

Моделирование как дидактическая основа начального обучения математике: особенности, проблемы подготовки учителя, пути решения

М.А. УРБАН, А.С. ОБЧИНЕЦ

В статье представлены результаты теоретического анализа проблемы использования учебного моделирования в процессе обучения математике на I ступени общего среднего образования. Обобщены подходы к трактовке понятий «учебная модель» и «учебное моделирование» в психолого-педагогических и методических исследованиях, предложены авторские определения данных понятий, показаны проблемы методической подготовки студентов к использованию учебного моделирования на уроках математики, предложены пути их решения.

Ключевые слова: начальное обучение математике, учебная модель, учебное моделирование, умение моделировать.

The article presents the results of the theoretical analysis of didactic modeling using in Mathematics teaching at the first stage of general secondary education. The authors generalize different approaches to the interpretation of the concepts of «didactic model» and «didactic modeling» in psychological, pedagogical and methodological research; the authors' definitions of these concepts are given; the problems of teachers' methodological training to use didactic modeling in Mathematics are described and possible ways of their solving are proposed.

Keywords: primary mathematics education, didactic model, didactic modeling, modelling skills.

Введение. Постановка проблемы. Учебное моделирование в современном образовании применяется в процессе преподавания дисциплин с различным предметным содержанием и рассматривается экспертами как специальный метод обучения математике [1]. Средством познания в методе моделирования является модель, которую определяют в гносеологии как систему, «исследование которой служит средством получения информации о другой системе» [2, с. 48]. В психолого-педагогических исследованиях модели и моделирование стали системно изучаться со второй половины XX в., хотя уже начиная с XVII в. наглядное представление изучаемых понятий с помощью соответствующих моделей отмечалось как эффективный прием обучения в начальной школе. Одним из первых употребляет термин «модель» Я.А. Коменский. В своей работе «Великая дидактика» он пишет: «Подобные, доступные непосредственному рассмотрению препараты (то есть модели вещей, которых нельзя иметь в натуре) следовало бы заготовить по всем изучаемым предметам, так чтобы они всегда были под рукою в школе. И если бы даже изготовление этих моделей потребовало расходов и труда, то все же от этой работы последовала бы необыкновенная польза» [3, с. 156–157]. Выдающиеся ученые-педагоги прошлого отмечали необходимость использования специально изготовленных наглядных моделей при изучении различных дисциплин в начальной школе; на протяжении более двух столетий методические знания о преподавании арифметики обогащались новыми приемами и средствами обучения, которые позволяли строить различные модели изучаемых понятий и способов действий.

Во второй половине XX в. педагоги начали рассматривать учебные модели и учебное моделирование как объекты научного исследования. Анализ педагогических источников позволяет сделать вывод, что моделирование в большей степени интересовало ученых как метод *научного исследования* педагогических объектов, этой проблеме посвящены многочисленные публикации ([4]–[6] и др.). В дидактическом аспекте (как метод обучения) моделирование рассматривается значительно реже. При этом во многих исследованиях этому методу обучения дается только краткая характеристика, иногда дополняемая примерами использования учебных моделей в виде схем, графиков, таблиц и т. п. при описании наглядных методов обучения – в частности, метода иллюстраций ([7]–[11] и др.). В отдельных исследованиях авторы дают краткую характеристику каждому из направлений использования моделирования в педагогике – как исследовательскому, так и дидактико-методическому.

Анализ психолого-педагогических источников позволяет сделать вывод о том, что несмотря на интерес к проблеме учебного моделирования, который отмечается в последние десятилетия, до сих пор остаются не в полной мере решенными вопросы о сущности этого понятия в дидактическом аспекте и конкретных направлениях его использования в процессе преподавания различных учебных предметов.

Цель данной статьи – исследовать дидактические подходы к определению сущности учебной модели и учебного моделирования, сформулировать определения данных понятий с учетом специфики начального обучения математике, обосновать необходимость целенаправленной методической подготовки будущих учителей начальных классов к использованию учебного моделирования на уроках математики.

Дидактические подходы к определению понятий учебной модели и учебного моделирования. Выполненный анализ психолого-педагогических и методических источников позволил нам сделать вывод о том, что в большинстве из них упоминались понятия учебной модели и учебного моделирования, но этим понятиям не всегда давались определения. Многие авторы брали за основу философские трактовки модели и моделирования или ограничивались описанием характеристик учебной модели. Определения понятий учебной модели и учебного моделирования (в дидактическом, а не исследовательско-педагогическом аспекте) были обнаружены нами в относительно небольшом числе работ (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Примеры трактовок понятия «учебная модель» в психолого-педагогических и методических исследованиях

Автор	Трактовка понятия
А.В. Белошистая	Построенный по определенным правилам аналог исследуемого объекта, который отражает структуру связей и отношений и замещает его так, что его изучение дает нам новую информацию об этом объекте
Н.В. Буренкова	Средство обучения при выявлении и фиксации в наглядной форме тех всеобщих отношений, которые отражают научно-теоретическую сущность изучаемых объектов
А.У. Варданын, В.В. Давыдов	Изображение, которое отражает некую систему, воспроизводя в каком-то отношении моделируемый объект, и охватывает те существенные признаки объекта, которые соответствуют целям моделирования
Л.А. Венгер	Схематизированный образ, который отражает связь элементов вне зависимости от частных особенностей этих элементов
С.Г. Воровщиков, Д.В. Татьянченко	Материальные и мысленно представленные объекты, которые в процессе изучения замещают объект-оригинал, сохраняя некоторые важные для определенного исследования свойства
Б.П. Есипов	Трехмерное изображение предмета или части его в увеличенном или уменьшенном масштабе, с точным соблюдением размеров и пропорций частей, допускающее некоторую схематизацию и условность
Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров	Искусственно созданный объект в виде схемы, таблицы, чертежа и т. п., который, будучи аналогичным исследуемому объекту, отображает и воспроизводит в более простом, уменьшенном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами исследуемого объекта
И.Г. Обойщикова	Форма научной абстракции особого рода, в которой выделенные существенные отношения объекта закреплены в наглядно-воспринимаемых связях и отношениях каких-либо объектов
И.М. Осмоловская	Учебно-наглядное пособие, искусственно воспроизводящее натуральные объекты и передающее их структуру, существенные свойства, связи и отношения
Л.Г. Петерсон	Модели, используемые в преподавании
А.А. Столяр	Учебное средство, используемое в процессе математизации эмпирического материала
Л.М. Фридман	Объект, который в определенном отношении подобен оригиналу и используется человеком в соответствии с целями замещения оригинала, создания представления об оригинале, интерпретации или исследования оригинала

Анализ приведенных в таблице 1 трактовок показывает различия как в родовых понятиях, так и в перечне указанных видовых отличий учебной модели. Можно выделить три основных педагогических подхода к выделению родового понятия в определении учебной модели:

1. Учебная модель определяется как изображение, наглядное средство усвоения, схематизированный образ.

2. Учебная модель определяется как объект или его аналог.

3. Учебная модель определяется как средство обучения.

Первый подход (модель как изображение) является слишком узким и не учитывает вариативность средств построения учебной модели, которые могут быть не только изобразительными, но также словесными и математическими. Второй подход (модель как объект), наоборот, является предельно широким и уводит нас от специфики этого понятия для проблем образования. Третий подход является, с нашей точки зрения, корректным для дидактического фокуса, однако не оптимален для целей преподавания конкретного учебного предмета «Математика». Ни в одном из проанализированных нами определений учебная модель не соотносилась с понятием модели в ее гносеологическом понимании.

Таблица 2 – Примеры трактовки понятия «учебное моделирование» в психолого-педагогических и методических исследованиях

Автор	Трактовка понятия
А.Г. Асмолов	Преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область
А.В. Белошистая	Способ построения модели
Н.В. Буренкова	Универсальное учебное действие, способ познания при выявлении и фиксации в наглядной форме тех всеобщих отношений, которые отражают научно-теоретическую сущность изучаемых объектов
А.У. Варданын В.В. Давыдов	Этап работы над учебной задачей, учебное действие, которое позволяет показать существенные характеристики изучаемых понятий в предметной, графической или знаковой форме, чтобы затем перейти к непосредственному исследованию этих характеристик
Л.А. Венгер	Интеллектуальная способность ребенка
Е.И. Смирнов	Формирование адекватного сформулированной цели устойчивого результата внутренних действий обучаемого в процессе моделирования им существенных характеристик объекта
И.И. Ильясов	Средство обучения, представляющее собой отработку определенных психологических операций – прежде всего в научно-теоретической сфере – на системах, служащих отображением реальных процессов окружающей среды (моделях)
В.Н. Медведская	Конкретизация математического доказательства с помощью геометрических фигур
В.П. Мизинцев	Синтетический метод, с помощью которого осуществляется дискретизация (квантование), отображение и преобразование (по одной или нескольким характеристикам) структуры и функции объекта в соответствующие ему модели
И.Г. Обойщикова	Обобщенное интеллектуальное умение учащихся, отражающее специфику математического описания действительности и состоящее в замене математических объектов (их отношений, способов деятельности с ними) в виде изображений отрезками, числовыми лучами, схемами, значками и т. п.
Л.Е. Осипенко	Умение воспринимать, осмысливать, передавать, интерпретировать информацию посредством формальных языков, моделей и алгоритмов
В.Ф. Паламарчук	Метод исследования или обучения, который предполагает создание искусственных или естественных систем (моделей), иллюстрирующих существенные свойства оригинала
Л.Г. Петерсон	Процесс построения и исследования учебной модели учениками (под руководством учителя или самостоятельно)
Н.Г. Салмина	Знаково-символическая деятельность, заключающаяся в получении объективно новой информации за счет оперирования знаково-символическими средствами
Е.Е. Сапогова	Сложное, многоуровневое образование в сознании субъекта, позволяющее ему моделировать и преобразовывать объективный мир через конструирование идеализированной предметности знаково-символическими средствами. Умение строить идеализированную предметность, в моделях которой отражены существенные свойства вещей и явлений
Л.М. Фридман	Деятельность по построению (выбору или конструированию) моделей
И.И. Целищева	Замена действий с обычными предметами действиями с их уменьшенными образцами, моделями, муляжами, макетами, а также их графическими заменителями: рисунками, чертежами, схемами и т. п.

В трактовках понятия «учебное моделирование» в психолого-педагогических и методических исследованиях можно выделить три основных педагогических подхода:

1. Учебное моделирование определяется как учебное действие или учебное умение, этап работы над учебной задачей.

2. Учебное моделирование трактуется как деятельность по построению моделей.

3. Учебное моделирование определяется как метод обучения.

В первом подходе (учебное моделирование как учебное действие) моделирование трактуется достаточно узко, что не позволяет оценить в комплексе его учебный потенциал. Второй подход заслуживает внимания, однако в нем делается акцент исключительно на деятельностной природе моделирования, вне фокуса остается специфика учебного моделирования как метода обучения. Третий подход, в противоположность второму, относит учебное моделирование к методам обучения, в то же время в нем не учитывается его деятельностный характер. Ни в одном из проанализированных источников учебное моделирование не соотносилось с моделированием в гносеологическом аспекте.

Понятия «учебная модель и учебное моделирование» в начальном обучении математике. Выполненный анализ позволил определить понятия «учебная модель» и «учебное моделирование» с учетом специфики начального обучения математике. Учебная модель в начальном обучении математике – это вид модели, фиксирующий существенные стороны изучаемых математических понятий и способов действий преимущественно визуальными, но также вербальными и символическими средствами, и используемый в учебном познании в соответствии с целями обучения [12]. Особенности авторской трактовки заключаются в следующем: учебная модель определяется как вид модели в ее гносеологическом значении; отмечается, что учебная модель может быть построена с помощью различных знаково-символических средств с приоритетной ролью визуальных; указывается, что учебная модель предназначена как для получения новой информации об объекте, так и для достижения других целей обучения, имеющих весомое значение в начальном обучении математике (понимание, усвоение, применение учащимися математических понятий и способов действий). Учебное моделирование в начальном обучении математике представляет собой моделирование, которое используется в учебном познании дуально: как вид учебно-познавательной деятельности учащихся начальных классов, предполагающий использование учебных моделей для усвоения математического материала, а также как метод начального обучения математике, представляющий собой совокупность приемов работы педагога, направленных как на усвоение учащимися математического материала с помощью учебных моделей, так и на формирование умения моделировать [12]. Особенности авторской трактовки заключаются в следующем: учебное моделирование определяется как вид моделирования в его гносеологическом значении; оно рассматривается как вид учебно-познавательной деятельности учащихся начальных классов и как метод обучения математике в их взаимосвязи; деятельностный аспект учебного моделирования в начальном обучении математике признается приоритетным и определяющим приемы, входящие в состав метода учебного моделирования.

Подготовка студентов факультета начального образования к использованию учебного моделирования на уроках математики. Проблема подготовки будущих учителей начальных классов к использованию учебного моделирования может быть решена разными способами в зависимости от исходной методической предпосылки, сводящейся к ответу на вопрос «Способен ли ребенок в возрасте 6–10 лет научиться самостоятельно строить модели?» В зависимости от ответа (да или нет) могут быть предложены различные методические концепции начального обучения математике в школе, которые потребуют разных подходов к методической подготовке студентов – будущих учителей начальных классов. Если ответ отрицательный, то работа учителя будет направлена на применение учебных моделей в «готовом» виде и объяснение с их помощью изучаемых понятий и способов действий. Если ответ положительный, то усилия учителя будут направлены на формирование у ребенка умения самостоятельно моделировать.

В методической науке пока еще нет однозначного ответа на вопрос о возможностях овладения младшими школьниками умением самостоятельно моделировать. Ряд авторов заявляют о том, что дети в возрасте 6–10 лет еще не обладают достаточным уровнем сформированности мыслительных операций, необходимых для осуществления действия моделирования (И.Г. Обойщикова [13], Г. Штильман [14]). Примечательно, что этой позиции придерживаются

и некоторые эксперты сингапурской методической школы, которая добилась высоких показателей математической подготовки школьников (первые места в исследованиях TIMSS и PISA¹) благодаря эффективному использованию модельного метода обучения математике [15]. Другие исследователи считают, что учащиеся младшего школьного возраста могут овладеть умением моделировать на доступном для них уровне (А. Алсина [16], А.В. Белошистая [17], Л. Инглиш [18], Р. Лерер [19], А.А. Столяр [1]).

Методическая концепция начального обучения математике, которую разделяют авторы статьи, рассматривает учебное моделирование бинарно: как средство формирования математических понятий и как умение, которым овладевают выпускники начальных классов [12]. Эта концепция получила отражение в действующей учебной программе по математике для I ступени общего среднего образования, согласно которой обучение математике с опорой на деятельность моделирования признается одним из принципов начального обучения математике [20].

Чтобы сформировать у учащихся умение использовать учебные модели, учитель начальных классов должен сам иметь необходимые методические знания о сущности учебных моделей и видах заданий с ними. Для выявления степени готовности студентов к использованию моделирования в школе было выполнено исследование на базе факультета начального образования Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка. Исследование выполнялось в три этапа.

На *первом этапе* исследования в начале изучения темы «Методика обучения решению текстовых арифметических задач» студентам факультета была предложена проверочная работа. Будущим учителям предлагалось построить схематические учебные модели к десяти текстовым задачам из учебных пособий по математике для начальных классов. Результаты оценивались по 10-балльной шкале в соответствии с количеством корректно построенных учебных моделей. Из 100 студентов, выполнявших данную работу, 27 человек получили от 6 до 10 баллов, остальные – менее 6 баллов. Это указывает на достаточно низкий уровень владения студентами умением строить учебные модели.

На *втором этапе* исследования для установления причин низких результатов проверочной работы были проведены индивидуальные беседы с 15 студентами, набравшими наименьшее количество баллов. Приведем чаще всего упоминаемые студентами причины затруднений в построении учебных моделей к текстовым арифметическим задачам: студент не понимал, что такое модель, поэтому не мог уяснить, что требовалось сделать в задании; студент не определил существенные данные задачи и отношения между ними и искомым, поэтому не смог понять, что отражать в модели; студент не понимал, насколько подробно нужно показывать в модели элементы задачи, поэтому не смог установить, какие элементы надо представить в модели и как много их потребуется; студент не построил учебную модель к задаче, потому что не знал, как следует отражать на модели данные и искомое задачи; студент не захотел построить схематическую модель к задаче, потому что ему самому схема не помогает найти способ решения задачи.

Поскольку непонимание сущности понятия «модель» чаще всего называлось студентами причиной затруднений, на *третьем этапе* исследования мы уточнили степень понимания всеми респондентами, выполнявшими диагностическую проверочную работу (100 студентов), сущности этого понятия. Также был выявлен уровень сформированности у студентов умений распознавать учебную модель и выявлять дидактические задачи, которые можно решить с помощью учебной модели на уроках математики в начальных классах. Студентам была предложена анкета, которая содержала 10 вопросов, уточняющих понимание модели и ее функций в окружающей действительности и в начальном обучении математике. При ответе студенты могли выбрать один или несколько верных вариантов.

Выбранные респондентами ответы показали, что студенты часто опираются на интуитивное понимание модели, выделяя устойчивые словосочетания, встречавшиеся им со словом

¹Источники: TIMSS 2019 International results in mathematics and science [Electronic resource] // TIMSS and PIRLS. – Mode of access : <https://timss2019.org/reports/average-achievement-math-m4>. – Date of access : 20.04.2022; PISA 2018 assessment and analytical framework [Electronic resource] // OECD iLibrary. – Mode of access : <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>. – Date of access : 18.04.2022.

«модель» (например, глобус – модель Земли). Только 101 ответ из 500 (5 первых вопросов для 100 респондентов) был верным, то есть около 80 % ответов оказались ошибочными. Ответы также показали, что большинство студентов не разделяют модели на учебные и неучебные (например, при ответе на вопрос 6 многие студенты выбрали вариант «план рассадки деревьев, выданный работникам парка», что является моделью, но не представляет собой пример учебной модели). С другой стороны, было выявлено, что у большинства респондентов «сужен» объем понятия «учебная модель»: к ним студенты относят только схемы, построенные с помощью геометрических отрезков. Из 500 полученных во втором разделе ответов верными оказались только 92, то есть около 82 % ответов были ошибочными.

Указанные выше результаты диагностической проверочной работы и анкетирования подчеркивают необходимость специальной методической подготовки студентов к использованию учебного моделирования. Опосредованное обучение студентов распознавать и использовать учебные модели в начальном обучении математике начинается в процессе овладения ими содержания учебной дисциплины «Методика преподавания математики и практикум по решению задач». Формирование полноценного представления об учебном моделировании не является специальной задачей данной дисциплины, однако в ходе обучения студенты знакомятся с разными видами учебных моделей как средствами решения математических задач. Тем не менее в этом случае результативность обучения не отвечает в полной мере требованиям методической подготовки учителей к преподаванию математики в начальных классах. Совершенствование процесса подготовки будущих учителей начальных классов к использованию учебного моделирования на уроках математики возможно благодаря обогащению обучения специальной учебной дисциплиной «Моделирование в учебном процессе». Данная дисциплина обеспечивает непосредственное формирование у студентов компетенций в области использования учебного моделирования [21]. После завершения изучения студентами учебной дисциплины «Моделирование в учебном процессе» планируется выполнить диагностику степени их методической и мотивационной готовности использовать учебное моделирование в начальном обучении математике.

Заключение. Выполненный теоретический анализ позволяет сделать следующие выводы:

- несмотря на научный и практический интерес педагогов к проблеме исследования до сих пор не выработаны единые подходы к определению понятий учебной модели и учебного моделирования;
- понятия учебной модели и учебного моделирования в начальном обучении математике могут быть сформулированы через соотнесение их с понятиями «модель» и «моделирование» в гносеологическом аспекте и с учетом специфики предметной области и ступени образования;
- в научных исследованиях нет единого мнения о возможности формирования у младших школьников умения моделировать, однако большая часть экспертов считает, что при соответствующих педагогических условиях это умение может быть сформировано на доступном для учащихся данной возрастной группы уровне;
- в действующей белорусской учебной программе учебного предмета «Математика» для I ступени общего среднего образования опора на деятельность моделирования признается в качестве принципа начального обучения математике, что требует соответствующей подготовки студентов факультета начального образования;
- результаты исследования выявили проблемы в уровне подготовки будущих учителей начальных классов к использованию учебного моделирования на уроках математики;
- совершенствование процесса обучения студентов возможно через обогащение их методической подготовки учебной дисциплиной «Моделирование в учебном процессе», обеспечивающей непосредственное формирование компетенций в области использования учебного моделирования на уроках математики.

Литература

1. Столяр, А. А. Педагогика математики : учеб. пособие / А. А. Столяр. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск : Выш. шк., 1986. – 413 с.
2. Уемов, А. И. Логические основы метода моделирования / А. И. Уемов. – М. : Мысль, 1971. – 312 с.

3. Коменский, Я. А. Великая дидактика / Я. А. Коменский. – СПб. : Семья и шк., 1875–1877. – Разд. паг.
4. Дахин, А. Н. Моделирование в педагогике / А. Н. Дахин // Идеи и идеалы. – 2010. – № 1. – С. 11–20.
5. Казимирская, И. И. Проектирование как средство гуманитаризации высшего педагогического образования [Электронный ресурс] / И. И. Казимирская // Электронная библиотека БГУ. – Режим доступа : <http://elib.bsu.by/handle/123456789/18794>. – Дата доступа : 02.08.2021.
6. Котлярова, И. О. Метод моделирования в педагогических исследованиях : история развития и современное состояние / И. О. Котлярова // Вестник ЮУрГУ. – 2019. – Т. 11. – № 1. – С. 6–20.
7. Бабанский, Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский. – М. : Просвещение, 1985. – 208 с.
8. Подласый, И. П. Педагогика : 100 вопросов – 100 ответов / И. П. Подласый. – М. : Владос-пресс, 2003. – 365 с.
9. Ядровская, М. В. Модели в педагогике / М. В. Ядровская // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2013. – № 366. – С. 139–143.
10. Мизинцев, В. П. Применение моделей и методов моделирования в дидактике / В. П. Мизинцев. – М. : Знание, 1977. – 52 с.
11. Русова, Н. Ю. Дидактический материал : теория и практика моделирования / Н. Ю. Русова. – Н. Новгород : Нижегород. гос. пед. ун-т, 2002. – 220 с.
12. Урбан, М. А. Методическая система начального обучения математике с использованием учебного моделирования : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / М. А. Урбан. – Минск, 2020. – 361 с.
13. Обойщикова, И. Г. Обучение моделированию учащихся 5–6 классов при изучении математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / И. Г. Обойщикова. – Пенза, 2002. – 167 л.
14. Research into mathematical applications and modelling [Electronic resource] / G. Stillman [et al.] // Research in mathematics education in Australasia 2012–2015 / ed.: K. Makar [et al.]. – Singapore, 2016. – Mode of access : https://doi.org/10.1007/978-981-10-1419-2_14. – Date of access : 15.02.2022.
15. Mathematical modeling: from theory to practice / ed.: Lee Ngan Hoe, Ng Kit Ee Dawn. – Singapore [etc.] : World Sci., 2015. – 256 p. – (Series on mathematics education ; vol. 8).
16. Alsina, A. Understanding Early Mathematical Modelling : First Steps in the Process of Translation Between Real-world Contexts and Mathematics [Electronic resource] / A. Alsina, M. Salgado // International Journal of Science and Mathematics Education. – Mode of access : <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10232-8>. – Date of access : 02.03.2022.
17. Белошистая, А. В. Теория и методика математического развития детей дошкольного возраста : учебник / А. В. Белошистая. – М. : Академия, 2017. – 271 с.
18. English, L. D. Learning through modelling in the primary years / L. D–A. English // Mathematical modeling : from theory to practice / ed.: N. Dawn, L. Hoe. – Singapore, 2015. – P. 99–124.
19. Lehrer R. Learning to play the modeling game / R. Lehrer, L. Schauble // Towards a competence-based view on models and modeling in science education / ed.: A. Upmeier zu Belzen, D. Krüger, J. van Driel. – Springer, Cham, 2019. – Vol. 12. – P. 221–236.
20. Учебная программа по учебному предмету «Математика» для IV класса учреждений общего среднего образования с русским и белорусским языком обучения и воспитания [Электронный ресурс] : постановление М-ва образования Респ. Беларусь, 27 июля 2017 г., № 90 // *іlex* : информ. правовая система / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
21. Моделирование в учебном процессе [Электронный ресурс] : учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине (по выбору студента) для специальности 1-01 02 01 Начальное образование / сост.: М. А. Урбан, А. С. Обчинец // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа : <https://elib.bspu.by/handle/doc/49920>. – Дата доступа : 20.03.2022.