**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Институт развития образования

Магистерская программа «Измерения в психологии и образовании»

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

На тему **«Сравнительное международное исследование установок и практик учителей математики основной школы»**

Студентка группы № 701

Пономарёва Алёна Александровна

Научный руководитель

Кандидат физико-математических наук, доцент

Карданова Елена Юрьевна

Москва, 2014 г.

**Аннотация**

Качество преподавания непосредственно связано с достижениями учащихся. Этим объясняется возросший интерес к учителю и увеличение количества сравнительных исследований учителей. Особое место в школьном образовании отводится математике. В данной работе описаны результаты международного сравнительного исследования установок учителей математики основной школы об эффективном преподавании и обучении математике.

В качестве инструмента исследования используется опросник NorBA (Nordic-Baltic comparative research in mathematics education), направленный на исследование убеждений учителей математики основной школы об эффективном преподавании и обучении математике. Особое внимание в работе уделено обоснованию возможности проведения международного сравнительного исследования установок и практик учителей математики разных стран с помощью данного опросника и его валидизации.

Проведено сравнение российских учителей и учителей Эстонии и Латвии, отдельно было проведено сравнение русскоговорящих учителей балтийских стран и российских учителей. Результаты исследования показали, что различия в убеждениях учителей разных стран статистически значимы по всем шкалам, участвовавшим в анализе. Все учителя реализуют свои убеждения в ежедневной практике в классах. Российские учителя демонстрируют значимо более высокий уровень конструктивизма, в то время как эстонские учителя совмещают в рамках преподавания оба подхода - конструктивистский и традиционный. Российские учителя и эстонские русскоязычные преподаватели гораздо более схожи в своих убеждениях об эффективном преподавании математики, чем российские учителя и латвийские русскоязычные преподаватели.

Ключевые слова: учитель математики, убеждения и практики преподавания, NorBA, конструктивизм, традиционализм, кросс-культурная эквивалентность

**Abstract**

The diversity in the student academic achievements is caused, firstly, by the quality of teaching. That’s why there are a lot of cross-cultural studies focusing on teachers nowadays. A special place in the school education is given to mathematics. The paper describes the results of the research aimed to compare mathematics practicing teachers’ beliefs about general approaches on teaching and learning, their beliefs about mathematics teaching and learning and their real classroom practice in four countries: Estonia, Latvia, Finland and Russia.

NorBA (Nordic-Baltic comparative research in mathematics education) questionnaire was used in this study. The special place is given to the justification of a cross-cultural comparability of the results and questionnaire’s validisation.

There were obtained statistically significant differences for all analyzed scales. Math teachers’ general beliefs about teaching are related with their view of effective mathematics teaching. Teachers’ beliefs are realized in their classroom practice. Russian teachers demonstrated a significantly higher level of constructivism and Estonian teachers combine both approaches. Russian teachers and Estonian Russian-speaking teachers are closer than Russian and Latvian Russian-speaking teachers.

**Key words:** mathematics teachers, beliefs, practices, NorBA, constructivism, traditionalism, cross-cultural equivalence

Оглавление

[Введение 4](#_Toc390128941)

[Глава 1. Основные направления исследований учителей математики: определение понятия «убеждения» (beliefs) 7](#_Toc390128942)

[1.1 Изучение знаний и профессиональной подготовки учителей математики 8](#_Toc390128943)

[1.2 Определение понятия «убеждение» (beliefs) 11](#_Toc390128944)

[1.3 Международные исследования убеждений учителей математики 16](#_Toc390128945)

[Выводы 19](#_Toc390128946)

[Глава 2. Сравнительное исследование убеждений и практик учителей математики основной школы: валидизация инструмента и результаты 21](#_Toc390128947)

[2.1 Программа эмпирического исследования 21](#_Toc390128948)

[2.2 Методология исследования 25](#_Toc390128949)

[2.3 Валидизация опросника NorBA 27](#_Toc390128950)

[Исследование размерности, построение шкал 29](#_Toc390128951)

[Психометрические свойства теста 32](#_Toc390128952)

[Анализ кросс-культурной эквивалентности, DIF анализ 32](#_Toc390128953)

[Оценивание участников 36](#_Toc390128954)

[Критериальная валидность и социальная желательность ответов 36](#_Toc390128955)

[2.4 Результаты сравнительного исследования убеждений учителей математики России, Эстонии и Латвии 38](#_Toc390128956)

[Убеждения об эффективном преподавании: сравнение учителей России, Латвии и Эстонии 38](#_Toc390128957)

[*Результаты анализа интервью* 44](#_Toc390128958)

[Убеждения об эффективном преподавании и изучении математики 48](#_Toc390128959)

[*Результаты анкетирования учеников* 53](#_Toc390128960)

[Сравнение русскоговорящих учителей 55](#_Toc390128961)

[Выводы 58](#_Toc390128962)

[Заключение 61](#_Toc390128963)

[Список литературы 64](#_Toc390128964)

[Приложение 1. Текст опросника NorBA 70](#_Toc390128965)

[Приложение 2. Результаты попарного апостериорного сравнения для анализа анкеты учеников 79](#_Toc390128966)

[Приложение 3. Анкета Ученика 81](#_Toc390128967)

[Приложение 4: Гайд интервью 82](#_Toc390128968)

# Введение

В настоящее время, несмотря на стремительное развитие информационных технологий, учитель по-прежнему остается неотъемлемой частью учебного процесса и оказывает большое влияние на процесс обучения школьников. Очень часто отношение ученика к предмету, следовательно, и интерес к предмету и успехи в обучении напрямую связаны с отношением ученика к учителю. Поэтому представляется важным изучить не только объективные стороны обучения, такие как программы обучения, выполняемые задания, оценки и уровень знаний учеников, но и того, кто транслирует эти знания.

За последнее время было проведено достаточно большое количество исследований, посвященных анализу взаимосвязи характеристик учителя с достижениями школьников (Тюменева, Хавенсон, 2012; Baumert et al., 2010; Hill, Rowan, & Ball, 2005).

Особое место в школьном образовании отведено математике. Математическое знание лежит в основе всей современной экономики, математика является наиболее важным, всеобщим инструментом познания. Поэтому роль учителя математики в школе в настоящее время чрезвычайно ответственна. Именно изучению учителей математики посвящено наше исследование.

В ранних работах, посвященных математическому образованию, основное внимание уделялось ошибкам и трудностям, возникающим у учеников, лишь постепенно фокус был смещен на изучение математики как системы, состоящей из трех компонентов - учеников, программы обучения и учителя.

К настоящему моменту, в рамках исследования учителей математики, существуют разнообразные исследования, посвященные целям учителей, взаимосвязи различных формальных характеристик - таких как опыт и стаж учителя - с достижениями школьников и т.д. Можно выделить два основных направления исследования учителей математики: 1) изучение профессиональных знаний (знаний своего предмета и методики его преподавания) и 2) изучение установок, убеждений учителей (beliefs в англоязычной литературе).

Профессиональная подготовка, безусловно, является важной характеристикой учителя, но знания своей предметной области – это лишь когнитивная составляющая деятельности педагога. Согласно современным теориям обучения математике убеждения учителей математики в значительной мере влияют на формирование характеристических особенностей их преподавания (Thompson, 1992) и являются связующим звеном между когнитивной составляющей (знаниями) и деятельностной составляющей преподавания (практика учителя): «Убеждение – это мост между знаниями и действием» (Schmidt et al, 2007). *Однако, в отечественной литературе практически отсутствуют исследования, посвященные убеждениям или установкам учителей математики* (Сафуанов, 1999)*. Единственным сравнительным исследование, затрагивающим вопрос убеждений учителей математики стало TEDS-M (IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics) (Ковалева, 2011). Однако, выборка данного исследования – это студенты последних курсов педвузов, сравнительных исследований объектом которых были бы практикующие учителя математики, в России не проводилось.*

Данная работа посвящена исследованию и сравнению убеждений учителей математики основной школы в трех странах – России, Эстонии и Латвии. Особое внимание будет уделено сравнению убеждений российских учителей с убеждениями русскоговорящих учителей Латвии и Эстонии.

**Цель** исследования: изучение убеждений учителей математики в основной школе России и сравнение их с убеждениями учителей Эстонии, Латвии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

* дать определение понятию «убеждение» (belief);
* валидизировать русскоязычную версию опросника об убеждениях учителей математики;
* проанализировать установки учителей математики в России и других странах;
* построить и описать профили установок;
* сравнить особенности убеждений у латвийских, эстонских, российских учителей.
* сравнить русскоговорящих учителей Эстонии, Латвии и России.

**Объект исследования:** учителя математики основной школы.

**Предмет исследования**: убеждения учителей математики основной школы.

В качестве инструмента исследования используется опросник NorBA (Nordic-Baltic comparative research in mathematics education), направленный на исследование убеждений учителей математики основной школы об эффективном преподавании и обучении математике. Большое внимание уделено обоснованию возможности проведения международного сравнительного исследования установок и практик учителей математики разных стран с помощью данного опросника.

Таким образом, **исследовательский вопрос** заключается в том, возможно ли сравнивать убеждения учителей из разных стран и если да, то каковы особенности убеждений учителей математики в России по сравнению с учителями Эстонии и Латвии?

В исследовании приняли участие учителя Красноярского края России (1096 учителей), так же был осуществлен анализ данных международного сравнительного исследования учителей математики TEDS-M.

Для статистической обработки данных были использованы дисперсионный и корреляционный анализ, t-тест, кластерный анализ. Все статистические процедуры были выполнены в программе SPSS 19.0. Для анализа кросс-культурной эквивалентности шкал и вопросов был применен мультигрупповой конфирматорный факторный c помощью программы M-Plus 12.0. Для обработки результатов анкетирования учителей NorBA и построения шкал использовались методы современной теории тестирования IRT и программа WINSTEPS.

Работа состоит из введения, двух глав: теоретической и эмпирической, заключения, списка литературы, и приложений. Общий объем работы без приложений составляет 69 страниц.

Во введении сформулирована проблема исследования, отражены цели и задачи данной работы. Теоретическая глава посвящена обзору литературы, посвященной изучению убеждений учителей. Эмпирическая глава посвящена сравнительному исследованию представлений и убеждений учителей математики об обучении математике в основной школе с помощью анкеты NorBA, а так же валидизации данной анкеты. В заключении сделаны выводы об основных особенностях убеждений российских учителей математики и обозначены направления дальнейшего расширения исследования.

# Глава 1. Основные направления исследований учителей математики: определение понятия «убеждения» (beliefs)

Впервые на учителей математики, как на объект исследования, обратили внимание в 1980х годах на конференции «Psychology of Mathematic Education (РМЕ)». В более ранних работах учитель упоминался лишь как одна из сопровождающих деталей обучения, акцент был сделан на ошибки и трудности, возникающие у учеников, в дальнейшем же фокус был смещен на изучение математики в целом, как системы, состоящей из трех компонентов: учеников, программы обучения и учителя (<http://www.igpme.org/>).

За прошедшие 30 лет было проведено множество исследований по различным направлениям изучения учителей математики. Изучались взаимоотношения между целями учителя и учеников (Skemp, 1979; Ortiz, 2011); различия в стилях преподавания (Shroyer, 1980).

Достаточно большое количество исследований направлено на выявление взаимосвязи уровня образования и стажа преподавателя с академической успеваемостью школьников (Falch & Rønning, 2011, Zyzovsky, 2007). Кроме стажа и возраста преподавателей и учителей, существуют сравнительные исследования особенностей трудоустройства и зарплаты учителей (Carnoy et all, 2009; Even & Ball, 2009).

Множество исследований направлено на изучение профессиональных знаний учителей (Baumert et al., 2010; Hill, Rowan, & Ball, 2005; An, Kulm, & Wu, 2004).

Отдельное направление в изучении учителей – это изучение установок или представлений (beliefs) по отношению к своему предмету, к эффективному обучению, и.т.д. Одним из первых на этот вопрос обратил внимание Romberg. В своей работе "Model of Pedagogy" он выделяет три вида убеждений, оказывающих влияние на практику учителя: взгляд на образование (schooling), взгляд на обучение (learning) и взгляд на математику в целом. (Цит. по: Hoyles, 1992).

Таким образом, к настоящему моменту, в рамках изучения учителей математики, как самостоятельного объекта исследования, существуют разнообразные работы, посвященные целям учителей, взаимосвязи различных социально-демографических характеристик, таких как опыт и стаж, с достижениями школьников, и.т.д. Тем не менее, на настоящий момент можно выделить два основных направления изучения учителей математики: это изучение и оценка знаний своего предмета и педагогических знаний, и изучение установок (beliefs) учителей, которые тесно взаимосвязаны с практической стороной деятельности учителя. Данные характеристики учителя дополняют друг друга, являются определяющими в профессиональной деятельности педагога. Кратко остановимся на описании исследований, посвященных профессиональной подготовке учителя, затем перейдем к предмету нашей работы – убеждениям.

## 1.1 Изучение знаний и профессиональной подготовки учителей математики

Основная функция учителя – это передача знаний. Поэтому уровень, на котором сам учитель владеет своим предметом, является очень значимой характеристикой профессионального портрета учителя.

Направление исследования профессиональных знаний можно считать одним из наиболее разработанных в сфере изучения учителей, это связано с тем, что знание учителями своего предмета является необходимым условием для получения этого знания учениками. Исследователи доказали, что знания учителя непосредственно связаны с успеваемостью школьников (Baumert et al., 2010; Hill, Rowan, & Ball, 2005). Как правило, исследования, посвященные изучению знания учителей, проводятся на выборке студентов - «кандидатов» в учителя математики (Schmidt et al., 2007; Bayrakdar at all, 2011; Even, R., & Ball, 2009). Так же, в последнее десятилетие большинство исследований - это сравнительные исследования, в которых знания учителей разных стран сравниваются между собой. Кросс-культурные исследования позволяют увидеть исследователям и педагогам «себя со стороны», так как, как правило, преподаватели не склонны сомневаться в собственных методах, а сравнение может выявить наилучший вариант организации учебного процесса (Цит. по An, S., Kulm, G., & Wu, Z., 2004, с.147). Данные таких исследований могут послужить основой для реформирования системы образования и подготовки учителей.

Вслед за Shulman (1986), который делал акцент именно на процессе обучения, исследователи выделяют три области знания учителя: содержательные или предметные знания (content knowledge), педагогические предметные знания (pedagogical content knowledge) и общие педагогические знания (generic pedagogical knowledge).

Содержательные знания включают в себя непосредственно академическое знание математики: алгебры, геометрии, статистики, работы с данными, и.т.д., с небольшими различиями в зависимости от будущей специализации учителя (начальная, средняя или старшая школа).

Педагогические знания в модели Shulman (1987) включают в себя знание об учениках и их характеристиках, контексте образования, цели и ценностях учителя, основанные на философской и исторической базе (Цит. по An, Kulm, & Wu, 2004, с.145). Однако, есть и другие модели педагогических знаний. Schmidt et al., 2007 выделяют такие аспекты педагогического знания, как планирование учебного процесса (instructional planning), обучение студентов (student learning) и знание программы (curricular knowledge). Планирование учебного процесса необходимо непосредственно до начала практических занятий с учениками. Целью данного этапа является предварительный отбор и структурирование материала и заданий, соответствующих текущему уровню знаний в классе.

Обучение студентов - это знания учителя, о том, как необходимо взаимодействовать учителю и ученику в рамках учебного процесса. Соответственно, это знания, связанные непосредственно с учебным процессом, включающие в себя классификацию ответов учеников (письменных или устных) в соответствии с заданием, обратную связь, стратегии вмешательства и реагирования в процессе обучения.

Знание программы (сurricular knowledge) - знание программы изучения математики в школе, умение выстроить курс в соответствии с общепринятыми стандартами образования (Schmidt et al., 2007, с. 13).

Существующие работы можно разделить на те, фокус которых смещен в сторону изучения образовательной политики обучения будущих учителей математики (Even, R., & Ball, 2009) и те, которые посвящены изучению взаимосвязи описанных выше областей знаний и практики преподавания математики (An, Kulm, & Wu, 2004; Even & Ball, 2009; Hill, Rowan, & Ball, 2005; Schmidt et al., 2007).

Примером исследований, направленных на изучение образовательных политик, является проект, осуществленный Международной комиссией математического обучения (The International Commission on Mathematical Instruction): 15-ое исследование ICMI[[1]](#footnote-2), которое было сфокусировано на оценке подготовки и развития учителей математики в различных странах. Авторы рассмотрели такие параметры образования учителей, как структура образовательной программы; рекрутмент (как происходит прием учителей в школы); программа подготовки учителей; особенности первых лет практики (Even, R., & Ball, 2009).

Так как наша работа посвящена составлению портрета учителя математики, то важнее сконцентрироваться на характеристиках самого учителя, в данном случае на знаниях, нежели на характеристиках образовательных программ. Поэтому, мы подробнее остановимся на сравнительных исследованиях знаний учителей.

Schmidt (2007) и его коллеги осуществили сравнительное исследование учителей математики «Mathematics Teaching in the 21st Century (MT21)» в 6 странах (Тайвань, Южная Корея, Болгария, Германия, Мексика, США). Актуальность исследования была обусловлена невысокими баллами американских школьников в TIMSS. Предметом данного исследования стала подготовка учителей средней школы. Наивысшие результаты в содержательных знаниях по математике показали будущие учителя Тайваня и Кореи, студенты США заняли среднюю позицию.

Cheng-Yao Lin (2011) и его коллеги осуществили сравнительное исследование знания геометрии и уровня первоначальной подготовки учителей математики начальных классов из США и Тайваня. В исследовании приняло участие 40 начинающих педагогов из Тайваня и 48 из США. Знания оценивались с помощью теста геометрии (EGT) и теста геометрического мышления Van Hiele Test (VHGT), разработанного Usiskin (1982). Результаты, полученные в данном исследовании, говорят о том, что учителя из Тайваня превосходят своих американских коллег в уровне знаний по геометрии по обоим тестам.

Так же в статье делается акцент на сами тесты, как инструмент оценки. Авторы подчеркивают необходимость разных методик для оценки знаний и особенностей мышления (Lin, 2011).

Zeynep Bayrakdar at all (2011) провели исследование, предметом которого стала степень овладения учителями уровнем мышления, необходимым для решения задач PISA по математике. Было проведено описательное исследование, основным результатом которого стали описательные статистики по ответам на 5 отобранных из PISA-2003, вопросов 196 кандидатами в учителя начальной школы. Авторы статьи получили яркие результаты: ни с одной из проблем (заданий) не справилось 100% учителей. Более того, в 3 из 5 вопросов менее 50% опрошенных учителей полностью справились с заданием. При исследовании стратегий, которые использовали учителя, так же было выявлено, что зачастую они используют неправильную стратегию. Все это говорит о том, что кандидаты в учителя так же, как и школьники, испытывают трудности при решении заданий PISA.

В заключение, авторы делают вывод, что тот факт, что кандидаты в учителя сами частично не справляются с заданиями PISA, говорит о том, что необходимо реформировать не только школьное образование, но и образование самих учителей (Bayrakdar at all, 2011).

L. Ma (1999) провела сравнительное исследование содержательных знаний (фундаментальных знаний математики) в Америке и Китае. Результаты исследования показали, что уровень знания математики у учителей в Америке значимо ниже, чем в Китае. В заключении своей работы L.Ma делает выводы о значимости уровня знаний своего предмета и призывает учителей внимательней относится к изучению программы.

Если описанные выше исследования связаны с изучением фундаментальных знаний математики, то исследование An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004) посвящено педагогическому аспекту знаний преподавателей. Это исследование является продолжением и ответом на исследование L.Ma. Авторы утверждают, что только фундаментального знания по математике недостаточно для того, чтобы быть эффективным преподавателем. В своем исследовании они сравнили особенности педагогических знаний учителей математики в США и Китае. Результаты показали, что есть значимые различия: китайские учителя делают акцент в своей практике на развивающие задания и содержательные знания, с опорой на традиционные, более строгие практики, которые доказали свою эффективность при передаче непосредственно фундаментальных академических знаний по математике; в то время как учителя США в большей мере используют активные задания, поощряя креативность и самопознание при изучении математических понятий. Оба подхода имеют свои преимущества и недостатки, но их совмещение, может помочь компенсировать минусы и увеличить эффективность обучения в обеих странах.

## 1.2 Определение понятия «убеждение» (beliefs)

Профессиональная подготовка, безусловно, является важной характеристикой учителя, но знания своей предметной области – это лишь когнитивная составляющая деятельности педагога. Согласно современным теориям обучения математике убеждения учителей математики в значительной мере влияют на формирование характеристических особенностей их преподавания (Thompson, 1992) и являются связующим звеном между когнитивной составляющей (знаниями) и деятельностной составляющей преподавания (практика учителя): «Убеждение – это мост между знаниями и действием» (Schmidt et al, 2007).

На 1-й Европейской конференции по исследованиям в области математического образования в Оснабрюке (август 1998 г.) предлагались следующие «синонимы» для термина «убеждения» (так мы в данной работе будем переводить термин beliefs): *концепции, установки, знания, практики, образы, метафоры, взгляды, перспективы, ценности, имплицитные теории, персональные теории, личностные представления, самость, практические правила, фреймы, схемы, взгляды на мир.* Однако, «beliefs» всё же более глубокое и содержательное понятие, включающее, в частности, и неосознанные, и неявные (implicit) знания, представления, взгляды, установки и т.п.. Из всех возможных переводов именно семантически "убеждения", на наш взгляд, наиболее подходящий эквивалент.

N. Noddings (1990) писала, что для понимания математического поведения учителей и учащихся необходимо знать их взгляды и убеждения, касающиеся математики и ее преподавания. Изучение убеждений особенно важно для изменения их способов работы при нововведениях в стандарты, программы, требования к способам преподавания. Таким образом, влияние конструктивизма породило новое направление в исследованиях: изучение взглядов и *убеждений* (beliefs-research) учителей математики и учащихся.

M. Rokeach (1968) понимает убеждения, как «любые простые утверждения (осознанные или неосознанные), которые можно вывести из того, что человек говорит или делает и перед которыми можно поставить высказывание: «Я верю, что...»». С середины 80-х годов 20-го века публикуются работы, посвященные изучению убеждений учителей математики и учащихся (Thompson, 1984; Thompson, 1992; Frank, 1988; Garofalo, 1989; Underhill, 1988). Правда, исследователи до сих пор не пришли к единому мнению о том, что понимать под термином “beliefs” .

В более общем контексте учителей (не только математики) это отмечал ещё M.F. Pajares (1992), впервые сделавший попытку синтезировать исследования в этой области и «очистить смутный конструкт». Он синтезировал существующие на тот момент времени исследования, посвященные данному конструкту, и пришел к выводу, что не существует отдельных убеждений, учительские убеждения находятся в неразрывной связи друг с другом. У учителей есть множество представлений, на которые они опираются в рамках своей практики, которые, в свою очередь, основаны на ещё более глубоких жизненных убеждениях. Поэтому в рамках исследований убеждений важно выделять не отдельные виды, а стараться определить общий подход к пониманию математического образования.

Понятие «убеждений» служит центральным понятием, характеризующим систему регуляции структуры знания (Pehkonen & Toerner, 1995). Убеждения находятся в «сумеречной зоне» между когнитивной и аффективной областями: они содержат компоненты из каждой из этих областей. Они состоят из довольно устойчивых субъективных (основанных на опыте) имплицитных знаний индивида о математике и ее преподавании/изучении. E. Pehkonen и G. Toerner (1995) называют *концепциями* осознанные убеждения, отличая их от *глубинных*, которые часто бывают бессознательными. Система убеждений индивида тесно переплетена с системой его *знаний*, так что даже трудно рассматривать эти системы изолированно друг от друга.

Furinghetti F. & Pehkonen E. (2002) отмечают, что знания можно разделять на объективные и субъективные. Убеждения должны рассматриваться как субъективные знания, при этом должны учитываться аффективные компоненты.

В данной работе мы будем использовать достаточно широкое понимание убеждений: мы понимаем их *как концепции, взгляды и личную идеологию учителя, которые лежат в основе его практики.*

Исследования убеждений учителей показывают, что их убеждения определяются школьной практикой – как их прошлым опытом как учащихся в школе, так и влиянием коллег, школьной обстановки (Pehkonen, 1994).

R. A. Philipp (2007) отмечает часто встречающуюся «непоследовательность» убеждений, их несогласованность с практикой преподавания учителей и объясняет это влиянием «контекста» (различные ограничения – времени, возможностей, а также условия работы, особенности программ и требований к учителям, поведение учащихся).

Таким образом, для введения современных методов обучения важной становится задача *изменения* убеждений учителей – как в процессе их вузовской подготовки, так и в системе повышения квалификации.

В целом убеждения мало подвержены изменениям, однако исследования показывают, что при определённых условиях они меняются со временем (Kaasila et al, 2006; Kislenko & Lepmann, 2011). Особенно легко меняются поверхностные, недавно сформировавшиеся убеждения (Pajares, 1992).

Наиболее известны результаты об убеждениях учителей, полученные американской исследовательницей A. Thompson (1992). Она разработала трехуровневую модель развития убеждений учителей о преподавании математики:

«Каждый уровень характеризуется следующими взглядами учителя:

* Что такое математика
* Что значит учиться математике
* Чему учит обучающий математике
* Какими должны быть роли учителя и учащегося
* В чем признаки (показатели) знаний учащихся и критерии для суждения о правильности, аккуратности и приемлемости математических результатов и выводов» (Цит по: Pehkonen, 1994, с. 194).

Первый уровень характеризуется убежденностью в чисто вычислительной природе математики, механическим учением по учебнику, где учащиеся повторяют стандартные процедуры, демонстрируемые учителем, где важны правильные ответы, полученные «правильными» способами.

Второй уровень характеризуется убежденностью в том, что в математике все делается «по правилам», хотя признается, что за правилами стоят понятия и принципы; в обучении признается важность наглядных пособий и элементов занимательности, необходимость «понимания» учащимися смысла понятий и утверждений, необходимость обучения решению задач (обучения «о решении задач»).

Наконец, третий уровень характеризуется взглядом на математику как на комплексную систему взаимосвязанных понятий, процедур и представлений; преподаванием «для понимания», причем понимание достигается за счет вовлечения учащихся в процесс «создания математики»; большой самостоятельной ролью учащихся, свободным выражением ими своих мнений; решение задач понимается как метод обучения (обучение «через решение задач»).

E. Pehkonen отмечает, что возможны и более высокие уровни, например, четвертый и т.д. Задача состоит в том, чтобы изменить убеждения учителей, если они находятся на низших уровнях (Pehkonen, 1994, с. 195).

Исследователи рассматривают различные категории убеждений: о математике как науке, о математике как школьном предмете, о роли учителя в преподавании, о роли учащихся. В последнее время принято считать, что можно отдельно рассматривать убеждения учителей о сущности математики, об обучении математике, и о преподавании вообще (Liljedahl, Rösken&Rolka, 2007).

Многие исследователи разделяют убеждения учителей математики на группы по предпочтениям в способах обучения математике. В работах J. Dionne (1984) и P. Ernest (1991) различаются «традиционные», «формалистские» и «конструктивистские» (то есть направленные на построение знаний самими учащимися) убеждения. A. Thompson et al (1994) ввели понятие «ориентации в обучении математике» и выделили 2 ориентации – концептуальную, где основное внимание сосредоточено на системе идей и способов мышления и на способах их развития, и вычислительную, где основное внимание уделяется числам и действиям над ними, процедурам вычислений, численным результатам. M. Askew et al (1997) выделяют убеждения «коннекционистские» (ориентированные на установление связей в математике и исследование разнообразных методов решения задач), «трансмиссионистские» (ориентированные на прямую передачу знаний), и «открытийные».

Grigutsch S., Raatz, U., Törner, G. (1998) выделяют следующие группы убеждений: ориентированные на «схему» (математика как фиксированная совокупность правил), ориентированные на «процесс» (в математике решаются проблемы), ориентированные на «формализм» (математика – дедуктивно-логическая наука) и ориентированные на «приложения» (математика важна для жизнедеятельности человека и общества). Правда, эта классификация скорее относится к взглядам учителей на математику как науку, а не как учебный предмет.

К настоящему времени широко признано, что убеждения учителей об обучении включают «традиционные, ориентированные на прямую передачу знаний, и «конструктивистские», ориентированные на построение знаний самими учащимися с помощью специально организованной деятельности (OECD, 2009). В нашей работе для оценки убеждений, представлений об эффективном преподавании использовалась именно эта модель: разделение убеждений на традиционные и конструктивистские (табл.1).

Впервые термин «конструктивизм» в исследовании по математическому образованию появился в 1983 году, хотя введен он был несколько раньше Жаном Пиаже в более общем (чем исследование математического образования) контексте разрабатываемой им генетической эпистемологии. Лидером конструктивистского движения в математическом образовании считается американский исследователь Э. фон Глазерсфельд, сформулировавший два основополагающих принципа конструктивизма:

1) Знание не воспринимается пассивно, а активно строится познающим субъектом.

2) Функция познания адаптивная и служит для организации данного в опыте мира, а не для открытия онтологической реальности.

Эти принципы были сформулированы Глазерсфельдом уже в 1975 году (Цит. по: Сафуанов, 1999, с. 16).

*Таблица 1 - Описание подходов к обучению математике в рамках модели OECD*

|  |  |
| --- | --- |
| Традиционный подход | Конструктивистский подход |
| В процессе обучения акцент делается на базовые навыки | В процессе обучения акцент делается на концепцию в целом |
| Главное четко следовать учебной программе | Главное - следовать запросу ученика |
| Ученик – это «чистый лист», наполняемый информацией, которую дает учитель | Ученик – мыслитель с собственной определенной картиной мира |
| Учитель, как правило, дидактичен, передавая знания ученикам | Учитель работает в интерактивной манере, выстраивая среду для эффективного обучения учеников |
| Учитель излагает правильное решение задания | Учитель стремится понять мнение ученика и использует его в дальнейшем на занятии |
| Ученики, как правило, работают индивидуально | Ученики, как правило, работают в группах |
| Оценка знаний рассматривается отдельно от обучения и происходит за счет тестирования | Оценка знаний рассматривается как элемент обучения и происходит за счет наблюдения за учащимися, за их работами и проектами. |

(Цит. по: Brooks, J.G., Brooks, M.G., 1993, с.17)

Для учителей с конструктивистским подходом характерно восприятие ученика как активного участника процесса получения знания и предоставление ученику возможностей самостоятельно разобраться в решении задачи. По мнению Kim Beswickr (2007), конструктивизм - наиболее эффективная среда для достижения наибольших успехов школьниками.

Учителя, придерживающиеся традиционного подхода, считают, что главная роль учителя в учебном процессе это ясное, четкое и структурированное изложение материала, объяснение правильного решения задач и сохранение необходимого уровня концентрации внимания в классе.

Стоит отметить, что, как правило, не удается выделить учителей, опирающихся в своей практике исключительно на одну из описанных концепций обучения, чаще встречается комбинирование подходов. Однако, F.C. Staub and E. Stern (2002) в результате своего квази-экспериментального исследования получили данные, говорящие о том, что ученики, учителя которых в большей мере склоняются к конструктивисткому подходу, имеют лучшую успеваемость, по сравнению с учениками, чьи учителя придерживаются традиционного подхода.

## 1.3 Международные исследования убеждений учителей математики

Одним из первых крупных проектов по изучению убеждений учителей является TALIS (OECD’s Teaching and Learning International Survey). Это международное сравнительное исследование, посвященное исследованию учителей в целом – их удовлетворенности трудом, профессиональном развитии, стратегиях и методах, используемых во время урока, климате в школе, убеждениях учителей и т.д.

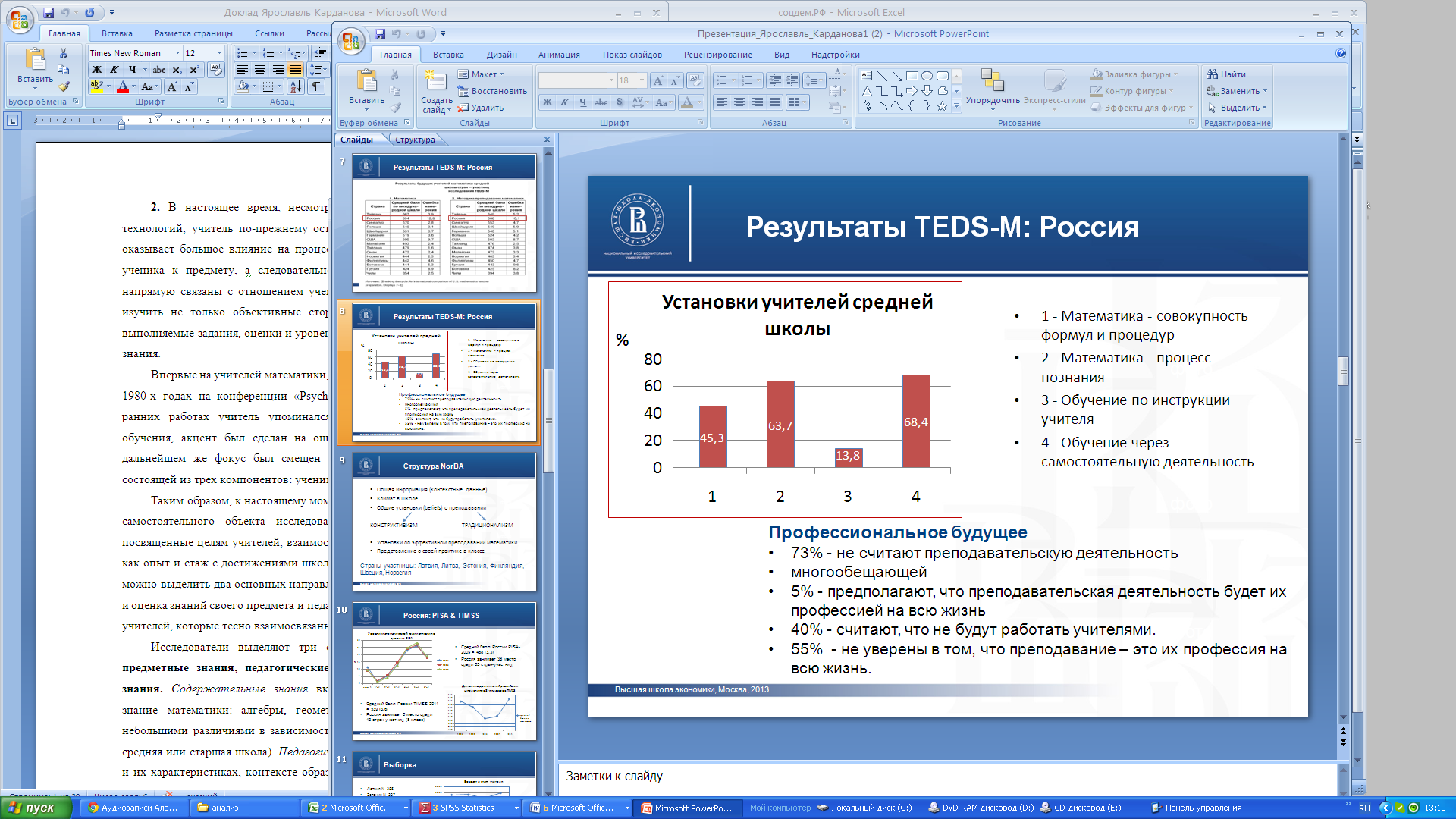
Первая волна исследования TALIS прошла в 2008 г. и опрошены были более 2 млн. преподавателей из 23 стран (TALIS, 2008). В 2013-2014 году проходит повторное проведение TALIS, в состав стран-участниц на этот раз входит и Российская Федерация. Стоит отметить, что TALIS стал основой и методологической базой для разработки других опросников, направленных на исследование учителей-предметников. В частности, исследование NorBA (Nordic-Baltic comparative research in mathematics education), которое мы рассмотрим более подробно далее и будем использовать в качестве инструмента для собственного исследования, во многом опирается на теоретическую базу TALIS и на сам опросник, разработанный в рамках TALIS.

Исследование TALIS направлено на получение информации об учителях в общем, без акцентирования внимания на учителях математики. Все направления исследований учителей математики объединило в себе первое кросс-культурное исследование TEDS-M, нацеленное наизучение систем педагогического образования и оценку качества подготовки будущих учителей математики начальной и средней школы. Исследование проводилось в 2006 году, и в нем принимала участие и Россия.

В исследовании TEDS-M приняли участие около 22 тысяч будущих учителей математики из 500 педагогических вузов, проанализировано около 750 программ подготовки учителей математики из 17 стран мира. Выборка была сформирована из студентов последнего года обучения – будущих учителей начальных классов и учителей математики средней школы. Дополнительно были опрошены и преподаватели педвузов (Policy, Practice, and Readiness …TEDS-M).

В рамках TEDS-M проводилось изучение профессиональных знаний учителей математики, образовательных программ, используемых в разных странах, убеждений и контекстной информации. Для оценки убеждений учителей по отношению к математике и к преподаванию математики использовались две модели: концептуальная и вычислительная (Lester, 2007), которые по содержанию близки к описываемой нами модели традиционных и конструктивистских убеждений (Ковалева, 2011).

При исследовании убеждений учителей не было получено групп с «чистыми» убеждениями, учителя опираются в своей практике на комплекс представлений. Международные эксперты относят Россию к группе стран, учителя которых, в большей мере, ориентированы конструктивистски – большинство разделяют убеждения «Математика – процесс познания» и «Обучение через самостоятельную деятельность» (рис.1).



*Рис 1. Оценка убеждений по результатам TEDS-M (российская выборка)*

Выявлен ряд корреляций между уровнем овладения профессиональными знаниями и убеждениями будущих учителей. Так, студенты, которые имеют убеждения «Математика – это процесс познания» и «Обучение через самостоятельную деятельность учащихся (то есть придерживающиеся конструктвистского подхода), показывают более высокий уровень овладения математикой и методикой преподавания, нежели студенты, которые «абсолютно не согласны» с данными утверждениями (Ковалева, 2011).

Таким образом, целевой группой исследования TEDS-M были студенты старших курсов педагогических ВУЗов. Согласно результатам исследования педагоги, выпускники 2008 года – это учителя, которые планировали строить свою практику, основываясь на конструктивистских убеждениях. Однако 73% студентов не считают преподавательскую деятельность многообещающей, 40% уверены, что не будут работать учителем и лишь 5% предполагают, что преподавательская деятельность – это их профессия на всю жизнь. Более того, есть исследования, которые показывают, что убеждения учителей могут изменяться с началом профессиональной деятельности (Murphy et al, 2004). Важно понимать, кто работает в школе в настоящее время, как современные учителя математики видят эффективное преподавание и обучение.

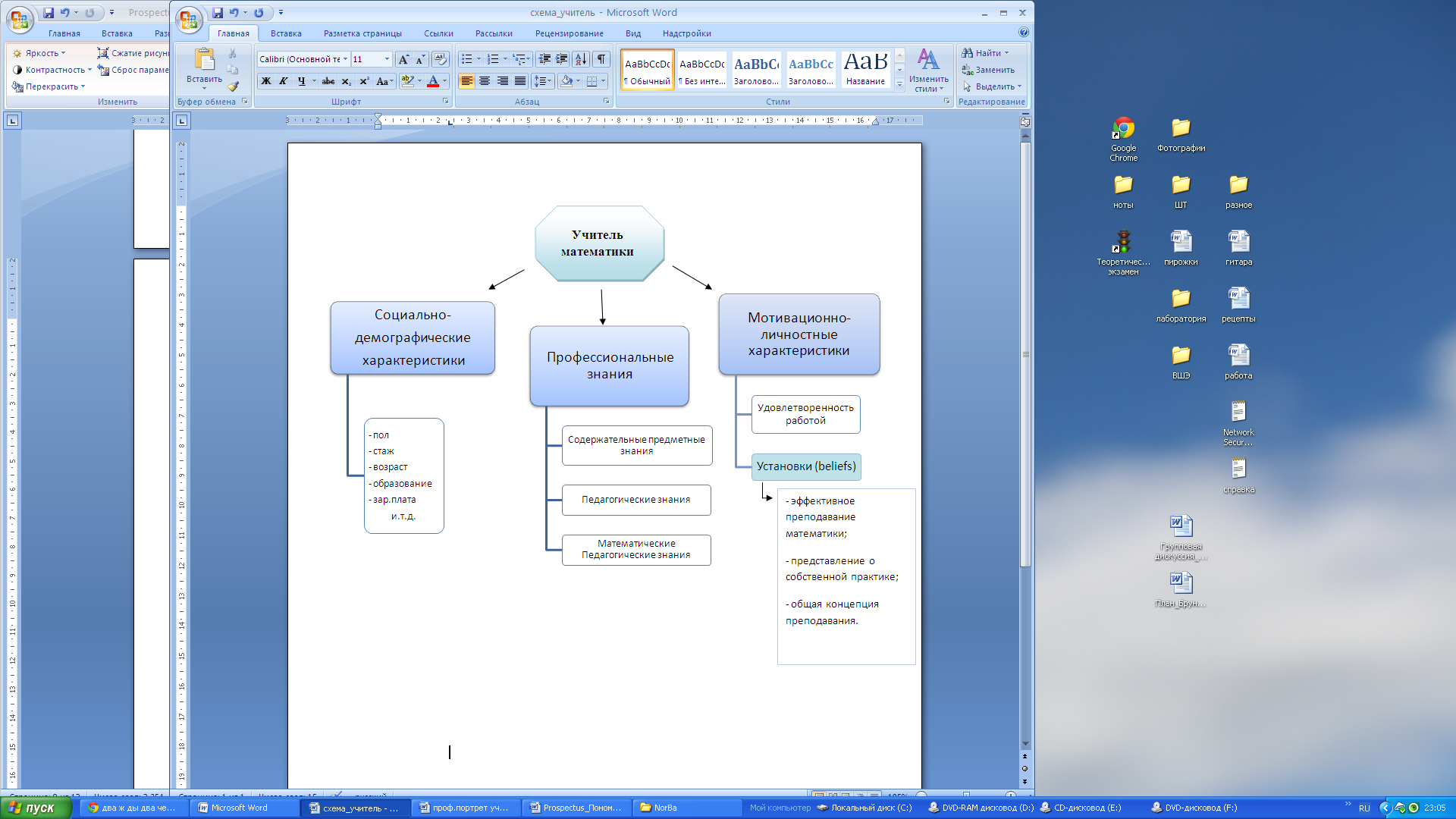
Для того, чтобы оценить характеристики практикующих учителей и провести сравнительное исследование убеждений учителей математики, нами было осуществлено собственное исследование с помощью анкеты NorBA (Nordic-Baltic comparative research in mathematics education)[[2]](#footnote-3).

NorBA -сравнительное исследование математического образования в странах Северной Балтики (Латвия, Литва, Финляндия, Швеция, Норвегия). В рамках данного исследования был разработан опросник, направленный на изучение убеждений учителей основной школы об эффективном преподавании и обучении математике (Lepic & Pipere, 2011). Основное отличие данного опросника от анкеты TEDS-M заключается в его ориентации на практики учителя (исследуются убеждения, связанные непосредственно с деятельностью преподавания), в то время как TEDS-M изучает убеждения о природе математики и о процессе обучения математике.

## Выводы

В данной главе были рассмотрены основные направления изучения учителей математики: профессиональная подготовка и убеждения. Основной акцент сделан на описание определения понятия «убеждение» и выбор модели, в рамках которой будет рассматриваться этот конструкт.

Основные направления исследований учителей математики представлены на рисунке 2.



*Рис. 2 Концептуальная модель исследования*

В данной работе мы остановимся на изучении убеждений или установок (beliefs) учителей. Термины убеждения, установки и представления используются нами как синонимы, в связи с отсутствием русскоязычной литературы на данную тематику. Мы будем использовать достаточно широкое понимание убеждений: *концепции, взгляды и личная идеология учителя, которые лежат в основе его практики*.

Для описания особенностей убеждений учителей будет использована модель, предложенная OECD для исследования TALIS, как наиболее распространенная в сравнительных исследованиях. Данная модель подразумевает выделение конструктивистских и традиционных убеждений. Однако, как правило, не удается выделить учителей, опирающихся в своей практике исключительно на одну из описанных концепций обучения.

Мы рассмотрели два наиболее крупных сравнительных исследования учителей, в которых так же изучались и убеждения. Но в исследовании TALIS изучаются учителя в целом, а в исследовании TEDS-M изучаются студенты педагогических ВУЗов. Поэтому в нашей работе будет использоваться инструмент предложенный NorBA. Инструмент и его валидизация будут описаны в последующих главах работы.

# Глава 2. Сравнительное исследование убеждений и практик учителей математики основной школы: валидизация инструмента и результаты

## 2.1 Программа эмпирического исследования

Данная работа посвящена исследованию и сравнению убеждений учителей математики основной школы в трех странах – России, Эстонии и Латвии. Особое внимание будет уделено сравнению убеждений российских учителей с убеждениями русскоговорящих учителей Латвии и Эстонии. Это первое сравнительное исследование установок российских учителей математики основной школы.

Основная школа позволяет учащемуся освоить математику, необходимую в повседневной жизни, и формирует математическую базу, используемую во многих профессиональных областях; в основной школе формируется умение строить и формулировать в принятом языке математические доказательства, проводить вычисления, выявлять ошибки в своих и чужих рассуждениях и вычислениях, обрабатывать данные. Именно поэтому учителя математики основной школы выбраны в качестве целевой группы исследования.

Фокус исследования на убеждениях учителей математики трех стран – России, Эстонии и Латвии – объясняется следующими причинами. Во-первых, нас, по-прежнему, многое объединяет, еще сильны традиции общего прошлого, и многие учителя в этих странах получили образование еще в советское время. Во-вторых, наблюдаются общие тенденции в системах образования наших стран: падает привлекательность профессии учителя; низкий уровень заработной платы и практическое отсутствие возможностей карьерного роста побуждают лучших студентов педвузов и учителей математики искать работу вне школы. В-третьих, в советское время в программах обучения естественные науки и математика имели доминирующее значение; позднее фокус сместился в направлении других наук. Те учителя, которые остались в профессии, вынуждены приспосабливаться к менее мотивированным учащимся, к новым программам, уменьшающемуся числу часов на математику и т.д.

Во всех этих странах с 1991 г. произошли большие изменения в системах образования. Так, в Латвии были введены новые стандарты начального и основного образования, которые изменили философию латышской образовательной системы: основной целью образования стало обеспечение учащихся знаниями и навыками, необходимыми в повседневной жизни (Sapkova, 2011). В России также введены новые государственные стандарты образования, в которых приоритетным является распространение деятельностных (проектных, исследовательских) методов преподавания, позволяющих поддерживать у школьников интерес к учению на всем протяжении обучения, формирующих инициативность, самостоятельность, способность к сотрудничеству. В Эстонии исследователи обеспокоены проблемой преобладающего количества упражнений и заданий, направленных на тренировку и заучивание определенных действий и алгоритмов. Деятельностный подход к обучению, безусловно, повышает достижения школьников, однако их уверенность в себе, в своих возможностях освоить математические знания остается низкой (Lepic, 2005).

Следует отметить, что в России традиции качественного математического образования все еще сильны. Подтверждение этому – высокие результаты российских школьников в международных исследованиях TIMSS в области естественнонаучного и математического образования (в последнем исследовании 2011 года учащиеся 8-х классов России заняли 6-е место среди 43 стран-участниц), успехи на международных математических олимпиадах. Однако результаты российских 15-летних школьников в международном исследовании PISA заметно скромнее: по итогам последнего исследования PISA 2012 года результаты российских школьников статистически значимо ниже результатов учащихся 30 стран из 65 стран-участниц. Согласно исследованию TIMSS Россия по достижениям учащихся основной школы в области математики в числе стран-лидеров; согласно исследованию PISA российские школьники отстают от сверстников из большинства развитых стран мира по ключевым параметрам функциональной грамотности, недостаточно умеют применять полученные знания на практике. Эстония же имеет стабильно существенно лучшие результаты по математике в международном исследовании PISA по сравнению с Россией. Латвия также опережает Россию в исследовании PISA. Проведение нашего исследования призвано внести вклад и в ответ на вопрос о возможных причинах такой ситуации, т.к. целевой группой исследования являются учителя математики основной школы.

**Цель** исследования:

* изучение убеждений учителей математики в основной школе России и сравнение их с установками учителей Эстонии, Латвии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

* дать определение понятию «убеждение» (belief);
  + валидизировать русскоязычную версию опросника об убеждениях учителей математики;
  + проанализировать установки учителей математики в России и других странах;
  + построить и описать профили установок;
  + сравнить особенности убеждений у латвийских, эстонских, российских учителей.
  + сравнить русскоговорящих учителей Эстонии, Латвии и России.

**Объект исследования:** учителя математики основной школы.

**Предмет исследования**: убеждения учителей математики основной школы.

**Исследовательский вопрос:** возможно ли сравнивать убеждения учителей из разных стран и если да, то каковы особенности убеждений учителей математики в России по сравнению с учителями Эстонии и Латвии?

Под установками (представлениями) понимаются концепции, взгляды и личная идеология учителя, которые лежат в основе его практики. Данное определение совмещает в себе представление об учительских установках, как о «форме» любого решения учителя (Schoenfeld, 1998), подчеркивается важность взаимосвязи установки учителя и его практики (Brown and Rose, 1995). Выделяется два основных представления учителя об эффективном обучении: конструктивное и традиционное. Выделения данных подходов к обучению ведет свое начало из работ Ж.Пиаже и было взято разработчиками TALIS (OECD, 2009), а вслед за ними и авторами NorBA (Lepic, 2011) за основу.

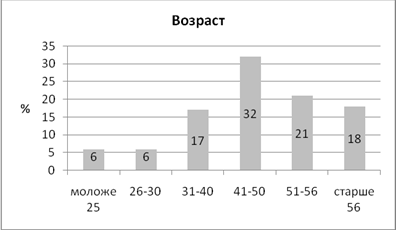
**План исследования:** исследование носит описательный характер и состоит из нескольких этапов. На первом этапе производится поиск и анализ исследований и теоретического материала на заданную тему. Результатом этого этапа стало определение конструкта «убеждение» и выбор модели, для описания данного конструкта. Следующий этап - это доработка русскоязычной версии анкеты NorBA, проведение исследования по валидизации анкеты, анализ результатов. В случае выявления кросскультурной эквивалентности заданий анкеты – продолжение исследования: проведение сравнительного анализа убеждений учителей Эстонии, Латвии и России, описание особенностей убеждений российских учителей математики.

**Выборка и процедура**: В Латвии в опросе приняли участие 390 учителей, из них 95 – учителей, для которых русский язык является родным. Возраст учителей варьируется от 25 до 66 лет (средний возраст 46,7); средний стаж 23,3; доминирующая возрастная группа – от 40 до 49 лет. Выборка Латвии является репрезентативной (Sapkova, 2011).

В Эстонии в опросе приняли участие 332 учителя из 15 регионов, из них 92 – учителя, для которых русский язык является родным. Возраст учителей варьируется от 25 до 77 лет (средний возраст 46,9); средний стаж 22,8[[3]](#footnote-4).

В Российской Федерации были опрошены учителя Красноярского края. В опросе приняли участие 1096 учителя математики основной школы, что составляет около 40% генеральной совокупности всех учителей математики региона. В специальном исследовании было показано, что российскую выборку можно считать репрезентативной по отношению к генеральной совокупности учителей математики региона (сравнение выборки с генеральной совокупностью осуществлялось по типу населенного пункта и типу образовательного учреждения и не по одному из критериев различия между выборкой и генеральной совокупностью не превысили 3%).

Средний возраст российских учителей составил 46 лет, средний стаж преподавания математики - 20 лет. На рисунке 3 представлен процент учителей в различных возрастных группах. Мы видим, что около 40% учителей в данном регионе старше 50 лет и лишь 12% моложе 30. 18% учителей находится в пенсионном возрасте.



*Рис. 3. Возраст учителей (Россия)*

В Эстонии и Латвии процедура опроса учителей включала рассылку электронных писем в школы с описанием исследования и приглашением принять в нем участие. Учителя, согласившиеся принять участие в исследовании, получали анкету, заполняли ее и отсылали организаторам. В России процедура опроса была аналогична с той лишь разницей, что учителя, согласившиеся принять участие в исследовании, получали доступ к электронной версии анкеты и заполняли ее он-лайн. Во всех странах учителя были предупреждены, что их ответы и комментарии строго конфиденциальны и доступ к ним имеют только организаторы исследования.

## 2.2 Методология исследования

**Описание инструмента NorBa**

Исследование NorBa зародилось относительно недавно. В 2010 году группа исследователей из Эстонии, Латвии и Финляндии (Madis Lepic, Marrku Hannula, Anita Pipere) разработали опросник, целью которого стало измерение различных аспектов убеждений учителей математики в кросс-культурных условиях.

Основная часть опросника NorBa включает в себя 5 модулей:

1) Общая информация (социально-демографические характеристики учителя: возраст, стаж работы, тип населенного пункта, где преподает учитель, количество учеников в классе и др.);

2) Климат в школе (вопросы об удовлетворенности работой, отношениях с коллегами и администрацией школы);

3) Общие убеждения о преподавании (два блока вопросов, отражающих два подхода к обучению: «Конструктивизм» и «Традиционализм»);

4) Убеждения об эффективном преподавании математики (вопросы о представлении учителя о наиболее эффективном преподавании математики);

5) Представление о собственной практике в классе (вопросы о том, как часто учитель на уроке использует тот или иной вид деятельности для учеников).

Текст опросника представлен в приложении 1.

Каждый модуль состоит из утверждений, для оценки согласия с которыми используются 5- или 4- бальные шкалы Ликерта. Таким образом, результаты опросника демонстрируют субъективное представление учителей о своих убеждениях, однако опыт исследования убеждений учителей в научном сообществе привёл к "соглашению" интерпретировать результаты соответствующих анкет как "убеждения".

Первая версия опросника была разработана на английском языке, а затем переведена на языки стран-участниц, в том числе и на русский язык (для изучения русскоговорящих учителей Латвии и Эстонии). В 2010-2011 гг. было проведено исследование в трех странах - Латвии, Финляндии и Эстонии (Lepic, Pipere, 2011).

Для проведения исследования на выборке российских учителей мы использовали русскоязычную версию опросника NorBa, которая была нами доработана: по согласованию с разработчиками некоторые вопросы были перефразированы с целью максимального приближения по смыслу к английской версии опросника и достижения гармоничного звучания на русском языке. Исследование российских учителей было проведено весной 2013 г.

Данная работа посвящена исследованию убеждений учителей математики, поэтому мы будем, главным образом, анализировать результаты по модулям 3-5 опросника.

**Интервью**

Для верификации ответов учителей, а так же для более детального описания различных профилей убеждений, было проведено полуструктурированное интервью с 12ю учителями из г. Красноярск из 5 различных школ, как простых общеобразовательных, так и гимназий. Выборка формировалась таким образом, чтобы охватить все разнообразие профилей убеждений учителей. Профили были сформированы на основании модуля D опросника, формирование профилей подробно описано в главе «2.4 Результаты сравнительного исследования убеждений учителей математики России, Эстонии и Латвии».

В таблице 2 представлены основные характеристики выбранных учителей: их возраст, уровень традиционализма и конструктивизма («В» - высокий, «С» - средний, «Н» - низкий; пороговые значения так же описаны в разделе «результаты»).

*Таблица 2 – Характеристика респондентов интервью*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО | ID | CONSTR | TRAD | Профиль | Возраст |
| Вовк | 783 | В | В | Примирение противоположностей | 55 |
| Патракова | 832 | Н | С | Антиконструктивист | 61 |
| Кацер | 936 | Н | С | Антиконструктивист | 54 |
| Баранова | 980 | С | С | Компромисс | 24 |
| Заскалова | 1 051 | В | В | Примирение противоположностей | n |
| Смбатян | 1 056 | В | В | Примирение противоположностей | 51 |
| Мороз | 1 245 | С | С | Компромисс | 50 |
| Злобина | 1 284 | С | В | Традиционалист | 58 |
| Александрова | 1 321 | С | С | Компромисс | 27 |
| Губич | 1 637 | С | Н | Антитрадиционалист | 42 |
| Торопова | 761 | В | Н | Радикальный конструктивист | 53 |
| Кузнецова | 766 | В | Н | Радикальный конструктивист | 58 |

Гайд интервью представлен в приложении 4. Интервью было записано на диктофон в случае согласия учителя на запись. Учителям сообщалась следующая легенда:

«*Здравствуйте! Институт образования ВШЭ проводит исследования представлений и практик учителей математики основной школы. Ваш регион принимал участие в анкетировании в прошлом году, по его результатам мы обратились в краевой центр оценки качества образования с просьбой о помощи в проведении дополнительного интервью и предложили список из 10 случайным образом отобранных учителей, которые заполнили анкету в прошлом году, в этот список попали и Вы. Большое спасибо, что согласились принять участие»*

**Опросник об уроке математики для учеников**

Ученикам предлагалось ответить на вопрос «Что я делаю на уроке математики?», далее следовало 12 утверждений, который школьники должны были оценить по 4-балльной шкале Ликерта: «(почти) на каждом уроке», «1-2 раза в неделю», «реже», «никогда» (текст опросника представлен в приложении 3). Стоит отметить, что такая же шкала использовалась в опроснике NorBA для модуля, посвященным практикам учителей.

В опросе приняло участие 100 учеников из трех разных школ. Среди опрошенных учеников были учащиеся шестых, седьмых и девятых классов. Учителями опрошенных учеников являются 4 учителя математики, которые принимали участие, как в анкетировании, так и в интервью. Опрос учеников проводился в рамках исследования критериальной валидности опросника NorBA.

## 2.3 Валидизация опросника NorBA

На настоящий момент не существует единого понятия валидности. Это вызвало затруднение в практике оценки данной характеристики. Многие авторы, в частности Мессик, Кронбах, Левинджер отмечали, что реальность требует единой концепции валидности, именно это и было отражено в последней версии Стандартов образовательного и психологического тестирования (Цит. по: Newton, 2013).

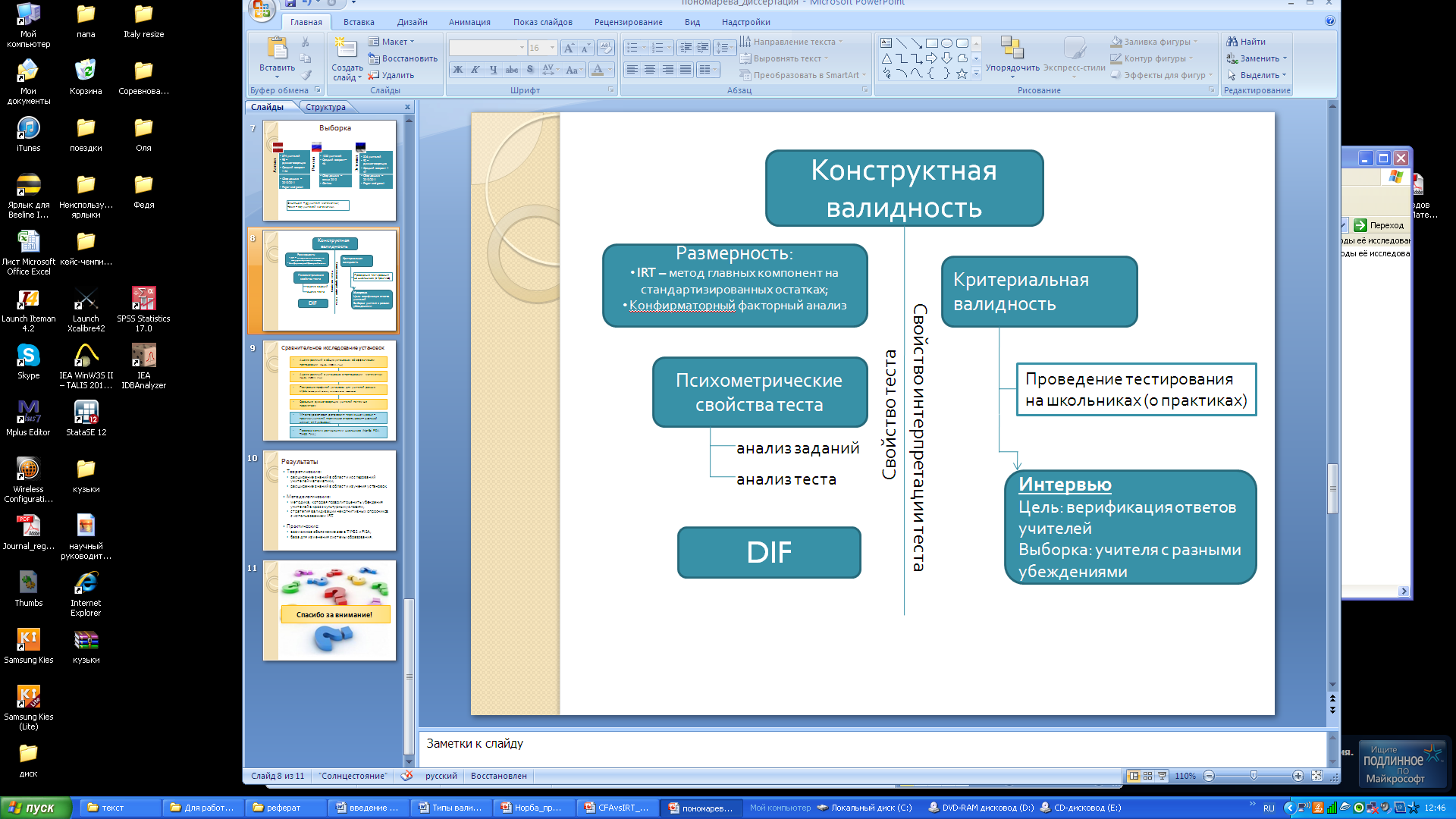
В настоящее время, общепринятым, зафиксированным в стандартах, является понимание валидности, как единой концепции. Новая концепция понимания валидности сконцентрирована на том, *что* тест должен измерять, то есть на конструкте. Во всех исследованиях валидности изучается измеряемый конструкт, будь то структура теста (задания должны быть согласованы и измерять один *конструкт*) или исследования взаимосвязи с другими переменными (проверяется теоретическое предположение о связи *конструкта* с другими переменными) (AERA, APA, & NCME, 1999). Соответственно доказательства валидности инструмента так же строятся, как доказательства конструктной валидности. Таким образом, с одной стороны конструктная валидность – это свойство теста, а с другой – свойство интерпретации теста.

Во многих европейских странах также существуют организации, контролирующие качество тестирования (Hagemeister et al, 2012). Голландским комитетом тестирования (the Dutch Committee on Testing (COTAN)) была разработана собственная версия стандартов оценки качества тестирования The Dutch rating system. В 1997 году, впервые, в новой версии данного документа внимание было уделено современным направлениям развития тестирования, в частности IRT и компьютерному тестированию (Evers et al, 2010).

The Dutch rating system (DRS) рассматривает 6 групп доказательств конструктной валидности: исследование размерности полученных результатов, психометрическое качество заданий, инвариантности факторной структуры теста, конвергентная и дивергентная валидность, различия и другие исследования (в частности, исследования критериальной валидности). Методы IRT применяются в основном для оценки структуры теста, психометрических свойств заданий и инвариантности факторной структуры теста (Evers, 2001).

В своей работе мы проведем исследование размерности и психометрических качеств теста с помощью методов IRT, исследование инвариантность факторной структуры теста с помощью конфирматорного факторного анализа и IRT, исследование критериальной валидности, а так же качественное исследования соответствия результатов анкеты теоретическому описанию конструктов «конструктивизм» и «традиционализм».

Общая схема проверки валидности опросника представлена на рисунке 4.



*Рис. 4. Схема валидизации опросника NorBA*

Особое внимание стоит уделить пониманию кросс-культурной эквивалентности. Инструмент, разработанный в одной культуре для оценки определенного конструкта, на основании определенных ценностей и представлений не всегда будет эквивалентено измерять тот же конструкт в другой культуре. В литературе подчеркивается, что многие конструкты, особенно психологические, скорее всего, связаны с языком и культурными ценностями и установками (Cooper & Denner, 1998).

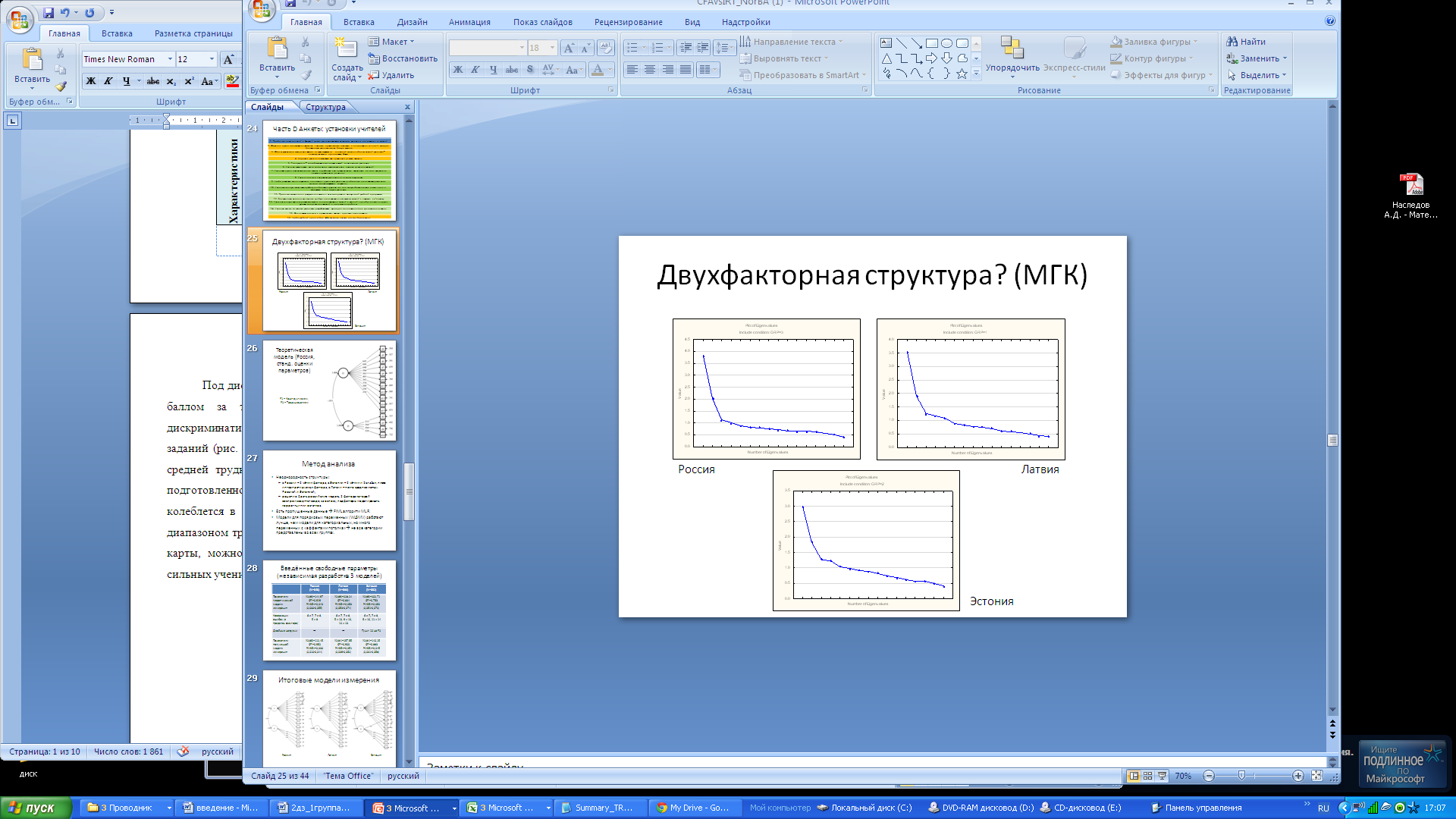
В данной работе для проверки кросс-культурной эквивалентности были объединены методы конфирматорного факторного анализа (КФА) и современной теории тестирования IRT. Был разработан специальный метод оценивания выраженности латентной переменной у респондентов в условиях частичной эквивалентности конструктов, при помощи построения шкал методами IRT.

*Исследование размерности, построение шкал*

Для построения шкал, исследования их психометрических свойств и проверки кросс-культурной эквивалентности измеряемых конструктов использовались два подхода - современная теория тестирования (Item Response Theory (IRT) в англоязычной литературе) (Карданова, 2008) и мультигрупповой факторный анализ (эксплораторный и конфирматорный) (Byrne, 2011). Процесс построения шкал будет описан на примере модуля 3 «Общие убеждения о преподавании» опросника NorBA. В оригинальной версии опросника модуль 3 включал в себя 16 вопросов, из которых 12 относились авторами к шкале конструктивизма и 4 – к шкале традиционализма.

Анализ данных проводился с помощью специализированного программного обеспечения - программы Winsteps (Linacre, 2011) и пакета Mplus 6.12 (Muthén &Muthén, 1998–2010).

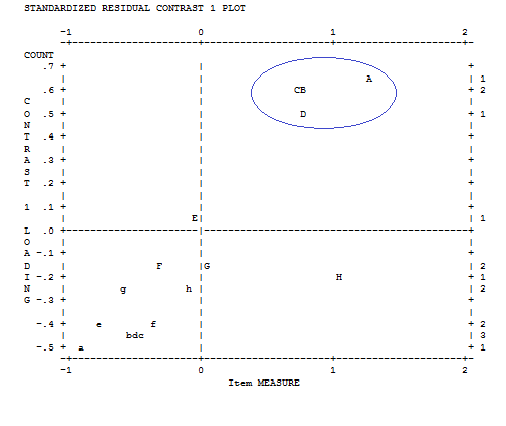
На первом этапе анализа на выборке каждой из стран-участниц был проведен эксплораторный факторный анализ (с вращением geomin) с целью выделения инвариантной факторной структуры, эквивалентность которой может быть проверена. Во всех трёх выборках была получена двухфакторная структура (рис. 5).



*Рис. 5. График «каменистой осыпи» для всех трех выборок*

В силу того, что пункт 1 (*Проблемы повседневной и будущей жизни учеников являются значимым условием для развития их знаний*) во всех трёх выборках давал слабые нагрузки на оба фактора, он был исключен из анализа, и модель строилась для остальных 15 пунктов (V2-V16).

Этот же результат был получен и с помощью анализа данных в рамках современной теории тестирования с применением модели PCM (Partial Credit Model). В данном случае для исследования размерности применялся анализ главных компонент стандартизированных остатков(Smith, 2002). На рисунке 6 видно, что выделяется четко две размерности.



*Рис. 6. Определение размерности методами IRT*

Пункт 1 также был исключен из анализа из-за неудовлетворительных психометрических характеристик (таблица 3).

*Таблица 3 – Результаты анализа размерности методом главных компонент на стандартизированных остатках*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контраст | Нагрузка | Мера | Взвеш. MNSQ | Обоз-начение | Задание |
| 1.1 | ,66 | 1,28 | 1,2 | A | 4. Хорошие учителя показывают, как правильно решать задание |
| 1.1 | ,62 | ,71 | 1,23 | B | 16. Чтобы учебный процесс был эффективным, в классе должна быть тишина |
| 1.1 | ,58 | ,71 | 1,06 | C | 2. Обучение нужно основывать на заданиях с ясными правильными ответами и на основании тех идей, которые большинство учеников могут быстро усвоить |
| 1.1 | ,52 | ,78 | 1,06 | D | 3. Объем усвояемого материала зависит от существующего на данный момент объема знаний учеников – поэтому так важно преподавать факты |
| 1.2 | ,03 | -,03 | 1,02 | E | 1. Проблемы повседневной и будущей жизни учеников являются значимым условием для развития их знаний |
| 1.3 | -,50 | -,89 | 0,86 | a | 8. Учителя должны направлять учеников к их личным открытиям |
| 1.3 | -,45 | -,56 | 0,92 | b | 7. Ученикам нужно дать возможность самим поработать над практическими заданиями до того, как учитель покажет правильное решение |
| 1.3 | -,43 | -,45 | 0,93 | c | 6. Ученики учатся лучше всего тогда, когда самостоятельно находят решения заданий |
| 1.3 | -,43 | -,52 | 0,89 | d | 10. Учеников следует вовлекать в работу в небольших группах, где они могут объяснить свои новые идеи и выслушать идеи других учеников |
| 1.3 | -,4 | -,77 | 0,87 | e | 9. Чтобы развивать концептуальное понимание у учеников, учителям необходимо использовать различные методы (соответствующие ситуации) |
| 1.3 | -,39 | -,36 | 0,93 | f | 5. Роль учителя – способствовать исследовательской деятельности учеников |
| 1.3 | -,27 | -,60 | 0,92 | g | 13. Учителю следует акцентировать внимание на использовании знаний и умений, приобретенных на других уроках, для решения заданий и понимания проблем |
| 1.3 | -,25 | -,11 | 0,98 | h | 11. Процессы мышления и рассуждения важнее, чем содержание конкретной учебной программы |
| 1.3 | -,18 | 1,05 | 1,07 | i | 14. Ученики вместе со своими учителями разрабатывают критерии оценивания и/или средства оценивания |
| 1.3 | -,15 | ,0 | 0,95 | j | 15. Оцениваться должны и практические задачи, проекты, исследования |
| 1.3 | -,14 | -,3 | 0,96 | k | 12. Большинство видов деятельности требует использования имеющихся знаний и навыков по-новому |

Таким образом, в процессе анализа было показано, что модуль 3 «Общие убеждения о преподавании» опросника NorBA не одномерен, и состоит из двух шкал. Две выделенных шкалы могут быть проинтерпретированы как традиционализм (к нему были отнесены пункты 2, 3, 4 и 16) и конструктивизм (пункты 5-15). Такая факторная структура подтверждает теоретические предположения разработчиков анкеты.

*Психометрические свойства теста*

Далее были проанализированы обе шкалы. Было показано, что каждая из шкал является одномерной (т.е. измеряет только один конструкт), все пункты шкал имеют удовлетворительные психометрические характеристики и находятся в хорошем согласии с используемой моделью измерения. Общие характеристики заданий теста по двум шкалам представлены в таблице 4.

*Таблица 4 – Общие характеристики заданий 3 модуля опросника NorBA*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Традиционализм, 4 задания** | | | | | |
|  | Трудность | Ошибка модели | Взвешенные статистики согласия | | Не взвешенные статистики согласия | |
|  | MNSQ | ZSTD | MNSQ | ZSTD |
| Среднее | .00 | .05 | 1.01 | .0 | 1.00 | -.1 |
| Ст. откл. | .51 | .02 | .06 | 1.5 | .07 | 1.6 |
| MAX | .74 | .07 | 1.13 | 2.9 | 1.13 | 3.0 |
| MIN | -.94 | .03 | .93 | -2.2 | .91 | -2.8 |
|  | **Конструктивизм, 15 заданий** | | | | | |
|  | Трудность | Ошибка модели | Взвешенные статистики согласия | | Не взвешенные статистики согласия | |
|  | MNSQ | ZSTD | MNSQ | ZSTD |
| Среднее | .00 | .06 | .99 | -.1 | .99 | .1 |
| Ст. откл. | .62 | .02 | .13 | 2.8 | .14 | 2.8 |
| MAX | 1.66 | .11 | 1.28 | 7.8 | 1.30 | 8.4 |
| MIN | -.83 | .03 | .80 | -3.9 | .77 | -3.4 |

Таким образом, данные шкалы могут быть использованы для оценивания уровня конструктивизма и традиционализма у учителей каждой из стран.

*Анализ кросс-культурной эквивалентности, DIF анализ*

Однако для того, чтобы было возможно осуществить сравнение уровня конструктивизма и традиционализма у учителей из разных стран, необходимо доказать кросс-культурную эквивалентность измеряемых конструктов. С этой целью на втором этапе был проведен анализ функционирования пунктов анкеты по отношению к выборкам различных стран (Differnetial Item Functioning (DIF) в англоязычной литературе) (Wang, 2008). Уже предварительный анализ показал, что некоторые пункты понимаются учителями разных стран по-разному и требуется дополнительное исследование возможности проведения сравнений (рис. 7, 8).

*Рис. 7. Различное функционирование заданий: шкала «Конструктивизма»*

На рисунке видно, что меры значительно различаются по 5, 6, 8 и 15 вопросам.



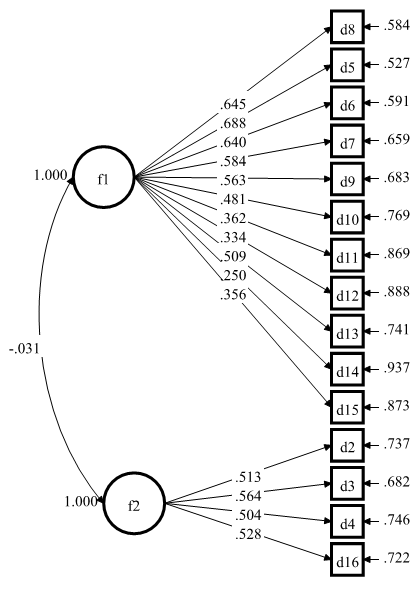
*Рис.8. Различное функционирование заданий: шкала «Традиционализма»*

Для данной шкалы значимые различия между всеми тремя странами видны по 3 и 16 вопросу.

Далее, с целью проверки кросс-культурной эквивалентности моделей измерения использовался мультигрупповой конфирматорный факторный анализ (КФА) на трёх выборках: российской (N=343), латвийской (N=390) и эстонской (N=332). Изначально российская выборка значительно превосходила по объему выборки других стран, поэтому из нее была случайным образом сформирована подвыборка, которая и использовалась для дальнейшего анализа.

Процедура мультигруппового КФА, как правило, осуществляется в несколько шагов (Byrne, 2011): разработка модели измерения на каждой выборке по отдельности, выделение множества общих параметров, а затем последовательное введение ограничений на равенство значений параметров модели. Выполнение ограничений на равенство значений факторных нагрузок и остаточных средних (intercepts) наблюдаемой переменной свидетельствует, соответственно, о слабой и сильной эквивалентности факторных структур; выполнение требования сильной эквивалентности позволяет проводить осмысленные сравнения средних баллов между выборками. Невыполнение требований эквивалентности факторных нагрузок и остаточных средних свидетельствует о наличии неоднородной (non-uniform bias) и однородной (uniform bias) систематической ошибки, соответственно (Matsumoto & Van de Vijver, 2012). Следует отметить, что на практике требование сильной эквивалентности, необходимое для сопоставления средних баллов между выборками, выполняется далеко не всегда. В этом случае возможно построение модели с частичной эквивалентностью параметров, что позволяет производить осмысленное сравнение параметров латентных факторов (средних, дисперсий, ковариаций) между выборками.

Для каждой из выборок в отдельности были построены модели, которые демонстрировали приемлемое соответствие данным в каждой из стран. Ниже представлена теоретическая модель для российской выборки (рис. 9).



*Рис. 9. Теоретическая факторная модель для российской выборки*

Далее, несмотря на то, что полученные модели демонстрировали лишь частичную эквивалентность структуры, была проверена инвариантность для набора общих параметров. Для этого была создана мультигрупповая модель М1 на объединённой выборке (N=1065), включавшая как общие, так и специфичные для каждой из групп параметры. Все факторные нагрузки задавались как свободные параметры, для идентификации модели дисперсии латентных факторов фиксировались в 1 на каждой выборке, а средние латентных факторов в России были приравнены к 0. Полученная модель показала приемлемое соответствие данным (табл. 5).

*Таблица 5 - Показатели соответствия мультигрупповых моделей*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель | Показатели соответствия модели | | | | |
| χ2 | df | SCF | CFI | RMSEA(90% CI) |
| М1 – Эквивалентность структуры | 421,89 | 254 | 1,073 | 0,917 | 0,043 (0,036-0,050) |
| М2 – Эквивалентность нагрузок | 478,17 | 280 | 1,082 | 0,901 | 0,045 (0,038-0,051) |
| М2\* - Частичная экв. нагрузок | 452,28 | 278 | 1,083 | 0,913 | 0,042 (0,035-0,049) |
| М3 – Эквивалентность остатков | 979,17 | 304 | 1,079 | 0,664 | 0,079 (0,074-0,085) |
| М3\* - Частичная экв. остатков | 473,42 | 293 | 1,078 | 0,910 | 0,042 (0,035-0,048) |

В таблице использованы следующие обозначения: χ2 – значение статистики хи-квадрат, df–число степеней свободы, SCF – коэффициент поправки шкалирования статистики хи-квадрат, CFI–сравнительный индекс соответствия, RMSEA–корень среднего квадрата ошибки аппроксимации с 90% доверительным интервалом. В качестве критериев приемлемого соответствия модели данным здесь и далее использовались значения CFI>0,90, RMSEA<0,06 (Byrne, 2011).

На следующем этапе проверялась эквивалентность факторных нагрузок. Для этого ограничения на равенство нагрузок в группах были введены в модель М2 (дисперсии латентных факторов были заданы как свободные параметры). Затем, на основе анализа индексов модификации, ограничения на равенство снимались в выборках до тех пор, пока вложенная модель (М2\*) не переставала значимо отличаться от исходной (М1) по критерию разности показателей статистики хи-квадрат (с учётом поправки на шкалирование (Muthén & Muthén, 1998–2010). В качестве неэквивалентных параметров были выделены нагрузки двух заданий: 5 и 13, однако значения статистики хи-квадрат были сравнительно небольшими (χ2=13 в обоих случаях), что свидетельствует о небольшой выраженности неоднородной систематической ошибки.

Однородная систематическая ошибка, напротив, оказалась существенно более выраженной. Модель с ограничениями на равенство средних остатков переменных (М3) показала неудовлетворительное соответствие данным. Наиболее ярко выраженную неэквивалентность продемонстрировали остатки заданий 15 (*Оцениваться должны и практические задачи, проекты, исследования,* χ2=117) и 6 (*Ученики учатся лучше всего тогда, когда самостоятельно находят решения заданий*, χ2=56) в России, пункта 3 (*Объем усвояемого материала зависит от существующего на данный момент объема знаний учеников*, χ2=55) в Латвии, пунктов 16 (*Чтобы учебный процесс был эффективным, в классе должна быть тишина,* χ2=102) и 5 (*Роль учителя – способствовать исследовательской деятельности учеников,* χ2=59) в Эстонии. Остатки еще ряда пунктов также были выделены в качестве неэквивалентных, но с гораздо меньшим значением статистики хи-квадрат. Соответствие полученной модели М3\* оказалось приемлемым и значимо не отличалось от показателя модели М2\*. Параметры латентных факторов в модели М3\* позволяют содержательно соотнести выборки между собой (для сравнения параметров использовался тест Уолда).

Таким образом, ряд пунктов опросника функционируют различно в выборках разных стран. Этот факт может объясняться различными причинами – как неточностью перевода, так и отличиями образовательных систем стран-участниц. Однако число таких пунктов невелико и большинство пунктов демонстрируют эквивалентность. Поэтому шкалы конструктивизма и традиционализма могут быть признаны частично эквивалентными для выборок стран-участниц.

### *Оценивание участников*

Для оценивания уровня конструктивизма и уровня традиционализма в убеждениях участников опроса вновь использовалась модель PCM (Partial Credit Model) современной теории тестирования, которая позволяет получить оценки параметров, расположенные на метрической шкале и сопровождаемые характеристиками точности оценивания. Метрический характер шкалы позволяет сопоставлять результаты измерения, полученные по отчасти разным наборам вопросов и, таким образом, учесть частичную неэквивалентность шкал. Все неэквивалентные пункты рассматривались как уникальные для выборок разных стран.

Для удобства сравнений и интерпретаций все оценки с помощью соответствующего линейного преобразования были переведены на 100-бальную шкалу со средним значением 50 и стандартным отклонением 10.

Таким образом, каждый учитель характеризуется двумя оценками на 100-бальной шкале - уровнем конструктивизма и традиционализма в его убеждениях.

### *Критериальная валидность и социальная желательность ответов*

Верификация ответов учителей осуществлялась при помощи анализа интервью. Предполагалось, что учителя с более высоким уровнем конструктивизма делают больший акцент на самостоятельное конструирование знания учеником, работу в группах, их урок более интерактивный, приветствуются вопросы учеников. В то время как для учителя-традиционалиста во главе угла стоит усвоение программы, путем тренировки и наработки навыков, и дисциплина в классе. Но стоит отметить, что возможно и совмещение двух подходов одним учителем.

Анализ интервью показал, что действительно, учителя с более высоким уровнем конструктивизма рассматривают ученика как активного участника процесса обучения. Вот лишь некоторые цитаты из их интервью: *«люблю, когда дети рассуждают»*, *«на каждом уроке ученик должен совершать маленькое открытие»*, *«учитель – это координатор, который только направляет обучение»*. При этом важную роль для таких учителей играет связь математики и реальной жизни: *«идеальный учитель показывает, как математика связана с жизнью»*, *«провожу дискуссию «зачем нужна математика?»»*, *«даю примеры из других предметов»*. Учителя-конструктивисты не боятся признать, что они чего-то не знают. На вопрос «Бывает ли такое, что ученик задал Вам вопрос, на который Вы не можете дать ответа» только учителя с высоким уровнем традиционализма и низким уровнем конструктивизма отвечали, что такого не бывает.

Учителя, у которых уровень традиционализма выше уровня конструктивизма делают акцент на дисциплину: *«Ребенок может иметь какое-то минимальное общение. Но не шумное»*, *«домашнее задание надо довести до безукоризненности»*; обращают внимание на программу и образовательные стандарты: *«смотрю, чтобы выполнена была база, усвоен стандарт»*, *«Я составляю "дети должны знать". Потом смотрю, есть ли все эти пункты»*.

Однако, результат по шкале «конструктивизм» одного из учителей (ID 783) не соответствовал её ответам в интервью. По итогам анкеты уровень конструктивизма данного учителя высокий, однако, в интервью больше традиционалистских утверждений, нежели конструктивистских. Исходя их этого результата, мы можем предположить, что, возможно, некоторые учителя давали социально-желательные ответы на вопросы анкеты. Это предположение требует дальнейшего исследования, однако введение шкалы лжи в опросник NorBA сделает результаты и их интерпретацию более точными.

Более подробно результаты анализа интервью будут представлены после описания профилей убеждений учителей (глава 2.4).

Для проверки *критериальной валидности* было проведено сравнение ответов учеников и учителей о практиках, которые используются на уроке. Различия в ответах учеников, учителя которых имеют разные профили убеждений можно считать подтверждением валидности методики.

Результаты проверки критериальной валидности представлены в следующей главе, после описания модуля о практиках учителя в классе и взаимосвязи установок и практик учителей.

## 2.4 Результаты сравнительного исследования убеждений учителей математики России, Эстонии и Латвии

### Убеждения об эффективном преподавании: сравнение учителей России, Латвии и Эстонии

В предыдущей главе было показано, что модуль 3 опросника NorBA «Общие убеждения о преподавании» состоит из двух шкал, которые могут быть проинтерпретированы как традиционализм (4 вопроса) и конструктивизм (11 вопросов). Обе шкалы были признаны пригодными для оценивания уровня конструктивизма и уровня традиционализма участников опроса. Надежность измерения для шкалы конструктивизма равна 0,67; для шкалы традиционализма – 0,61 (использовался индекс Person Reliability, который применяется в современной теории тестирования как аналог классического коэффициента надежности). Такие значения надежности могут быть рассмотрены как удовлетворительные с учетом небольшого числа заданий в каждой из шкал. В таблице 6 представлены описательные статистики по шкалам данной части.

*Таблица 6 - Описательные статистики по шкалам Конструктивизма и Традиционализма*

| Страна | | N | Minimum | Maximum | Среднее | Ст. откл |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Латвия | Конструктивизм | 390 | 9,5 | 85,6 | 48,8 | 9,2 |
| Традиционализм | 390 | 18,3 | 86,3 | 50,2 | 10,6 |
| Эстония | Конструктивизм | 332 | 10,4 | 85,6 | 47,0 | 8,7 |
| Традиционализм | 332 | 29,1 | 81,9 | 48,1 | 8,5 |
| Россия | Конструктивизм | 1096 | 18,3 | 72,2 | 51,4 | 10,4 |
| Традиционализм | 1096 | 17,5 | 73,6 | 50,4 | 10,2 |

На рисунке 10 представлено графическое представление средних значений уровня конструктивизма и уровня традиционализма учителей из разных стран на стобалльной шкале.

*Рис.10.Средние значения по шкалам «Конструктивизм» и «Традиционализм»*

Статистическая оценка различий между странами по данным шкалам была осуществлена при помощи однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Результаты анализа показали, что учителя разных стран значимо различаются между собой по уровню конструктивизма (F(2, 1808) = 27,97, р < 0,001) и по уровню традиционализма (F(2, 1808) = 6,87, р < 0,001).

Однако, результаты множественного сравнения методом наименьшего значения значимой разности (LSD) показали, что при попарном сравнении стран отсутствуют различия по шкале традиционализма между Россией и Латвией, то есть средний уровень традиционализма у учителей математики в России и Латвии не различается.

Таким образом, российские учителя математики имеют значимо более высокий уровень конструктивизма, чем учителя других стран. Учителя в Эстонии имеют более низкий уровень традиционализма, нежели учителя России и Латвии, в тоже время и уровень конструктивизма эстонских учителей также значимо ниже, чем в двух других странах.

Стоит отметить, что убеждения учителей никак не связаны с их возрастом: корреляционный анализ не показал статистически значимых связей как в каждой из стран, так и на всей выборке. Однако конструктивистские взгляды на преподавание положительно связаны с климатом в школе (связь статистически значима, r = 0,23, p<0,01). Традиционные убеждения не связаны ни с климатом в школе, ни с возрастом. Для оценки климата в школе был использован один из модулей опросника. Данный модуль включает в себя 9 вопросов об удовлетворенности работой, отношениях с коллегами и администрацией школы, на основании которых и была разработана шкала.

Корреляции между шкалами конструктивизма и традиционализма незначимы для всех стран, кроме Латвии. В Латвии она достаточно слабая и отрицательная (табл.4).

*Таблица 7 - Корреляция между шкалами конструктивизма и традиционализма*

|  |  |
| --- | --- |
| **Страна** | **Корреляция между шкалами Конструктивизма и Традиционализма** |
| Латвия | ,02 |
| Эстония | -,18\*\* |
| Россия | -,05 |
| \*\* - p< 0,01 | |

Этим объясняется практически полное отсутствие четкого разделения на конструктивизм и традиционализм, один учитель может быть одновременно и конструктивистом, и традиционалистом.

Поэтому мы предположили, что существуют профили убеждений, сочетающие в себе конструктивизм и традиционализм разных уровней проявления. Для выделения профилей был проведен иерархический кластерный анализ (методом Уорда), в качестве факторов кластеризации были выбраны уровень традиционализма и конструктивизма. На каждом шаге кластеризации с помощью этого метода минимизируется дисперсия расстояний внутри кластеров. Этот метод во многих случаях является оптимальным выбором (Milligan, 1996).

Для получения устойчивого кластерного решения из выборки были исключены 12 учителей со значениями по шкалам, выбранным для кластеризации, отличающимся более чем на 3 стандартных отклонения от среднего, то есть резко отличающиеся от общей тенденции. Были проверены различные варианты кластерного решения, основываясь на критериях интерпретируемости и показателях внутренней и внешней валидности. Внутренняя валидность оценивалась при помощи анализа статистических различий между кластерами по шкалам Конструктивизма и Традиционализма с применением дисперсионного анализа (ANOVA): кластерное решение является валидным в случае, если различия между кластерами значимы. Внешняя валидность также анализировалась при помощи оценки различий между кластерами, но по «внешней» переменной, не являющейся фактором кластеризации. В качестве переменных для оценки внешней валидности использовались результаты по шкалам 4-ого модуля опросника, посвященного оценке убеждений об эффективном преподавании математики. Оценка внешней валидности будет описана в следующем разделе данной работы.

В результате иерархического кластерного анализа было образовано девять кластеров. Такое число кластеров было выбрано потому, что подобная классификация была использована создателями опросника (Lepik, Pipere, Hannula, 2011) на основании теоретического предположения о том, что можно выделить по три градации на шкалах конструктивизма и традиционализма: высокий, средний и низкий уровень. Это решение, с точки зрения авторов, оптимальным образом описывает совокупность, позволяет получить логичную интерпретацию и обладает внутренней и внешней валидностью. В таблице 8 представлены средние значения по шкалам конструктивизма и традиционализма по получившимся кластерам в стобалльной шкале.

*Таблица 8 - Средние значения по кластерам*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № кластера  Шкала | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| N (число наблюдений) | 230 | 159 | 150 | 116 | 269 | 323 | 272 | 217 | 60 |
| Конструктивизм | 57 | 53 | 58 | 65 | 51 | 41 | 39 | 47 | 73 |
| Традиционализм | 56 | 66 | 37 | 44 | 48 | 58 | 46 | 38 | 56 |
| Уровень конструктивизма | выс | сред | выс | выс | сред | сред | низ | сред | выс |
| Уровень традиционализма | выс | выс | низ | сред | сред | выс | сред | низ | выс |

Для дальнейшей интерпретации выявленных профилей были разработаны пороги, позволяющие дифференцировать учителей по уровню конструктивизма и традиционализма. Пороговые оценки устанавливались, исходя из среднего первичного балла на ответы вопросов данной шкалы. Следует отметить, что большинство учителей выбирали ответ «согласен» или «полностью согласен» при ответе на утверждения данного модуля опросника. Исходя из этого, шкалы были разделены на уровни следующим образом: по шкале конструктивизма уровень считается низким, если средний первичный балл не выше 3,5; средним – если средний первичный балл выше 3,5, но не выше 4,5; высоким – если средний первичный балл выше 4,5. Аналогично по шкале традиционализма, только в качестве пороговых значений на шкале первичных баллов выбраны значения 2,5 и 3,5, так как распределение учителей по шкале традиционализма не так смещено в сторону положительных ответов. После этого пороги были переведены на шкалу логитов и на стобалльную шкалу, в стобалльной шкале пороговые значения представлены в таблице 9.

*Таблица 9 - Пороговые значения по шкалам*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Низкий | Средний | Высокий |
| Конструктивизм | балл<=39 | 39<балл<=53 | 53<балл |
| Традиционализм | балл<=40 | 40<балл<=52 | 52<балл |

На основании данных порогов, была выстроена классификация учителей, в зависимости от подхода к обучению. Необходимо отметить, что в соответствии с пороговыми значениями были объединены кластеры 1 и 9, а также кластеры 2 и 6. В таблице 10 представлено процентное распределение учителей по получившимся профилям.

*Таблица 10 - Профили убеждений учителей математики, в зависимости от подхода к обучению*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Традиционализм** | | |
|  |  | Низкий | Средний | Высокий |
|  |
| **Конструктивизм** | Низкий |  | Антиконструктивист |  |
|  | Лат: 14,2% |  |
|  | Эст: 22,0% |  |
|  | Рус: 13,4 % |  |
|  | Всего: 15,1% |  |
| Средний | Антитрадиционалист | Компромисс | Традиционалист |
| Лат: 14,7% | Лат: 15,7% | **Лат: 29,4 %** |
| Эст: 17,1% | **Эст: 20,5%** | Эст: 22,3 % |
| Рус: 9,7 % | Рус: 13,1% | Рус: 27,3 % |
| Всего: 12,1 % | Всего: 15,0% | Всего: 26,9% |
| Высокий | Радикальный конструктивист | Конструктивист | Примирение противоположностей |
| Лат: 10,5% | Лат: 4,5% | Лат: 11,0% |
| Эст: 7,6% | Эст: 2,8% | Эст: 7,6 % |
| Рус: 7,8% | **Рус: 8,3%** | **Рус: 20,4%** |
| Всего: 8,4 % | Всего: 6,5 % | Всего: 12,8 % |

Анализ профилей показывает, что большинство российских учителей, в сравнении с учителями других стран, либо предпочитают конструктивистский подход традиционному, либо имеют профиль «примирение противоположностей», сочетающий в себе максимальную выраженность обоих подходов. Однако стоит отметить, что 27% российских учителей относятся к профилю «традиционалист», уступая немного учителям Латвии, 29% которых относится к данному профилю.

Рассмотрим наиболее яркие из получившихся профилей.

*Компромисс*

Данный профиль в большей степени представлен учителями из Эстонии. Учителя этого профиля разделяют как конструктивистский, так и традиционный взгляд на эффективное обучение. Учителя этого профиля остаются нейтральными к «натренированности» учеников в отношении правил и четкого процесса решений, но при этом не проявляют энтузиазма к открытой системе обучения, дискуссиям с учениками и работе в малых группах.

*Радикальный конструктивист*

Восемь процентов всех учителей относится к этой группе. Наибольшее число учителей данного профиля в Латвии – 10,5% (Россия – 7,8%, Эстонии – 7,6%). Этот профиль представлен учителями, которые понимают эффективное преподавание как полностью конструктивистскую деятельность. Данные учителя предпочитают обучение в малых группах, помогают ученикам самим совершать открытия и исследования, преподают знание в сочетании с проблемами реальной жизни. Основная цель учителя – это облегчение концептуального понимания математики, в то время как акцента на формальное обучение навыкам не делается.

*Примирение противоположностей*

13% процентов всех учителей образуют группу учителей, которые строят обучение на основании двух подходов одновременно. Наибольшее число учителей данного профиля в России – 20,4% (Эстония-7,6%, Латвия – 11,0%). Скорее всего, такие учителя поддерживают преподавательскую деятельность, направленную на развитие концептуального понимания математики и в то же время уделяют достаточно внимания инструментальной части математической подготовки школьников, делая акцент на знание фактов и процедур.

## Результаты анализа интервью

Перед тем как приступить к описанию результатов анализа интервью необходимо отметить, что убеждения – это внутреннее качество учителя, которое лишь косвенно проявляется в описании учителем своей практики и взаимодействия с учениками. Поэтому при анализе не возможно было выделить учителей с «низким», «высоким» и «среднем» уровнем конструктивизма или традиционализма, как это было сделано в количественной части исследования. Границы между этими уровнями не четкие. Поэтому мы выделим три группы учителей: учителя с преобладанием конструктивных убеждений (уровень конструктивизма выше уровня традиционализма) и будем называть их конструктивисты; учителя с преобладающим уровнем традиционализма (уровень традиционализма выше уровня конструктивизма) – традиционалисты; и учителя, которые в равной мере сочетают оба подхода.

*Контекст преподавания*

Учитель всегда работает с учеником в рамках определенного контекста. Это и система образования в целом, и климат в школе, в которой работает учитель и конкретный класс, где он ведет урок, и ценности социума в целом. Почти все из опрошенных учителей отмечают, что современные дети другие, что с момента, когда они начали преподавать, дети изменились. Однако, характер этих изменений разные учителя описывают по-разному.

Многие учителя отмечают простоту получения информации детьми, но некоторые видят в этом положительную сторону: *«более информированные»*, *«более эрудированные»*; а некоторые - отрицательную: *«быстро получают информацию и быстро забывают её»*, *«не могут фильтровать поступающую информацию»*. Четверо из 12 учителей отмечают, что снизилась мотивация учащихся: *«нет мотивации учения»*, *«нет ответственности за свой выбор»*, *«снизился статус образования в целом»*.

Так же абсолютно все учителя отмечают, что у них в классе есть сложные дети. Это дети из социально неблагополучных семей, с отставанием в развитии, плохо усваивающие материал, дети из детских домов, дети с эмоциональными психологическими проблемами. Для этих детей приходится использовать другие методы работы, нежели для средних и сильных учащихся: *«они должны хотя бы дотянуть до базового уровня»*, *«не все дети способны сдать ГИА в 9 классе чисто психологически»*. Таким образом, мы видим, что учителям очень часто приходится работать в условии гетерогенных по уровню подготовленности классах.

Интересно, что учителя, у которых уровень конструктивизма выше, нежели уровень традиционализма в большей степени отмечают изменения детей за время их преподавания и изменения в них самих, в их собственной профессиональной деятельности. Учитель-традиционалист, напротив, отмечает: *«нет, ничего не изменилось, опыту, конечно, прибавилось, но больше ничего не поменялось»*, другой учитель с высоким уровнем традиционализма говорит о более традиционных методах для современных учеников - *«вспоминаешь старые наработки»*. Таким образом, можно предположить, что учителя с высоким уровнем традиционализма более консервативны и ригидны в своих взглядах на преподавания.

Учителя с профилем «компромисс» или «конструктивист» отмечают в основном позитивные изменения в собственной преподавательской деятельности. В основном эти изменения связаны с появлением новых технических возможностей. Это «*интерактивные доски»*, *«ИКТ технологии»*, *«задания на компьютере»*. Так же конструктивистки-ориентированные учителя отмечают появление заданий, связанных с практикой: *«больше практикоориентированных задач»*, *«задания не из учебника»*, *«дискуссия: зачем нужна математика?»*.

Контроль знаний осуществляется всеми учителями примерно одинаково, в соответствии со стандартами. Это самостоятельные, контрольные работы, тесты. Однако, конструктивистки-ориентированные учителя отмечают, что наиболее эффективные формы это те, которые не применяются сейчас – зачет и коллоквиум. Плюсы данных методов заключаются в том, что ученик отвечает устно, что дает возможность учителю понять, как ученик размышляет, задать вопросы на понимание, поговорить с каждым. При письменной форме ответа такой возможности у учителя нет. При оценке знаний, учителя-конструктивисты обращают внимание на индивидуальный прогресс ребенка, на логику его рассуждений, понимание: *«главное, чтоб он умел рассуждать»*, *«ребенка можно оценить только относительно самого себя»*, *«логика и сам ход решения»*. Учитель традиционалист обращает внимание на выполнение заданий определенного уровня трудности и на умения и навыки: *«знание алгоритмов, формул»*, *«количество правильно решенных заданий: либо ты сделал верно, либо нет»*, *«чтобы выполнена была база».*

*Идеальный ученик, идеальный учитель и идеальный урок*

При описании идеальных образов ученика и учителя сложно вывить какую-либо закономерность. Возможно, это связано с тем, что мы не конкретизировали данный вопрос в интервью и учителя по-разному расставляли акценты: кто-то на личных качествах, а кто-то на профессиональных.

Интересным результатом является то, что все учителя, даже с преобладанием традиционных убеждений описывают идеальный урок как конструктивисткий. На идеальном уроке присутствовала бы *«работа в группах»*, работа с дополнительными источниками, ученики – самостоятельно искали бы материалы и выполняли проектную работу: *«работа с интернетом, библиотекой»*, *«учитель как координатор»*; при этом большинство учителей видят идеальный урок нестандартным: *«интерактивный урок»*, *«работать индивидуально с каждым»*, *«урок-игра»*, *«большая исследовательская работа»*, *«полет мысли»*, *«я в роли ученика, а не учителя»*, *«проблемные уроки»*.

Преобладание конструктивистских взглядов на идеальный урок может быть связано с тем, что конструктивные методы обучения в настоящее время принято считать наиболее эффективными для обучения школьников, взаимосвязь с реальной жизнью, индивидуальный подход к каждому и другие принципы конструктивизма настолько популярны, что присутствует даже в стандартах образования. Поэтому все учителя, независимо от своих убеждений видят идеальный урок в «конструктивистских» тонах.

*Различия между учителями-традиционалистами и учителями-конструктивистами*

Всего в выборке было по три учителя с преобладанием какого-либо из двух подходов над другим.

Учителя-традиционалисты акцентируют внимание на усвоении основных правил и умений: *«ученики должны знать формулы и правила»*, «*не помнят определение - смотрите страницу такую-то»*. При этом важное место в процессе обучения отводится дисциплине: *«Ребенок может иметь какое-то минимальное общение. Но не шумное»*, *«Учитель должен держать внимание»*. На вопрос, можно ли ученикам совещаться между собой все три учителя ответили, что либо нельзя, либо не желательно. Групповую работу двое из трех учителей используют *«очень редко», «почти не использую»*. Ученики задают вопросы на уроке, но все эти вопросы только на уточнение, нет вопросов выходящих за рамки темы. Домашние задание является долгом ученика. Двое из троих учителей ответили, что не бывает такого, чтобы ученик задал вопрос, на который они не знают ответа: *«такого не бывает, не припомню…», «за столько лет я свой предмет знаю»*.

Возможно, подобные убеждения у учителей-традиционалистов связаны с тем, что они в большей степени ориентированы на поддержание собственной роли, статуса эксперта (никогда не было такого, чтобы они не могли ответить на вопрос учащегося!). Отход от традиций несет в себе угрозу этой "экспертной" позиции.

Учителя-конструктивисты делают основной акцент на самостоятельное усвоение материала учащимся, то есть на конструирование знаний: *«Стараюсь, чтобы сами работали»*, *«чтобы они сделали какое-то открытие, увидели закономерность, были исследователями»*; дисциплина уже не играет такой важной роли: *«Вот этой гробовой тишины совсем не понимаю»*, все трое учителей ответили, что ученикам можно совещаться *«пользоваться дополнительной литературой, общаться друг с другом»*. Особое внимание учителя-конструктивисты уделяют связи математики и реальной жизни: *«Обратить внимание, что это не просто цифры, живое все здесь!»*, *«Детям будет понятно, зачем им это в жизни, как это использовать»*, одна из учительниц считает *«проблемное обучение»* наиболее эффективным.

Так же все трое учителей часто используют групповые методы работы, одна учительница даже считает, что *«коллективный способ обучения наиболее эффективный»* и использует групповую работу почти на каждом уроке.

На уроках у учителей-конструктивистов ученики задают не только вопросы на понимание и уточнение, но и *«глубокие вопросы», «вопросы самые разнообразные и даже сомневаешься, ответишь или нет»*. При этом все три учителя ответили, что в их практике бывает такое, что ученик задает вопрос, на который учитель не может ответить: *«не вижу ничего зазорного, я из своих источников постараюсь найти ответ на вопрос, а вы из своих»*. Учитель-конструктивист считает, что *«все преподавание на вопросах построено»*, поэтому вопросам на уроке отводится особая роль. Таким образом, учителя-конструктивисты более ориентированы на исследовательский интерес, испытывая его сами и передавая, прививая ученикам.

*Совмещение подходов*

У учителей, совмещающих два подхода к обучению, действительно в интервью присутствуют как утверждения, которые можно отнести к конструктивистским, в равной степени с утверждениями, которые можно назвать традиционными. Например, у одного и того же учителя встречаются следующие утверждения: ученик должен с одной стороны «*Все понимать очень четко, разбирать до последних запятых*» и «*домашнее задание надо довести до безукоризненности*», но при этом «*лучше всего то, что ученик получает своим путем, сам*», «*чем больше насыщаешь практикой, тем интереса будет больше*». Это пример случаев, когда учитель действительно обладает внутренними убеждениями и конструктивистскими и традиционными. Однако, не во всех случаях совмещение двух подходов связанно с внутренними, имплицитными убеждениями учителя. В ряде случаев это связано с внешними причинами, такими как ЕГЭ, ГИА и образовательные стандарты – «*ЕГЭ надо подтянуть, ГИА надо подтянуть, с отстающими поработать, на математику времени не остается*», «*Хотя мы с вами четко понимаем, что если ребенок не отработает определенные навыки, он потом не сможет на ЕГЭ эффективно работать*», «*Базовый уровень должен быть обязательно*», «*мы же программу реализуют, они должны знать, что я не имею права пропустить эту тему, а вы должны усвоить её*». В подобных случаях убеждения и практики учителя обусловлены внешними факторами и носят эксплицитный характер.

В заключение хочется отметить, что всем учителям, независимо от их убеждений, больше всего в их профессии нравится работать с детьми, общаться, взаимодействовать, проводить мероприятия внеучебные, видеть, как дети растут и развиваются.

Стоит отметить, что данные результаты полностью соответствуют теоретическому описанию понятий «конструктивизм» и «традиционализм», что подтверждает целесообразность использования данной модели убеждений и свидетельствует о конструктной валидности анкеты NorBA.

### Убеждения об эффективном преподавании и изучении математики

В первоначальной версии опросника модуль 4 опросника «Убеждения об эффективном преподавании и изучении математики» включала в себя 26 вопросов, основанных на активно использующемся подходе установок о математике. В рамках данного подхода предполагается, что установки о математике имеют три основных аспекта: инструментальный (toolbox), процессуальный (process) и системный (system) (Lepic, Pipere, 2011).

Установка «toolbox» (инструмент) понимает математику как набор правил, формул, навыков и процедур, процесс обучения математике строится на освоении этих правил и инструментов. Данная установка близка традиционному взгляду на обучение. Системная установка - «system» - подчеркивает строгое доказательство, логику, точные определения и точное использование математического языка, математика понимается как система. Установка «Process» - математика рассматривается как конструктивный процесс, в котором отношения между различными понятиями играют важную роль. Обучение в рамках данной установки - это процесс конструирования знаний, на первое место выходит развитие мыслительных процессов, математическая деятельность включает в себя творческие, исследовательские шаги. Данная установка соответствует конструктивистскому подходу к обучению.

Для оценки представления учителей о наиболее эффективном подходе к преподаванию математики были разработаны три шкалы. Для разработки были использованы методы аналогичные тем, что описаны ранее для шкал конструктивизма и традиционализма части 3 опросника. Таким образом, модуль 4 представлен следующими шкалами:

1) “Process” - 10 вопросов, надежность 0.8;

2) “Toolbox” - 5 вопросов, надежность 0.65;

3) “System” - 6 вопросов, надежность 0.72.

В таблице 11 представлены описательные статистики по шкалам данной части.

*Таблица 11 - Описательные статистики по шкалам части E*

| Страна | | N | Minimum | Maximum | Среднее | Ст. откл. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Латвия | Process | 390 | 10,5 | 81,2 | 46,5 | 8,7 |
| Toolbox | 390 | 15,8 | 70,3 | 45,5 | 9,1 |
| System | 390 | 23,2 | 77,9 | 45,1 | 8,6 |
| Эстония | Process | 332 | 29,2 | 70,2 | 47,3 | 7,9 |
| Toolbox | 332 | 24,6 | 90,3 | 49,3 | 9,4 |
| System | 332 | 27,7 | 77,9 | 47,0 | 8,3 |
| Россия | Process | 1095 | 24,0 | 81,2 | 52,0 | 10,5 |
| Toolbox | 1095 | 20,7 | 90,3 | 51,8 | 9,9 |
| System | 1095 | 10,7 | 77,9 | 52,6 | 10,0 |

На рисунке 11 представлено графическое представление средних баллов по данным шкалам.

*Рис.11. Средние значения по шкалам части Е*

Статистическая оценка различий между странами по данным шкалам была осуществлена при помощи однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Результаты анализа показали, что учителя разных стран значимо различаются между собой по всем трем шкалам: process (F(2, 1813) = 62,39, р < 0,001); toolbox (F(2, 1812) = 61,56, р < 0,001) и system (F(2, 1812) = 112,153, р < 0,001).

Российские учителя имеют наибольшие средние значения по всем шкалам, а латвийские – наименьшие. Попарное сравнение показало, что нет статистически значимых различий между учителями Эстонии и Латвии по шкале process. Таким образом, уровень убеждений по шкале process у учителей балтийских стран значимо ниже, нежели у российских учителей, что соответствует результатам, полученным нами ранее об общих убеждениях о преподавании.

Самые значительные различия наблюдаются между российскими и другими учителями по шкале «System». Это поддерживает предположение о том, что в России традиции высокого качества математического образования ещё сильны, акцент на доказательство, грамотное использование математического языка все ещё играет важную роль в математическом образовании в России.

Теоретически, шкале process соответствует конструктивистский подход к обучению, а шкале toolbox - традиционный. Это предположение подтверждается результатами корреляционного анализа (табл. 12).

*Таблица 12 - Корреляционный анализ установок*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Конструктивизм | Традиционализм |
| Латвия | process | ,63\*\* | -,17\*\* |
| toolbox | -,19\*\* | ,55\*\* |
| system | ,13\*\* | ,18\*\* |
| Эстония | process | ,54\*\* | 0,09 |
| toolbox | ,16\*\* | ,50\*\* |
| system | ,29\*\* | ,34\*\* |
| Россия | process | ,57\*\* | 0,05 |
| toolbox | 0,05 | ,48\*\* |
| system | ,26\*\* | ,27\*\* |
| Вся выборка | process | ,59\*\* | 0,03 |
| toolbox | 0,05 | ,49\*\* |
| system | ,27\*\* | ,26\*\* |
|  |  |  | \*\* - p < 0,01 |

Мы видим значимую сильную корреляцию между шкалами конструктивизма и «process» и между шкалами традиционализма и «toolbox» для всех стран. Этот результат был ожидаем, так как эти шкалы очень близки по содержанию.

Далее, во всех странах шкала «system» коррелируют и с конструктивизмом и с традиционализмом. Это интересный результат. Он означает, что учителя во всех странах, независимо от их взглядов на преподавание в целом, выделяют процессы доказательства, использования строгого математического языка как важную часть математической подготовки учащихся.

Теоретическая и статистическая связь между шкалами традиционализма и toolbox и между шкалами конструктивизма и process стала условием для проверки внешней валидности полученного ранее кластерного решения при анализе шкал конструктивизма и традиционализма. Так как шкалы process и toolbox не являлись факторами кластеризации, однако имеют сильную связь со шкалами конструктивизма и традиционализма, то для того, чтобы признать кластерное решение валидным, необходимо было осуществить проверку на значимость различий между кластерами и по этим шкалам – если различия значимы, то можно признать кластерное решение валидным.

По результатам дисперсионного анализа (ANOVA) кластеры значимо различаются между собой по шкале process (F(8, 1785) = 91,24, р < 0,001) и по шкале toolbox (F(8, 1784) = 56,78, р < 0,001), что подтверждает валидность кластерного решения.

Взаимосвязь установок и практик учителей

Убеждение понимается нами как концепции, взгляды и личная идеология учителя, которые лежат в основе его практики. Для того, чтобы оценить, как подход учителя взаимосвязан с его практикой, мы использовали модуль 5 опросника NorBА «Практика в классе», который содержал 6 заданий. Эти задания были разделены на 3 блока в зависимости от содержания и полученных парных корреляций при анализе выборки учителей из 3х стран (таблица 13).

*Таблица 13 - Распределение заданий модуля 5 на блоки*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Блок А | Т | G1. Запомнить формулы и правила  G2. Используя факты, понятия и правила, решать обычные задания |
| Блок В | К | G3. Работать с заданиями, для которых не существует очевидных методов решения  G5. Выработать свой алгоритм для решения сложных заданий |
| Блок С | К | G4. Связать материал, усвоенный на уроках математики, с повседневной жизнью  G7. Работать как исследователи: стараться найти закономерности, формулировать утверждения и доказывать их |

Блок А можно отнести к традиционалистскому подходу, блоки В и С - к конструктивистскому. Соответственно, можно предположить, что чем более высокий уровень конструктивизма у учителя, тем чаще он дает своим ученикам задания из блоков B и С; и наоборот, чем более высокий уровень традиционализма у учителя, тем чаще он будет давать школьникам задания из блока А.

Для проверки данной гипотезы были подсчитаны 3 индекса, соответствующие каждому блоку заданий. Индексы рассчитывались, как сумма баллов по двум вопросам деленная на 8 (максимально-возможный балл). Индексы могут принимать значения от 0,25 до 1. Далее рассчитана корреляция Пирсона между шкалами конструктивизма и традиционализма и получившимися индексами для каждой из стран-участниц. Результаты представлены в таблице 14.

*Таблица 14 - Взаимосвязь подхода к обучению и практик учителя*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Блок A | Блок B | Блок С |
| **Конструктивизм** | Латвия | -0,08 | ,12\* | ,19\*\* |
| Эстония | 0,01 | ,19\*\* | ,30\*\* |
| Россия | -,04 | ,11\*\* | ,20\*\* |
| **Традиционализм** | Латвия | ,32\*\* | -0,01 | -,13\*\* |
| Эстония | ,23\*\* | 0,06 | 0,10 |
| Россия | ,20\*\* | ,01 | -,02 |
|  |  |  | \*\* - р < 0,01  \* - р < 0,05 | |

Гипотеза подтвердилась. Действительно, представления учителя об эффективном обучении реализуются им в его практике. Существует положительная корреляция для всех стран конструктивистского подхода и блоков В и С, которые были отмечены нами как конструктивистски-ориентированные. Более того, для Латвии существует ещё и обратная связь традиционализма и блока С: чем более учитель ориентирован на традиционный подход, тем реже он просит учеников связать материал с повседневной жизнью и работать как исследователь. Блок А, который был отмечен как традиционный, положительно коррелируют с традиционным подходом во всех странах.

## Результаты анкетирования учеников

Учащиеся четверых учителей приняли участие в анкетировании, целью которого, было определить практики, которые используют учителя, с точки зрения учеников.

13 вопросов анкеты учеников были разделены на три индекса, принимающих значения от 0,25 до 1. Два индекса соответствуют модели убеждений, используемой в нашей работе: традиционные практики и конструктивные практики. Оставшиеся вопросы были объединены в третий блок, названный нами «активность». Распределение вопросов по блокам представлено в таблице 15.

*Таблица 15 - Распределение вопросов анкеты учеников по индексам*

|  |  |
| --- | --- |
| Индекс | Вопрос анкеты для учеников |
| **Традиционные практики**  **(practice\_trad)** | Списываю с доски |
| Молча слушаю учителя |
| Конспектирую слова учителя |
| Записываю под диктовку учителя |
| Решаю простые задания для отработки алгоритма решения |
| **Конструктивные практики**  **(practice\_constr)** | Работаю в группе над  каким-либо заданием |
| Обсуждаю свою работу с учителем |
| Работаю на компьютере, выполняя задание |
| Выполняю задание, связанное с жизнью |
| Решаю сложные задания, для которых нет очевидного решения |
| **Активность**  **(practice\_activity)** | Провожу время, думая о своём |
| Ничего не делаю |
| Участвую в обсуждении |
| Отвечаю у доски |

Далее было осуществлено сравнение средних значений по полученным индексам у учеников, обучающихся у учителей с различными профилями убеждений. Сравнивались между собой три профиля: «Примирение противоположностей» (ID учителя 783), «Компромисс» (ID 980 и 1245) и «Традиционалист» (ID 1284). По результатам однофакторного дисперсионного анализа ANOVA существуют значимые различия по индексу традиционных практик (F(2, 97) = 6,32, р < 0,005) и по индексу активности (F(2, 97) = 9,57, р < 0,001). По индексу конструктивных практик значимых различий получено не было.

Далее для индекса традиционных практик было проведено апостериорное попарное сравнения методом LSD (приложение 2, табл.1). Результаты говорят о том, что учитель с профилем «традиционалист» с высоким уровнем традиционализма и среднем уровнем конструктивизма, значимо чаще использует традиционные практики, чем учитель с профилем «компромисс» (средний уровень по обеим шкалам). Так же учитель с профилем «примирение противоположностей» (результаты по обеим шкалам высокие) значимо чаще использует традиционные практики, чем учитель «компромисс». Различий между учителем с профилем «традиционалист» и учителем с профилем «примирением противоположностей» по данному блоку не выявлено.

Данные результаты являются ожидаемыми: учителя с высоким уровнем традиционализма в большей мере используют традиционные практики на своих уроках, чем учителя со средним уровнем традиционализма. Таким образом, данный результат является подтверждением критериальной валидности анкеты.

Попарное сравнение для индекса активности показало следующие результаты: у учителя с профилем «традиционалист» (средний уровень конструктивизма, высокий уровень традиционализма) дети значимо более активны, нежели у учителя «примирение противоположностей», что, предположительно, может быть связано с более строгой дисциплиной в классе учителя - традиционалиста. Так же у учителя с профилем «компромисс» (средний уровень конструктивизма, средний уровень традиционализма), дети более «активны», нежели у учителя «примирение противоположностей».

По индексу конструктивных практик значимых различий не выявлено (приложение 2, табл.2). Ожидаемый результатом стало бы значимое отличие учителя с профилем «примирение противоположностей», от учителей с профилями «компромисс» и «традиционалист», так для этих двух профилей уровень конструктивизма средний, в то время как для профиля «примирение противоположностей» - уровень конструктивизма высокий. Однако выше (глава 2.3), мы отмечали, что у учителя ID 783 c профилем «примирение противоположностей» возможно проявление социальной желательности: есть предположение, что балл по шкале конструктивизма у данного учителя завышен. Если принять данное предположение, как истину, то вывод об отсутствии различий по данному индексу подтверждает социальную желательность ответов на вопросы шкалы конструктивизма для данного учителя.

Среди учеников учителя с профилем «традиционализм», принимавших участие в опросе, были ученики 6 и 9 классов, что дало возможность сравнить их ответы между собой. Были выявлены значимые различия (p<0,005, приложение 2, табл. 4) в ответах учеников по всем трем индексам, что говорит о том, что один и тот же учителей, в зависимости от класса, в котором он преподает, может использовать разные практики.

*Рис. 12. Различия в ответах учеников 6 и 9 классов*

В 9 классе данный учитель в большей степени использует традиционные способы обучения, в то время как в 6 – конструктивные, что вероятнее всего связано с подготовкой 9классников к ГИА. Так же в 9 классе ниже активность учеников. Это видно и в интервью данного учителя: *«5-6 класс постоянно задают вопросы, 9 классы, меньше», «в 9 классах нет мотивации учения», «с 9 классами тренируем задания к ГИА».*

### Сравнение русскоговорящих учителей

В заключительной части работы мы приведем результаты сравнения установок российских учителей математики и тех учителей Эстонии и Латвии, которые работают в школе с русским языком преподавания, и для которых русский язык является основным. Стоит отметить, что около 25% школьников Латвии и 19% школьников Эстонии посещают школы, в которых обучение ведется на русском языке.

Для проведения сравнения были выделены подгруппы русскоговорящих учителей из общей выборки. Латвийская подвыборка состояла из 95 учителей (25% всей выборки), а эстонская из 92 учителей (28% выборки).

На рисунке 13 представлены средние результаты по шкалам Конструктивизма и Традиционализма, а на рисунке 14 по шкалам модуля «Убеждения о преподавании математики».

*Рис.13. Средние значения по шкалам части 3 для подвыборки русскоговорящих учителей*

*Рис. 14. Средние значения по шкалам части 4 для подвыборки русскоговорящих учителей*

По результатам дисперсионного анализа (ANOVA) различия между странами статистически значимы для шкалы конструктивизма и незначимы для шкалы традиционализма. Различия между странами по шкалам части 4 являются статистически значимыми для всех трех шкал (табл.16). Российские учителя имеют значимо более высокий уровень конструктивизма по сравнению с русскоговорящими учителями других стран. Так же российские учителя вновь показали себя конструктивистски-ориентированными по отношению к обучению математике: средние значения по шкале «process», которая близка к конструктивистскому подходу, значимо выше у российских учителей, чем у их русскоязычных коллег из Латвии и Эстонии.

*Таблица 16 - Результаты дисперсионного анализа убеждений для подвыборки русскоговорящих учителей*

| **ANOVA** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | df | F | Знч. |
| Конструктивизм | Между группами | 2 | 4,54 | ,011 |
| Внутри групп | 1279 |  |  |
| Всего | 1281 |  |  |
| Традиционализм | Между группами | 2 | 2,49 | ,084 |
| Внутри групп | 1279 |  |  |
| Всего | 1281 |  |  |
| Рrocess | Между группами | 2 | 6,99 | ,001 |
| Внутри групп | 1278 |  |  |
| Всего | 1280 |  |  |
| Тoolbox | Между группами | 2 | 10,73 | ,000 |
| Внутри групп | 1277 |  |  |
| Всего | 1279 |  |  |
| System | Между группами | 2 | 13,95 | ,000 |
| Внутри групп | 1277 |  |  |
| Всего | 1279 |  |  |

Ниже приведены результаты попарного сравнения российских учителей и русскоговорящих учителей Латвии и Эстонии (таблица 17).

*Таблица 17 - Значимость различий в установках между русскоговорящими учителями разных стран*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Рус& Лат\_Рус** | **Рус & Эст\_Рус** | **Все страны** |
| Конструктивизм | Есть различия | Есть различия | Есть различия |
| Традиционализм | Нет различий | Есть различия | Нет различий |
| Process | Есть различия | Нет различий | Есть различия |
| Toolbox | Есть различия | Есть различия | Есть различия |
| System | Есть различия | Нет различий | Есть различия |

Значимые различия между российскими и эстонскими русскоговорящими учителями наблюдаются по шкалам конструктивизма, традиционализма и toolbox, в то время как с латвийскими учителями различия наблюдаются по всем шкалам, кроме шкалы традиционализма.

## Выводы

Вторая глава данной работы была посвящена описанию методологии исследования, валидизации методики NorBA и описанию и анализу результатов сравнительного исследования убеждений учителей математики основной школы России, Эстонии и Латвии, а так же описанию результатов качественного исследования особенностей убеждений российских учителей математики. Ниже представлены основные выводы по каждому этапу исследования.

1) Исследование валидности опросника NorBA

* На основании исследования размерности методом эксплораторного факторного анализа и методом главных компонент на стандартизированных остатках (IRT) выделено два фактора, которые можно проинтерпретировать как конструктивизм и традиционализм, что соответствует теоретическим предположениям разработчиков опросника.
* Все задания опросника, формирующие шкалы, обладают удовлетворительными психометрическими характеристиками.
* Анализ кросс-культурной эквивалентности шкал методами КФА и IRT показал частичную эквивалентность шкал для трех выборок. Однако, шкалы, образованные при помощи современной теории тестирования, носят метрический характер. Метрический характер шкалы позволяет сопоставлять результаты измерения, полученные по отчасти разным наборам вопросов и, таким образом, учесть частичную неэквивалентность шкал.
* Анализ интервью подтвердил валидность анкеты: учителя с более высоким уровнем конструктивизма делают больший акцент на самостоятельное конструирование знания учеником, работу в группах, их урок более интерактивный, приветствуются вопросы учеников. В то время как для учителя-традиционалиста во главе угла стоит усвоение программы, путем тренировки и наработки навыков, и дисциплина в классе. Так же анализ интервью показал возможность социально-желательных ответов на вопросы шкалы конструктивизма. Эту проблему можно разрешить путем введения в опросник шкалы лжи.
* Ученики учителей с разными профилями убеждений по-разному описывают практики, которые учитель использует на уроках математики. Это является доказательством критериальной валидности анкеты.

2) Сравнительное исследование убеждений учителей России, Эстонии и Латвии

* Различия между убеждениями учителей из разных стран статистически значимы.
* Российские учителя демонстрируют значимо более высокий уровень конструктивизма, как в общем подходе к обучению, так и в рамках убеждений об эффективном преподавании математики.
* Однако следует отметить, что 27% российских учителей относится к группе традиционалистов, что свидетельствует о том, что традиции преподавания математики, как набора правил, формул и процедур по-прежнему сильны в России.
* 20% российских учителей (8% эстонских, 11% латвийских) образуют группу учителей, которые строят обучение на основании двух подходов одновременно.
* В Эстонии большинство учителей имеют средний уровень традиционных и конструктивистских убеждений. Таким образом, достигается установление компромисса между двумя подходами к обучению.
* В Латвии и Эстонии доля учителей, имеющих низкий уровень традиционализма (около 25 % в каждой из стран), превышает такую долю у российских учителей (17,5 %)
* Общие убеждения учителей о преподавании связаны с их убеждениями об эффективном обучении математике.
* Во всех странах учителя математики, независимо от их убеждений, рассматривают системность как важный фактор преподавания, а использование доказательства и точного математического языка как значимую часть математического обучения.
* Во всех вовлечённых в исследование странах учителя в основном реализуют свои убеждения на практике.
* Убеждения русскоязычных учителей в прибалтийских странах несколько ближе, чем убеждения учителей, преподающих на языках титульных наций, к убеждениям российских коллег. Тем не менее, статистически значимые различия имеют место в тех же шкалах, что и в исследовании всех учителей.

3) Результаты качественного исследования

* Анализ интервью показал, что учителя математики в настоящее время работают в условиях немотивированных учащихся и гетерогенных классов. Однако ученики в целом стали более информированные и эрудированные.
* Учителя, у которых уровень конструктивизма выше, нежели уровень традиционализма отмечают изменения в школьниках и в их собственной деятельности. Учителя – традиционалисты более консервативны и ригидны. Большинство учителей отмечают внедрение новых технологий и методов ИКТ.
* Все учителя, даже с преобладанием традиционных убеждений описывают идеальный урок, как конструктивисткий, что вероятнее всего связано с общепризнанным на данный момент мнением, что конструктивистские практики являются наиболее эффективными.
* Учителя-традиционалисты акцентируют внимание на усвоении основных правил и умений, большое значение отводится дисциплине. Учителя-конструктивисты делают основной акцент на самостоятельное усвоение материала учащимся, работу в группах, связь математики и реальной жизни. Особое внимание учителя-конструктивисты уделяют вопросам на уроках.
* Убеждения учителей, совмещающих оба подхода, могут носить как внутренний, так и внешний характер (обусловлены стандартами образования, ГИА, ЕГЭ).

Результаты качественного исследования соответствуют теоретическому описанию понятий «конструктивизм» и «традиционализм», что подтверждает целесообразность использования данной модели убеждений и свидетельствует о конструктной валидности анкеты NorBA.

# Заключение

Значение роли учителя в учебном процессе трудно переоценить. Учитель – это «проводник» в процессе обучения. Поэтому необходимо изучать не только объективные стороны обучения, такие как программы обучения, выполняемые задания, оценки и уровень знаний учеников, но и того, кто транслирует эти знания.

Исследования TIMSS и PISA показали, что математические знания российских, латвийских и эстонских учеников различны. Если в исследовании TIMSS российские учащиеся впереди, то в исследовании PISA они уступают латвийским школьникам и ещё сильнее – эстонским. Поэтому, было уместным предположить, что и убеждения учителей, отражающиеся в их поведении на уроке, отличаются в этих странах. Данная работа была посвящена изучению и сравнению убеждений учителей математики основной школы в трех странах – России, Эстонии и Латвии.

Поскольку пути математического образования в России и прибалтийских странах, несмотря на полувековую общую историю, разошлись в 1991 году и, более того, прибалтийские соседи стали членами Европейского союза и поэтому в вопросах образования ориентируются, главным образом, на западноевропейские образцы, естественно было предположить, что теперь и взгляды учителей математики на преподавание вообще и на эффективное обучение математике будут отличаться от убеждений их российских коллег.

Однако, прежде чем осуществлять подобное исследование, необходимо было выбрать инструмент, который бы позволил провести кросс-культурное сравнение убеждений практикующих учителей математики. Нами была выбрана анкета NorBA, проведено валидизационное исследование данного инструмента, показавшее, что анкета обладает удовлетворительной конструктной валидностью, разработана собственная методология оценки выраженности латентной переменной в условиях частичной эквивалентности шкал в кросс-культурном контексте.

Результаты нашего исследования показали, что и в самом деле различия между учителями разных стран статистически значимы по всем шкалам, участвовавшим в анализе. Российские учителя демонстрируют значимо более высокий уровень конструктивизма, как в общем подходе к обучению, так и в рамках убеждений об эффективном преподавании математики. Это означает, что российские учителя в большей степени соглашаются с утверждениями о том, что в процессе обучения необходимо делать акцент на концепцию в целом, следовать запросам ученика, уделять большее внимание интерактивной работе. Этот же результат подтверждают результаты качественного исследования. Однако следует отметить, что 27% российских учителей относится к группе традиционалистов, что свидетельствует о том, что традиции преподавания математики, как набора правил, формул и процедур по-прежнему сильны в России.

20% российских учителей (8% эстонских, 11% латвийских) образуют группу учителей, которые строят обучение на основании двух подходов одновременно. Можно предположить, что в условиях гетерогенных по уровню подготовленности классов эти учителя поддерживают преподавательскую деятельность, направленную на развитие концептуального понимания математики и в то же время уделяют достаточно внимания инструментальной части математической подготовки школьников, делая акцент на знание фактов и процедур. Об этом учителя упоминают и в своих интервью.

Кроме того, заслуживает внимания следующий факт: в Латвии и Эстонии доля учителей, имеющих низкий уровень традиционализма (около 25 % в каждой из стран), превышает такую долю у российских учителей (17,5 %). Это может говорить о том, что прибалтийские учителя, интегрированные в европейские связи, в большей мере, чем российские, стремятся быстрее освободиться от устаревших, рутинных методов обучения.

Общие убеждения учителей о преподавании связаны с их убеждениями об эффективном обучении математике. Конструктивистски-ориентированные учителя придерживаются взглядов на математику, как на процесс; традиционно-ориентированные учителя, в свою очередь, считают, что эффективнее всего преподавать математику, как набор инструментов. Однако, во всех странах учителя математики, независимо от их убеждений (конструктивистских или традиционных), рассматривают системность как важный фактор преподавания, а использование доказательства и точного математического языка как значимую часть математического обучения. Стоит отметить, что российские учителя имеют наивысший средний балл по данной шкале, что свидетельствует о том, что традиции высокого качества математического образования в России по-прежнему сильны. Акцент на строгих доказательствах, логике, точных определениях и точном использовании математического языка является характеристикой российского математического образования.

Во всех вовлечённых в исследование странах учителя в основном реализуют свои убеждения на практике.

Отдельно было проведено сравнение убеждений российских учителей с убеждениями их русскоязычных коллег из Латвии и Эстонии. Как и можно было ожидать, убеждения русскоязычных учителей в прибалтийских странах несколько ближе, чем убеждения учителей, преподающих на языках титульных наций, к убеждениям российских коллег. Тем не менее, статистически значимые различия имеют место в тех же шкалах, что и в исследовании всех учителей.

Российские учителя и эстонские русскоязычные преподаватели схожи в убеждениях об эффективном преподавании математики, как процесса и системы (шкалы process и system). Различия между российскими учителями и латвийскими русскоязычными учителями значимы по всем шкалам, за исключением традиционализма.

Таким образом, результаты исследования показали, что различные подходы к реформированию системы образования, используемые в России, с одной стороны, и в прибалтийских государствах - с другой, привели к значимым различиям в убеждениях учителей математики, связанных с математическим образованием. В частности, у прибалтийских учителей в большей мере, чем в России, возросла доля учителей с низким уровнем традиционалистских убеждений, и это в некоторой степени объясняет более высокие успехи учащихся Эстонии и Латвии в международном исследовании PISA.

Анализ кросс-культурных различий учительских убеждений может предоставить важную информацию относительно школьной практики учителей и их склонности к различным подходам к обучению, что в свою очередь позволит точнее оценить ситуацию в общеобразовательной школе и спрогнозировать ее развитие, что особенно важно в условиях реформы образования.

# Список литературы

Карданова Е.Ю. Моделирование и параметризация тестов: основы теории и приложения. – М.: Федеральный центр тестирования, 2008, 304 с.

1. Ковалева Г. С., Денищева Л. О., Шевелева Н. В. Педвузы дают высокое качество математического образования, но их выпускники не спешат в школу (по результатам TEDS-M)// *Вопросы образования*, №4, 2011.
2. Сафуанов И. С. Теория и практика преподавания математических дисциплин в педагогических институтах. – Уфа, «Магариф», 1999. – 107 c.
3. Тюменева Ю.А., Хавенсон Т.Е. Характеристики учителей и достижения школьников. Применение метода firstdifference к данным TIMSS-2007 // Вопросы образования №3, 2012. С. 112-140.
4. American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (1999). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC: American Educational Research Association.
5. An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. Journal of Mathematics Teacher Education, 7, 145–172.
6. Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Johnson, D., & Wiliam, D. (1997). *Effective teachers of numeracy*. London: School of Education, King‟s College.
7. Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., … Tsai, Y-M. (2010). Teachers’ mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. American Educational Research Journal, 47(1), 133–180.
8. Bayrakdar Zeynep, Demet Deniz, Levent Akgün, Tevfik leyen (2011) Problem solving approaches of mathematics teacher candidates in PISA 2003// Procedia Social and Behavioral Sciences 15.
9. Beswickr K. (2007) Teachers' beliefs that matter in secondary mathematics classrooms // Educational Studies in Mathematics, Vol. 65, No. 1, pp. 95-120.
10. Brooks, J.G., Brooks, M.G. (1993). *The case for constructivist classrooms*. Alexandria, Va.: ssociation for Supervision and Curriculum Development.
11. Brown, D. F., & Rose, T. D. (1995). Self-reported classroom impact of teachers‟ theories about learning and obstacles to implementation. *Action in Teacher Education,17*(1), pp. 20–29.
12. Byrne, B. M. (2011). Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming. New York: Routledge Academic.
13. Carnoy, M., Beteille, T., Brodziak, I., Loyalka, P., & Luschei, T. (2009). Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Do countries paying teachers higher relative salaries have higher student mathematics achievement? Amsterdam: IEA.
14. Cooper, C. R., & Denner, J. (1998). Theories linking culture and psychology: Universal and community-specific processes. Annual Review of Psychology, 49(1), 559-584.
15. Dionne, J. (1984) The perception of mathematics among elementary school teachers.In Proceedings of the sixth annual meeting of the PME-NA (pp. 223-228).Madison: University of Wiskonsin.
16. Ernest, P. (1991) The philosophy of mathematics education. London: The Falmer Press.
17. Even, R., & Ball, D. L. (Eds.). (2009). The professional education and development of teachers of mathematics: The 15th ICMI study (New ICMI Study Series, 11). New York, NY: Springer.
18. Evers, A. (2001). The revised Dutch rating system for test quality. *International Journal of Testing*, 1:2, 155–182.
19. Evers, A., Sijtsma, K., Lucassen, W. and Meijer, R. R.(2010). The Dutch Review Process for Evaluating the Quality of Psychological Tests: History, Procedure, and Results. *The International Journal of Testing*, 10:4, 295 — 317.
20. Falch T., Rønning M. (2011) Homework assignment and student achievement in OECD countries / Working Paper Series, Norwegian University of Science and Technology (NTNU). Iss. 5.
21. Frank, M.L. (1988) Problem solving and mathematical beliefs //Arithmetics Teacher 35 (5), pp. 32-34.
22. Furinghetti, F., & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Torner (Eds.), Beliefs: A hidden variable in mathematics education? (pp. 39–57). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
23. Garofalo, J. (1989). Beliefs and their influence on mathematical performance //The Mathematics Teacher 82 (7), pp. 502-505.
24. Grigutsch, S., Raatz, U., Törner, G. (1998) Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. In: Journal für Mathematikdidaktik 19, 1, pp. 3–45.
25. Hagemeister C., Kersting M., Stemmler G. (2012) Test Reviewing in Germany // *International Journal of Testing*, Volume 12, Issue 2, pp. 185–194.
26. Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers’ mathematical knowledge for teaching on student achievement. American Educational Research Journal, 42(2), 371– 406.
27. Hoyles С. (1992) Mathematics Teaching and Mathematics Teachers: A Meta-Case.// *For the Learning of Mathematics*, Vol. 12, No. 3, pp. 32-44
28. Kaasila, R, Hannula, M., Laine, A. & Pehkonen, E. (2006) Faciliators for change of elementary teacher students’ view of mathematics. In J. Novotaná, H. Moraová, M. Krátká & N. Stehliková (Eds.), Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, (pp. 385-392). Prague: PME.
29. Kislenko, K., & Lepmann, L. (2011) Changes in teachers' approach, teaching mathematics in Estonian schools (1990-2010). Teacher Education, 16(1), pp. 42-49.
30. Lin Cheng-Yao (2011) U.S. and Taiwanese Pre-service Teachers' Geometry Knowledge and Thinking // *International Journal for Mathematics Teaching and Learning.*
31. Lepic M., Anita Pipere (2011) Baltic-Nordic Comparative Study on Mathematics Teachers’ Beliefs and practices // ACTA PAEDAGOGICA VILNENSIA №27, pp. 115-123.
32. Lepik M., Anita Pipere, and Markku S. Hannula (2011) Comparing mathematics teachers’ beliefs about good teaching: the cases of Estonia, Latvia and Finland (preprint).
33. Lepik, M. (2005). Baltic school mathematics in TIMSS comparison. In *Teaching mathematics: retrospective and perspectives* (pp.113-120). Vilnius: Vilnius University Press.
34. Lester F. K. (2007) Second handbook of research on mathematics teaching and learning. Charlotte, NC.
35. Liljedahl, P., Rösken, B., & Rolka, K. (2007) Analyzing the changing mathematical beliefs of preservice elementary school teachers. In: K. Hoskonen & M.S. Hannula (Eds.), Current State of Research on Mathematical Beliefs XII (pp.71-82). University of Helsinki.
36. Linacre J. M. (2011) A User's Guide to WINSTEPS. Program Manual 3.71.0. (<http://www.winsteps.com/a/winsteps.pdf>).
37. Ma, L. (1999). Knowing and teaching elementary mathematics. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
38. Matsumoto, D., & Van de Vijver, F. J. (2012). Cross-cultural research methods. American Psychological Association.
39. Milligan, G. W. (1996). Clustering validation: results and implications for applied analyses. In: P. Arabie, L. J. Hubert, & G. DeSoete (Eds.), Clustering and classification (pp. 341-375). River Edge, NJ: World Scientific Publ
40. Muthén, L. K., &Muthén, B. O. BO 1998–2010.Mplus user's guide, 6
41. Murphy P. Karen, Lee Ann M. Delli and Maeghan N. Edwards (2004) The Good Teacher and Good Teaching: Comparing Beliefs of Second-Grade Students, Preservice Teachers, and Inservice Teachers // The Journal of Experimental Education, Vol. 72, No. 2, pp. 69-92.
42. Paul E. Newton (2012) Clarifying the Consensus Definition of Validity, Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives, 10:1-2, p. 1-29
43. Noddings, N. (1990) Constructivism in mathematics education // Davis, R.B., Maher, C.A., & Noddings, N. (Eds.). Constructivist views on teaching and learning mathematics (JRME Monograph No.4). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, pp. 7-18.
44. OECD. (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS*. Paris: OECD Publishing.
45. Ortiz Dr. Enrique (2011) An Analysis of Middle School Mathematics Pre-service teachers’ Development of Teaching Goals // *International Journal for Mathematics Teaching and Learning.*
46. Pajares, M.F. (1992) Teachers’ beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. Review of Educational Research, 62(3), pp. 307-332.
47. Pehkonen, E., & Toerner, G. (1995) Mathematical belief systems and their meaning for the teaching and learning of mathematics // Toerner, G. (Ed.). Current State of Research on Mathematical Beliefs. Duisburg: Gerhard-Mercator-Universitaet.
48. Pehkonen, E.K. (1994) On teachers’ beliefs and changing mathematics teaching //Journal fuer Mathematik-Didaktik, v. 16, Heft 3/4, pp. 177-209.
49. Philipp, R. A. (2007) Mathematics teachers’ beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 257-315). United States: Information Age Publishing.
50. Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries *Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M):* <http://www.iea.nl/teds-m.html>
51. Rokeach, M. (1968) Beliefs, attitudes, and values. San Francisco (Ca): Jossey-Bass.
52. Sapkova A. (2011) Latvian Mathematics Teachers' Beliefs on Effective Teaching // *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.
53. Schmidt, W., Tatto, M. T., Bankov, K., Blömeke, S., Cedillo, T., Cogan, L., … Schwille, J. (2007, December). The preparation gap: Teacher education for middle school mathematics in six countries (MT21 report) (NSF REC 0231886/January 2003). East Lansing, MI: Michigan State University. Доступно по адресу: <http://usteds.msu.edu/MT21Report.pdf>
54. Schoenfeld, A. H. (1998) Toward A Theory Of Teaching-In-Context. Issues In Education, 4(1), pp. 1-94.
55. Shroyer, J. (1980) Critical moments in teaching mathematics.// *Proceedings of PME4*, Berkley, California, pp.331-337.
56. Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4–14.
57. Skemp R.R. (1979) Goals of learning and qualities of understanding. //*Proceedings of PME3*, Coventry, England pp. 197-202.
58. Smith, Jr. E. V. (2002). Detecting and Evaluating the Impact of Multidimensionality using Item Fit Statistics and Principal Component Analysis of Residuals. *Journal of Applied Measurement*, 3:2, 205-231.
59. Staub, F. C., & Stern, E. (2002). The nature of teachers’ pedagogical content beliefs atters for students’ achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. Journal of Educational Psychology, 94, pp. 344–355.
60. TALIS 2008 Technical Report OECD:

<http://www.oecd.org/education/preschoolandschool/oecdteachingandlearninginternationalsurveytalishome.htm>

1. Thompson, A. G., Philipp, R. A., Thompson, P. W., & Boyd, B.A. (1994) Calculational and conceptual orientations in teaching mathematics. In D. B. Aichele & A. F. Coxford (Eds.), Professional development for teachers of mathematics(pp. 79–92). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
2. Thompson, A.G. (1984) The relationship of teachers’ conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice //Educational Studies in Mathematics 15 (2), pp.105-127.
3. Thompson, A.G. (1992). Teachers’ beliefs and conceptions. In: D.A.Grouws (Ed.). Handbook of Research on Mathematics Learning and Teaching (pp. 127-146). New York: Macmillan.
4. Underhill, R.G. (1988). Mathematics teachers’ beliefs: Review and reflections //Focus on Learning Problems in Mathematics 10 (3), pp. 43-58.
5. Wang, W.-C. (2008). Assessment of differential item functioning. *Journal of Applied Measurement*, 9(4), 387-408.
6. Zuzovsky R. (2009) Teachers’ qualifications and their impact on student achievement: Findings from TIMSS 2003 data for Israel // IERI Monograph Series. Issues and Methodologies in Large-Scale Assessments. No. 2. P. 37–62.
7. International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME) <http://www.igpme.org/>
8. Официальный сайт ICMI <http://www.mathunion.org/ICMI/>
9. Официальный сайт Nordic-Baltic comparative research in mathematics education (NorBA) http://norbal.wordpress.com/2011/09/29/hello-world/.

# Приложение 1. Текст опросника NorBA

**Исследование представлений и установок учителей математики об обучении математике в основной школе**

Уважаемый учитель математики!

Предлагаем Вам принять участие в международном исследовании, целью которого является анализ внутренних основ практической деятельности учителя математики основной школы - установок, представлений о том, что такое математика, как необходимо её преподавать. В исследовании принимают участие учителя математики основной школы Финляндии, Норвегии, Эстонии, Латвии, Литвы и России.

Учитель является центральной фигурой в процессе обучения школьников. Именно поэтому нам важно узнать Ваше мнение о том, каким должен быть учитель.

Мы надеемся, что результаты исследования позволят сделать выводы об отношении к преподаванию математики в школе, представлениях учителей об эффективном преподавании математики, об используемых ими практиках преподавания предмета, а также о необходимости изменений, как в учебной программе по математике, так и в содержании обучения учителей основной школы и дополнительного обучения учителей.

Ваше участие в исследовании является добровольным, но очень важным для нас. Опросник состоит из утверждений, касающихся Вашей профессиональной деятельности. Рассмотрите последовательно каждое из них и отметьте тот вариант ответа, который наиболее близок Вам. Ваши ответы и комментарии конфиденциальны и будут обработаны анонимно, доступ к исходным данным имеется только у исследователей.

Анкета состоит из 8 частей, заполнение займет у Вас приблизительно 30 минут. Просим Вас отвечать на все вопросы.

**I. Основная информация**

1. Ваш возраст:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Укажите тип населенного пункта, в котором Вы проживаете на данный момент

* Город, более 200 тыс. жителей
* Город, 100 тыс. - 200 тыс. жителей
* Город, 100 тыс. жителей и менее
* Поселок городского типа
* Село, деревня

3. Ваше образование:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(выберите один ответ)

* Среднее образование
* Степень бакалавра
* Степень магистра / диплом специалиста
* Степень кандидата/доктора наук

4. Ваша основная специальность - математика?

* Да
* Нет

5. Имеете ли Вы в дипломе об образовании квалификацию "Учитель математики" или "Преподаватель математики"?

* Да
* Нет

6. Укажите тип образовательного учреждения, в котором Вы работаете на данный момент:

* Средняя общеобразовательная школа
* Основная общеобразовательная школа
* Лицей
* Гимназия
* Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением математики
* Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением других предметов

7. Сколько лет Вы проработаете учителем на момент окончания этого учебного года?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. Сколько лет Вы проработаете учителем математики основной школы на момент окончания этого учебного года?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. В каких классах Вы преподаете математику в текущем учебном году?

(можете выбрать несколько ответов)

* 5
* 6
* 7
* 8
* 9
* 10
* 11

10. Сколько учеников у Вас в классе?

* более 26
* 21-25
* 16-20
* 10-15
* менее 10

**II. Ваша общая удовлетворенность работой учителя**

Оцените, насколько вы согласны или не согласны со следующими утверждениями. Отвечая, используйте следующую шкалу:

(полностью не согласен) 1...2...3...4...5 (полностью согласен)

1. Учителя нашей школы успешно сотрудничают

2. Иногда люди, с которыми я работаю, не хотят со мной сотрудничать

3. Условия работы в моей школе неудовлетворительны

4. Учителям в нашей школе всегда доступны необходимые материалы и средства (например, учебная литература, учебные материалы, возможность копирования,

5. Учителя в нашей школе имеют большое влияние на процесс принятия важных для школы решений и формирование школьной жизни

6. Мне больше нравится, если ответственность на себя берут другие

7. Работа учителя предполагает много рутинной работы

8. Работа учителя побуждает меня к творчеству

9. Учителя нашей школы получают признание за хорошо сделанную работу

10. Никто мне не говорит, что я хороший учитель

11. Я знаю, что если бы в моем классе появилась какая-то проблема, то администрация школы была бы готова мне помочь

12. Я с радостью жду каждый новый рабочий день в школе

13. Мои болезни/физические недомогания могут быть связаны со стрессами на работе

**III. Ваши взгляды на два подхода в обучении**

Пожалуйста, прочитайте описание работы двух учителей и ответьте на следующие ниже вопросы.

*Учительница Иванова Татьяна Алексеевна оживленно вела урок, задавая ученикам вопросы, на которые они могли найти ответы, опираясь на пройденный вчера материал. После повторения Татьяна Алексеевна перешла к объяснению нового материала. Чтобы удержать внимание учеников и их активность, она продолжала задавать вопросы.*

*В классе учительницы Петровой Елены Михайловны также проходила дискуссия, но многие вопросы задавали сами ученики. Елена Михайловна старалась не давать готовых ответов, а разбирала с учениками суть заданных ими вопросов и подсказывала, где можно найти материал, который поможет найти ответ на заданный учениками вопрос.*

Оцените, насколько вы согласны или не согласны со следующими утверждениями. Отвечая, используйте следующую шкалу:

(полностью не согласен) 1...2...3...4...5 (полностью согласен)

1. Я предпочитаю тип дискуссии учительницы Ивановой

2. Я предпочитаю тип дискуссии учительницы Петровой

3. Тип дискуссии учительницы Ивановой предпочло бы большинство учеников

4. Тип дискуссии учительницы Петровой предпочло бы большинство учеников

5. Тип дискуссии учительницы Ивановой даст ученикам больше знаний

6. Тип дискуссии учительницы Петровой даст ученикам больше знаний

7. На уроке учительницы Ивановой ученики приобретут больше полезных умений

8. На уроке учительницы Петровой ученики приобретут больше полезных умений

**IV. Ваши взгляды на эффективную/хорошую работу учителя**

1. Проблемы повседневной и будущей жизни учеников являются значимым условием для развития их знаний

2. Обучение нужно основывать на заданиях с ясными правильными ответами и на основании тех идей, которые большинство учеников могут быстро усвоить

3. Объем усвояемого материала зависит от существующего на данный момент объема знаний учеников – поэтому так важно преподавать факты

4. Хорошие учителя показывают, как правильно решать задание

5. Роль учителя – способствовать исследовательской деятельности учеников

6. Ученики учатся лучше всего тогда, когда самостоятельно находят решения заданий

7. Ученикам нужно дать возможность самим поработать над практическими заданиями до того, как учитель покажет правильное решение

8. Учителя должны направлять учеников к их личным открытиям

9. Чтобы развивать концептуальное понимание у учеников, учителям необходимо использовать различные методы (соответствующие ситуации)

10. Учеников следует вовлекать в работу в небольших группах, где они могут объяснить свои новые идеи и выслушать идеи других учеников

11. Процессы мышления и рассуждения важнее, чем содержание конкретной учебной программы

12. Большинство видов деятельности требует использования имеющихся знаний и навыков по-новому

13. Учителю следует акцентировать внимание на использовании знаний и умений, приобретенных на других уроках, для решения заданий и понимания проблем

14. Ученики вместе со своими учителями разрабатывают критерии оценивания и/или средства оценивания

15. Оцениваться должны и практические задачи, проекты, исследования

16. Чтобы учебный процесс был эффективным, в классе должна быть тишина

**V. Ваши взгляды относительно эффективного/хорошего преподавания математики**

1. Стоит обращать внимание на точное использование терминов (например, нужно понимать различие между углом и градусной мерой угла, между десятичной дробью и десятичной системой счисления)

2. На уроке математики стоит сконцентрироваться на этапе решения заданий и закреплении материала, а не на вводном этапе и не на этапе объяснения материала

3. Математика должна изучаться как открытая система, которая будет развиваться при доказательстве гипотез и в результате преодоления тупиковых ситуаций

4. Работа со строгими доказательствами – значимая цель в математическом обучении

5. Иногда в математическом обучении нужно было бы использовать проектный подход (выходя за рамки одного предмета), для которого нужно было бы создать соответствующие условия/обстоятельства (пример проекта: купить и содержать аквариум)

6. Осваивая математику, главное много тренироваться

7. На уроке математики следует разбирать доказательство теоремы Пифагора

8. На уроке нужно доказывать, что √2 есть число иррациональное

9. В процессе преподавания математики следует использовать дидактические игры

10. Ученикам нужно, по возможности, чаще работать с раздаточными материалами (например, с картонными моделями)

11. Особенно важно практиковаться в использовании математических символов

12. В обучении главное - соблюдать систематичность

13. Следует акцентировать внимание на изучении основных способов вычислений/расчета (например, на применение формул)

14. При решении заданий главное – получить правильный ответ

15. Учителю, в первую очередь, следует вовлекать учеников в интенсивную учебную дискуссию

16. Ученику не обязательно постигать каждое суждение или правило

17. Ученикам чаще нужно решать обычные задания, в которых использование знакомого алгоритма обязательно даст результат

18. В математике следует делать акцент на абстрактных заданиях

19. В первую очередь нужно преподавать такие математические знания, как факты и результаты

20. При изучении математики нужно акцентировать внимание на логических рассуждениях

21. Ученикам самим следует находить как можно больше различных способов решения задачи и их следует обсуждать на уроке

22. Ученикам следует самим формулировать задания и вопросы, а затем решать задания и отвечать на вопросы

23. Оценивая достижения учеников в классе, в первую очередь нужно учитывать предложенные учеником решения заданий

24. Ученикам, по возможности, чаще нужно предлагать задания, в которых прежде всего нужно думать и недостаточно использовать только вычислительные алгоритмы

25. Прежде всего всем ученикам нужно научиться использовать математику в повседневной жизни

26. Ученикам не надо заучивать рутинные математические операции и алгоритмы, которые может выполнить компьютер

**VI. Как Вы используете учебник?**

Отвечая, используйте следующую шкалу:

(полностью не согласен) 1...2...3...4...5 (полностью согласен)

1. Я сам(а) выбираю, какой учебник буду использовать

2. Учебник – это основное средство, которое я использую, чтобы спланировать урок и подготовиться к нему

3. Используемые в учебнике педагогические подходы часто влияют на те подходы, которые я использую на своих уроках

4.Задания в учебнике рассчитаны на учеников с разным уровнем подготовки

5. В целом я очень доволен/довольна учебниками, которые я использую

6. Как часто Ваши ученики используют учебник для следующих заданий:

Варианты для следующих ответов:

1 - никогда,

2 - на некоторых уроках,

3 - примерно на половине уроков,

4 - (почти) на каждом уроке.

(a) Чтобы самостоятельно изучить новые понятия

(b) Как единственный источник заданий

(c) Как источник заданий для работы в группах

(d) Чтобы найти дополнительный материал к уроку

(e) Как источник упражнений для домашних заданий

**VII. Ваша обычная практика в классе**

Отвечая, используйте следующую шкалу:

1 - никогда,

2 - на некоторых уроках,

3 - примерно на половине уроков,

4 - (почти) на каждом уроке.

Как часто Вы, обучая математике, просите учеников:

1. Запомнить формулы и правила

2. Используя факты, понятия и правила, решать обычные задания

3. Работать с заданиями, для которых не существует очевидных методов решения

4. Связать материал, усвоенный на уроках математики, с повседневной жизнью

5. Выработать свой алгоритм для решения сложных заданий

6. Работать совместно в небольших группах

7. Работать как исследователи: стараться найти закономерности, формулировать утверждения и доказывать их

8. Работать с компьютером или графическим калькулятором

**VIII. Пожалуйста, подумайте и предложите метафору, которая характеризует учителя. Поясните свою метафору**.

Учитель это...

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Мое краткое объяснение этой метафоры:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Хотели бы Вы получить сертификат участника исследования?**

Если да, укажите, пожалуйста,

Ваши фамилию, имя и отчество: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Название образовательного учреждения, в котором Вы работаете на момент заполнения анкеты, с указанием муниципального образования\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Большое спасибо за участие!**

# Приложение 2. Результаты попарного апостериорного сравнения для анализа анкеты учеников

Таблица 1 – Попарное апостериорное сравнение методом LSD для индекса «Традиционные практики»

| Зависимая переменная | | (I) Профиль | (J) Профиль | Средняя разница (I-J) | Ст. ошибка | Знч. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|
| Традиционные практики | LSD | Примирение противоположностей | Компромисс | ,09524\* | ,04182 | ,025 |
| Традиционалист | -,00334 | ,04087 | ,935 |
| Компромисс | Примирение противоположностей | -,09524\* | ,04182 | ,025 |
| Традиционалист | -,09858\* | ,02907 | ,001 |
| Традиционалист | Примирение противоположностей | ,00334 | ,04087 | ,935 |
| Компромисс | ,09858\* | ,02907 | ,001 |

Таблица 2 – Попарное апостериорное сравнение методом LSD для индекса «Конструктивные практики»

| Зависимая переменная | | (I) Профиль | (J) Профиль | Средняя разница (I-J) | Ст. ошибка | Знч. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конструктивные практики | LSD | Примирение противоположностей | Компромисс | -,03462 | ,04968 | ,488 |
| Традиционалист | -,08404 | ,04855 | ,087 |
| Компромисс | Примирение противоположностей | ,03462 | ,04968 | ,488 |
| Традиционалист | -,04943 | ,03454 | ,156 |
| Традиционалист | Примирение противоположностей | ,08404 | ,04855 | ,087 |
| Компромисс | ,04943 | ,03454 | ,156 |

Таблица 3 – Попарное апостериорное сравнение методом LSD для индекса «Активность»

| Зависимая переменная | | (I) Профиль | (J) Профиль | Средняя разница (I-J) | Ст. ошибка | Знч. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|
| Активность | LSD | Примирение противоположностей | Компромисс | -,12897\* | ,04157 | ,003 |
| Традиционалист | -,17743\* | ,04063 | ,000 |
| Компромисс | Примирение противоположностей | ,12897\* | ,04157 | ,003 |
| Традиционалист | -,04846 | ,02890 | ,097 |
| Традиционалист | Примирение противоположностей | ,17743\* | ,04063 | ,000 |
| Компромисс | ,04846 | ,02890 | ,097 |

Таблица 4 – T-test для учеников 6 и 9 класса

|  |  | Тест Ливиня на равенство дисперсий | |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | | 95% доверительный интерва для различий | | |
|  |  | F | Знч. | t | df | Знч. |
| Традиционные практики | Равенство дисперсий | ,652 | ,424 | -3,698 | 45 | ,001 |
| Нет равенства дисперсий |  |  | -3,679 | 41,753 | ,001 |
| Конструктивные практики | Равенство дисперсий | 1,005 | ,321 | 12,520 | 45 | ,000 |
| Нет равенства дисперсий |  |  | 12,642 | 38,615 | ,000 |
| Активность | Равенство дисперсий | 7,587 | ,008 | 3,397 | 45 | ,001 |
| Нет равенства дисперсий |  |  | 3,433 | 37,305 | ,001 |

# Приложение 3. Анкета Ученика

Анкета для учащегося

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Что я делаю на уроке математики** | **На каждом уроке** | **1-2**  **раза в неделю** | **Реже** | **Никогда** |
| Списываю с доски |  |  |  |  |
| Участвую в обсуждении |  |  |  |  |
| Молча слушаю учителя |  |  |  |  |
| Конспектирую слова учителя |  |  |  |  |
| Записываю под диктовку учителя |  |  |  |  |
| Работаю в группе над каким-либо заданием |  |  |  |  |
| Провожу время, думая о своём |  |  |  |  |
| Решаю простые задания для отработки алгоритма решения |  |  |  |  |
| Обсуждаю свою работу с учителем |  |  |  |  |
| Работаю на компьютере, выполняя задание |  |  |  |  |
| Выполняю задание, связанное с жизнью |  |  |  |  |
| Ничего не делаю |  |  |  |  |
| Решаю сложные задания, для которых нет очевидного решения |  |  |  |  |
| Отвечаю у доски |  |  |  |  |

# Приложение 4: Гайд интервью

Здравствуйте! Институт образования ВШЭ проводит исследования представлений и практик учителей математики основной школы. Ваш регион принимал участие в анкетировании в прошлом году, по его результатам мы обратились в краевой центр оценки качества образования с просьбой о помощи в проведении дополнительного интервью и предложили список из 10 случайным образом отобранных учителей, которые заполнили анкету в прошлом году, в этот список попали и Вы. Большое спасибо, что согласились принять участие.

Мы хотели бы понять в каких условиях Вы работаете, с какими учениками Вам приходится работать.

* Скажите, пожалуйста, вы давно работаете в школе?
* В каких классах Вы сейчас преподаете?
* За то время, что Вы работаете, изменились ли ученики? Как изменились?
* А изменился ли стиль Вашей работы? Как?
* Какие формы обучения больше всего подходят для «сегодняшних учеников», для Ваших учеников?
* Как бы Вы описали идеального учителя для этих детей, какие учителя нравятся таким детям?
* Что Вам было бы необходимо для работы с такими детьми? Что бы Вы хотели ещё изменить в себе? Чего не хватает?
* А как бы Вы описали идеального ученика?
* Скажите, есть ли у Вас «сложные» ученики? А какие методы лучше всего «срабатывают» для таких учеников?
* Скажите, пожалуйста, бывает ли такое, что ученики не понимают материал?
  + Как Вы выходите из этого положения?/Что Вы делаете, чтобы ученики поняли?
  + Как Вы понимаете, что ученики не поняли/поняли?
* Скажите, как часто ученики задают Вам вопросы? А какие это вопросы?
* Бывало ли такое, что ученик вдруг задал Вам вопрос, на который Вы не можете ответить, как Вы поступаете в такой ситуации?
* Как часто Вы задаете вопросы ученикам?
  + Сколько времени Вы отводите на подготовку ответа?
  + Можно ли ученикам совещаться друг с другом?
  + Ученики отвечают с поднятием руки или без?
  + Вы спрашиваете по журналу?
  + Готовите ли Вы вопросы/задачи заранее?
  + Используете ли Вы работу в группах на занятиях? В каких ситуациях/для каких целей?
  + Сколько учеников отвечает у Вас на уроке обычно?
* Как Вы осуществляете контроль знаний?
  + Что оценивается при контроле?
  + Какие формы контроля Вы используете?
  + Какую форму проверки усвоения знаний Вы считаете наиболее эффективной?
* Если бы у вас не было никаких ограничений, то, как бы Вы построили идеальный урок?
* Что Вам нравится и что не нравится в работе учителя?
* Какова Ваша глобальная цель, как учителя?

1. Официальный сайт ICMI <http://www.mathunion.org/ICMI/> [↑](#footnote-ref-2)
2. Официальный сайт Nordic-Baltic comparative research in mathematics education (NorBA) <http://norbal.wordpress.com/2011/09/29/hello-world/>. [↑](#footnote-ref-3)
3. База данных по опроснику NorBa Латвии и Эстонии предоставлена разработчиками опросника Мадисом Лепиком (Madis Lepic) и Маркку Ханнула (Markku Hannula) на основании соглашения «Terms of Collaboration For NorBaTM» от 13.09.2013 [↑](#footnote-ref-4)