

Конструирование интегрированного урока на лабораторных занятиях по методике преподавания математики

Е.Л. Старовойтова

*Учреждение образования «Могилевский государственный
университет им. А.А. Кулешова»*

В статье рассмотрены вопросы подготовки будущих учителей математики по проблеме форм организации учебного процесса. В качестве основной формы выступает урок. На лекциях и практических занятиях урок характеризуется с точки зрения его видов, структуры, современных требований к организации и методики проведения. На лабораторных занятиях основное внимание уделяется вопросам интеграции в процессе обучения, конструированию интегрированных уроков. Студенты знакомятся с различными подходами к определению интегрированного урока, его целями и задачами. Определяются соответствующие содержанию урока формы, методы и средства обучения. Разработанное содержание апробируется при проведении занятий в школе. В статье представлен фрагмент интегрированного урока-совещания «Пчелиная математика» по теме «Числовые неравенства».

Ключевые слова: интеграция, методика преподавания математики, урок, школа.

Formation of the integrated lesson at laboratory classes on the methods of teaching mathematics

E.L. Starovoitova

Educational establishment «Mogilev State A.A. Kuleshov University»

The article deals with the issues of training would be teachers of mathematics taking into consideration the forms of organizing teaching process. The main form is the lesson. At the lectures and practical classes the lesson is characterized by its types, structure, contemporary requirements for the organization and methods of conducting it. At laboratory classes main attention is paid to the issues of integration in the process of teaching, to the formation of integrated lessons. Students learn different approaches to the definition of the integrated lesson, its aims and tasks. Forms, methods and means of teaching appropriate to the content of the lesson are determined. The worked out content of the lesson is approved while conducting lessons at school. The article contains a part of the integrated lesson-debate «Bee mathematics» devoted to the topic «Numerical inequality».

Key words: integration, methods of teaching mathematics, lesson, school.

Курс методики преподавания математики в университете должен реагировать на все те изменения, которые происходят в школьной практике. В связи с этим одной из задач этого курса является подготовка будущего учителя к реализации на практике всех инновационных подходов, благодаря которым возможно совершенствование процесса обучения математике в школе. Инновации касаются и технологии обучения математике, охватывающей, прежде всего, методы, формы обучения, организацию учебной деятельности школьников. Несмотря на достаточно большое количество психолого-педагогических исследований по проблемам инновационных изменений образовательного процесса и способам повышения квалификации учителей в современных условиях, остаются открытыми вопросы о способах подготовки будущих учителей к овладению новыми формами организации образовательного процесса. В ча-

стности, требуется теоретическое осмысление и обобщение различных подходов к проектированию уроков как основной формы организации учебной работы и практическое воплощение теоретических разработок в соответствии с современными требованиями к уроку, в том числе и к уроку математики. Одно из направлений такой работы заключается в реализации требования не только сформировать у учащихся математические знания, но и подготовить их к применению этих знаний в практической деятельности. Это становится возможным в процессе раскрытия взаимосвязи математики с окружающим миром, другими науками и производством в ходе приобретения навыков использования полученных знаний для решения прикладных и практических задач. Особо значимы при этом интегрированные уроки. Цель данной работы состоит в разработке содержания лабораторных занятий по методике преподавания

математики по конструированию и проведению интегрированных уроков.

Материал и методы. Методическая подготовка будущих учителей математики по проблеме использования интегрированного урока как нетрадиционной формы организации учебной работы базируется на основных положениях теории и методики обучения математике в средней школе (И.А. Новик [1], Н.М. Рогановский [2] и др.), теории межпредметных связей (И.Д. Зверев, В.Н. Максимова [3] и др.), теории интеграции математического образования (М.Н. Берулава [4], А.Я. Данилюк [5] и др.), основных положениях теории разработки интегрированных курсов (М.Н. Берулава [4], С.В. Гордина [6] и др.). Методами исследования явились наблюдение, анкетирование, анализ и обобщение научно-методической литературы по проблеме интеграции при обучении математике, изучение состояния реальной практики обучения математике в школе и методической подготовки студентов на предмет использования интегрированных форм обучения математике, логические методы исследования.

Результаты и их обсуждение. Методическая подготовка будущих учителей математики по проблеме использования различных форм организации учебного процесса наиболее эффективна в условиях проведения лабораторных занятий. Лабораторные и практические занятия по методике преподавания математики направлены на выработку у студентов методических умений, непосредственно связанных с проведением уроков и внеклассной работы, с разработкой методики обучения конкретным вопросам школьного курса.

Основной формой организации занятий в школе, где решаются многие учебно-воспитательные задачи обучения, развития и воспитания школьников, является урок. Учебные занятия в форме разнообразных уроков подтвердили свое достоинство, обеспечивая организационную четкость и упорядоченность всего учебного процесса. Современный урок – это, прежде всего, урок, на котором учитель использует все возможности для развития личности ученика, его активного умственного роста, глубокого и осмысленного усвоения знаний.

Современная педагогическая наука утверждает, что для продуктивного усвоения учеником знаний и его интеллектуального развития средствами разных школьных предметов весьма важным является установление широких связей как между различными школьными дисциплинами, так и между науками, профессиями, есте-

ственными процессами и учебными предметами. Потребность в синтезе научных знаний обусловлена все увеличивающимся количеством комплексных проблем, стоящих перед человечеством, решение которых возможно только лишь с привлечением знаний из различных отраслей науки, то есть с помощью интеграции. Особую актуальность приобретает вопрос формирования у учащихся нового, интегративного способа мышления, характерного и необходимого для современного человека. Подобный подход в обучении способствует выработке у учащихся системы знаний и развивает у них способность к переносу и применению этих знаний в новых ситуациях.

Интеграция является одним из важнейших направлений развития системы школьного образования. Любая интеграция возникает в случае, если имеются ранее в чем-то разобщенные элементы и существуют объективные предпосылки для их объединения; они объединяются не суммативно и рядоположенно, а посредством синтеза, результатом же такого объединения является система, обладающая свойством целостности [7]. В.С. Безрукова вводит определение понятия «педагогическая интеграция», рассматривая ее как разновидность научной интеграции, осуществляемой в рамках педагогической теории и практики [8].

Понятие «интеграция» применяется к системе обучения в двух значениях: во-первых, это создание у школьника целостного представления об окружающем мире (здесь интеграция рассматривается как цель обучения, т.е. интеграция на уровне знаний); во-вторых, это нахождение общей платформы сближения предметных знаний (здесь интеграция – средство обучения, т.е. интеграция на уровне видов деятельности). Анализ исследований по проблеме интеграции в обучении [4–6, 8–9 и др.] показал, что идея интеграции среднего математического образования становится более актуальной в связи с обеспечением естественнонаучного миропонимания действительности. Через интеграцию математического образования реализуются две важнейшие функции прикладной направленности школьного курса математики – мировоззренческая и социально-педагогическая, которые были определены Н.А. Терешиним [10]. Социально-педагогическая функция прикладной направленности школьного курса математики реализуется в процессе профессиональной ориентации школьников. Мировоззренческая функция реализуется при использовании математики в других школьных учебных предметах,

при рассмотрении истории возникновения и развития математических понятий, при знакомстве с элементами математического моделирования процессов.

Интеграция содержания математического образования предполагает содержательность и значимость математических знаний для учащихся; системное представление изучаемого материала; реализацию внутриспредметных и межпредметных связей; прикладную направленность курса математики. Рассматривая интеграцию как цель и средство обучения, отметим, что интеграция как цель обучения позволяет дать ученику те знания, которые отражают связанность отдельных частей мира как системы, научить его с первых шагов обучения представлять мир как единое целое, в котором все элементы взаимосвязаны. Интеграция же как средство обучения направлена на развитие эрудиции обучающегося, на преодоление существующей узкой специализации в обучении.

Решение многих задач обучения школьников сегодня уже не укладывается в рамки традиционной классно-урочной системы, вызывая необходимость усиления ее вариативной части, к которой относят и уроки с межпредметным содержанием (или интегрированные уроки). Чтобы соединить разрозненные знания в единую систему, нужна специальная организующая деятельность, которая может осуществляться через комплекс интегрированных уроков. Эти уроки выступают возможной формой интеграции в процессе обучения. Многие педагоги утверждают, что именно такой вид нестандартного урока, как интегрированный, проводится в первую очередь с целью углубления знаний учащихся, расширения их кругозора, привития интереса к изучаемым предметам, углубления межпредметных связей, ликвидации раздробленности представлений человека об окружающем мире. Интегрированные уроки реализуют основную цель математического образования – применение математических методов в других науках, в изучении реальных явлений и процессов, они обладают ярко выраженной прикладной направленностью и, несомненно, вызывают познавательный интерес у учащихся.

Реализуя интеграцию в учебном процессе, необходимо определить само понятие интегрированного урока, чтобы иметь возможность выявить структуру таких уроков, разработать некоторые практические рекомендации по их подготовке и проведению. На сегодняшний день определение понятия интегрированного урока остается весьма спорным в педагогике.

Можно выделить два подхода: одна часть педагогов считают интегрированный урок уроком изучения взаимосвязанного материала двух или нескольких предметов, который проводят два преподавателя, а другая часть считает, что интегрированный урок определяется тем кругом задач, которые возможно разрешить только благодаря интеграции [8–9 и др.]. Мы придерживаемся второго подхода педагогов, и под интегрированным уроком понимаем урок, который представляет собой сложное единство нескольких областей знаний, удовлетворяющее определенному уровню интеграции.

Из самого названия урока «интегрированный» следует, что его особенность исходит из процесса интеграции. Так как интегрированный урок совмещает в себе знания и умения из разных предметных областей, то его структура будет представлена блоками, содержащими знания и умения из первой предметной области, из второй предметной области, а также интеграцию знаний и умений первого и второго блоков в процессе обучения. Под первым и вторым блоками понимаются такие компоненты, как актуализация прежних знаний и способов действий, формирование новых знаний и способов действий, применение, формирование умений и навыков. Число блоков структуры указанного типа, как первый и второй блоки, зависит от количества интегрируемых предметов на одном уроке. Мы рассматриваем интегрированные уроки по реализации межпредметных связей школьных курсов математики с химией и биологией. В связи с этим под первым блоком понимаются знания и умения по школьному предмету «Математика», под вторым блоком – знания и умения из таких предметных областей, как химия и биология, а также дополнительный материал о природных, экологических явлениях, процессах из сельского хозяйства, медицины и т.д. Третий блок характеризует уровень интегрированности урока и определяется на основе уровней интеграции математики с профильными предметами для классов химико-биологического направления обучения в старших классах лицеев и гимназий.

На интегрированных уроках представлены цель, содержание, задачи, средства, методы, деятельность по организации и управлению, т.е. все его дидактические элементы. Главную роль среди основных характеристик играют цели урока. Основная цель – формирование математических знаний, умений и навыков; формирование общей системы знаний об объектах окружающего мира, законах и закономерностях,

общенаучных понятиях, методах познания, фундаментальных теориях и идеях мировоззренческого характера; формирование умения решать прикладные задачи, умения составлять математические модели реальных процессов и явлений, а также развитие интереса, мотивов, потребностей к познанию. Особенно важны интегрированные уроки для обучения таким разделам математики, методы которых используются во многих областях знаний и человеческой деятельности. Интегрированные уроки математики развивают линию математического моделирования, являющегося единственным методом изучения непосредственно недоступных человеку явлений окружающего мира, а также основным источником связи математики со всеми отраслями естествознания.

После определения цели урока отбирается его содержание. Рационально отобрать учебный материал педагогу помогают учебные программы, учебники, методические пособия, дидактические материалы, дополнительная литература по конкретной учебной теме, интернет. При этом нужно всегда думать о том, как заинтересовать учащихся математикой, а затем и как научить математике. Учителю математики необходимо связывать свой предмет с другими школьными предметами, и с областью будущей деятельности обучающихся. При наличии межпредметных связей у учащихся формируется личностная заинтересованность в изучении материала и вследствие этого возникает положительный мотив познания. Если учащиеся мотивированы, то знания будут не только осознаны, но и прочно закреплены. Поиск «точек соприкосновения» различных предметов, интересов и способностей учащихся определяется местом изучаемой темы в математике и ее возможностями в изучении других дисциплин, использовании математических понятий, теорем, формул, решении задач.

Отобрав содержание урока, необходимо подобрать адекватные ему методы и приемы обучения, которые позволят эффективнее провести урок. Выбор оптимальных методов обучения – одна из наиболее значимых методических задач. Удачный метод обучения в каждом конкретном случае означает наиболее целесообразную в данных условиях комбинацию различных приемов и средств, позволяющих достичь заранее поставленной цели оптимальным путем. Выбор методов обучения при разработке комплекса интегрированных уроков определяется как используемыми учителем видами изложения учебного материала, так и видами орга-

низации самостоятельной учебной деятельности учащихся. Эффективны эвристический и исследовательский методы. При использовании эвристического метода открытие нового факта, закона, правила проводится не педагогом, а самими учащимися под руководством и с помощью учителя, а в рамках исследовательского метода учителем организуется исследовательская деятельность учащихся путем постановки перед ними теоретических и практических исследовательских заданий. Ученики самостоятельно совершают логические операции, раскрывают сущность нового понятия и нового способа действия. Конечно же, на каждом уроке используется не один метод обучения, а их всевозможные сочетания.

Необходимо использовать самые разнообразные формы интегрированных уроков, но в каждом из них должно быть достаточно материала для деятельности учащихся, для их самостоятельной работы. Это могут быть уроки-конференции, уроки-совещания, уроки-игры и т.д. На интегрированном уроке математики огромная роль принадлежит групповым формам работы учащихся. Подобные формы позволяют уплотнить время урока, сообщить больший объем нового материала, они создают ситуации взаимообучения учащихся, существенно влияющие на развитие познавательного интереса к математике.

Интегрированные уроки математики должны создать такую методическую систему, при которой математическая теория создается на глазах учащихся при их посильном участии, отчетливо прослеживаются приложения математических знаний в практической деятельности человека. Для повышения эффективности интегрированного урока необходимо соблюдать ряд условий. Отметим некоторые из них:

- на каждом уроке должно обеспечиваться единство обучающей, развивающей и воспитательной целей обучения, а приобретаемые при этом знания должны способствовать формированию качеств личности, необходимых для любого вида будущей профессиональной деятельности учащихся;

- при подготовке интегрированного урока необходимо учесть все те обстоятельства, которые помогут сделать вывод о возможности и необходимости интеграции, проанализировать уровень подготовленности учеников класса, оценить их психологические особенности, познавательные интересы и профессиональные предпочтения;

– необходимо повысить роль самостоятельной работы учащихся, так как интеграция расширяет тематику изучаемого материала, вызывает необходимость более глубокого анализа и обобщения явлений, круг которых увеличивается за счет других предметов;

– каждый урок должен решать конкретные и перспективные задачи интеграции, а не быть просто суммирующим фактом двух–трех предметов, на основе которых он был разработан;

– в содержании интегрированного урока необходимо заранее расставить приоритеты, определить, что считать первостепенным, а что второстепенным, поскольку в нем перекликаются между собой материалы из разных областей знаний;

– необходимо определить место интегрированного урока в системе уроков по теме, разделу, курсу в зависимости от цели его проведения;

– интегрированный урок должен быть оптимально технически и дидактически оснащен (мультимедийные презентации, дидактические пособия и пр.).

В нашем исследовании в качестве средства обучения на интегрированных уроках предлагаются межпредметные задачи с биологическим содержанием. Отметим, что указанная межпредметная связь школьных курсов математики и биологии представлена в научно-методической литературе недостаточно. Примеры с биологическим содержанием на уроках математики являются редкостью, хотя они также доступны и не менее интересны учащимся в практическом плане, как и традиционно используемые примеры из курса физики. При изучении многих тем школьного курса математики использование примеров из биологии может служить мотивационной основой для стимулирования интереса учащихся к математике, осознания ими факта практической значимости математических знаний вне зависимости от профессии, которую они выберут в будущем.

Покажем, как реализуется прикладная направленность обучения на интегрированном уроке-совещании «Пчелиная математика» (математика и биология, 8 класс) [11–12]. Цели урока заключаются в проверке теоретических знаний и практических навыков и умений учащихся по теме «Числовые неравенства», отражении связи математики с биологией посредством решения межпредметных задач; показе важности математических знаний и их востребованности в различных областях жизнедеятельности человека. Форма организации рабо-

ты учителя и учащихся – коллективная. Подготовительная деятельность педагога к уроку заключается в подборе (составлении) межпредметных задач, позволяющих применять знания по теме «Числовые неравенства» в необычной для учащихся ситуации (в пчеловодстве), в подборе иллюстраций для создания фрагментов презентаций, демонстрирующих применение вопросов темы в разных предметных областях и сферах деятельности, в основе которых – продукты жизнедеятельности пчел.

Урок необходимо начать с беседы учителя и учащихся, постановки общих вопросов о значимости математических знаний и их применении в разных сферах человеческой деятельности. Так, например, учитель математики отмечает, что при изучении его предмета постоянно проводится параллель с повседневной жизнью, однако математикой «пользуются» и другие обитатели нашей планеты, в частности пчелы.

Биолог предлагает небольшую историческую справку о происхождении пчел, их эволюции и особенностях этих насекомых. Информацию такого типа можно найти в справочной и специальной литературе по пчеловодству, ее поиск не представляет особых проблем.

Далее в урок включается учитель истории. Он проводит краткий экскурс в становление и развитие пчеловодства, предлагает ученикам для самостоятельного прочтения фрагмент текста, в котором рассказывается о том, что этих насекомых упоминали и давали практические советы по уходу за ними греческий философ Демокрит, историк Ксенофонт, «отец зоологии» Аристотель и сам царь Соломон. В 950 году в Византии по приказу императора Константина VII была составлена энциклопедия по пчеловодству. В тексте рассказывается о расселении пчел по миру, о легендах и мифах о них как насекомых, олицетворяющих самоотверженность, преданность и верность.

Затем учитель математики предлагает рассмотреть некоторые характеристики пчел через решение ряда задач. Например:

№ 1. Пчелиная семья, как правило, всегда состоит из одной матки, нескольких десятков тысяч рабочих пчел и нескольких сотен трутней. Количество рабочих пчел в пчелиной семье зависит от времени года. Меньше всего их бывает весной – 10–30 тыс., больше – в июне–июле, перед главным взятком – 60–100 тыс. Осенью их количество уменьшается до 25–40 тыс. Запишите указанные количества рабочих пчел с использованием двойного неравенства и изобразите их на числовой прямой.

№ 2. Длина тела матки пчелы 20–25 мм, рабочей пчелы – 12–15 мм, трутня – 15–17 мм. Оцените значение длины тела одной матки и одного трутня вместе; 4 рабочих пчел и 3 трутней вместе. Оцените значение выражения $2p + t - m$, где p , t , m – длины тел рабочей пчелы, трутня и матки соответственно. Определите общую длину всех особей одной пчелиной семьи из 50–60 тыс. штук.

№ 3. Каждая рабочая пчела в среднем весит около 100 мг, вес матки около 200 мг. Зная примерный вес трутня (из справочной литературы), запишите двойным неравенством возможные для средней пчелиной семьи в осенний период количества рабочих пчел и трутней. Найдите, сколько рабочих пчел и трутней может насчитываться в одном килограмме?

№ 4. Скорость полета пчелы около 24 км/час, но на коротких расстояниях она может увеличиваться до 40 км/час. Выразите в метрах в секунду наименьшее и наибольшее целые значения скорости полета пчелы.

№ 5. Во время полета пчелы расходуется 10 мг сахара в течение часа. С наполненным зобиком пчела может летать в течение 15 минут, преодолевая за это время расстояние от 6 до 8 км. Найдите количество сахара, расходуемое пчелой за 15 минут полета (потребление сахара считаем равномерным)? Оцените количество сахара, расходуемое пчелой при перелете на расстояние больше 12 км и меньше 16 км.

№ 6. Хорошая пчелиная семья при обильном взятке может принести в улей в течение дня от 10 до 15 кг нектара. Оцените количество пчел в такой семье, если известно, что за один полет пчела может принести в медовом зобике от 50 до 60 мг нектара, совершая при благоприятных условиях погоды от 13 до 14 полетов.

№ 7. В зрелом меде, помимо различных веществ, содержится 20% воды. Сколько воды содержится в трехлитровой банке меда? Оцените с использованием неравенств вес меда в чайной, десертной и столовой ложке.

Имея в распоряжении и другие задачи, учитель может по своему усмотрению выбирать их для урока, организуя при необходимости самостоятельную работу учащихся.

Сюжет следующей задачи предлагает учитель биологии.

№ 8. Мед (его цвет, аромат и привкус) различают по растениям, с которых пчелы собирали нектар: белый цвет – с кипрея, желтый – с белой акации, эспарцета, липы, подсолнечника, люцерны, клена; темно-бурый – с гречихи, вереска, василька. Совокупность вкуса и аромата

называется «букетом меда». Продолжите перечень медоносов и постройте график зависимости цвета меда от вида растения, с которого собирался цветочный нектар. Составьте несколько «букетов меда», который предпочитаете вы и ваша семья.

Учитель химии рассказывает о том, как правильно хранить мед и как изменяются при нарушении условий хранения его лечебно-диетические свойства. Школьный медабработник характеризует антибактериальные свойства натурального меда, отмечая, что различные сорта меда применяются для лечения определенных заболеваний. Например, темно-коричневый гречишный мед богаче других железом, витаминами, белками, а поэтому он полезен при малокровии. Липовый мед справедливо считается лучшим из всех сортов меда, он отличается потогонным и общеукрепляющим действием. Женьшеневый мед обладает тонизирующими свойствами и применяется от неврозов и невратении.

Врач-диетолог информирует о правильном питании медом, обращает особое внимание на опасность для здоровья меда диких пчел. Представитель экологической службы предлагает познавательную информацию, в которой отмечается, что пчелы являются природным прибором, который можно использовать для контроля загрязненности определенных районов и даже, возможно, измерять уровень загрязненности.

Конструирование интегрированного урока по указанной тематике предварялось соответствующей подготовительной работой. Она включала подбор материала по плану урока, поиск познавательной информации к задачам, ознакомление с содержанием темы «Числовые неравенства» и решение задач по этой теме. Сконструированное содержание (полностью или частично) апробировалось при проведении лабораторного занятия в школе.

Заключение. Интегрированные уроки являются одной из форм активного обучения. Именно такие уроки расширяют представления школьников о приложениях математических знаний по изучаемой теме, прослеживают связь математики с разными областями человеческой деятельности. Интегрированные уроки помогают развивать познавательный интерес к математике, формировать общие познавательные творческие умения. Они способствуют выработке правильных оценочных суждений, формируют коммуникативно-речевые, творческие, общепредметные умения, ассоциативное, логическое мышление, моделируют интеллектуаль-

ную деятельность учащихся, что способствует познанию мира, а в целом позволяют реализовать прикладную направленность обучения. Рассмотрение на лабораторных занятиях по методике преподавания математики вопросов, связанных с конструированием интегрированных уроков, и методика их проведения оказывают существенное влияние на профессиональную подготовку будущих учителей математики.

ЛИТЕРАТУРА

- Новик, И.А. Практикум по методике обучения математике: учеб. пособие / И.А. Новик, Н.В. Бровка. – М.: Дрофа, 2008. – 236 с.
- Рогановский, Н.М. Методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособие: в 2 ч. / Н.М. Рогановский, Е.Н. Рогановская. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2010. – Ч. 1: Общие основы методики преподавания математики (общая методика). – 312 с.
- Зверев, И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1981. – 158 с.
- Берулава, М.Н. Интеграция содержания образования / М.Н. Берулава. – М.: Педагогика, 1993. – 172 с.
- Данилюк, А.Я. Теория интеграции образования / А.Я. Данилюк. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. пед. ун-та, 2000. – 440 с.
- Гордина, С.В. Методологические основы интеграции среднего математического образования: автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / С.В. Гордина. – Саранск, 2002. – 35 с.
- Тюнников, Ю.С. Методика выявления и описания интегративных процессов в учебно-воспитательной работе СПТУ / Ю.С. Тюнников. – М.: Изд-во АПН СССР, 1988. – 46 с.
- Безрукова, В.С. Педагогическая интеграция: сущность, состав, механизмы реализации // Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / отв. ред. В.С. Безрукова. – Свердловск: Свердловск. инж.-пед. ин-т, 1990. – С. 5–26.
- Машарова, Т.В. Технология интегрированного урока в условиях модульного обучения / Т.В. Машарова, А.А. Харунжев, О.Г. Смирнова // Интеграция образования. – 2002. – № 4. – С. 53–59.
- Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: кн. для учителя / Н.А. Терешин. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
- Старовойтова, Е.Л. Применение межпредметных задач на уроках математики для осуществления прикладной направленности обучения / Е.Л. Старовойтова // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2011. – № 2(73). – С. 6–11.
- Старовойтова, Е.Л. Решение межпредметных задач на уроках математики в базовой школе для осуществления прикладной направленности обучения: метод. указания / Е.Л. Старовойтова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2011. – 56 с.

Поступила в редакцию 23.03.2012. Принята в печать 14.06.2012
 Адрес для корреспонденции: e-mail: stelle@tut.by – Старовойтова Е.Л.