

Н.А. Хохлов

Московский государственный университет

имени М.В. Ломоносова

г. Москва, Россия

А.А. Мячев

Центр дополнительного образования детей «Эврика»

г. Москва, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДСКАЗАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО АЛГЕБРЕ, ГЕОМЕТРИИ И ИНФОРМАТИКЕ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ¹

Обучение алгебре, геометрии и информатике является одним из приоритетных направлений школьного образования. На уроках учащиеся не только приобретают знания, умения и навыки по соответствующим предметам, но и развивают мыслительные способности. Издавна считалось, что математика даёт такое же развитие умственных способностей, нужных в области реальных дисциплин, как древние языки – в области гуманитарных наук. За этим положением стоит теория формальных дисциплин, согласно которой существуют такие предметы преподавания, которые дают не только знания, содержащиеся в самом предмете, но и развивают общие умственные способности ребёнка (Л.С. Выготский, 1999). Мы считаем правомерным отнесение к числу таких дисциплин не только математики, но и информатики, возможности которой по развитию интеллекта школьников оказываются весьма существенными (С.М. Окулов, 2008). В 2006 году нами был создан дистанционный элективный курс «Дистанционная Развивающая Информатика

¹ Хохлов Н.А., Мячев А.А. Исследование возможности предсказания успеваемости по алгебре, геометрии и информатике на основе результатов экспресс-тестирования // Развитие системы непрерывного профессионального образования: содержание, проблемы, перспективы: материалы 4-й Междунар. учеб.-метод. конф. / Под ред. В.Г. Агакова, А.Ю. Александрова, Е.Л. Николаева. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. – 272 с. – С. 140-144.

и Математика» («ДРИМ») (Н.А. Хохлов, 2008), программа которого предполагает активное использование разнообразных методов развития познавательных способностей учащихся (www.drim.innovatedu.ru).

В данной работе мы задались целью исследовать возможности экспресс-тестирования познавательных и математических способностей для прогнозирования успеваемости старшеклассников в области информатики и математики. В исследовании были задействованы 43 учащихся 10-х классов МОУ СОШ №24 города Комсомольска-на-Амуре, проходивших дистанционное обучение на курсе «ДРИМ» в 2011-2012 учебном году (локальный координатор – А.С. Чернышова). В ходе экспресс-тестирования оценивались следующие параметры: 1) эффективность решения математических заданий повышенной сложности в условиях ограничения времени (16 заданий, максимум 60 минут); 2) эффективность решения математических заданий средней сложности без ограничения времени (15 заданий); 3) балл по шкале математической интуиции (субтест 5 (AR), 20 заданий, максимум 10 минут) теста Амтхауэра в адаптации Л.А. Ясюковой (2007) – параллельные формы А и В с перерывом более месяца. Не все испытуемые проходили все тесты. Успеваемость по алгебре, геометрии и информатике определялась на основе оценок за второе полугодие, выставленных учителями-предметниками МОУ СОШ №24 города Комсомольска-на-Амуре.

Успеваемость по алгебре оказалась связана с эффективностью решения математических заданий повышенной сложности в условиях ограничения времени ($r=0,36$, $p=0,047$, $n=31$), эффективностью решения математических заданий средней сложности без ограничения времени ($r=0,743$, $p=0,009$, $n=11$) и результатами по шкале математической интуиции (форма В) теста Амтхауэра ($r=0,463$, $p=0,006$, $n=34$). Коэффициент детерминации при использовании множественной линейной регрессии составил 0,591. Успеваемость по геометрии оказалась связана с эффективностью решения математических заданий средней сложности без ограничения времени ($r=0,743$, $p=0,009$, $n=11$), результатами по шкале математической интуиции (форма В) теста Амтхауэра

($r=0,408$, $p=0,017$, $n=34$) и результатами параллельной формы (А) того же теста ($r=0,428$, $p=0,021$, $n=29$). Коэффициент детерминации при использовании множественной линейной регрессии составил $0,609$. Успеваемость по информатике оказалась связана только с результатами по шкале математической интуиции (форма В) теста Амтхауэра ($r=0,484$, $p=0,009$, $n=28$). Коэффициент детерминации при использовании простой линейной регрессии составил $0,235$. Таким образом, была продемонстрирована возможность частичного предсказания успеваемости по математике и информатике при помощи экспресс-тестирования. Однако процент объясняемой дисперсии оказался недостаточно высоким, поэтому мы считаем необходимым в дальнейшем расширить круг анализируемых параметров для более точного предсказания успеваемости. Впрочем, нами были обнаружены высокие корреляции ($0,6-0,9$) между оценками за первое полугодие и оценками за второе полугодие, а также между оценками за разные дисциплины. Наиболее сильная связь была обнаружена между оценками по информатике за первое и второе полугодие ($r=0,912$, $p<0,001$, $n=43$). Это означает, что при знании успеваемости учащихся за предшествующий отчетный период можно значительно повысить предсказательную способность тестирования, введя в регрессионное уравнение отметку за прошлое полугодие. Коэффициенты детерминации в этом случае составят: для алгебры – $0,838$, для геометрии – $0,842$, для информатики – $0,889$.

Наряду с описанными параметрами мы измеряли у школьников характеристики внимания, т.к. считали, что для успешного обучения важна способность сосредоточиться на изучаемом материале и не отвлекаться на посторонние стимулы. В исследовании были задействованы 85 учащихся 10-11-х классов из МБОУ «Общеобразовательная гимназия №5» города Красноярска (локальный координатор А.В. Кооп), МОУ «Лицей №5» города Камышлова (локальный координатор Л.М. Гребенюк), МОБУ «Тархановская средняя общеобразовательная школа» Ичалковского муниципального района Республики Мордовия (локальный координатор Т.П. Аверкина), МОУ СОШ №24 города Комсомольска-на-Амуре (локальный координатор А.С.

Чернышова), МОУ СОШ №25 города Москвы. Отметим, что мы придерживаемся позиции, согласно которой эффективность внимания отражает эффективность познавательной деятельности в целом. Для проведения исследования использовалась компьютеризированная версия теста Бурдона, разработанная в Славянском государственном педагогическом университете (г. Славянск, Украина) под руководством Д.В. Логвиновой. После окончания тестирования фиксировались следующие результаты: количество просмотренных за время тестирования (10 минут) букв (S), количество правильно выбранных букв (C), количество неправильно выбранных букв (W), количество ошибочно пропущенных букв (O). Вычислялись следующие показатели: коэффициент точности = $C/(C+O)$, коэффициент правильности = $(C-W)/(C+O)$, коэффициент скорости = S, коэффициент продуктивности = $S*(C-W)/(C+O)$. Не было обнаружено связи характеристик внимания с успеваемостью по математике и информатике во втором полугодии. Однако были выявлены положительные корреляции между успеваемостью по алгебре в первом полугодии и коэффициентами точности ($r=0,235$, $p=0,031$, $n=85$), правильности ($r=0,294$, $p=0,006$, $n=85$) и продуктивности ($r=0,296$, $p=0,006$, $n=85$). Кроме того, были выявлены положительные связи (0,3-0,7) между характеристиками внимания и эффективностью выполнения ряда математических заданий. Это позволяет рассматривать внимание в качестве когнитивного процесса, необходимого для успешного обучения, а его развитие – как один из перспективных способов повышения успеваемости.

Таким образом, наше исследование показало, что успеваемость школьников по математике (алгебре и геометрии) и информатике можно предсказать на основе тестирования, занимающего не более 1,5 часов (2 уроков). Включение в регрессионные уравнения отметок за предыдущий отчетный период (учебное полугодие), а также отметок за смежные дисциплины позволяет значительно повысить предсказательную способность данного метода. Кроме того, была выявлена связь характеристик внимания с успешностью выполнения математических заданий и успеваемостью по

алгебре. Результаты проведённого исследования позволят в дальнейшем при помощи экспресс-тестирования определять потенциальные возможности школьников в отношении усвоения алгебры, геометрии и информатики. На основе этого можно будет выявлять сильные и слабые стороны каждого учащегося, планировать и проводить мероприятия, направленные на развитие соответствующих познавательных процессов и способностей, и, как следствие, повышать эффективность обучения.

Литература

1. Выготский Л.С. Мышление и речь. 5-е изд., испр. М.: Лабиринт, 1999.
2. Окулов С.М. Информатика: развитие интеллекта школьников. 2-е изд., испр. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
3. Хохлов Н.А. Дистанционная развивающая информатика и математика. // Труды международной научно-технической конференции (Computer-based conference). Пенза: Пензенская государственная технологическая академия, 2008, Вып. 7. С. 141-143.
4. Ясюкова Л.А. Тест структуры интеллекта Амтхауэра. СПб.: ИМАТОН, 2007.