



Подходы учителей в преподавании математики через контекст реально-жизненных
ситуации в основной школе.

Сатбаев Сындар Кайдарулы, магистр

Университет имени Сулеймана Демиреля, 2020

Абстракт

Целью данного исследования является изучение восприятия учителями математики математического моделирования в общеобразовательных школах Казахстана.

Математическое моделирование - это способ изучения реальных задач на занятиях. Кроме того, в данном исследовании рассматривается влияние взглядов некоторых комментаторов на условия работы школ и необходимость преподавания математики через реальные задачи. Исследование проводилось с использованием плана количественного корреляционного исследования, описательной статистики и Т-теста.

В опросе приняли участие восемьдесят четыре преподавателя математики из разных школ Казахстана. Данные были отобраны с помощью электронного и бумажного вопросника, состоящего из 24 пунктов. В начале исследования было предложено заполнить демографическую информацию (включая возраст, пол, род занятий и высший уровень образования), и опыт работы в области преподавания (включая профессиональное развитие, учебный год, тип школы). В следующем разделе участники использовали при ответе на вопрос о своих знаниях преподавание реальных задач и математических задач. Например, были проблемы с выбором, а учителя ссылались на то, есть ли ММ или нет. Следующие вопросы касались восприятия преподавателями математического моделирования. Например, хотят ли они использовать математического моделирования в своих рядах?

Результаты опроса показали, что в целом не знакомы с ММ. Кроме того, учителя, которые думали, что знают математическое моделирование, вообще не знали этого должным образом. Исследование предполагает, что учителя готовы применять ММ, однако, существует множество проблем и препятствий. Например, думают что в их школе

Подходы учителей в преподавании математики через контекст реально-жизненных ситуаций в основной школе.

466

плохие возможности для преподавания математического моделирования, или в их школе существует мало учебных программ и учебников по математическому моделированию. По их мнению, ученики и родители не настроены использовать новые подходы на уроках математики. В итоге, существует высокие потребности на профессиональное развитие в области математического моделирования и адекватные отношения со стороны политиков для реализации математического моделирования.

Подходы учителей в преподавании математики через контекст реально-жизненных ситуаций в основной школе.

Казахстан-молодая страна постсоветской эпохи и ищет место на мировой арене. В годы независимости с 1991 года был проведен ряд образовательных реформ, чтобы найти лучшую форму образования для молодого поколения. Наряду с иностранными экспертами из Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Всемирного банка прозвучали призывы к созданию более эффективных систем образования. По их словам, в стране учащиеся начальной школы изучают в основном теоретическую часть, поэтому прикладную часть казахской школы необходимо усовершенствовать (OECD, 2014). Первый президент Республики Казахстан в своем выступлении на тему уроков по повышению качества образования: "необходимо повысить качество преподавания математики и наук на всех уровнях образования. Это важное требование для подготовки структуры сети новых технологий" (выступление первого президента Казахстана, январь 2018 года). Поэтому необходимо было найти новые способы совершенствования преподавания знаний по предмету, что, в свою очередь, привело к созданию этого исследования. В исследовании затрагиваются проблемы преподавания математики в казахских школах. Существует пару способов обучения математике, которые

предназначены для рассмотрения двух общих методов. Первый метод-это классический метод, который использует изучение математики при сохранении правильной формулы через множество задач. Студенты этих методов очень хороши в теоретической части математики и обычно добиваются хороших результатов в олимпийских видах спорта или аналогичных соревнованиях. Результаты метода для большинства студентов в Казахстане экзамена Timss являются лучшим доказательством, поскольку они хорошо контролируют экзамен TIMSS (OECD, 2014). Казахские студенты знают множество формул и имен великих математиков; однако нужно ли иметь такие знания в жизни взрослых студентов? Например, нужно ли им тригонометрию в возрасте 30 лет? В моей практике студенты этого метода обычно просят в математике сравнить второй метод (Lich, & актер, 2003). Во втором подходе студенты сосредоточены на применении и понимании концепций с разными принципами в математических классах. Поэтому у учеников меньше проблем с пониманием необходимости математики во взрослой жизни. Потому что второй метод больше фокусируется на вопросах о том, почему учиться, чем чему учить и что это значит, а не на запоминании и оценке способности ученика мыслить, анализировать и компилировать реальные проблемы. Поэтому целью следующего исследования является измерение понимания учителями математического обучения, реальных задач в их практике, и прежде всего их восприятие Математическом Моделировании.

Математическое моделирование в контексте Казахстана.

Казахстан участвует как в программе "Тенденции в математике и науке" (TIMSS), так и в программе международной оценки студентов (PISA). Последующие экзамены предназначены для оценивания образовательных знаний учащихся средних школ из

разных стран и могут быть использованы в качестве показателя для статистического анализа. ТИМСС является Международной ассоциацией по оценке образовательных достижений в области математики и естественных наук среди учеников 4 и 8 классов. Экзамен "Математика в TIMSS" в первую очередь проверяет фундаментальное понимание математики и не фокусируется на реальных приложениях и проблемах. В результате этого экзамена казахстанские ученики хорошо успевают по математике (Гонсалес и др., 2008, с. 17). Однако, согласно результатам PISA, старшие классы не показывают сильных результатов (Bloem, 2013). Экзамен PISA проверяет способность студентов применять свои знания в области математики. Кроме того, математическое моделирование является основным направлением экзаменов PISA (Blum, Galbraith, Henn & Niss, 2007). Эксперты TIMSS и PISA в своих докладах писали, что экзамены по математике ориентированы на оценку способности студентов применять полученные знания, поэтому студенты в казахских школах сильны в знаниях по математике, но слабы в ее применении. (ОЭСР, 2014). Студенты часто обучаются решению обычных вопросов, но им не хватает способности решать вопросы высокого порядка (неизвестные вопросы), а также проблемы с применением (OECD, 2014). В документе "Государственная программа развития образования на 2016-2019 годы" (2016 г.) написано, что казахстанские студенты по математическому экзамену PISA на 1,5 года отстают от своих сверстников в других странах ОЭСР. Чтобы узнать причину этой проблемы, необходимо принять во внимание некоторые из ключевых факторов, которые непосредственно влияют на этот результат. По этому предстоит решить множество вопросов. Согласно документу "Разработка стратегических направлений образовательной реформы в Казахстане на 2015-2020 годы", документ "План подготовки кадров, аттестации, учебников, педагогики, подготовки

учителей и управления школой должен разрабатываться согласованно и синхронно" (Сагинтаева и др. 2014).

Влияние математического моделирования на образовательные темы.

"Математические модели и моделирование окружают нас, часто в сочетании с мощными технологическими инструментами. Подготовка к ответственному гражданству и участию в общественных мероприятиях включает в себя компетенцию моделирования" (Blum, 2011, P. 19). Введение математического моделирования в учебный процесс по математике является очень сложным процессом, требующим изменений в педагогике. В ряде исследований установлена связь между воздействием математического моделирования и образовательным воздействием на учащихся. Согласно одному из этих исследований, результаты Blum & Ferré (2009), студенты, которые преподавали с использованием математического моделирования, чувствовали себя независимыми и понимали предмет более глубоко, чем при традиционном подходе. Ученики заявили, что они вольны делать все, что хотят в плане решения проблемы ММ, и что учителя не останавливают процесс, а только направляют его, поэтому уроки просты и продуктивны. Китайские исследователи провели исследование, посвященное навыкам математического моделирования среди студентов китайских школ (Fu & Xie 2013, стр. 167). Согласно результатам этого исследования, студенты с хорошими навыками математического моделирования имели значительную положительную корреляцию с инновационным мышлением, но слабую корреляцию с баллами по математике, которые оценивают только знания по математике. Можно сделать вывод, что традиционная математическая оценка не дает четкого представления об усвоении навыков. По словам Садвакасовой (2015), одной из причин

низкой успеваемости учащихся на экзаменах PISA является неспособность преподавателей работать по-новому. Согласно новым концепциям, учащимся не нужна тригонометрия или логарифмы в реальной жизни, но им нужны навыки, которые они могут получить, изучая математику. Например, возможность вычислить требуемую площадь поверхности из доступных материалов намного полезнее, чем запоминание учащимися естественного логарифма. Эти два исследования показывают, что по мере улучшения математического моделирования, студенты будут снижать свои оценки в TIMMS, которая проверяет более реальные знания, но увеличивает свои оценки в таких оценках, как PISA. К сожалению, по данным ОЭСР (2014 г.), две трети учителей считают, что они не обладают достаточными навыками для преподавания. Очень трудно сделать выводы из этих результатов, так как неясно, каких навыков не хватает учителям. Но если сравнить результаты тестов PISA с данными ОЭСР, то можно предположить, что учителя, в частности, испытывают трудности с преподаванием математики в реальной жизни.

Понимание математического моделирования учителями

Кроме того, проводились ограниченные эмпирические исследования, посвященные пониманию и восприятию учителями ММ. Galbraith & Stillman (2006) установила, что изучение ММ затруднено для преподавателей и учащихся по следующим причинам: а) трудно определить процесс; б) сложность обучения; и с) Математическое Моделирование изучает ситуации, в которых чисто теоретическая математика является лишь частью картины. Паром (2013) обнаружил в опросе учителей в шести различных странах, что они плохо относятся к математике. Согласно опросу, учителя знали о применении математики, но отрицательно относились к вопросам моделирования, так как считали, что ее использование в классе отнимает много времени и слишком сложно для их учеников.

Исследование, проведенное Баутистой, Викарсон-Йерде, Тобином и Бризуэлой (2014), выявило, что американские учителя имеют очень разные знания в области математического моделирования. В частности, они различались с точки зрения терминологии, стратегий, убеждений и идей. Согласно отчетам SIAM (2014), большинство учителей ошибочно полагали, что Математическое Моделирование может включать заоблачные сценарии, такие как чертежные блоки или танграммы, а это говорит о том что они думали, что Математическое Моделирование был создан для проектирования различных объектов и форм с использованием бумажных геометрических фигур. В результате, все вышеперечисленные исследователи утверждают, что роль профессионального развития имеет важнейшее значение для улучшения знаний учителей о ММ, поскольку в ряде контекстов этого, по-видимому, не хватает.

В целом, в контексте Казахстана в большинстве литературных обзоров, посвященных Казахстану и математическому моделированию, упоминается необходимость внедрения Математическое Моделирование в среднем образовании, но не упоминаются методы и рекомендации по внедрению Математическое Моделирование. Кроме того, авторов, использовавших слово Математическое Моделирование в ваших статьях, не волновал цикл математического моделирования. В других статьях упоминалось только применение математики, но без конкретных стратегий. Однако статьи стран ОЭСР касались проблем и рекомендаций по использованию Математическое Моделирование, поэтому существует разрыв между статьями Казахстана и ОЭСР.

Соответственно, в государственных документах Казахстана об образовании содержится призыв к внесению изменений в учебные программы по предметам с целью

Подходы учителей в преподавании математики через контекст реально-жизненных ситуаций в основной школе.

472

внедрения более прикладного подхода. Однако местные исследователи считают, что учебная программа и учителя не предназначены для преподавания прикладных предметов в средних школах. В результате в докладах ОЭСР (2014 год) говорится, что ученики имеют возможность решать теоретические вопросы по математике, но не прикладные задачи.

Одним из подходов реализации приложений в классе является ММ (Blum & Ferri, 2009). Это позволяет ученикам быть готовыми к взрослой жизни и делает их искусными. Математическое Моделирование - обучение состоит из Математическое Моделирование - цикла, который включает в себя упрощение, перевод, математическую работу, отчетность и обоснование результатов. Кроме того, было показано, что ММ является основной целью вопросов экзамена PISA. Кроме того, Казахстан находится ниже среднего балла по экзаменам PISA. Международные эксперты говорят, что для внедрения математического моделирования в средней школе это может быть комплексный подход. Однако наибольший фокус следует уделять высококвалифицированному профессиональному развитию (PD) для содействия переходным процессам.

В целом, преподаватели согласны с тем, что они не должны учить математику только с теоретической стороны, и что было бы полезно преподавать ММ в своих классах. Однако они считают, что существуют барьеры, которые затрудняют изучение математического моделирования. Главной проблемой учителей является отсутствие учебных программ и учебников. Однако в Казахстане учебные программы и учебники централизованы и разрабатываются Министерством образования и науки. Поэтому внедрение ГМ в средних школах зависит от МЧС. Поэтому рекомендуется, чтобы политики говорили о включении большего количества примеров в учебные пособия и

учебные программы для аудитории математического моделирования. Они считают, что одной из причин является то, что уроки математики могут быть непредсказуемыми, если вы используете математического моделирования. Леш и др. в своей работе (2013) утверждают, что использование ММ сделало учеников более самостоятельными и подготовленными к реальной жизни. Другими словами, учителя математического моделирования должны научить учеников ловить рыбу, а не давать ученикам уже приготовленную рыбу. Поэтому государственным организациям рекомендуется разработать условия для внедрения математического моделирования в средних школах Казахстана.

Reference

- ABD (Asian Development Bank) (2004). *Education reform in countries in transition: Policies and Processes. Six Country Case Studies Commissioned by the Asian Development Bank in Azerbaijan, Kazakhstan, Kyrgyz Republic, Mongolia, Tajikistan, and Uzbekistan*. Manila: Asian Development Bank
- Altynsarin National Academy of Education (NAE Altynsaryn) (2013). Mathematics Curriculum for 7-9 grade. Retrieved to <https://nao.kz/index>
- Ayubayeva, N., Bridges, D., Drummond, M. J., Fimyar, O., Kishkentayeva, M., Kulakhmetova, A., ... & Shinkarenko, V. (2013). *Development of Strategic Directions for Education Reforms in Kazakhstan for 2015–2020: Final Report of the Years and Secondary School Working Groups*. Astana: Nazarbayev University
- Balykbayev, T., & Turagaldy, A. (2011). Razvitie shkolnogo matematicheskogo obrazovania Respubliki Kazakhstan v usloviyah realizacii kompetentnostnogo podhoda "Development of

school mathematics education in the Republic of Kazakhstan in the context of the implementation of the competence approach." *Bulletin of People Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education 1.*

Tables

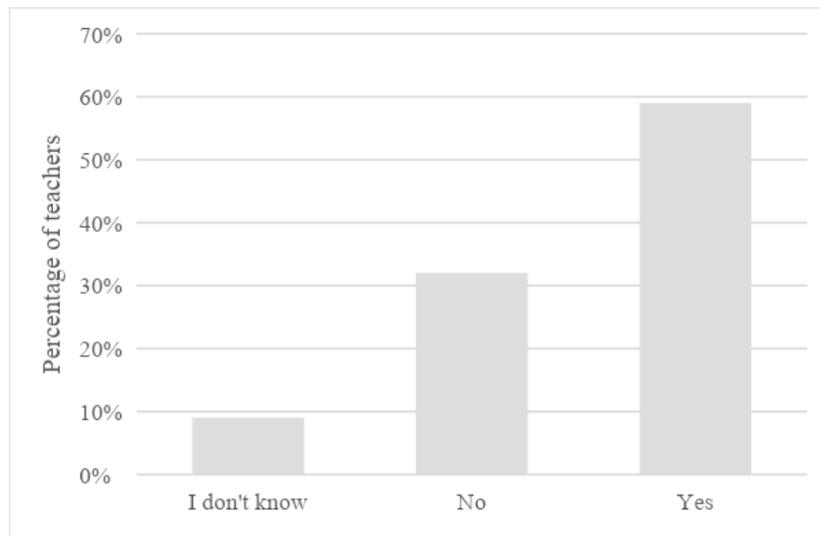
Table 1: Paired Samples Statistics of mean of useful with mean of obstacles

| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------------|--------|----------------|-----------------|
| MeanUseful | 3788,4 | ,17760 | ,02165 |
| Meanobstacle | 4867,4 | ,26015 | ,03013 |

Table 2: Paired Samples t-test of mean of useful with mean of

obstacles

| | Mean | Standard deviation | Sig. (2-tailed) |
|--------------|-------|--------------------|-----------------|
| MeanUseful | 3,555 | 1,0763 | ,002 |
| Meanobstacle | 3,555 | 1,0763 | |



Мнение учителей о непредсказуемости уроков с использованием математического моделирования

Применение математического моделирования в школах

