

УДК 373.3

Теоретические основания формирования математической функциональной грамотности учащихся на I ступени общего среднего образования

М. А. УРБАН,

профессор кафедры естественнонаучных дисциплин БГПУ имени М. Танка,
доктор педагогических наук, доцент

Аннотация. В статье описывается сущность математической функциональной грамотности учащихся начальных классов и выделяются ее компоненты; показана специфика реализации деятельностного, компетентностного и личностно ориентированного педагогических подходов в процессе формирования математической функциональной грамотности учеников; сформулированы принципы ее формирования на I ступени общего среднего образования; уточнены цели, задачи и планируемые результаты обучения математике, направленного на формирование математической функциональной грамотности учащихся начальных классов.

Ключевые слова: функциональная грамотность; математическая функциональная грамотность; содержательные и интегративные компоненты функциональной грамотности; принципы формирования математической функциональной грамотности; начальное обучение математике.

Annotation. The article describes the essence of mathematical functional literacy of a primary school student and highlights its components; the specifics of the implementation of activity-based, competence-based and student-oriented pedagogical approaches in the process of forming mathematical functional literacy of students are shown; the principles of its formation at the first stage of general secondary education are formulated; the goals, objectives and planned results of teaching mathematics, aimed at the formation of mathematical functional literacy of primary school students, have been clarified.

Keywords: functional literacy; mathematical functional literacy; content and integrative components of functional literacy; principles of formation of mathematical functional literacy; elementary education in mathematics.

Введение. Постановка проблемы

Проблема формирования функциональной грамотности личности в современном социуме находится в фокусе научных исследований на протяжении последних десятилетий. В 70-х годах XX века UNESCO рекомендовало расширить сложившееся представление о грамотности как о совокупности базовых навыков чтения, письма и счета до понятия «функциональная грамотность». Функционально грамотным признается человек, который способен принимать участие во всех видах деятель-

ности, необходимых для эффективного функционирования социальной группы, членом которой он является [1]. В современном педагогическом дискурсе под функциональной грамотностью понимают «способность человека решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности на основе прикладных знаний» [2].

Одним из видов функциональной грамотности является математическая грамотность, сущность и пути формирования которой изучаются с конца XX — начала XXI века. История развития научно-

го представления о математической грамотности демонстрирует эволюцию этого понятия от «числовой/количественной грамотности» (знания и навыки, необходимые для выполнения простейших бытовых количественных задач) до «математической грамотности», которая призвана обеспечить успешное решение личностью типовых жизненных проблем средствами математики [3]. Важной особенностью математической грамотности (в отличие от числовой грамотности) является понимание человеком роли математики в мире и умение осознанно использовать ее для принятия решений в разнообразных ежедневных ситуациях [4]. Поэтому для математической грамотности важны не только вычислительные умения, но и способность человека «переводить» жизненные ситуации в математические, или, следуя Я. де Ланге, владеть циклом математизации (рис. 1) [5].

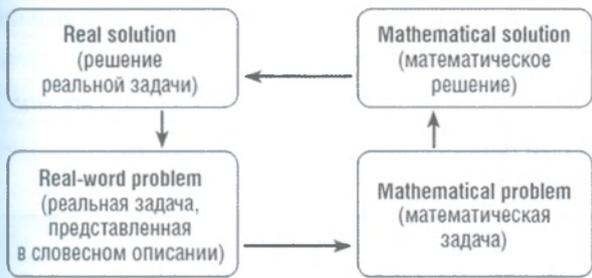


Рисунок 1. Схема цикла математизации Я. де Ланге

Я. де Ланге отмечает, что переход от реальной задачи к математической является очень трудным для учащихся и содержит три этапа: осмысление реальной проблемы, ее интерпретацию средствами математики, постепенное абстрагирование от реальности [5, с. 17]. С точки зрения В. Блюма, для повышения результативности перехода от реальной проблемы к ее математической модели важен еще один этап — построение «реальной» модели, наглядно и упрощенно отражающей существенные черты рассматриваемой жизненной ситуации. Затем «реальная» модель может быть преобразована в математическую. По мнению В. Блюма, тут тоже есть некоторые трудности: например, различие между «реальной» и математической моделью не всегда можно четко выявить, так как создание реальной модели «переплетается» с построением математической и зависит от математических знаний того, кто моделирует [6].

Цикл математизации, предложенный Я. де Ланге, стал основой современной трактовки понятия математической грамотности, предложенной экспертами PISA. В документах PISA математическая грамотность определяется как способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира [7]. Близкие по су-

ти трактовки понятия «математическая функциональная грамотность» предлагаются в ряде научных исследований (см., например, [8], [9], [10]).

Анализ источников позволяет определить *математическую функциональную грамотность* как интегративное качество личности, обеспечивающее способность использовать математические понятия и способы действий для описания, объяснения и предсказания событий, а также решения проблем в разнообразных контекстах реального мира. Математически грамотный учащийся способен успешно взаимодействовать с окружающей действительностью, решая учебные и жизненные задачи средствами математики; строить социальные отношения в ситуациях обмена информацией с математическим содержанием; выполнять самооценку математической грамотности и стремиться к ее развитию.

Формирование математической функциональной грамотности является значимым этапом в подготовке компетентного специалиста. Б. С. Гершунский еще в конце XX века рекомендовал логическую «цепь» образовательных достижений личности в следующем виде: «грамотность — образованность — профессиональная компетентность — культура — менталитет» [11]. Эксперты в области методики преподавания математики на основе подхода Б. С. Гершунского предлагают следующую «цепь» образовательных достижений в области математики: «математическая грамотность — математическая образованность — математическая компетентность — математическая культура — менталитет» [12]. Предложенная последовательность не должна восприниматься как хронологическая: в реальной практике обучения «эти звенья представлены в органичном единстве и целостности, каждое на своем уровне» [12, с. 126].

Современные направления исследования данной проблемы связаны с выделением компонентов математической функциональной грамотности и поиском способов ее формирования у учащихся различных возрастных групп. **Целью** данной статьи является теоретическое обоснование формирования функциональной математической грамотности учеников начальных классов. Данная цель достигается через обобщение результатов, полученных в ходе исследования по выявлению структурных компонентов и формулированию принципов, лежащих в основе формирования функциональной математической грамотности младших школьников.

Научно-исследовательская работа по заданию 02 «Разработать научно-методическое обеспечение формирования функциональной грамотности учащихся I ступени общего среднего образования» ОНТП «Функциональная грамотность» № 18-Н/2021 выполнялась в научно-методическом учреждении «Национальный институт

образования» Министерства образования Республики Беларусь в 2021 г.

Компонентный состав математической функциональной грамотности учащегося начальных классов

Компонентный состав математической функциональной грамотности младшего школьника может быть определен на основе имеющихся представлений о структуре и содержательном ее наполнении (PISA [7]; Н. Ф. Виноградова [8]; В. С. Басюк и Г. С. Ковалева [13]). Эксперты выделяют содержательную и компетентностную области функциональной грамотности, а также особую контекстную область, в которой она проявляется. Содержательная область связана с достижением предметных результатов обучения, а компетентностная область — метапредметных и личностных результатов. В содержательной области математической функциональной грамотности выделяют компоненты, связанные с содержанием учебного

предмета — содержательные компоненты; в компетентностной области — интегративные компоненты (термин Н. Ф. Виноградовой [8]).

Конкретизация содержательной и компетентностной областей с учетом специфики учебного предмета «Математика» и особенностей мыслительной деятельности учащихся начальных классов основана на подходе к оценке образовательных достижений учеников IV классов в международной программе TIMSS [14]. Содержательная область в соответствии с подходом TIMSS представлена тремя блоками учебного предмета «Математика»: «Числа», «Измерения и геометрические фигуры», «Работа с данными». Им соответствуют следующие содержательные компоненты математической функциональной грамотности: вычислительная, измерительная и информационная грамотности. Показателями их сформированности являются соответствующие предметные умения учащихся (табл. 1).

Таблица 1

Содержательные компоненты математической функциональной грамотности младших школьников

Содержательные блоки учебного предмета «Математика»	Содержательные компоненты математической функциональной грамотности	Умения в составе содержательных компонентов математической функциональной грамотности
Числа	Вычислительная грамотность	<ul style="list-style-type: none"> ● Читать, записывать и сравнивать числа в пределах 1 000 000; ● выполнять арифметические действия над числами в пределах 1 000 000, находить значения выражений в 2–4 действия; ● решать уравнения на основе взаимосвязи между компонентами и результатом арифметического действия; ● образовывать и сравнивать доли на практической основе, решать текстовые задачи на нахождение доли числа и числа по его доле; ● решать текстовые задачи в 1–4 действия
Измерения и геометрические фигуры	Измерительная грамотность	<ul style="list-style-type: none"> ● Сравнивать объекты с использованием общепринятых единиц измерения величин; ● выражать значения величин (длина, площадь, масса, время) в различных единицах измерения; ● сравнивать числовые значения величин и выполнять над ними арифметические действия; ● распознавать геометрические фигуры; ● определять площадь геометрических фигур с помощью палетки, вычислять периметр геометрических фигур и площадь прямоугольника (квадрата); ● строить геометрические фигуры (прямая, отрезок, ломаная, угол, прямоугольник, квадрат, окружность); ● решать текстовые задачи с геометрическим содержанием

Содержательные блоки учебного предмета «Математика»	Содержательные компоненты математической функциональной грамотности	Умения в составе содержательных компонентов математической функциональной грамотности
Работа с данными	Информационная грамотность	<ul style="list-style-type: none"> Понимать и использовать информацию, представленную в табличной форме; составлять таблицы для упорядочения и представления данных; понимать и использовать информацию, представленную в столбчатой диаграмме

Выделение и описание видов грамотностей в составе компетентностной области основано на подходе, предложенном Е. А. Гулецкой и Т. А. Ковальчук [15]. Компетентностная область представлена тремя видами деятельности учащегося начальных классов: познавательная, социально-коммуникативная, социально-личностная. Им соответствуют информационно-читательская, интеллектуально-познавательная, социально-коммуникативная и социально-личностная грамот-

ности, которые являются интегративными компонентами математической функциональной грамотности. Показателями их сформированности являются метапредметные и личностные умения, в которых реализуются в различном объеме и сочетании универсальные качества личности ученика (критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация, эмоциональный интеллект, социальный интеллект, устойчивое развитие личности (табл. 2)).

Таблица 2

Интегративные компоненты математической функциональной грамотности младших школьников

Виды деятельности	Интегративные компоненты математической функциональной грамотности	Умения в составе интегративных компонентов математической функциональной грамотности
Познавательная	Информационно-читательская грамотность	<ul style="list-style-type: none"> Находить необходимую информацию для решения учебно-практических и учебно-познавательных задач; анализировать, оценивать, обобщать, интегрировать и интерпретировать информацию, преобразовывать, сохранять и передавать ее разными способами; пользоваться различными источниками информации для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач; использовать моделирование и знаково-символические средства представления информации
	Интеллектуально-познавательная грамотность	<ul style="list-style-type: none"> Осознавать, принимать, формулировать и удерживать цели и задачи учебно-познавательной деятельности; планировать, организовывать, осуществлять самоконтроль, самооценку, рефлексию учебно-познавательной деятельности; применять приемы логического мышления (анализ, синтез, сравнение, классификацию, обобщение и др.), объяснять и устанавливать причинно-следственные, временные и иные связи, формулировать выводы и аргументировать их; осваивать и использовать полученные знания для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач; находить способы решения задач творческого, поискового или исследовательского характера;

Виды деятельности	Интегративные компоненты математической функциональной грамотности	Умения в составе интегративных компонентов математической функциональной грамотности
		<ul style="list-style-type: none"> ● использовать методы познания (несложные наблюдения, моделирование, прогнозирование, анализ и др.), аргументацию, доказательство, опровержение для получения нового знания, проведения мини-исследований, реализации творческих проектов; ● анализировать и оценивать информацию с позиции достоверности и недостоверности, необходимости, достаточности, известности и новизны
Социально-коммуникативная	Социально-коммуникативная грамотность	<p>Продуктивная коммуникация:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● уметь слышать и понимать партнера по общению, выражать свое мнение, защищать и изменять в случае необходимости свои идеи и взгляды; ● уважать мнение партнеров по общению, понимать свои и чужие эмоции, управлять своими эмоциями и учитывать эмоции других людей; ● владеть продуктивными/ненасильственными способами разрешения конфликтов; ● уметь строить монологическую и диалогическую речь, конструировать письменные и устные высказывания, письменные тексты; ● строить общение (с помощью вербальных и невербальных средств) с разными людьми в разных ситуациях. <p>Сотрудничество (кооперация):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● принимать, осознавать, формулировать совместные учебные задачи; ● планировать, распределять обязанности, организовывать, осуществлять совместную деятельность, взаимоконтроль, самооценку, коррекцию, рефлекссию процесса и результатов совместной деятельности; ● выполнять различные социальные роли; ● оказывать и принимать помощь, доверять; ● договариваться, участвовать в совместном принятии решений, в создании коллективного результата; ● принимать, осознавать, формулировать коллективные цели, уметь работать в команде на основе продуктивной коммуникации, сотрудничества и выполнения различных социальных ролей
Социально-личностная	Социально-личностная грамотность	<p>Личностное самоопределение:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● владеть элементарными способами самопознания, осуществлять адекватную самооценку своих учебно-познавательных, коммуникативных и иных способностей; ● осознавать причины успехов и неудач в учебной и иной деятельности; ● анализировать и оценивать результаты своей учебной и иной деятельности с позиции достижения цели; ● осознавать и формулировать задачи своего дальнейшего самообразования, саморазвития; ● понимать себя, свои желания и потребности, а также желания и потребности других людей, регулировать свое поведение и эмоциональное состояние с целью эффективного межличностного взаимодействия, выполнения различных социальных ролей, а также решения учебных и жизненных задач; ● владеть способами преодоления трудностей (проблем), самоподдержки для достижения поставленных целей.

Виды деятельности	Интегративные компоненты математической функциональной грамотности	Умения в составе интегративных компонентов математической функциональной грамотности
		<p>Морально-этическая ориентация:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● анализировать и оценивать свои поступки и поступки других людей в соответствии с принятыми общечеловеческими, национальными ценностями, этическими нормами и правилами на основе прогнозирования их последствий; определять направления своего самосовершенствования; ● принимать осознанные и обоснованные (в соответствии со своими ценностными установками, морально-этическими нормами) решения в ситуации выбора. <p>Смыслообразование:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● выбирать, осознавать целевые и смысловые/ценностные установки для своих действий и поступков, принятия решений; ● понимать роль математики как средства решения реальных проблем

Контекстная область математической функциональной грамотности младшего школьника в соответствии с подходом PISA включает области практической деятельности людей, знакомые учащимся (общественная жизнь, личная жизнь, образование / профессиональная деятельность, научная деятельность) [7]. Предлагаемые в заданиях сюжеты отражают возникающие в данных областях проблемы, требующие использования средств математики для их решения.

Педагогические подходы к формированию математической функциональной грамотности младшего школьника

В основе формирования математической функциональной грамотности младшего школьника лежат *деятельностный, компетентностный, личностно ориентированный* подходы.

В соответствии с *деятельностным* подходом учебно-познавательная и учебно-практическая деятельность имеют дуальную природу, являясь и средством формирования личности младшего школьника, и областью ее проявления. Из этого следует, что математическая функциональная грамотность как качество личности может быть сформирована в процессе выполнения учебно-познавательной / учебно-практической деятельности (как самостоятельной, так и под руководством учителя). В этих же видах деятельности в соответствии с *деятельностным* подходом может быть выполнена диагностика сформированности математической функциональной грамотности, поскольку деятельность является областью применения усвоенных личностью способов деятельности.

Компетентностный подход ориентирует учителей на формирование вместе с математическими знаниями и умениями универсальных учебных действий / метапредметных компетенций, которые

лежат в основе самостоятельной учебно-познавательной и учебно-практической деятельности с различным предметным содержанием. В аспекте формирования математической функциональной грамотности это означает необходимость усиления внимания к средствам осуществления деятельности, что положительно влияет на результат деятельности и позволяет успешнее справляться с возникающими жизненными проблемами.

Личностно ориентированный подход основан на отношении учителя к младшему школьнику как к личности, субъекту собственного развития. Каждая личность уникальна, и важным направлением формирования математической функциональной грамотности учащегося является развитие у него креативности, критичности мышления, навыков сотрудничества и взаимодействия, ценностного отношения к математике как способу познания действительности и решения возникающих проблем.

Принципы формирования математической функциональной грамотности младшего школьника

Формирование математической функциональной грамотности младших школьников целесообразно осуществлять с учетом следующих *принципов*.

Принципы, позволяющие реализовать *деятельностный* подход:

- визуализации математической деятельности;
- взаимосвязи математической деятельности и деятельности моделирования;
- обучения действием.

В соответствии с принципом *визуализации математической деятельности* в процессе формирования математической функциональной грамотности визуальные средства обучения должны

бути пріоритетними. Робота учасників з візуальними моделями изучаємих понять і способів дій, виконання практичних завдань по їх вибору, доповненню, побудові і перетворенню сприяє більш глибокому усвідомленню математических фактів, властивостей і закономірностей. Це визначається специфікою мислительної діяльності учасників даної вікової групи і особливою роллю візуальних компонентів мислення для розвитку у них креативності і критичності.

Принцип *взаємозв'язу математическої діяльності і діяльності моделювання* вимагає враховувати при формуванні математическої функціональної грамотності «модельний» характер учебногo предмету «Математика». Оскільки рішення реальної проблеми засобами математики представляє собою послідовне застосування різних видів моделей, формування у учасників вміння моделювати допомагає усвоєнню математических понять і способів дій, впливає на розвиток пізнавальної самостійності молодших школярів.

Відповідно до принципу *навчання діями* учасники набувають знання і вміння, тільки якщо вони виконують завдання, розв'язують задачі. Математическе розвиток ґрунтується на освоєнні нових способів математическої діяльності, набутті особистого досвіду, який осмислюється з допомогою математическої теорії.

Принципи, що дозволяють реалізувати компетентний підхід:

- відображення реальних ситуацій;
- варіативності рішень;
- акцентування способів рішень.

Принцип *відображення реальних ситуацій* вимагає використовувати як сюжет для математических завдань життєві контексти, знайомі дітям і адаптовані до умов шкільногo навчання. Це моделює реальну практику розв'язування проблем і готує учасників до дій у умовах неопределенності. Крім цього, використання реальних сюжетів сприяє розвитку мотивації учасників до виконання завдань.

Згідно з принципом *варіативності рішень*, корисно пропонувати математическі завдання з різними варіантами рішень і відповідей, оскільки це в більшій ступені відповідає пошуку рішень у реальних ситуаціях і готує учасників до неоднозначності підходів, які можуть застосовуватися при роботі над життєвими проблемами.

Відповідно до принципу *акцентування способів рішень* при роботі над учебними завданнями важливо фокусувати увагу учасників на засобах, з допомогою яких розв'язувалась запропонована проблема. Ці пізнавальні засоби представляють собою універсальні учебні дії / метапредметні компетенції, які будуть краще освоєні учасниками при умові усвідомлення їх унікальності, значимості і особливостей.

Принципи, що дозволяють реалізувати *личностно орієнтований* підхід:

- балансу посильності і складності;
- вимірності результатів;
- залученості.

Принцип *балансу посильності і складності* вимагає від вчителя пропонувати учаснику завдання, які, з однієї сторони, доступні для його розвитку, а з іншої сторони, є складними для нього. В процесі подолання складностей відбувається інтелектуальне розвиток молодшого школяра, а успішне виконання завдання формує позитивне ставлення до навчання і віру в власні можливості.

Згідно з принципом *вимірності результатів*, у III—IV класах кожне учебне завдання повинно передбачати його кількісну оцінку. Кількісна (в балах) оцінка важлива для розуміння поточного рівня математическої функціональної грамотності учасника в порівнянні з іншими учасниками і складення для нього індивідуальної траєкторії розвитку.

Відповідно до принципу *залученості* пропонувати учасникам завдання слід супроводжувати ілюстраціями і текстом, які сприяють формуванню інтересу до запропонованої проблеми. Залученість до процесу рішення допомагає подоланню складностей і позитивно впливає на розвиток ціннісного ставлення до математики.

Цель, задачі і плановані результати формування математическої функціональної грамотності

В контексті формування математическої функціональної грамотності у учасників початкових класів цілеспрямовано скорректировать *цель* навчання учебногo предмету «Математика» — створення умов для формування готовності молодших школярів застосовувати в житті знання і вміння, отримані при вивченні математики.

З даної мети випливають наступні *задачі*:

- озброїти учасників початкових класів необхідним для продовження освіти і розв'язування соціальних проблем обсягом математических знань і умінь;
- надати можливості для оволодіння учасниками початкових класів на доступному для них рівні універсальними учебними діями / метапредметними компетенціями, необхідними для самостійногo виконання учебно-пізнавальної і соціально-комунікативної діяльності;
- створити умови для розвитку соціально-личностних компетенцій у учасників початкових класів, які є основою для особистого самоопределения і формування морально-етических цінностей, а також інтересу до дослідженню математическої сутності предметів і явищ;

- обеспечить вариативность контекстов, в рамках которых ученики начальных классов получают опыт решения учебно-практических проблем средствами математики.

В контексте формирования математической функциональной грамотности у учащихся *планируемые результаты* обучения можно разделить на группы предметных и компетентностных (метапредметных и социально-личностных) результатов.

Предметные результаты представляют собой перечень умений, входящих в состав вычислительной, измерительной и информационной грамотностей. Эти виды грамотностей соответствуют содержательным блокам «Числа», «Измерения и геометрические фигуры», «Работа с данными» учебного предмета «Математика», которые рекомендованы экспертами TIMSS [14] и представлены в *таблице 1*.

Компетентностные результаты подразделяются на метапредметные и социально-личностные. Среди метапредметных результатов выделяют интеллектуально-познавательные, информационно-читательские и социально-коммуникативные. Социально-личностные результаты имеют специфику, связанную с ориентацией на изменения в личности самого учащегося (*табл. 2*).

Заключение

В ходе исследования было выполнено теоретическое обоснование формирования математической функциональной грамотности учащихся начальных классов. Полученные результаты заключаются в следующем:

- уточнена сущность математической функциональной грамотности учащегося начальных классов как интегративного качества личности, обеспечивающего способность использовать математические знания и умения в повседневной жизни;
- выделены и описаны содержательные и интегративные компоненты математической функциональной грамотности учащегося начальных классов;
- охарактеризована специфика реализации деятельностного, компетентностного и личностно ориентированного педагогических подходов в процессе формирования математической функциональной грамотности учащегося начальных классов;
- сформулированы принципы формирования математической функциональной грамотности учащегося начальных классов, соответствующие деятельностному, компетентностному и личностно ориентированному подходам;
- уточнены цель, задачи и планируемые результаты начального обучения математике, направленного на формирование математической функциональной грамотности учащегося начальных классов.

Список использованных источников

1. Records of the General Conference [Electronic resource] // UNESCO 20-th Session. — 24 October to 28 November 1978. —

Vol. 1 Paris : UNESCO. — Mode of access: https://treaties.un.org/doc/source/docs/unesco_res_5_9.2_1-E.pdf. — Date of access: 20.02.2022.

2. Глинский, А. А. Организационно-педагогические условия формирования универсальных составляющих функциональной грамотности учащихся / А. А. Глинский // Пачатковае навучанне. — 2022. — № 2. — С. 3–10.
3. Umbara, U. Re-Interpretation of Mathematical Literacy Based on the Teacher's Perspective [Electronic resource] / U. Umbara, D. Suryadi // International Journal of Instruction. — 2019. — Vol. 12. — № 4. — P. 789–806. — Mode of access: https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2019_4_50.pdf. — Date of access: 15.03.2022.
4. Rizki, L. M. Mathematical literacy as the 21st century skill [Electronic resource] / L. M. Rizki, N. Priatna // J. Phys.: Conf. Ser. 1157 (2019) 042088. — Mode of access: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1157/4/042088/pdf>. — Date of access: 11.02.2022.
5. De Lange, J. Mathematical literacy for living from OECD-PISA perspective / J. de Lange // Tsukuba J. of Educational Study in Mathematics. — 2006. — Vol. 25. — P. 13–37.
6. Blum, W. How do students and teachers deal with modeling problems? / W. Blum, D. Leib // Mathematical modelling (ICTMA 12) : education, engineering and economics : proc. from the twelfth Intern. conf. on the teaching of math. modelling a. applications / : C. Haines [et al.]. — Chichester, 2006. — P. 222–231.
7. PISA 2018 assessment and analytical framework [Electronic resource] // OECD iLibrary. — Mode of access: <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>. — Date of access: 18.12.2021.
8. Виноградова, Н. Ф. Функциональная грамотность младшего школьника : книга для учителя / Н. Ф. Виноградова [и др.] ; под ред. Н. Ф. Виноградовой. — М. : Российский учебник : Вентана-Граф, 2018. — 288 с.
9. Ковалева, Г. С. PISA 2003: Результаты международного исследования / Г. С. Ковалева // Школьные технологии. — 2005. — № 2. — С. 37–42.
10. Миклашевич, Ю. И. Задачи на развитие функциональной математической грамотности учащихся 5–7 классов: «Пастильная фабрика в Коломне» / Ю. И. Миклашевич, С. П. Хэкало // Математика для школьников. — 2021. — №1. — С. 26–38.
11. Гершунский, Б. С. Философия образования : учеб. пособие для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. — М. : МПСИ : Флинта, 1998. — 432 с.
12. Иванова, Т. А. Структура математической грамотности школьников в контексте формирования их функциональной грамотности / Т. А. Иванова, О. В. Симонова // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. — 2009. — № 1. — С. 125–129.
13. Басюк, В. С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты / В. С. Басюк, Г. С. Ковалева // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2019. — Т. 1, № 4 (61). — С. 13–33.
14. TIMSS 2019 Assessment Framework [Electronic resource] / I. V. S. Mullis, M. O. Martin // TIMSS and PIRLS. — Mode of access: <https://timss2019.org/wp-content/uploads/frameworks/T19-Assessment-Frameworks.pdf>. — Date of access: 10.01.2022.
15. Гулецкая, Е. А. Функциональная грамотность младшего школьника: интегративные компоненты / Е. А. Гулецкая, Т. А. Ковальчук // Вестник адукацыі. — 2021. — № 10. — С. 36–46.

Статья поступила в редакцию 08.04.2022.