



DOI 10.22363/2312-8631-2019-16-3-257-269

УДК 373

Научная статья

Модель проектирования ресурсов Московской электронной школы по предметной области «Математика» основного общего образования

Л.О. Денищева, Ю.А. Семеняченко, З.Р. Федосеева,
А.А. Жданов, Т.А. Захарова

Московский городской педагогический университет
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

Проблема и цель. В статье рассматривается актуальная проблема, связанная с разработкой различных методических аспектов подготовки сценариев уроков по математике в Московской электронной школе (МЭШ), которые еще не рассматривались в методике, что поможет учителю математики включиться в активную и продуктивную работу по применению нового электронного ресурса. Целями исследования являлись определение подходов к разработке типологии сценариев уроков по математике в МЭШ и создание модели наиболее востребованных типов сценариев.

Методология. Определение подходов к созданию типологии сценариев уроков по математике осуществлено на основе анализа научной литературы, аналитической деятельности, метода моделирования и проведения анкетирования работников просвещения.

Результаты. Разработаны и описаны наиболее часто применяемые типы сценариев уроков математики, которые могут быть созданы учителем с помощью имеющихся ресурсов МЭШ. Такие типы сценариев отражают модель, составленную на основе системно-деятельностного подхода, и включают мотивационный, деятельностный, контроля и рефлексивный блоки. Предложенная модель предусматривает возможность унифицированного представления сценариев.

Заключение. Применение разработанных подходов позволит обеспечить оперативность работы учителя, рациональное использование программных средств, технологических преимуществ и ключевых возможностей инструментария МЭШ, облегчит поиск нужного сценария в МЭШ.

Ключевые слова: ресурсы МЭШ; интерактивные средства; модели сценариев уроков; математические модели; образовательные результаты

Постановка проблемы. Анализ сценариев Московской электронной школы (МЭШ), подготовленных по различным математическим предметам (математика, алгебра, геометрия, алгебра и начала анализа), показал, что раз-

© Денищева Л.О., Семеняченко Ю.А., Федосеева З.Р., Жданов А.А., Захарова Т.А., 2019



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

рабатываемые учителями сценарии существенно отличаются от конспектов уроков, которые нам привычно видеть на занятиях по математике. Это в определенной степени закономерно и обусловлено тем, что к сценариям уроков, располагаемых в МЭШ, предъявляются фиксированные требования, которые состоят в наличии определенных структурных компонентов разрабатываемых сценариев. К таким компонентам относятся видеоматериалы, фотоматериалы, интерактивные задания, тесты и пр. Таким образом, в каждом сценарии можно увидеть наличие указанных компонентов. Однако в определенном сценарии какой-то один из компонентов играет ключевую роль, вокруг него строится и развивается замысел сценария.

В этой связи, в отличие от конспекта урока, где типология уроков строится на основе доминирующей дидактической цели, обычно без указаний на средства ее достижения, типологию сценариев МЭШ целесообразно выстроить не только на основе дидактической цели, но и на основе технологических возможностей МЭШ, то есть на основе определяющих сценарий доминантных структурных компонентов.

Методы исследования. Описанное в статье исследование нацелено на определение подходов к формированию модели построения сценариев уроков в проекте «Московская электронная школа». Для этого в рамках исследования проведены анкетирование учителей московских школ с целью выявления типов наиболее популярных сценариев и оценка гипотез построения сценариев различных типов. Для разработки модели сценария по математике были применены анализ научной литературы, посвященной вопросам методики обучения математике в школе, а также анализ ресурсов электронной библиотеки МЭШ. Также использованы метод моделирования и аналитическая деятельность по выявлению критериев классификации сценариев. Исследование предусматривает использование платформы МЭШ для построения обратной связи с пользователями данного электронного ресурса.

Результаты и обсуждение. В ходе анализа многочисленных сценариев уроков по математике, а также основываясь на содержании тех сценариев, которые имеют наибольшую популярность и востребованность, были разработаны несколько типов сценариев.

Сценарий урока «Погружение в реальную действительность (реальную жизнь)» (рис. 1). Достаточно очевидно, что в таком сценарии должно быть средство, с помощью которого ученикам нужно показать реальную жизнь. Таким средством успешно могут стать видеоматериалы (или фотоматериалы). В этом сценарии школьникам для анализа информации, для справок и прочего могут предлагаться видеоматериалы (или фотоматериалы), в которых представлены объекты окружающей нас реальной жизни (например, городские конструкции, городские парки или оранжереи, красоты города и пр.), некоторые факты окружающей нас реальной жизни (например, данные/характеристики работы метрополитена, городской библиотеки и пр.).

На уроках математики организуется работа с числовыми характеристиками рассматриваемых объектов (решаются в основном задачи на вычисле-

ние, представление, обработку статистических данных и пр.). Такой формат представления материала позволяет не только формировать предметную компетентность школьников, но и развивать ключевые компетентности.

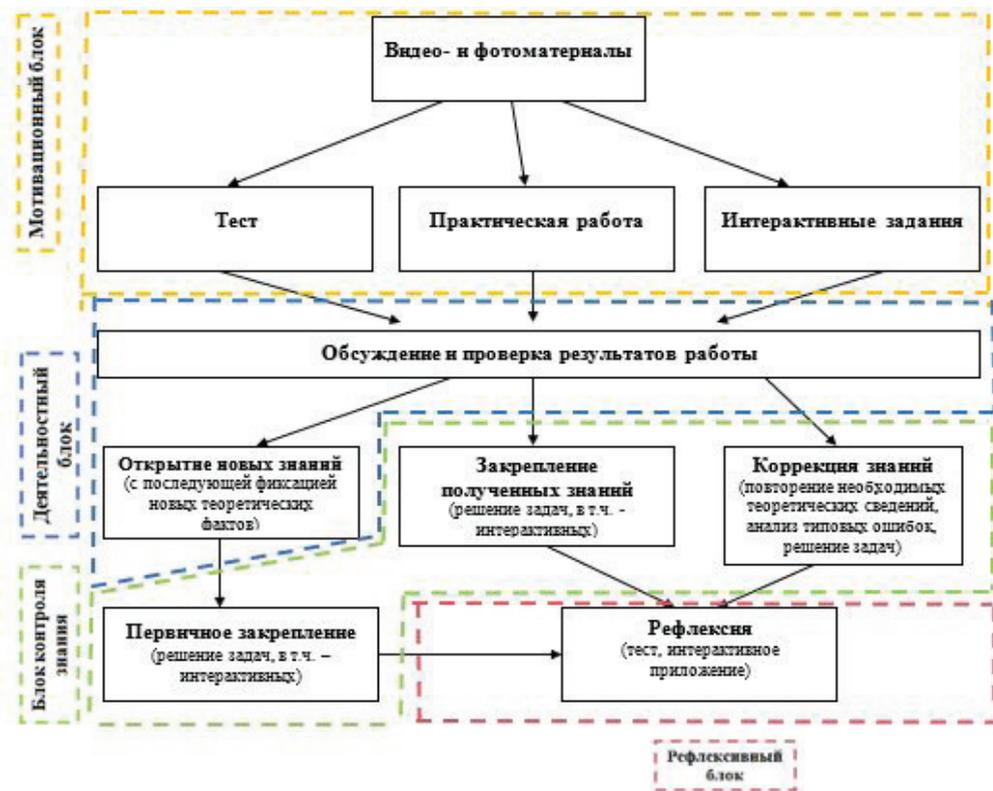


Рис. 1. Модель сценария урока «Погружение в реальную действительность (реальную жизнь)»

Сценарий урока «Создание модели и практическое моделирование» (рис. 2). Особую роль в обучении математике играет создание модели и ее применение на уроках алгебры и геометрии.

В данном сценарии ученикам обязательно должны быть предложены практические или лабораторные задания, выполнение которых предполагает разработку модели некоторого математического объекта (понятия, теоретического факта, формулы и пр.) Доминирующей компонентой такого сценария может выступать одно из средств МЭШ, которое хорошо демонстрирует материал для создания модели: математическая лаборатория (алгебра, планиметрия, стереометрия и т. д.), интерактивный объект, видеоматериал и т. п., примерный вариант самой модели. Особенную роль моделирование имеет на уроках геометрии, когда организуется практическая исследовательская работа, в результате которой выдвигается гипотеза. Затем проводится доказательство, где гипотеза подтверждается (или опровергается). Демонстрируется видеоролик, в котором в режиме анимации выделяются этапы доказательства. Или применяются другие виды визуализации. Таким образом, моделируются понятия, иллюстрируются свойства, признаки.

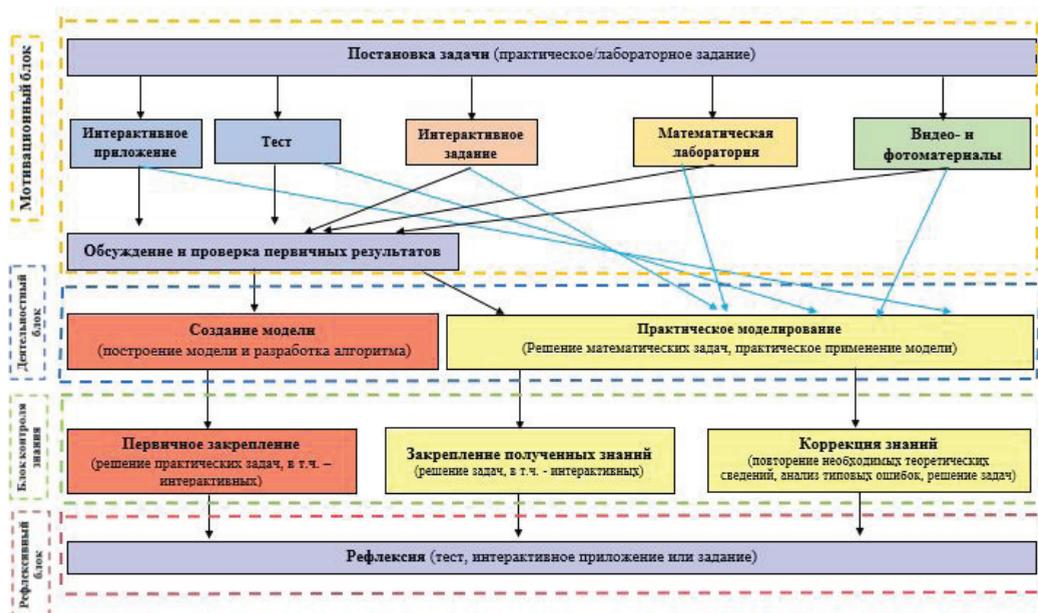


Рис. 2. Модель сценария урока «Создание модели и практическое моделирование»

Сценарий урока «Интерактивные средства МЭШ для первичного закрепления материала» (рис. 3). С самого начала необходимо отметить, что, исходя из технических возможностей МЭШ в организации интерактива и дидактических возможностей интерактивных заданий, сценарии, где приводятся интерактивные задания, целесообразнее всего использовать при первичном закреплении учебного материала, сразу после его введения.

Эти задания очень важны, потому что в возможных взаимосвязях структурных компонентов интерактивного задания заложены типичные ошибки, которые может допустить школьник при работе с понятийным аппаратом курса и с теоретическими фактами (свойствами, признаками, формулами и пр.). В сценарии такого урока предложена система интерактивных заданий на первичное закрепление изученного материала. Чаще всего система интерактивных заданий объединена в приложение, интегрированное в сценарий урока.

На рис. 1, 2 и 3 цветом обозначены блоки, которые мы выделяем в сценариях всех типов: мотивационный блок – желтый цвет (■ ■ ■), деятельностный блок – синий цвет (■ ■ ■), блок контроля знания – зеленый цвет (■ ■ ■), рефлексивный блок – красный цвет (■ ■ ■).

Мотивационный блок – это блок погружения обучающихся в проблематику урока, в ходе которого учитель с помощью средств МЭШ (образовательные материалы в различном формате: видео, интерактива, модели и т. п.) побуждает школьников разобраться в проблеме, включиться в деятельность, направленную на разрешение проблемы.

Деятельностный блок – этап урока, в ходе которого школьниками выполняется учебная деятельность, включающая использование доминирующих на

данном уроке средств МЭШ, направленная на познание, реализующая деятельностный подход в обучении.

Блок контроля знаний охватывает первичное закрепление, коррекцию знаний, включает проверку различного уровня с помощью средств МЭШ, разнообразие которых помогает сделать это весьма эффективно и быстро.

Рефлексивный блок, присутствуя в каждом типе урока, подразумевает создание условий для осознания школьниками тех пробелов, знания по которым не были усвоены сразу. И здесь разнообразие средств МЭШ позволяет наиболее точно это выявить.



Рис. 3. Модель сценария урока «Интерактивные средства МЭШ для закрепления материала»

Отметим, что последовательность блоков может быть различной. Таким образом, мы получаем единую блочную модель сценариев уроков, охватывающую все типы уроков, описанные выше. Для демонстрации разработанной типологии сценариев уроков в МЭШ приведем примеры сценариев, наглядно иллюстрирующие представленные модели.

Пример сценария урока «Погружение в реальную действительность». Рассмотрим первую модель сценария урока математики «Погружение в реальную действительность». Ясно, что при создании сценария урока учитель выбирает один из возможных вариантов, представленных на рис. 4. «Московский метрополитен в числах» (ID: 409235) – пример сценария урока, реализующего первую модель (алгебра) (рис. 5).



Рис. 4. Структура сценария урока «Погружение в реальную действительность»

МОСКОВСКОЕ МЕТРО. МЦК
Развитие 2011–2027 гг.

300 км + 300 км **2** **6**
1935–2010 2011–2027 новых новых
75 лет 17 лет кольца радиусов

Строительство станций метро и МЦК, накопленный итог

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2027
Количество станций	2	2	6	11	18	21	55	61	150

К 2027 г. московское метро станет в 2 раза больше. 95% москвичей, включая жителей Новой Москвы, будут жить недалеко от станций метро.

Изучите информацию, представленную на слайде, и дайте ответы на вопросы:

1) В каком году было открыто наибольшее количество станций московского метро (включая МЦК)? Используя материалы слайда, приведите числовые данные, подтверждающие этот факт.

2) На сколько процентов увеличилось количество станций в сравнении с предыдущим годом? Полученный результат округлите до целых.

3) Как вы думаете, с чем это было связано?

Рис. 5. Задание 2 урока «Московский метрополитен в числах»

Пример сценария урока «Создание модели и практическое моделирование». Сценарий урока по теме «10 класс. Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной» (ID: 8544).

Несмотря на то, что разработанные модель и типология сценариев описаны для основной школы, мы взяли пример урока для 10 класса, так как он очень наглядно демонстрирует данный тип сценария. Рассмотрим его фрагменты.

Первый блок – *мотивационный*, в ходе которого происходит постановка проблемы, при этом используется решение нескольких практических задач, которые представлены как фотоматериалы на слайде, являющиеся доминирующим средством в данном сценарии. Урок направлен на создание математической модели (производная), изучение ее свойств и области применения (рис. 6).

Задача 1

Пусть материальная точка движется по прямой по закону

$$S = 4t^2,$$

где S – путь пройденный точкой за время t .



Найдите среднюю скорость этой точки за промежутки времени от $t_1=2$ до $t_2=5$.

Задача 2

Дан график функции $y = f(x)$.

На нем выбрана точка $M(a; f(a))$.

В этой точке к графику функции проведена касательная.

Найти угловой коэффициент касательной.

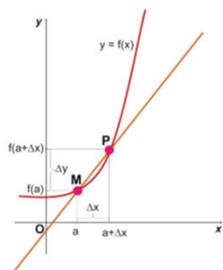


Рис. 6. Элементы сценария урока

«10 класс. Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной»

Далее следует *деятельностный блок*, который включает в себя создание модели (построение модели и разработка алгоритма). После решения задач учитель постепенно вводит определение производной при помощи карусели из трех картинок, которые с каждым переключением меняют свое содержимое, дополняя предыдущую. После определения производной учащиеся, рассуждая вместе с учителем, выводят алгоритм нахождения производной функции (рис. 7).

Определение производной

Пусть функции $y = f(x)$ определена в некотором интервале, содержащем внутри себя точку x_0 , Δx – приращение аргумента, Δy – приращение функции (при переходе от x_0 к $(x_0 + \Delta x)$).

Если существует $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$, то его называют производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 и обозначают $f'(x_0)$.

Операция нахождения производной называется

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕМ

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = f'(x_0)$$

Алгоритм нахождения производной функции $y = f(x)$

- 1) •Найти $f(x)$
- 2) •Найти $\Delta y = \Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$
- 3) •Найти $\Delta y = \Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$
- 4) •Составить отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$
- 5) •Вычислить $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

Тогда $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

Рис. 7. Элементы сценария урока

«10 класс. Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной»

В блок *контроля знаний* входит первичное закрепление (решение практических задач, в том числе интерактивных) и закрепление алгоритма, выведенного учащимися ранее. Здесь наиболее эффективно работают задания с интерактивными компонентами (рис. 8).

Задание 1

1. $y = 2x + 3$

Используя алгоритм, найдите производные функций

2. $y = 5 - 3x$

Задание 1

1. $y = 2x + 3$

1) $y(x) = 2x + 3$

2) $y(x + \Delta x) = 2(x + \Delta x) + 3$

3) $\Delta y = y(x + \Delta x) - y(x) = 2(x + \Delta x) + 3 - (2x + 3) = 2x + 2\Delta x + 3 - 2x - 3 = 2\Delta x$

4) $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2\Delta x}{\Delta x} = 2$

5) $y'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{2\Delta x}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 2 = 2.$

Используя алгоритм, найдите производные функций

2. $y = 5 - 3x$

1) $y(x) =$

2) $y(x + \Delta x) =$

3) $\Delta y =$

4) $\frac{\Delta y}{\Delta x} =$

5) $y'(x) =$

Рис. 8. Элементы сценария урока

«10 класс. Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной»

Последним блоком является *рефлексивный* (рис. 9).

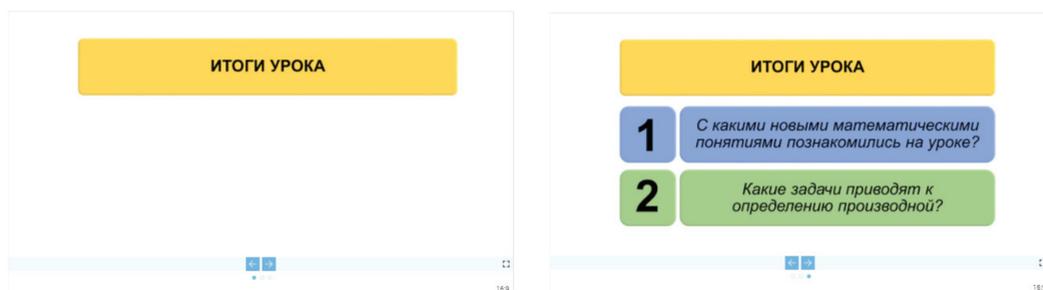


Рис. 9. Элементы сценария урока
«10 класс. Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной»

Пример сценария урока «Интерактивные средства МЭШ для закрепления материала». Для демонстрации модели данного урока приведем сценарий урока «9 класс. Построение графика квадратичной функции. 2 урок» (ID: 5867). Доминантной целью урока является закрепление материала по теме «Построение графика квадратичной функции», причем разнообразным включением интерактивных заданий.

В *мотивационном блоке* – интерактивная проверка знания аналитической формулы квадратичной функции (рис. 10).



Рис. 10. Элементы сценария урока «9 класс. Построение графика квадратичной функции. 2 урок»

В *деятельностном блоке* – интерактивное задание на проверку особенностей вида графика этой функции, а также на знание алгоритма построения графика квадратичной функции.

Наконец, в *блоке контроля знаний* – тест на закрепление заявленной темы.

Таким образом, электронная библиотека МЭШ содержит сценарии, которые служат демонстрацией описанной выше модели и являются основой разработанной типологии сценариев уроков.

Заключение. Достаточно очевидно, что описание образовательных результатов, достигаемых при использовании ресурсов МЭШ на уроках и во внеурочной деятельности, не может не касаться предметной области. Это связано с тем, что все целевые установки, которые характеризуют запросы нашего общества к предметной образовательной подготовке школьников (предметные результаты), нормативно зафиксированы и достаточно полно представлены в федеральных государственных образовательных стандартах и примерных программах по предмету. Вместе с тем использование МЭШ в образовательном процессе не может не отражаться на развитии наших учащихся, что, очевидно, находит выражение в овладении *универсальными учебными действиями* (УУД). В настоящий момент мы можем говорить об этом чисто гипотетически, а наши соображения по этому вопросу требуют дополнительной экспериментальной проверки. Так, применение виртуальной лаборатории даст возможность успешного формирования познавательных УУД. Применение на уроках видеоматериалов о реальной действительности, возможно, позволит совершенствовать личностные качества учащихся. Наличие интерактивных заданий позволит успешно совершенствовать регулятивные УУД.

Представляется целесообразным, что *показатели, которыми можно характеризовать востребованные сценарии уроков*, должны находиться в прямой зависимости *от показателей современного урока по предмету*, которые высвечиваются в требованиях к организации обучения в образовательных стандартах. Эту позицию подтверждают предварительные результаты анализа гипотез популярности сценариев. Отметим самые важные показатели востребованных сценариев:

- проблемное изложение нового материала (или закрепление с помощью проблемных задач);
- интересные методические подходы к изложению материала, развернутое объяснение;
- изложение сложной темы, которая вызывает затруднения;
- наличие интерактивных заданий;
- наличие интересных задач с методическими комментариями;
- интересная форма урока.

Заметим, что разработанные модель и типология сценариев уроков позволяют учесть эти показатели при разработке конкретных сценариев.

Использование в обучении инновационного образовательного комплекса «Московская электронная школа», ориентированного на раскрытие творческого потенциала как учителей, так и обучающихся, способствует формированию и совершенствованию условий для личной успешности учеников и максимальному удовлетворению современных образовательных потребностей школьников.

Формирование сценариев уроков в МЭШ заменяет учителям подготовку конспектов уроков на бумаге. Экран учителя – это деятельность учителя, экран учащихся – это деятельность учащихся, интерактивная панель – образовательное взаимодействие учителя и учащегося. Особенность в том, что электронный сценарий, оптимизируя работу учителя, дает более глубокое представление об изучаемых объектах, правилах, методах.

Список литературы

- [1] Григорьев С.Г., Денищева Л.О. Возможности «умной аудитории» в подготовке и проведении уроков математики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2014. № 1 (25). С. 8–14.
- [2] Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы. М.: Лаборатория знаний, 2017. 456 с.
- [3] Денищева Л.О., Жданов А.А. Методика обучения математике для средней (старшей) школы, основанная на использовании МЭШ. М.: Книга-Мемуар, 2019. 108 с.
- [4] Денищева Л.О., Семеняченко Ю.А., Федосеева З.Р. Конструирование сценариев уроков математики с использованием ресурсов МЭШ. М.: Книга-Мемуар, 2019. 104 с.
- [5] Жданов А.А. Московская электронная школа: инструкция по применению. URL: http://www.mathedu.ru/lib/books/zhdanov_mesh_instruktsiya_po_primeneniyu_2018/ (дата обращения: 10.05.2019).
- [6] Захарова Т.А. Сравнительный анализ проекта «Московская электронная школа» и прочих электронных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2019. № 1 (47). С. 29–33.
- [7] Медведева О.С. Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика: практическое пособие. М.: Лаборатория знаний, 2015. 207 с.
- [8] Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие / под ред. В.В. Орлова, В.И. Снегуровой. М.: Юрайт, 2019. 379 с.
- [9] Овчинникова К.Р. Дидактическое проектирование электронного учебника в высшей школе: теория и практика: учебное пособие. М.: Юрайт, 2019. 148 с.
- [10] Семеняченко Ю.А. Особенности преподавания математики с использованием ресурсов Московской электронной школы // Российское математическое образование в XXI веке: материалы XXXVII Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. Набережные Челны: НГПУ, 2018. С. 166–168.
- [11] Семеняченко Ю.А., Захарова Т.А. Применение информационных моделей при реализации метода проектов в обучении математике школьников 10-х классов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2017. № 4 (42). С. 72–80.
- [12] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938>
- [13] Сайт проекта «Московская электронная школа». URL: <http://www.uchebnik.mos.ru>
- [14] Московская электронная школа. URL: <http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php>
- [15] Московская электронная школа. URL: <http://www.1-mok.ru/mesh/>

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 11 мая 2019

Дата принятия к печати: 15 июня 2019

Для цитирования:

Денищева Л.О., Семеняченко Ю.А., Федосеева З.Р., Жданов А.А., Захарова Т.А. Модель проектирования ресурсов Московской электронной школы по предметной области «Математика» основного общего образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16. № 3. С. 257–269. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-3-257-269>

Сведения об авторах:

Денищева Лариса Олеговна, кандидат педагогических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: denisheva@inbox.ru

Семеняченко Юлия Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: semua@rambler.ru

Федосеева Зоя Робертовна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: fedzor@yandex.ru

Жданов Александр Александрович, аспирант кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: aleksandr_jdanov@ro.ru

Захарова Татьяна Алексеевна, аспирант кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: tany_zaharova@mail.ru

Research article

Model of designing resources of Moscow E-School in the subject area “Mathematics” of basic general education

Larisa O. Denischeva, Yuliya A. Semenyachenko, Zoya R. Fedoseeva,
Alexander A. Zhdanov, Tatyana A. Zakharova

Moscow City Pedagogical University
29 Sheremetevskaya St., Moscow, 127521, Russian Federation

Introduction and goal. The article deals with the actual problem associated with the development of various methodological aspects of preparing scripts for math lessons in the Moscow E-School (MESH), which have not yet been considered in the methodology, which will help the mathematics teacher to get involved in active and productive work on the use of a new electronic resource. Research objectives were definition of approaches to the development of a typology of scenarios of math lessons in MESH and creation of a model of the most popular types of scenarios.

Materials and methods. The definition of approaches to creation of typology of scenarios of lessons of mathematics was carried out on the basis of the analysis of scientific literature, analytical activity, a method of modeling and carrying out questioning of workers of education.

Results. The most often applied types of scenarios for mathematics lessons which can be created by the teacher by means of the available MESH resources have been developed and described. Such types of scenarios reflect the model made on a basis of system-activity approach, and include motivational, activity, control and reflective blocks. The proposed model provides for the possibility of a unified representation of scenarios.

Conclusions. The application of the developed approaches will ensure the efficiency of work of the teacher, rational use of software, technological advantages and key opportunities of tools of MESH, will facilitate search of the necessary scenario in MESH.

Key words: Moscow E-School resources; interactive means; models of scenarios of lessons; mathematical models; educational results

References

- [1] Grigorev S.G., Denischeva L.O. Vozmozhnosti “umnoy auditoria” v podgotovke i provedenii urokov matematiki [Possibilities of “smart audience” in preparation and carrying out lessons of mathematics]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizaciya obrazovaniya* [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]. 2014. No. 1(25). Pp. 8–14.
- [2] Gusev V.A. *Teoriya i metodika obucheniya matematike: psichologo-pedagogicheskie osnovyi* [Theory and technique of training in mathematics: psychology and pedagogical bases]. Moscow: Laboratoriya znaniy Publ., 2017. 456 p.
- [3] Denischeva L.O., Zhdanov A.A. *Metodika obucheniya matematike dlya sredney (starshey) shkolyi, osnovannaya na ispolzovanii MESH* [Methods of teaching mathematics for middle (high) school, based on the use of MESH]. Moscow: Kniga-Memuar Publ., 2019. 108 p.
- [4] Denischeva L.O., Semenyachenko Yu.A., Fedoseeva Z.R. *Konstruirovaniye stsensariyev urokov matematiki s ispolzovaniem resursov MESH* [Constructing scripts for math lessons using MESH resources]. Moscow: Kniga-Memuar Publ., 2019. 104 p.
- [5] Zhdanov A.A. *Moskovskaya elektronnyaya shkola* [Moscow E-School: instructions for use]. http://www.mathedu.ru/lib/books/zhdanov_mesh_instruksiya_po_primeneniyu_2018/
- [6] Zakharova T.A. Sravnitelnyiy analiz proekta “Moskovskaya elektronnyaya shkola” i prochih elektronnyih sredstv [Contrastive analysis of the Moscow E-School project and other electronic means]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizaciya obrazovaniya* [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]. 2019. No. 1(47). Pp. 29–33.
- [7] Medvedeva O.S. *Psichologo-pedagogicheskie osnovyi obucheniya matematike. Teoriya, metodika, praktika: prakticheskoe posobie* [Psychology and pedagogical bases of training in mathematics. Theory, technique, practice: practical manual]. Moscow: Laboratoriya znaniy Publ., 2015. 207 p.
- [8] Orlov V.V., Snegurova V.I. (eds). *Metodika obucheniya matematike. Praktikum: uchebnoe posobie* [Technique of training in mathematics. Practical work: textbook]. Moscow: Yurayt Publ., 2019. 148 p.
- [9] Ovchinnikova K.R. *Didakticheskoe proektirovaniye elektronnoy uchebnika v vyishey shkole: teoriya i praktika: uchebnoe posobie* [Didactic design of the electronic textbook at the higher school: theory and practice: textbook]. Moscow: Yurayt Publ., 2019. 148 p.
- [10] Semenyachenko Yu.A. Osobennosti prepodavaniya matematiki s ispolzovaniem resursov Moskovskoy elektronnoy shkolyi [Features of teaching mathematics with use of resources of the Moscow E-School]. *Rossiiskoe matematicheskoe obrazovanie v XXI veke: materialy XXXVII Mezhdunarodnogo nauchnogo seminarara prepodavateley matematiki i informatiki universitetov i pedagogicheskikh vuzov* [Russian mathematical education in the XXI century: Materials of XXXVII International scientific seminar of teachers of mathematics and informatics of universities and pedagogical universities]. Naberezhnye Chelny: NSPU Publ., 2018. Pp. 166–168.

- [11] Semenyachenko Yu.A., Zakharova T.A. Primenenie informatsionnykh modeley pri realizatsii metoda proektov v obuchenii matematike shkolnikov 10-h klassov [Application of information models at implementation of a method of projects in training in mathematics of school students of the 10th classes]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizaciya obrazovaniya* [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]. 2017. No. 4(42). Pp. 72–80.
- [12] *Federalnyiy gosudarstvennyiy obrazovatelnyiy standart osnovnogo obshego obrazovaniya* [Federal State Educational Standard of Basic General Education]. <http://минобрнауки.рф/документы/938>
- [13] Sayt proyekta “Moskovskaya elektronnyaya shkola” [Website of the project “Moscow E-School”]. <http://www.uchebnik.mos.ru>
- [14] *Moskovskaya elektronnyaya shkola* [Moscow E-School]. <http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php>
- [15] *Moskovskaya elektronnyaya shkola* [Moscow E-School]. <http://www.1-mok.ru/mesh/>

Article history:

Received: 11 May 2019

Accepted: 15 June 2019

For citation:

Denischeva L.O., Semenyachenko Yu.A., Fedoseeva Z.R., Zhdanov A.A., Zakharova T.A. (2019). Model of designing resources of Moscow E-School in the subject area “Mathematics” of basic general education. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 16(3), 257–269. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-3-257-269>

Bio notes:

Larisa O. Denischeva, candidate of pedagogical sciences, professor, professor of department of the higher mathematics and technique of teaching mathematics of the Moscow City Pedagogical University. *Contact information*: e-mail: denisheva@inbox.ru

Yuliya A. Semenyachenko, candidate of pedagogical sciences, docent, docent of department of the higher mathematics and technique of teaching mathematics of the Moscow City Pedagogical University. *Contact information*: e-mail: semua@rambler.ru

Zoya R. Fedoseeva, candidate of pedagogical sciences, docent, docent of department of the higher mathematics and technique of teaching mathematics of the Moscow City Pedagogical University. *Contact information*: e-mail: fedzor@yandex.ru

Alexander A. Zhdanov, post-graduate student of department of the higher mathematics and technique of teaching mathematics of the Moscow City Pedagogical University. *Contact information*: e-mail: aleksandr_jdanov@ro.ru

Tatyana A. Zakharova, post-graduate student of department of the higher mathematics and technique of teaching mathematics of the Moscow City Pedagogical University. *Contact information*: e-mail: tany_zaharova@mail.ru