]: в 6 т. / Л. С. Выготский. – М.: Педагогика, 1983. – 6 т.

3. Немов, Р. С. Психология [Текст]: учебник: в 3 кн. / Р. С. Немов.– М.: Владос, 2001–2003; Кн. 1: Общие основы психологии. – 688 с. Кн. 2: Психология образования. – 496 с; Кн. 3: Психодиагностика. – 640 с.

4. Никитин, Б. П. Мы, наши дети и внуки [Текст]: в 2 т. / Б. П. Никитин, Л. А. Никитина. – М.: Самокат, 2015. – 2 т.

5. Кушниренко, А. Г. Пиктомир: пропедевтика алгоритмического языка (опыт обучения программированию старших дошкольников) [Текст] / А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, И. Б. Рогожкина; под ред. Ю. А. Первина // Труды Большого Московского семинара по методике раннего обучения информатике / Российский гос. социал. ун-т. – М., 2013. – Т. 3. – С. 119–130.

6. Леонов А. Г. Система КУМир в непрерывном школьном курсе информатики [Текст] / А. Г. Леонов, Ю. А. Первин // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – № 4. – Т. 3 – С. 28–44.

7. Леонов, А. Г. Переход от непосредственного управления исполнителями к составлению программ в пропедевтическом курсе информатики [Текст] / А. Г. Леонов, Ю. А. Первин // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т. 3. – № 3. – С. 17–30.

8. Первин, Ю. А. Методика раннего обучения информатике [Текст]: монография / Ю. А. Первин. – 2-е изд. – М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 2008. – 288 с.

9. Первин, Ю. А. Алгоритмические и логические задачи в начальном курсе информатики (из опыта дистанционного обучения) [Текст] / Ю. А. Первин, Е. А. – Berlin: Palmarium Academic Publisher, 2013. – 385 с.

10. Пиаже, Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология [Текст]: пер. с франц. / Ж. Пиаже. – М.: Просвещение, 1969. – 659 с.

11. Binet, A. L. L'étude de l'intelligence [Текст] / A. L. Binet. – Paris: Scheichar&Cie, éditeurs, 1903.

Bibliograficheskiy spisok

1. Berezina, T. N. Trening intellektual'nyh i tvorcheskih sposobnostej [Текст]: monografija / T. N. Berezina. – SPb.: Rech', 2010. – 189 s.

2. Vygotskij, L. S. Sobranie sochinenij [Текст]: в 6 т. / L. S. Vygotskij. – М.: Pedagogika, 1983. – 6 т.

3. Nemov, R. C. Psihologija [Текст]: uchebnik: в 3 kn. / R. S. Nemov.– М.: Vlados, 2001–2003; Кн. 1: Obshhie osnovy psihologii. – 688 s. Кн. 2: Psihologija obrazovanija. – 496 s; Кн. 3: Psihodiagnostika. – 640 s.

4. Nikitin, B. P. My, nashi deti i vnuki [Текст]: в 2 т. / B. P. Nikitin, L. A. Nikitina. – М.: Samokat, 2015. – 2 т.

5. Kushnirenko, A. G. Piktomir: propedevtika algoritmicheskogo jazyka (opyt obuchenija programmirovaniyu starshih doskol'nikov) [Текст] / A. G. Kushnirenko, A. G. Leonov, I. B. Rogozhkina; pod red. Ju. A. Pervina // Trudy Bol'shogo Moskovskogo seminaru po metodike ranego obuchenija informatike / Rossijskij gos. social. un-t. – М., 2013. – Т. 3. – С. 119–130.

6. Leonov A. G. Sistema KUMir v nepreryvnom shkol'nom kurse informatiki [Текст] / A. G. Leonov, Ju. A. Pervin // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2012. – № 4. – Т. 3 – С. 28–44.

7. Leonov, A. G. Pehod ot neposredstvennogo upravlenija ispolniteljami k sostavleniju programm v propedevticheskom kurse informatiki [Текст] / A. G. Leonov, Ju. A. Pervin // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2013. – Т. 3. – № 3. – С. 17–30.

8. Pervin, Ju. A. Metodika ranego obuchenija informatike [Текст]: monografija / Ju. A. Pervin. – 2-е изд. – М.: Binom, Laboratorija bazovyh znaniy, 2008. – 288 s.

9. Pervin, Ju. A. Algoritmicheskie i logicheskie zadachi v nachal'nom kurse informatiki (iz opyta distancionnogo obuchenija) [Текст] / Ju. A. Pervin, E. A. – Berlin: Palmarium Academic Publisher, 2013. – 385 s.

10. Piazhe, Zh. Izbrannye psihologicheskie trudy. Psihologija intellekta. Genezis chisla u rebenka. Logika i psihologija [Текст]: per. s franc. / Zh. Piazhe. – М.: Prosveshhenie, 1969. – 659 s.

11. Binet, A. L. L'étude de l'intelligence [Текст] / A. L. Binet. – Paris: Scheichar&Cie, éditeurs, 1903.