

УДК 372.851

Факторы, влияющие на успешное освоение математики в среднем звене школы

Гилёв Денис Викторович

Старший преподаватель,
Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
620002, Российская Федерация, Екатеринбург, ул. Мира, 19;
e-mail: deni-gilev@narod.ru

Матвеева Мария Павловна

Учитель высшей категории,
Средняя общеобразовательная школа № 1,
623080, Российская Федерация, Михайловск, ул. Рабочая, 41;
e-mail: matveeva@yandex.ru

Аннотация

В данной статье представлено исследование по выявлению факторов, связанных с освоением математики. Прежде всего, рассмотрены предпосылки данного исследования. В статье представлены все характеристики данного исследования, которое было проведено интервьюированием обучающихся 7-8 классов общеобразовательных школ города Екатеринбурга. Именно в этих классах происходит переломный момент, когда математика становится школьникам трудна и неинтересна. Все анкеты были подробно обработаны, и на их основании была составлена база данных в программе Excel. Затем данные были статистически проработаны. В качестве математики рассматриваются два предмета: алгебра и геометрия. В исследовании выявлены основные факторы, влияющие на успеваемость обучающихся 7-8 классов общеобразовательных школ, проведен логит-анализ при помощи программы Stata и представлен результат в виде таблицы. По результатам исследования проведена интерпретация, на которую можно ориентироваться при создании учебного процесса. Результаты исследования делают акцент на необходимости создания концепции системы упражнений междисциплинарного характера, пересмотра рабочих программ, по которым можно реально обращаться к прикладной математике. Авторы также рассматривают возможные трудности в обучении школьников и дают практические советы по преодолению этих трудностей. Данное исследование является уникальным для России и в то же время важным в связи с переходами на новые стандарты образования.

Для цитирования в научных исследованиях

Гилёв Д.В., Матвеева М.П. Факторы, влияющие на успешное освоение математики в среднем звене школы // Педагогический журнал. 2019. Т. 9. № 3А. С. 410-417.

Ключевые слова

Математика, факторы успешного освоения, логит-анализ, обучение, образование.

Введение

Математическое образование в системе общего образования занимает одно из центральных мест, что определяется безусловной практической значимостью математики. Математика на протяжении всей истории человечества являлась составной частью человеческой культуры, ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса.

Расширение сферы применения математических методов к таким традиционно гуманитарным областям, как литература, история, психология и др., гуманитаризация самой математики является в последние годы устойчивой тенденцией.

Ни одна область человеческой деятельности не может обходиться без математики – как без конкретных математических знаний, так и интеллектуальных качеств, развивающихся в ходе овладения этим учебным предметом.

Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе, оно является одним из ключевых ресурсов, обеспечивающих инновационное развитие России.

Наша система образования устроена так, что для многих школа дает единственную в жизни возможность приобщиться к математической культуре, овладеть ценностями, заключенными в математике. Значение школьного периода жизни человека невозможно переоценить. От того, как он складывается — успешно или неуспешно, зависит многое в жизни человека. В школьном возрасте, когда ум человека так заинтересован всем на свете, очень важно дать этому уму достойную пищу для размышления.

Но известно, что обучающиеся, несмотря на одинаковые программы, условия обучения и воспитания в школе, имеют неодинаковые знания и разные показатели успеваемости.

Успеваемость в развитии школьника играет огромную роль. Актуальность этой проблемы значима и для обучающихся, и для учителей, а также и для родителей. Реализация Концепции модернизации образования требует глубокого понимания факторов формирования и развития личности.

Существует много факторов, влияющих на успеваемость по математике обучающихся основной школы. С целью оценки влияния различных факторов на успеваемость, необходимо проводить исследования по разным направлениям. Знание этих факторов, выявление причин неуспешности обучающихся и нахождение способов ее преодоления может во многом помочь в повышении успеваемости и уменьшении неуспевающих по математике.

Предпосылки исследования

Ни для кого не секрет, что математика является одной из самых сложно осваиваемых дисциплин школьного цикла. Данный предмет вызывает у многих школьников ужас и уныние. Затруднения в усвоении школьной программы могут быть связаны с разными причинами.

Правильное и разумное отношение в семье и школе к проблемам ребенка, знание причин, снижающих успеваемость, своевременная помощь дают возможность повысить успеваемость, облегчить адаптацию ребенка в школьном коллективе и, наконец, пробудить уверенность в своих силах. Но, к сожалению, не все родители и педагоги знают, в чем причина школьной неуспеваемости детей и как помочь им преодолеть трудности в усвоении доступной их пониманию программы. В связи с этим и было принято решение провести данное исследование.

Цель исследования – выявить основные факторы, влияющие на успеваемость обучающихся

7-8 классов общеобразовательных школ, рассказать о возможных трудностях в обучении ребенка и дать практические советы по преодолению этих трудностей.

Авторы уже поднимали вопросы сложности обучения и освоения математики в школе в [Гилёв, Матеева, 2016] и предлагали в качестве повышения интереса к математике пересмотреть подачу материала, а именно, рассказывать о математике с ее прикладной стороны. В отличие от интереса обучающихся 5-6-х классов, интерес школьников 7-8-х классов направлен на содержание предмета и отличается большей устойчивостью. Здесь впервые отмечается стремление к преодолению трудностей, к решению более сложных задач. В этот период желательно рассматривать как можно больше задач прикладного характера, показывать значение математики в жизни современного общества. Таким образом, можно было бы снизить степень абстрактности математики.

Рассказы о возникновении основных понятий математики, об историческом ходе ее прогресса обладают исключительной силой воздействия на обучающихся. Вводной частью многих уроков, где это оправдано программой, может и должен быть короткий увлекательный рассказ, связанный с историей математики. Такие краткие экскурсы в прошлое математики вызывают у обучающихся интерес. Сообщение сведений из истории науки способствует формированию мировоззрения [Winheller, 2013]. Такое изложение даст возможность показывать обучающимся при изучении каждого нового раздела или темы, что математика как наука о пространственных формах и количественных отношениях реального мира возникла и развивается в связи с практической деятельностью человека.

Характеристики исследования

Все лица, включенные в исследование, были проинтервьюированы с использованием полуструктурированного интервью, проведенного по типу «к лицу» авторами статьи. В опросе обучающихся помогали учителя по математике и классные руководители общеобразовательных школ города Екатеринбурга. Преимуществом проведенного нами профессионального полуструктурированного интервью по типу «лицом к лицу» является возможность точного и качественного сбора данных. Подобные интервью давно уже используются в эпидемиологических, социологических исследованиях, в том числе в странах Европы и США.

Мы включили всех обучающихся 7-8 классов, кто согласился на исследование.

Всего в исследовании принимало участие 1050 обучающихся 7-8 классов общеобразовательных школ г. Екатеринбурга, из них 570 девушек и 480 юношей. Среди них 510 обучающихся (среди них 167 юношей и 343 девушки) со средним баллом за полугодие более 3,6 и 540 (среди них 313 юношей и 227 девушек) – менее 3,6.

Интервью занимало 15-20 минут и проводилось на классном часе непосредственно авторами. Это интервью было основано на ранее разработанной авторами анкете.

Анкета не включала персональные данные участников, а лишь содержала вопросы по отношению школьников к математике, к учителю математики и вопросы общего характера. При этом при необходимости были заданы также дополнительные вопросы. В этом отличие полуструктурированного интервью от структурированного, когда вопросы задаются строго по анкете. Это наиболее часто использовалось в тех случаях, когда обучающиеся затруднялись ответить на вопрос, приходилось задавать наводящие вопросы. В частности, некоторые из них не могли оценить, часто ли у них математика бывает последним уроком. Все вопросы задавались, как правило, для выявления факторов, связанных с освоением математики. В

качестве математики рассматривались целых два предмета: алгебра и геометрия. Средний балл каждого опрошенного был предоставлен учителям и складывался из всех оценок за первое полугодие по геометрии и алгебре. Все данные были строго анонимные и не были переданы третьим лицам.

Исследование проходило в 3 этапа. На первом этапе исследования проводилось полуструктурированное интервью. На втором этапе были проанализированы все заполненные анкеты, при наличии неполной информации анкеты выбывали из последующей обработки. Всего было исключено 12 анкет, то есть первоначально было опрошено 1062 обучающихся.

На третьем этапе авторами все полученные данные были введены в общую базу данных на персональном компьютере с помощью Microsoft Excel.

Далее по данным из составленной базы было проведено эконометрическое исследование в программе Stata 8.0, а именно логит-анализ. Данный анализ является многофакторным, то есть учитывающим прочие равные условия. Результаты, полученные после проведения логит-анализа, представлены в таблице 1.

Интерпретация результатов исследования

Результаты логит-анализа показали, что девушкам проще получать хорошие оценки по математике и в целом проще осваивать ее, чем юношам. Это можно объяснить тем, что в этом возрасте девочки более собраны, старательны. У девушек в этом возрасте хорошо развита самооценка. Они более ответственно относятся к занятиям, вникают в суть понятий и идей нового материала. Юноши этого возраста, как правило, невнимательны, им не хочется много писать. У многих нет заинтересованности в учебе. Это во многом обусловлено отрицательным отношением к себе и заниженной самооценкой. Трудность многих неуспевающих не является следствием их умственной или физической неполноценности, а скорее результат их восприятия себя как не способных к серьезному учению. Поэтому необходимо развивать мотивацию учения у обучающихся, вызывать потребность в знаниях, учить учиться. В этом могут помочь использование на уроках соревновательных моментов. Обучающимся 7-8 классов интересно соревноваться с тем соперником, который их сильнее или примерно на одном уровне. Не менее важна и индивидуальная работа. Индивидуальные задания должны присутствовать на каждом уроке. Это могут быть карточки для слабых успевающих с подсказками или задания для самостоятельной работы более сильным ученикам.

Одинаково и для юношей, и для девушек, способствует положительному освоению математики и получению хороших отметок дополнительные занятия, причем как самостоятельно (помимо домашних заданий), так и с репетитором, игры в шахматы, чтение книг и любовь к физике. Последнее можно объяснить тем, что именно в физике раскрывается вся красота математики, ее большая прикладная значимость, устраняется элемент абстрактности математики, что и способствует наилучшему освоению царицы наук.

Чтение книги улучшает способность сконцентрироваться. Ведь книга сама по себе требует полной концентрации внимания, потому что, если отвлечься, вы теряете нить повествования. Полная концентрация нужна и при чтении условия задач и упражнений по математике, чтобы выделить главное – что дано, и что нужно найти. Чтение книг усиливает и аналитическое мышление, необходимое и в математике. Обучающиеся, которые много читают, определяют математические закономерности быстрее тех, кто не читает.

Игра в шахматы учит мыслить и логически рассуждать, просчитывать свои действия,

сравнивать, что помогает при выборе более рационального решения задач. Это – логическая игра, которая способствует развитию умственных способностей, памяти, творческого мышления. Но кроме этого, игра в шахматы создает условия для формирования таких качеств ума как изобретательность и дисциплина.

При этом стоит отметить, что согласно нашему исследованию, любовь к разгадыванию шарад и ребусов никак не влияет на получение хороших оценок по математике. Также не влияет на это и занятия спортом и плохой почерк

Таблица 1 – Результаты логит-анализа

Фактор	Все данные	Юноши	Девушки
Пол (женский)	0,649*** (0,011)	-	-
Учитель математики не интересно преподает предмет	-0,925*** (0,0019)	-1,216*** (0,209)	-0,638*** (0,089)
Учитель математики не рассказывает, зачем нужен тот или иной определенный математический аппарат (термин)	-0,178*** (0,023)	-0,217*** (0,022)	-1,487*** (0,017)
Родители говорят, что им тоже была трудна математика	-0,807*** (0,025)	-0,733*** (0,016)	-0,003** (0,001)
Друзья (одноклассники) плохо понимают математику	0,182 (1,849)	0,017 (0,026)	0,025 (0,023)
Окружающие говорят, что математика нигде не пригодится	-0,081*** (0,019)	-0,064*** (0,023)	-0,126*** (0,032)
Учитель математики постоянно говорит, что его предмет самый важный	0,001* (0,0006)	0,022 (0,029)	0,079 (0,051)
Класс большой (более 22 человек)	-0,137 (0,137)	-0,218 (0,213)	-0,101 (0,099)
Занимаюсь математикой дополнительно самостоятельно	0,301*** (0,006)	3,161*** (0,058)	0,28*** (0,010)
Занимаюсь математикой с репетитором	2,421*** (0,107)	0,333*** (0,010)	2,722*** (0,117)
Математика часто бывает первым уроком	0,074 (0,057)	0,067 (0,063)	0,072 (0,067)
Математика часто бывает предпоследним или последним уроком	-0,002* (0,0012)	-0,004* (0,0023)	-1,355** (0,669)
Активно занимаюсь спортом	0,069 (0,056)	0,073 (0,064)	0,098 (0,089)
Играю в шахматы	0,981*** (0,033)	0,92*** (0,022)	0,651*** (0,017)
Люблю разгадывать головоломки, ребусы, шарады т.д.	0,089 (0,071)	0,032 (0,029)	0,051 (0,046)
Стихотворения учатся с трудом	-0,233*** (0,075)	-0,289*** (0,106)	-0,279*** (0,077)
Говорят, что у меня плохой почерк	-0,009 (0,008)	-0,013 (0,011)	-0,024 (0,022)
Неудовлетворенность учебой	-0,412*** (0,203)	-0,136*** (0,0,16)	-0,326*** (0,049)

Фактор	Все данные	Юноши	Девушки
Частые головные боли	-0,604*** (0,032)	-0,561*** (0,016)	-0,927*** (0,026)
Неблагоприятная обстановка в семье	-0,269*** (0,037)	-0,150*** (0,019)	-0,071*** (0,018)
Неблагоприятная обстановка в классе	-0,213 (0,197)	-0,227 (0,201)	-0,287 (0,269)
Нравится физика	0,147*** (0,022)	0,166*** (0,052)	0,083*** (0,024)
Нравится читать книги	2,412*** (0,055)	2,123*** (0,025)	1,319*** (0,035)
Родители обвиняют в плохих оценках учителя	-0,421*** (0,026)	-0,567*** (0,042)	-0,771*** (0,013)

Примечание. Символы *, **, *** указывают на значимость на уровнях 10, 5 и 1% соответственно. В скобках указаны стандартные ошибки коэффициентов.

Вопреки всем возмущениям учителей и родителей, когда у ребенка большой класс, показано, что от количества человек в классе освоение математики никак не зависит. И это понятно, так как на успешность обучения оказывают влияние индивидуальные особенности. Обучаясь в одном классе, по одной программе и учебнику, ученики в любом количестве могут усваивать материал на различном уровне.

Успешность процесса изучения математики зависит не от количества человек в классе, а прежде всего, от желания обучающихся овладеть основами науки, а это возможно лишь при заинтересованности предметом.

Не зависит оно и от того, когда проходит урок математики, однако, девушки хуже осваивают математику последним уроком, нежели первыми уроками, а вот на восприятие юношей это не влияет.

Теперь поговорим о факторах, которые отрицательно влияют на познание этого трудного предмета. Одним из важнейших факторов является то, что учитель не может заинтересовать своим предметом ученика, не объясняет важность того или иного понятия, не рассказывает связно и логично, не приводит примеров. С другой стороны, какие возможны примеры в такой абстрактной науке, но с другой стороны, прикладных примеров масса. Подобные мы приводили в работе [Гилёв, Матвеева, 2016]. При этом если постоянная фраза учителя о важности математики никак не влияет на его постижение.

Однако, как показывает наше исследование, не только учитель влияет на овладение математическим аппаратом, но и родители вкладывают в это свою немалую отрицательную лепту. Так, если родители говорят своему ребенку, что у них в свое время тоже были трудности в математике и не предлагают никакого решения в ней, а только дают понять, что сами не знали математику и живы-здоровы, тем самым только отталкивают своих детей от познания этой науки. Постоянные обвинения учителей математики также негативно влияет на оценки школьника, потому что он не чувствует своей ответственности за них, а в след за родителями считает, что во всем виноват учитель, что в корне неверно.

Интересным фактом также стало то обстоятельство, что затруднения в заучивании стихотворений также влияет на освоение математики. Объяснить это можно тем, что для изучения математики нужна не только логика, но и хорошая память, которая как раз, например,

тренируется посредством чтений стихотворений наизусть, поэтому в школе, ни в коем случае, нельзя пускать на самотек и другие предметы, в том числе гуманитарные, такие как русский язык и литература. Все взаимосвязано, и если исключить одно звено, то вся цепочка будет разорвана.

Обучающийся должен каждый день получать подкрепление убеждения в том, что математика является не только и не столько в будущем предметом для сдачи экзамена и получения диплома, сколько орудием для последующей работы. Школьник должен быть убежден, что знание математики необходимо всем — рабочим, инженерам, военным, экономистам, биологам. Несомненно, что интерес школьника к математике должен быть основан не только на широте ее применений, но и на понимании внутреннего логического совершенства и красоты самой математики.

Заключение

Работа со школьниками и их родителями убеждает нас в том, что, как правило, неудачи с усвоением школьного курса математики связаны не с отсутствием способностей, а с отсутствием систематической работы по изучению курса математики, с непониманием того, что без приобретения необходимых знаний по предыдущим темам курса, невозможно понять последующие части курса. Часто встречаешься с тем, что обучающиеся заучивают без осмысливания, набивают себе руки в пользовании определенным алгоритмом без понимания и обладают в огромной мере ленью разума. Подчас и нам, учителям и преподавателям, и родителям приходится с сожалением констатировать: «не хочет учиться», «мог бы прекрасно заниматься, а желания нет». В этих случаях мы встречаемся с тем, что у ученика не сформировались потребности в знаниях, нет интереса к учению.

Снижение качества успеваемости наблюдается во всем образовании и не только России. Изменения сложившейся ситуации необходимы. Для того, чтобы вырабатывать конкретные предложения и были проанализированы факторы, влияющие на успешное освоение математики в среднем звене школы. Глубокое и всестороннее изучение причин, порождающих трудности в обучении, неуспеваемость того или иного ученика, позволяет педагогу своевременно найти меры педагогического воздействия, наиболее подходящие именно для этого школьника. Учителя математики должны вести систематическую работу по развитию математических способностей у всех школьников, по воспитанию у них интересов и склонностей к математике.

Наряду с этим педагоги должны уделять особое внимание школьникам, проявляющим повышенные способности к математике, организовать специальную работу с ними, направленную на дальнейшее развитие этих способностей.

Мы полностью согласны с теми педагогами, которые отрицают необходимость какого-то специального дара для хорошего изучения курса школьной математики. Необходима система формирования у обучающихся 7-8 классов позитивных эмоций от математической деятельности.

Библиография

1. Гилев Д.В., Матвеева М.П. Необходимость прикладной математики в школьном образовании // Инновационная наука. 2016. №3-2 (15). С. 127-128.
2. Winheller S. et al. Factors influencing early adolescents' mathematics achievement: High-quality teaching rather than relationships // Brown Learning Environments Research. 2013. Vol. 16. Is. 1. P. 49-69.

Factors affecting the successful studying of mathematics in middle school

Denis V. Gilev

Senior Lecturer,
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,
620002, 19, Mira st., Ekaterinburg, Russian Federation;
e-mail: deni-gilev@narod.ru

Mariya P. Matveeva

Teacher of the highest category,
Middle School of General Education No. 1,
623080, 41, Rabochaya st., Mikhailovsk, Russian Federation;
e-mail: matveeva@yandex.ru

Abstract

This article presents a study to identify factors associated with the development of mathematics. First of all, considers the conditions of this study. The article presents all the characteristics of this study, which was conducted by interviewing students of 7-8 classes of secondary schools in the city of Yekaterinburg. In these classes a watershed moment when math becomes to students difficult and uninteresting. All questionnaires were thoroughly processed and on their basis was compiled a database in Excel. Then the data was statistically elaborated. As mathematics deals with two subjects: algebra and geometry. The study identifies the main factors affecting the academic performance of students of 7-8 classes of secondary schools, conducted a logit analysis using Stata and presented results in the form of a table. According to the results of a study conducted interpretation on which to focus when creating the training process. The results of the study emphasize the necessity of creation of system concept exercises interdisciplinary nature, the revision of work programs, in which you can actually turn to applied mathematics. The authors also consider the possible learning difficulties of students and provide practical tips for overcoming these difficulties. This study is unique for Russia and at the same time important in connection with the transition to new education standards.

For citation

Gilev D.V., Matveeva M.P. (2019) Faktory, vliyayushchie na uspešnoe osvoenie matematiki v srednem zvene shkoly [Factors affecting the successful studying of mathematics in middle school]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 9 (3A), pp. 410-417.

Keywords

Mathematics, factors of successful development, the logit analysis, learning, education.

References

1. Gilev D.V., Matveeva M.P. (2016) Neobkhodimost' prikladnoi matematiki v shkol'nom obrazovanii [The need for applied mathematics in school education]. *Innovatsionnaya nauka* [Innovation science], 3-2 (15), pp. 127-128.
2. Winheller S. et al. (2013) Factors influencing early adolescents' mathematics achievement: High-quality teaching rather than relationships. *Brown Learning Environments Research*, 16, 1, pp. 49-69.