



Светлана ГАДЗАОВА,
Галина МУРАВЬЕВА,
Мария УРБАН

Готовность учителя к формированию умения моделировать у учащихся в начальном обучении математике

Постановка проблемы. Проблема визуализации изучаемых понятий и способов действий в обучении математике особенно актуальна для первой ступени математического образования, что определяется особенностями мыслительной деятельности учащихся начальных классов. В современном образовании под визуализацией информации понимается применение визуальных репрезентаций абстрактных данных и знаний для расширения человеческого познания [2]. Визуализация в математической подготовке учащихся младшего школьного возраста исторически рассматривалась в русле идеи наглядного обучения. Уже в работах известных европейских педагогов XVIII–XIX вв. И. Г. Песталоцци, А. Дистервега, А. В. Грубе, В. А. Лая и др. содержались методические

рекомендации по применению наглядных средств изучения чисел и арифметических действий.

Несмотря на долгую историю развития и теоретическое обоснование идея визуализации математических понятий до сих пор не получила должного практического воплощения в практике начального обучения математике. Многолетние наблюдения за учебным процессом в 1–4 классах школ Республики Беларусь привели нас к выводу о том, что учителя предпочитают использовать на уроках математики наглядный материал, не отражающий существенные признаки изучаемых математических понятий. Использование подобной немодельной визуализации позволяет учителям решить круг задач воспитательного и общеобразовательного характера, но не способствует пониманию сущности изучаемого математического материала. Кроме того, визуальные средства преимущественно используются в качестве фронтальной наглядности, которую демонстрирует учитель, роль учащегося при этом сводится к пассивному созерцанию предложенного учителем изображения. Не отрицая целесообразность подобного использования визуальных средств обучения, отметим, что в современном образовании более актуальной становится проблема формирования у учащихся общеучебных умений, среди которых одним из важнейших является умение самостоятельно строить визуальные учебные модели с целью поиска решения предложенной задачи.

Целью статьи является описание результатов исследования проблемы готовности учителей к формированию у учащихся начальных классов умения моделировать при изучении математики и характеристика методики формирования умения моделировать, которой должен овладеть выпускник педагогического университета.

Анализ современных исследований и публикаций. В методических исследованиях последнего десятилетия параллельно с понятием «наглядность» используется понятие «визуализация» с целью подчеркивания факта использования образных средств для иллюстрирования изучаемых понятий. Термин «наглядность» в современном педагогическом дискурсе часто ассоциируется не столько с применением в обучении образных средств, сколько с определенным уровнем понимания учебного материала. Об этом еще более полувека тому назад писал Л. М. Фридман, акцентируя внимание на том, что наглядность не есть свойство или качество реальных объектов, а скорее особенность психических образов

этих объектов. По этой причине наглядность правильнее толковать как показатель простоты и понятности психического образа для человека [18].

Современные эксперты, занимающиеся проблемой повышения качества обучения математике, отмечают, что основным средством визуализации учебного материала должно быть *учебное моделирование*, которое фокусирует внимание учителя и учащихся на существенных, часто скрытых при непосредственном наблюдении сторонах изучаемых математических понятий и способов действий. Использование визуальных репрезентаций, иллюстрирующих ключевые аспекты математической теории, является, по мнению многих современных исследователей, решающим фактором, влияющим на ее понимание учащимися (М. Г. Бартолини Бусси [1], В. В. Давыдов [13], М. Джаквинто [4], П. Манкосу [8], Е. Нарди [9], Н. Г. Салмина [17], А. А. Столяр [19], Ф. Хитт [6] и др.).

Под *визуальным моделированием* мы понимаем процесс формирования у учащихся математических знаний и умений через моделирование существенных свойств и отношений изучаемых понятий с помощью *визуальных моделей*, построение которых осуществляется предметными и изобразительными средствами [20].

Наряду с понятием «визуальная учебная модель» в современных психолого-педагогических и методических исследованиях употребляются в том же или близком значении термины «наглядная модель», «когнитивно-визуальная модель», «предметная модель», «схематическая модель», «наглядно-схематическая модель» и т.п. (В. А. Далингер [14], А. В. Белошистая [11], Л. М. Фридман [18] и др.). В мировом образовательном дискурсе в подобном контексте используются понятия «визуальная модель» (*«visual model»*), «визуальная репрезентация» (*«visual representation»*), «семиотическая медиация» (*«semiotic mediation»*), «математическая визуализация» (*«mathematics visualization»*) и т.п. (К. Айронс [7], Дж. А. С. Хэтти [5], М. Кук [3], М. Г. Бартолини Бусси [1], Ф. Хитт [6] и др.).

Примерами визуальных учебных моделей, которые используются в начальном обучении математике, являются предметные рисунки с количественными данными, различные схемы, чертежи, диаграммы и т.п.

В процессе обучения математике могут использоваться не только визуальные учебные модели, в практике работы учителей начальных классов активно применяются также модели, построенные на

естественном и математическом языках (вербальные и символические модели). Однако именно визуальная учебная модель обеспечивает высокий уровень понимания учащимися начальных классов изучаемого материала и является приоритетной учебной моделью для детей данной возрастной группы [10].

Результаты исследования. С целью определения готовности учителей целенаправленно формировать у учащихся умение самостоятельно строить и применять при изучении математики визуальные учебные модели мы провели анкетирование среди учителей начальных классов сельских и городских школ Республики Беларусь. В анкетировании принимало участие 290 учителей. В анкете были представлены два раздела, в них учителям было предложено ответить на 16 вопросов. В первом разделе анкеты мы ставили задачей выяснить, как часто учителя применяют различные виды учебных моделей при фронтальном объяснении учебного материала и насколько, с их точки зрения, эти модели помогают учащимся понять решение предложенной математической задачи.

В качестве примера приведем два вопроса из первой части анкеты.

- Как часто Вы применяете при объяснении решения задачи схематические чертежи и схематические рисунки?

- 1) Очень редко применяю.
- 2) Иногда применяю.
- 3) Очень часто применяю.

- В какой степени схематические чертежи и схематические рисунки, составленные Вами или предложенные в учебнике, помогают большинству учащихся понять решение задачи?

- 1) Очень мало помогают.
- 2) Немного помогают.
- 3) Очень сильно помогают.

Во втором разделе анкеты мы просили учителей оценить, насколько легко с их точки зрения ребенок справляется с самостоятельным построением модели по предложению учителя и как часто он использует учебную модель в ходе работы над задачей, если его об этом учитель не просит. Приведем два примера вопросов из второй части анкеты.

- Если Вы предложите учащимся самостоятельно выполнить схематический чертеж или схематический рисунок к тексту задачи, легко ли будет большинству из них выполнить это задание?

Таблица 1. – Результаты анкетирования учителей начальных классов

Описание критерия	Средний балл (макс. 3)
Первый раздел анкеты	
Частота применения краткой записи текста задачи при объяснении ее решения учителем	2,5
Частота применения предметной модели при объяснении решения задачи учителем	2,0
Частота применения схематической модели при объяснении решения задачи учителем	2,4
Частота применения граф-схемы поиска решения учителем при объяснении решения задачи	1,8
Методическая эффективность применения краткой записи текста задачи при объяснении ее решения (по мнению учителя)	2,5
Методическая эффективность применения предметной модели при объяснении решения задачи (по мнению учителя)	2,3
Методическая эффективность применения схематической модели при объяснении решения задачи (по мнению учителя)	2,9
Методическая эффективность применения граф-схемы поиска решения при объяснении решения задачи (по мнению учителя)	2,0
Второй раздел анкеты	
Сформированность у учащихся умения самостоятельно составить краткую записи текста задачи при поиске ее решения (по просьбе учителя)	1,4
Сформированность у учащихся умения самостоятельно построить предметную модель текста задачи при поиске ее решения (по просьбе учителя)	2,0
Сформированность у учащихся умения самостоятельно построить схематическую модель текста задачи при поиске ее решения (по просьбе учителя)	1,3
Сформированность у учащихся умения самостоятельно построить граф-схему поиска решения задачи (по просьбе учителя)	1,0
Потребность учащегося в составлении краткой записи текста задачи при поиске ее решения (без просьбы учителя)	1,3
Потребность учащегося в построении предметной модели при поиске решения задачи (без просьбы учителя)	1,2
Потребность учащегося в построении схематической модели при поиске решения задачи (без просьбы учителя)	1,5
Потребность учащегося в построении граф-схемы поиска решения задачи (без просьбы учителя)	1,0

1) Очень трудно.

2) Не очень трудно.

3) Очень легко.

- По Вашим наблюдениям, если учащиеся решают самостоятельно сложную для них задачу, часто ли большинство из них выполняют к ней схематический чертеж или схематический рисунок?

1) Очень редко выполняют.

2) Иногда выполняют.

3) Очень часто выполняют.

При обработке результатов анкетирования за каждый ответ, который выбирал учитель, назначались баллы: если был выбран первый ответ, начислялся 1 балл, второму выбору ставилось в соответствие 2 балла, третьему – 3 балла. Полученные после обработки анкет результаты показаны в таблице 1.

Результаты анкетирования говорят о том, что учителя начальных классов при работе над текстовой задачей чаще применяют краткую запись текста и схематическую модель (2,5 балла и 2,4 балла соответственно) в качестве фронтальной наглядности и понимают, что они в значительной степени помогают учащимся найти решения задач (2,5 балла и 2,9 балла соответственно).

Реже учителя в практике работы используют предметные модели (2,0 балла) и ниже оценивают их методическую эффективность в сравнении со схематическими моделями (2,3 балла). К граф-схемам аналитического или синтетического способа поиска решения задачи учителя прибегают редко (1,8 балла) и ниже всего оценивают их методическую эффективность (2,0 балла).

Полученные результаты мы сравнили с ответами на второй раздел анкеты. Было установлено, что если учащимся предлагается самостоятельно составить к тексту задачи краткую запись, построить к ней предметную или схематическую модель, то большинству из них трудно выполнить такое задание (1,4 балла, 2,0 балла и 1,3 балла соответственно). Хуже всего у учащихся сформировано умение самостоятельно построить граф-схему поиска решения задачи (1,0 балла).

Результаты анкетирования также свидетельствуют о том, что еще меньшее количество учащихся прибегает к помощи учебных моделей при самостоятельном поиске решения, если их об этом не просит учитель. Дети редко по своему желанию составляют краткую запись текста задачи (1,3 балла), выполняют к ней предметную или

схематическую модель (1,2 балла и 1,5 балла соответственно). Реже всего младшие школьники составляют к текстовой задаче граф-схему поиска ее решения (1,0 балла).

Наблюдение за учащимися во время самостоятельного решения ими задач подтвердило мнение о несформированности у учащихся умения строить визуальные модели, высказанное учителями в ходе анкетирования. В частности, в ходе исследования выпускникам четвертых классов было предложено решить несколько нестандартных задач. Мы просили детей в случае затруднения использовать чистые листы бумаги для необходимых вычислений и рисунков. Из 89 учащихся только 9 детей (10 %) построили к задаче схематическую модель, 20 четвероклассников (22 %) сделали предметные рисунки, а остальные (68 %) не предпринимали иных попыток поиска решения нестандартной задачи, кроме многократного прочтения вслух или про себя ее текста. Подобный факт мы связываем не с тем, что построение визуальных учебных моделей является слишком сложным умением для учащихся начальных классов, а с тем, что этому детей не обучали целенаправленно. Основная причина проблемы видится нам в несовершенстве методики формирования умения моделировать.

Полагаем, что для повышения готовности учителя к формированию у младших школьников умения использовать и строить визуальные учебные модели в процессе изучения математики необходимо проводить работу по освоению соответствующей методики на этапе университетской подготовки. В ходе исследования была разработана методика формирования умения моделировать, состоящая из этапов, соответствующих годам обучения в начальной школе (таблица 2).

Дадим краткие пояснения основным видам учебных заданий, с помощью которых осуществляется формирование умения строить визуальные учебные модели.

1. Формирование умения соотносить визуальную модель с вербальной (текстом задачи) или символической (решением задачи). При выполнении заданий на данном этапе дети должны определить, соответствуют ли друг другу предложенные для сравнения учебные модели, и объяснить, почему соответствие есть (или отсутствует).

2. Формирование умения выбрать визуальную модель. При выполнении заданий на данном этапе дети должны из нескольких визуальных моделей выбрать ту, которая соответствует предложенной вербальной или символической модели.

Таблица 2. – Этапы формирования умения моделировать у учащихся начальных классов при изучении математики

Усвоение предметного содержания	Формирование моделирующих умений	Основные виды заданий
Первый этап (первый год обучения)		
Использование учебных моделей для обобщения первичного эмпирического материала и формирования начальных представлений о математических понятиях: числа, арифметического действия, отношения, геометрической фигуры.	- выполнять анализ, синтез, сравнение и классификацию объектов; - выделять в исходном объекте существенные стороны, подлежащие моделированию; - определять вид средств репрезентации, использованных в исходном объекте и его модели.	<i>Соотнесение учебных моделей и выбор учебной модели.</i>
Второй этап (второй год обучения)		
Использования учебных моделей для достижения понимания сущности изучаемого математического материала	- выбирать средства репрезентации для дополнения учебной модели; - представлять выделенные в исходном объекте существенные стороны с помощью выбранных средств репрезентации для дополнения учебной модели.	<i>Дополнение учебных моделей недостающими элементами.</i>
Третий этап (третий год обучения)		
Использование учебных моделей для поиска способов решения задач.	- выбирать средства репрезентации для построения учебной модели; - представлять выделенные в исходном объекте существенные стороны с помощью выбранных средств репрезентации для построения учебной модели.	<i>Построение учебных моделей.</i>
Четвертый этап (четвертый год обучения)		
Использование учебных моделей для поиска различных способов решения задачи и приобретение начального опыта в интерпретации построенной учебной модели.	- преобразовывать построенную учебную модель в соответствии с учебным заданием; - соотносить построенную учебную модель с исходным объектом и другими объектами того же типа.	<i>Преобразование учебной модели; построение аналогичной учебной модели.</i>

3. Формирование умения дополнить визуальную учебную модель. На этом этапе при выполнении заданий учащиеся должны научиться вносить необходимые дополнения в предложенную визуальную модель так, чтобы она соответствовала вербальной или

символической модели.

4. Формирование умения построить визуальную модель. Задания на этом этапе направлены на формирование умения самостоятельно построить визуальную модель, соответствующую вербальной или символической модели.

5. Формирование умения преобразовать визуальную модель. В заданиях данной группы учащимся нужно внести изменения в предложенную или построенную самостоятельно визуальную модель с целью поиска нового способа решения задачи.

Разработанная методика формирования умения строить визуальную учебную модель была реализована в учебно-методическом комплексе по математике для 1-4 классов школ Республики Беларусь (например, [15], [16] и др.).

Умение работать с различными источниками информации, востребованное в современном обществе, невозможно без умения понимать и строить модели. Поэтому умение моделировать должно быть компонентом диагностики математической грамотности выпускника начальной школы, что требует от учителя навыков конструирования итоговых диагностических материалов [12].

Заключение. Выполненное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1) До настоящего времени в практике начальной школы учебные визуальные модели используются учителями в основном в качестве фронтального средства обучения математике. Учителя высоко оценивают методическую эффективность визуального учебного моделирования при изучении математических понятий и способов действий.

2) Существует несоответствие между пониманием учителями начальных классов ценности визуального учебного моделирования в процессе изучения математики и невысокой готовностью выпускника начальной школы к самостоятельному построению и использованию визуальных учебных моделей с целью решения математических задач.

3) Сформировать у учащихся начальных классов умение самостоятельно строить визуальные учебные модели можно с помощью разработанной в ходе исследования методики формирования умения моделировать, включающей четыре этапа, соответствующих годам обучения в начальной школе.

References:

1. Bartolini Bussi, M. G. Semiotic mediation in the mathematics classroom: artifacts and signs after a Vygotskian perspective / M. G. Bartolini Bussi, M. A. Mariotti // Handbook of international research in mathematics education / ed.: L. D. English [et al.]. – 2nd rev. ed. – New York, 2008. – P. 746–805.
2. Card, S. Readings in information visualization: using vision to think / S. Card, J. MacKinlay, B. Shneiderman. – San Francisco : M. Kaufmann, 1999. – 687 p.
3. Cook, M. Visual representations in science education: the influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles / M. Cook // Science Education. – 2006. – Vol. 90, № 6. – P. 1073–1091.
4. Giaquinto, M. Visual thinking in mathematics: an epistemological study / M. Giaquinto. – Oxford : Oxford Univ. Press, 2007. – 298 p.
5. Hattie, John A. C. Visible learning for mathematics, Grades K-12. What works best to optimize student learning / J. A. C. Hattie, D. Fisher, N. Frey, L. M. Gojak, S. D. Moore, W. Mellman. – Kindle Edition: Corwin, 2016. – 301 p.
6. Hitt, F. Representations and mathematics visualization / F. Hitt. – Mexico : Cinvestav-IPN, 2002. – 398 p.
7. Irons, C. Visual Models in Mathematics: The First Classroom Examples [Electronic resource] / C. Irons. – Mode of access: <https://www.origoeducation.com/blog/classroom-math-models/>. – Date of access: 07.11.2019.
8. Mancosu, P. Visualization, explanation and reasoning styles in mathematics / P. Mancosu, K. F. Jorgensen, S. A. Pedersen. – Norwell : Springer, 2005. – 328 p. – (Synthese library ; 327).
9. Nardi, E. Reflections on visualization in mathematics and mathematics education / E. Nardi // Mathematics a. mathematics education: searching for common ground / ed.: M. N. Fried, T. Dreyfus. – Dordrecht, 2014. – P. 193–222.
10. Urban, M. Didactic principles of visualization of mathematical concepts in primary education / M. Urban, H. Murauyova, S. Gadzaova // Pedagogika. – 2017. – Vol. 127, № 3. – P. 70–86.
11. Белошистая, А. В. Теория и методика математического развития детей дошкольного возраста : учебник / А. В. Белошистая. – М. : Академия, 2017. – 271 с.
12. Гадзаова, С. В. Итоговая диагностика математической грамотности учащихся IV класса в контексте компетентностного подхода / С. В. Гадзаова // Пачатковая школа. – 2019. – № 3. – С. 53–59.
13. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М. : ИНТОР, 1996. – 544 с.
14. Далингер, В. А. Методика обучения математике: когнитивно-визуальный подход : учебник / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 340 с.
15. Математика. Рабочая тетрадь : учеб. пособие для 1-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева [и др.]. – Минск:

- Нац. ин-т образования, 2019. – Ч. 1. – 56 с.
16. Муравьева, Г. Л. Математика: учеб. пособие для 1-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения. В 2 ч. Ч.1 / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – Минск: Нац. ин-т образования, 2019. – 104 с.
 17. Салмина, Н. Г. Программа формирования математических понятий и опыт ее реализации в практике обучения / Н. Г. Салмина // Вестник Московского университета, Серия 14, Психология. – 2012. – № 4. – С. 101–112.
 18. Фридман, Л. М. Наглядность и моделирование в обучении / Л. М. Фридман. – М. : Знание, 1984. – 80 с.
 19. Столяр, А. А. Педагогика математики : учеб. пособие / А. А. Столяр. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск : Выш. шк., 1986. – 413 с.
 20. Урбан, М. А. Учебное моделирование в процессе обучения математике на I ступени общего среднего образования: методологический и исторический аспекты / М. А. Урбан. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2018. – 198 с.

Transliteration of References:

1. Bartolini Bussi, M. G. Semiotic mediation in the mathematics classroom: artifacts and signs after a Vygotskian perspective / M. G. Bartolini Bussi, M. A. Mariotti // Handbook of international research in mathematics education / ed.: L. D. English [et al.]. – 2nd rev. ed. – New York, 2008. – P. 746–805 (in English).
2. Card, S. Readings in information visualization: using vision to think / S. Card, J. MacKinlay, B. Shneiderman. – San Francisco : M. Kaufmann, 1999. – 687 p. (in English).
3. Cook, M. Visual representations in science education: the influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles / M. Cook // Science Education. – 2006. – Vol. 90, № 6. – P. 1073–1091 (in English).
4. Giaquinto, M. Visual thinking in mathematics: an epistemological study / M. Giaquinto. – Oxford : Oxford Univ. Press, 2007. – 298 p. (in English).
5. Hattie, John A. C. Visible learning for mathematics, Grades K-12. What works best to optimize student learning / J. A. C. Hattie, D. Fisher, N. Frey, L. M. Gojak, S. D. Moore, W. Mellman. – Kindle Edition: Corwin, 2016. – 301 p. (in English).
6. Hitt, F. Representations and mathematics visualization / F. Hitt. – Mexico : Cinvestav-IPN, 2002. – 398 p. (in English).
7. Irons, C. Visual Models in Mathematics: The First Classroom Examples [Electronic resource] / C. Irons. – Mode of access: <https://www.origoeducation.com/blog/classroom-math-models/>. – Date of access: 07.11.2019. (in English).
8. Mancosu, P. Visualization, explanation and reasoning styles in mathematics / P. Mancosu, K. F. Jorgensen, S. A. Pedersen. – Norwell : Springer, 2005. – 328 p. – (Synthese library ; 327). (in English).
9. Nardi, E. Reflections on visualization in mathematics and mathematics education / E. Nardi // Mathematics a. mathematics education: searching for common ground / ed.: M. N. Fried, T. Dreyfus. – Dordrecht, 2014. – P. 193–222 (in English).

10. Urban, M. Didactic principles of visualization of mathematical concepts in primary education / M. Urban, H. Muraulyova, S. Gadzaova // *Pedagogika*. – 2017. – Vol. 127, № 3. – P. 70–86 (in English).
11. Beloshistaya, A. V. Teoriya i metodika matematicheskogo razvitiya detej doshkol'nogo vozrasta : uchebnik / A. V. Beloshistaya. – M. : Akademiya, 2017. – 271 s. (in Russian).
12. Gadzaova, S. V. Itogovaya diagnostika matematicheskoy gramotnosti uchashchihsya IV klassa v kontekste kompetentnostnogo podhoda / S. V. Gadzaova // *Pachatkovaya shkola*. – 2019. – № 3. – S. 53–59 (in Russian).
13. Davydov, V. V. Teoriya razvivayushchego obucheniya / V. V. Davydov. – M. : INTOR, 1996. – 544 s. (in Russian).
14. Dalinger, V. A. Metodika obucheniya matematike: kognitivno-vizual'nyy podhod : uchebnik / V. A. Dalinger, S. D. Simonzhenkov. – 2-e izd., pererab. I dop. – M. : Yurajt, 2019. – 340 s. (in Russian).
15. Matematika. Rabochaya tetrad' : ucheb. posobie dlya 1-go kl. uchrezhdenij obshch. sred. obrazovaniya s rus. yaz. obucheniya : v 2 ch. / G. L. Murav'eva [I dr.]. – Minsk: Nac. in-t obrazovaniya, 2019. – CH. 1. – 56 s. (in Russian).
16. Murav'eva, G. L. Matematika: ucheb. posobie dlya 1-go kl. uchrezhdenij obshch. sred. obrazovaniya s rus. yaz. obucheniya. V 2 ch. CH.1 / G. L. Murav'eva, M. A. Urban. – Minsk: Nac. in-t obrazovaniya, 2019. – 104 s. (in Russian).
17. Salmina, N. G. Programma formirovaniya matematicheskikh ponyatij I opyt ee realizacii v praktike obucheniya / N. G. Salmina // *Vestnik Moskovskogo universiteta, Seriya 14, Psihologiya*. – 2012. – № 4. – S. 101–112. (in Russian).
18. Fridman, L. M. Naglyadnost' I modelirovanie v obuchenii / L. M. Fridman. – M. : Znanie, 1984. – 80 s. (in Russian).
19. Stolyar, A. A. Pedagogika matematiki : ucheb. posobie / A. A. Stolyar. – 3-e izd., pererab. I dop. – Minsk : Vysh. shk., 1986. – 413 s. (in Russian).
20. Urban, M. A. Uchebnoe modelirovanie v processe obucheniya matematike na I stupeni obshchego srednego obrazovaniya: metodologicheskij I istoricheskij aspekty / M. A. Urban. – Minsk : Belarus. gos. ped. un-t, 2018. – 198 s. (in Russian).

The Author

Sviatlana Gadzaova,
Yanka Kupala State University of Grodno,
Grodno, Belarus

Halina Muraulyova,
Belarusian State Pedagogical University
named after Maxim Tank,
Belarus

Maryia Urban,
*Belarusian State Pedagogical University
named after Maxim Tank,
Belarus*

Abstracts

ГАДЗАОВА С.В., МУРАВЬЕВА Г.Л., УРБАН М.А. **Готовность учителя к формированию умения моделировать у учащихся в начальном обучении математике.** Учебное моделирование в начальном обучении математике является важным метапредметным умением, которым должны овладеть выпускники начальной школы на доступном для них уровне. Особое значение на первой ступени математического образования придается визуальному учебному моделированию, которое соответствует специфике мыслительной деятельности учащихся начальных классов и предполагает использование для изучения математических понятий визуальных учебных моделей. Выполненное исследование показывает, что учителя начальных классов понимают ценность визуальных учебных моделей и регулярно применяют их в практике в качестве фронтального средства объяснения изучаемого математического материала. Однако до настоящего времени остается не решенной проблема формирования у учащихся начальных классов умения самостоятельно строить и использовать визуальные учебные модели при изучении математики. В статье предлагается методика формирования умения моделировать, которой должен овладеть выпускник педагогического университета.

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

ГАДЗАОВА С.В., МУРАВЬІОВА Г.Л., УРБАН М.А. **Готовність вчителя до формування вміння моделювати в учнів у початковому навчанні математики.** Навчальне моделювання в початковому навчанні математики є важливим метапредметним вмінням, яким повинні оволодіти випускники початкової школи на доступному для них рівні. Особливе значення на першому місці математичної освіти надається візуальному навчальному моделюванню, що відповідає специфіці розумової діяльності учнів початко-

вих класів та передбачає використання для вивчення математичних понять візуальних навчальних моделей. Виконане дослідження показує, що вчителі початкових класів розуміють цінність візуальних навчальних моделей і регулярно застосовують їх на практиці в якості фронтального засобу пояснення досліджуваного математичного матеріалу. Однак, до теперішнього часу, залишається не вирішеною проблема формування в учнів початкових класів вміння самостійно будувати і використовувати візуальні навчальні моделі при вивченні математики. У статті пропонується методика формування вміння моделювати, якою повинні оволодіти випускники педагогічного університету.

Ключові слова: навчальне моделювання, навчальна модель, візуальна навчальна модель, вміння моделювати, початкове навчання математики.

GADZAOVA SVIATLANA, MURAUYOVA HALINA, URBAN MARYIA. **Teacher's willingness to form students' ability to model in elementary mathematics.** *Education modelling in elementary mathematics is an important meta-subject skill. Primary school pupils should learn to model at an accessible level. For primary school learners, visual modelling is particularly important as it corresponds to the specifics of their thinking. Visual modelling uses visual means to learn mathematical concepts. Our research shows that elementary school teachers understand the importance of visual models and regularly use them as a frontal methodology in their teaching practice. However, pupils still lack the skills in creating visual models independently. This article discusses a new methodology for developing students' modeling skills which should be mastered by education graduates.*

Keywords: Education modeling, education model, visual education models, modelling skill, elementary mathematics.

HADZAOWA SWITLANA, MURAWIOWA HALYNA, URBAN MARIIA. **Gotowość nauczyciela do kształtowania u uczniów umiejętności modelowania na początkowym etapie nauki matematyki.** *Modelowanie na początkowym etapie nauki matematyki jest ważną umiejętnością meta-przedmiotową, którą absolwenci szkół podstawowych powinni posiadać na przystępnym dla nich poziomie. Szczególnie ważne na pierwszym etapie edukacji matematycznej jest wizualne modelowanie, które odpowiada specyfice aktywności umysłowej uczniów szkół podstawowych i zakłada wykorzystanie wizualnych modeli*

edukacyjnych do nauki pojęć matematycznych. Przeprowadzone badania pokazują, że nauczyciele szkół podstawowych rozumieją wartość wizualnych modeli uczenia się i regularnie wykorzystują je w praktyce jako frontalny sposób wyjaśniania badanego materiału matematycznego. Jednak do tej pory nie rozwiązano problemu kształtowania umiejętności uczniów szkoły podstawowej samodzielnego budowania i wykorzystywania wizualnych modeli edukacyjnych w nauce matematyki. W artykule zaproponowano metodologię kształtowania umiejętności modelowania, którą powinien opanować absolwent uniwersytetu pedagogicznego.

Słowa kluczowe: *modelowanie, model edukacyjny, wizualny model edukacyjny, umiejętność modelowania, początkowy etap nauki matematyki.*