

STUDII ȘI CERCETĂRI: DIDACTICI PARTICULARE

МЕТОДОЛОГИЯ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ДОУНИВЕРСИТЕТСКИЙ КУРС МАТЕМАТИКИ

Раиса КОБРИКОВА

Комратский государственный университет

METODOLOGIA DE APLICARE A PROBLEMELOR ECONOMICO-MATEMATICE ÎN CURSUL PREUNIVERSITAR DE MATEMATICĂ

În articol se relatează despre necesitatea intensificării orientării aplicative a matematicii în ciclul preuniversitar prin majorarea numărului de probleme și exerciții economico-matematice la toate compartimentele. În opinia autorului, aceasta va contribui la realizarea subcompetențelor în conformitate cu curriculumul, la realizarea raporturilor de valoare și, ca rezultat, la formarea competențelor specifice în matematică și a altor competențe de bază. Este propus modelul de aplicare a sistemului de probleme și exerciții economico-matematice pe trei cicluri, în fiecare realizându-se anumite scopuri, prin acestea obținându-se scopul instructiv intermediar sau final.

Cuvinte-cheie: curriculum, competențe, subcompetențe, probleme și exerciții economico-matematice, gândire economică, expresii economice.

THE METHODOLOGY OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL PROBLEMS IMPLEMENTATION IN THE PRE-UNIVERSITY COURSE OF MATHEMATICS

The possibilities of strengthening the applied orientation of the pre-university course of Mathematics by increasing the number of economic and mathematical problems in all topics are considered in this article. In author's opinion these problems will help to achieve the planned curriculum sub competences, valued relations and consequently forming the specific competences in Mathematics and some basic skills. The model of implementation of the system of economic and mathematical problems in three cycles is proposed in this article. Each cycle solves the particular task and the intermediate or the final goal of education is reached.

Keywords: curriculum, competences, sub competences, economic and mathematical problems, economic thinking, economic concepts.

Процессы, происходящие на современном этапе в обществе, предъявляют новые требования к обучению учащихся в доуниверситетских учреждениях. Сегодня востребована личность ответственная, мобильная и конкурентоспособная, готовая к получению новых знаний, их усвоению, анализу, способная к принятию решений и оценке их эффективности, к планированию своей деятельности и дальнейшему самообразованию. Поэтому в образовании необходимо совершенствовать формы, средства, методы обучения, а также искать новые пути их использования в учебной деятельности учащихся. Вопросы повышения качества математического образования и формирования математической компетентности учащихся сегодня особенно актуальны. Дискуссии ведутся в основном не вокруг проблемы включения или исключения некоторых разделов в курс математики, а вокруг методологии и цели их изучения. В этом контексте актуально мнение румынского педагога Вэйдяну Г: «Никто сегодня не считает удовлетворительным решение обновлять программы сокращением или добавлением тем, необходимо найти научные ценности, которые бы способствовали формированию восприимчивого, гибкого и творческого мышления» [3, с11].

Поиск путей реализации такого образования привел к внедрению в Молдове куррикулума третьего поколения, основанного на формировании компетенций.

Понятие куррикулума в Молдове стало внедряться впервые в 1989-1994 годах в Концепции развития образования Р. Молдова. Куррикулум представляет собой «систему школьных документов ориентировочного типа, в которых даются основные сведения об учебном процессе, педагогическом опыте и моделях обучения, которые школа предлагает учащимся» [2].

Куррикулум по математике «является основным дидактическим инструментом и нормативным документом, содержащим основные требования к изучению математики и результаты, которые должны быть достигнуты учащимися гимназий и лицеев, выраженные соответствующими компетенциями, субкомпетенциями, содержаниями и видами учебной и оценочной деятельности» [9, 10]. Он является составной частью национального куррикулума.

Согласно модернизированному куррикулуму, «итогами приобретения учащимися, в контексте формирования компетенций, является не совокупность информации, которую надо запомнить, а необходимость того, чтобы ученик:

- овладел *системой фундаментальных знаний* в соответствии с проблемой, которую необходимо, в итоге, решить;
- владел навыками для их осознания и способностями использования/применения в простых/стандартных условиях, осуществив, тем самым, *функциональность* добытых знаний;
- находил решения различных проблемных ситуаций, осознавая, тем самым, используемые им функциональные знания;
- решал возникающие, в различных контекстах, проблемы окружающей действительности, используя, в итоге, необходимые знания, способности, навыки и отношения, т.е. применив соответствующую *компетенцию*» [9, 10].

По мнению автора, одним из методов достижения формирования соответствующей компетенции является усиление в математике ее прикладной направленности.

Еще в 50-е годы прошлого столетия Б.В. Гнеденко писал: «Я глубоко убежден в том, что прикладные проблемы не только дают возможность демонстрации силы математических методов и решения множества задач, необходимых для жизненной практики, но имеют огромное значение для развития самой математики. ... Чем теснее связана та или иная ветвь математики с практикой жизни, тем разнообразнее ее проблемы, тем быстрее она развивается. Так было, так есть и так будет» [5].

Одна из возможностей усиления прикладной направленности курса математики состоит, по нашему мнению, в увеличении числа задач экономического содержания. Под задачей экономического содержания, или экономико-математической задачей, подразумеваем задачу, сформулированную из области экономики, решение которой требует использования математического аппарата.

Математическая задача с экономическим содержанием представляет собой частный случай задач с практическим содержанием и прикладных задач.

Анализ учебников математики на наличие задач с практическим и, в частности, с экономическим содержанием приведен в таблице 1 (расчет производился без учета геометрического материала). Данные приведены в процентах относительно числа всех предложенных заданий в учебнике [11 - 18].

Таблица 1

Данные по задачам из учебников по математике 5-12 классов

Классы	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс	11 класс	12 класс
Задачи с практическим содержанием, %	24,4	28,4	8,2	3,9	9,4	15,1	10,4	33,8
Задачи с экономическим содержанием, %	6,9	6,2	1,8	0,14	2,1	3,04	3,8	7,8

Из таблицы явствует, что если в учебниках 5 и 6 классов задач с практическим, в том числе с экономическим содержанием немного, но все же такие предлагаются, то в 7-11 классах их почти нет. В

12 классе число этих задач увеличивается за счет включения в программу разделов «Элементы теории вероятностей» и «Элементы математической статистики и финансовой математики». Кроме того, отдельные главы учебников практически не содержат ни одной задачи с экономическим содержанием. А учебник 8-го класса (2008 год издания) содержит только одну задачу с экономическим содержанием. Однако в куррикулуме [9, 10], в субкомпетенциях для каждой главы в каждом классе есть пункты на

- распознавание, использование и применение изученного материала в «различных реальных и/или смоделированных ситуациях»;
- моделирование, анализ и интерпретирование «ситуаций из повседневной жизни» и др.

Каким же образом можно реализовывать эти субкомпетенции, которые представляют собой этапы и процесс достижения специфических компетенций на протяжении всего учебного года? По мнению автора, ответом на этот вопрос будет создание системы экономико-математических задач, дополняющих школьные учебники для всех классов и по всем темам.

Кроме того, стремительная экономизация общества требует владения некоторыми экономическими представлениями и понятиями уже со школьной скамьи. То есть необходимо сконструировать «экономическую составляющую» доуниверситетского курса математики.

Под «экономической составляющей» курса математики, по мнению Симонова А.С [21], подразумевается «совокупность простейших экономических понятий, их свойств, и специально сконструированный набор задач, имеющих реальное экономическое содержание». Автор предлагает решать их, используя содержание предметного куррикулума по математике для соответствующих классов, начиная с 5 и до 12.

Направление проведенных исследований связано с изучением всевозможных многочисленных и глубоких связей математики и экономики. Это будет способствовать «развитию у учащихся интереса к изучению математики, выяснению ее связей с реальными задачами современной экономики, многими из которых должен владеть каждый человек, независимо от сферы его интересов. Это поможет становлению экономической культуры, экономической грамотности и экономической этики наших учащихся, которым после окончания школы придется «функционировать» в обществе» [21].

Предлагаемый набор экономико-математических задач позволит обновить и расширить круг задач, решаемых в 5-12 классах, раскрыть вопрос интеграции математических и экономических знаний. Это можно сделать за счет замены некоторых «безыдейных» или неинтересных задач на новые экономико-математические задачи. Математический аппарат при этом не изменится (изменится только объект, к которому он будет приложен), на уровень знаний по математике это не повлияет, а экономическая составляющая доуниверситетского курса математики станет более содержательной. Причем, это позволит реализовать все требуемые субкомпетенции по темам.

Дополнение доуниверситетского курса математики экономико-математическими задачами, по мнению автора, будет способствовать развитию у учащихся экономической грамотности.

Набор экономико-математических задач прошел анализ и апробацию на курсах повышения квалификации учителей математики. Курсы проходили в 2010 году, через три месяца после внедрения нового модернизированного куррикулума. В условиях отсутствия к тому времени соответствующего методического материала и учебников, помогающих реализовывать компетентный подход, предложенный набор задач вызвал особый интерес. Из 26 слушателей 24, т.е. 92,3%, на вопрос анкеты: «Какая из тем курса вызвала наибольший интерес?» ответили: «Задачи с экономическим содержанием». Причем, некоторые из педагогов, имеющих достаточно большой стаж работы, указали в анкетах, что до сих пор считали математику достаточно абстрактным предметом и не знали о таких возможностях применения математики, в частности – для решения экономических задач.

Позднее на курсах повышения квалификации был предложен более усовершенствованный набор экономико-математических задач. Учителям была предложена анкета до ознакомления с этим набором задач (таблица 2). Как видно из ответов на вопросы, большинство учителей изменили свое отношение к возможности внедрения в курс математики задач с экономическим содержанием. Многие подтвердили, что задачи с экономическим содержанием вызывают большой интерес у учащихся, однако ссылались на отсутствие времени для их решения на уроке. Вместе с тем они согласны с мнением Башмакова М.И.: «Наивно рассчитывать на то, что человек сохранит свою способность решать подавляющее большинство этих задач (а часто даже понимать их постановку) через несколько лет

после окончания школы. Все это вместе толкает учителя на бедность и ограниченность задач, решаемых на уроках, особенно в случаях сокращения часов на математику. Заслуживает внимания другая точка зрения, при которой ученикам (даже в слабом классе или в условиях нехватки часов) предлагают содержательную, интересную и развернутую математическую деятельность, не рассчитывая на возможность ее репродукции в дальнейшем. Приобретаемый при этом опыт может оказаться важнее (и дольше запомнится), чем натаскивание на выполнении простых операций. Разумеется, такой подход требует серьезной методической подготовки» [4, с.40].

Таблица 2

Результаты анкетирования слушателей курсов повышения квалификации

Вопрос	До (%)	После (%)
Часто ли на уроках вы решаете задачи с экономическим содержанием а) Очень редко, не все из учебников б) Все из учебников в) Часто, не только из учебников	69 25 6	
Считаете ли вы обоснованным внедрение в курс математики задач с экономическим содержанием а) Да б) Нет, не вижу смысла, программа и так перегружена	50 50	95 5
Считаете ли вы целесообразным увеличить число задач с экономическим содержанием в курсе математики а) Да, желательно по всем темам б) Увеличить только по некоторым темам в) Нет, не вижу смысла	31 38 31	36 50 14
Есть ли необходимость в дополнительном дидактическом материале по задачам с экономическим содержанием а) Да б) Нет	63 37	95 5
Есть ли необходимость в дополнительном методическом материале по решению экономико-математических задач. а) Да б) Нет	75 25	95 5
Будете ли вы предлагать впредь на уроках математики задачи с экономическим содержанием а) Да, обязательно все задачи из учебника б) Да, обязательно по некоторым темам из учебника и других источников в) Да, обязательно по всем темам из учебника и других источников г) Только при наличии свободного времени д) Очень редко		23 36 14 27 0

По мнению слушателей курсов (отражено в анкетах), включение в курс математики задач с экономическим содержанием будет способствовать:

- воспитанию у учащихся бережного и экономного отношения к используемым ресурсам;
- осознанному пониманию роли экономических знаний в повседневной жизни и при выборе профессии;
- расширению представления учащихся об экономике и выработке у них активной жизненной позиции к происходящим экономическим процессам в обществе и государстве;
- повышению интереса к изучению математики и ее возможных приложений в экономике, в практической деятельности;

- формированию у учащихся способности применять математические знания для решения некоторых экономических задач уже в школе (определять цену продукта, рационально использовать сырье и оборудование, свободное и рабочее время, рассчитать величину заработной платы, определять приблизительно величину производительности труда, рентабельность производства и т. п.).

- получению учащимися сведений, необходимых для дальнейшего выбора профессии и сферы деятельности.

Предлагаемая автором статьи система экономико-математических задач складывается из трех последовательных циклов, на каждом из которых решается определенная задача, достигается промежуточная или конечная цель обучения.

Первый цикл – начально–ознакомительный, предназначен для учащихся 5-6 классов. Его цель – ознакомить учащихся с экономической азбукой, ввести элементарные экономические определения и понятия на примерах и с помощью игр посредством решения простейших экономико-математических задач.

Второй цикл – формирующий, предназначен для учащихся 7–9 классов. Его цель – постоянное развитие учащегося как субъекта экономической деятельности, усвоение им новых экономических понятий, постепенное расширение социального пространства учащихся, включение их в реальную экономическую жизнь посредством решения экономико-математических задач.

Третий цикл – обобщающий (итоговый), предназначен для учащихся 10-12 классов. Его цель – разработка личных профессиональных планов, уточнение своего будущего социально-профессионального статуса, приобретение предпринимательской компетенции посредством решения экономико-математических задач.

Модель внедрения экономико-математических задач в курс математики может быть представлена в следующем виде (рис.1):



Рис.1. Модель внедрения экономико-математических задач в доуниверситетский курс математики.

Первый цикл: начально–ознакомительный, 5-6 классы

Главный акцент при подборе экономико-математических задач этого цикла сделан на усвоение учащимися элементарных экономических понятий. Содержание, структура, форма записи решений

некоторых задач этого цикла позволяют активизировать процесс изучения многих тем математики, формировать умение решать нестандартные задачи, повысить развивающий эффект обучения.

Целью является формирование у учащихся экономического мышления и нравственной позиции выбора.

При составлении системы экономико-математических задач этого цикла было учтено, что мышление учащихся этого возраста носит более конкретный характер, поэтому в задачах за основу берутся те экономические явления и экономические понятия, с которыми учащиеся не раз сталкивались в повседневной жизни.

Экономико-математических задачи этого цикла нацелены на

- сообщение элементарных сведений об экономике;
- пояснение экономических понятий и терминов, часто встречающихся в повседневной жизни;
- разъяснение некоторых экономических взаимосвязей, доступных в этом возрасте, складывающихся в окружении детей - в семье, в регионе, в стране, мотивов экономической деятельности взрослых, основных экономических законов и принципов;
- освоение элементарных практических навыков обычного потребителя;
- создание основы для дальнейшего расширения круга экономико-математических задач.

Основным элементом экономического воспитания в этом возрасте является формирование уважительного отношения к труду окружающих людей и его результатам.

Система экономико-математических задач этого цикла должна стать основой для дальнейшего внедрения экономико-математических задач в последующих циклах. Она предусматривает формирование первых представлений учащихся об экономических потребностях и возможностях их удовлетворения; ознакомление с наиболее часто употребляемыми экономическими терминами и понятиями; приобщение к экономности, бережливости, приобретение начальных экономических знаний и умений через включение в экономическую жизнь школы, семьи, ближайшего окружения.

При решении задач этого цикла учащиеся усваивают следующие базовые экономические понятия: доход, расход, бюджет, бюджет семьи, деньги, потребности, ресурсы, ограниченность, выбор, собственность, труд.

Например, при изучении натуральных, целых, рациональных чисел и действий с ними в 5-6 классах автор предлагает решать задачи на формирование потребностей, доходов, расходов семьи, школы, региона, составление их бюджетов, анализ. Задачи такого типа в небольшом объеме предложены в действующих учебниках. Некоторые находятся в одном параграфе 5-го класса «Денежные единицы». А задачи на формирование бюджета семьи предложены только в 12 классе, что, по мнению автора, неоправданно.

При рассмотрении ограниченности ресурсов учащиеся осознают невозможность удовлетворения всех потребностей человека и необходимость выбора при определении приоритетов и очередности. Развитию экономического мышления учащихся способствуют математические задачи на оптимизацию с вопросами "Что выгоднее?", "Хватит ли?" и др.

При решении задач с использованием понятий *расход, доход, бюджет, собственность* у учащихся формируется взгляд на труд окружающих людей как основной источник доходов семьи, предприятия, государства, формируется умение анализировать источники доходов и определять направления расходов. Важно показать учащимся, как они могут участвовать в увеличении доходов семьи и экономить имеющиеся ресурсы.

Второй цикл: формирующий, 7–9 классы

Система экономико-математических задач основана на принципах непрерывности и преемственности. Предусматривается постепенное расширение экономических знаний учащихся, включение их в реальную экономическую жизнь той или иной социальной общности (семья, школы, города, села) в пределах их дееспособности.

Реализация этих положений приводит к необходимости линейно – циклического построения системы экономико-математических задач.

Целью является формирование у учащихся экономического мышления, целостного представления об экономике, понимания сути экономических явлений.

Экономико-математические задачи этого цикла нацелены на формирование:

- *знаний* некоторых экономических законов, понятий, категорий;
- *понятий* о видах потребностей, факторов, влияющих на их формирование;
- *умений* делать выбор между «хочу» и «надо», отличать услугу от товара, приводить примеры из жизни, отстаивать собственную позицию, совершать операции обмена, выбирать верное решение из нескольких вариантов, видеть суть экономического явления, пользоваться основной формулой себестоимости, прибыли и цены (цена = себестоимость + прибыль).

В результате решения предлагаемых экономико-математических задач этого цикла учащиеся получают представление о следующих понятиях: потребности, потребитель, ограниченность ресурсов и возможностей, товар как продукт труда, зарплата как основной источник доходов семьи, виды зарплат, аренда как временное пользование чужой собственностью, производство как процесс создания товара, ресурсы природные, капитальные, трудовые.

В систему задач этого цикла входят задачи на:

- определение точного и приближенного периодов начисления сумм по вложенным вкладам и кредитам, определение первоначальных и итоговых сумм вкладов и депозитов;
- построение функций спроса, предложения, дохода, прибыли, выпуска, затрат, полезности;
- нахождение точки рыночного равновесия и его использования;
- составление уравнений спроса, предложения, дохода, прибыли, выпуска, затрат;
- составление и решение уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств с элементами финансовой математики;
- определение совокупных, постоянных и переменных издержек;
- графическое изображение законов спроса и предложения, влияние на спрос и предложение изменения их неценовых детерминант;
- определение и использование понятия эластичности;
- определение величины спроса, темпа инфляции, рентабельности производства;
- регулирование цен, регулирование валютного рынка, государственное регулирование рыночных цен, государственное регулирование рынка труда;
- установление выгодности рынка сбыта и перевозок;
- применение действительных чисел в задачах на обмен, торговлю товарами, оказание услуг.

Приведём некоторые из них.

Пример 1. Предприятие производит $x \geq 0$ ед. продукции в месяц и реализует ее по цене

$$p = 25 - \frac{1}{30}x. \text{ Суммарные издержки производства составляют } K = \frac{1}{15}x^2 + 5x + 300.$$

- А) Построить график функции издержек.
- Б) Записать функцию дохода и построить ее график.
- В) Записать функцию прибыли и построить ее график.
- Г) Определить графически, при каком объеме производства прибыль предприятия будет наибольшей.

Пример 2. Цена продукции $p = 4 - x$ зависит от спроса на количество товара x . Постоянные издержки составляют 10 ден.ед., а переменные затраты на единицу продукции 3 – ден.ед.

- А) Составить функцию прибыли.
- Б) Построить график функции прибыли, учитывая, что $x \geq 0$.

Пример 3. Первоначальная сумма $P = 100$ ден.ед. вложена по годовой процентной ставке $i = 5\%$ под простые проценты.

А) Построить график функции, $S : R_+ \rightarrow R_+$ $S(t) = P \cdot \left(1 + \frac{i}{100}t\right)$. Какую линию задает это уравнение?

Б) Вычислить наращенную сумму $S(t) = P \cdot \left(1 + \frac{i}{100}t\right)$, получаемую вкладчиком банка через два года.

- В) Определить графически, через сколько лет величина вклада увеличится вдвое.

Предлагаются также задачи на выведение формул простых, сложных процентов в общем виде, на различные изменения цен в общем виде. Это позволяет лучше понять алгебраические выражения и действия с ними, их преобразования.

Третий цикл: обобщающий, 10-12 классы

При построении модели экономико-математических задач для учащихся 10-12 классов следует исходить из того, что эти классы выпускные. Часть выпускников начнет самостоятельную трудовую жизнь, часть продолжат свое образование в колледжах и вузах.

Целью является формирование у учащихся умений построения математических моделей из различных сфер практической деятельности человека, уяснение сути математических понятий.

Система экономико-математических задач этого цикла направлена на формирование умений:

- применять некоторые экономические понятия в конкретных экономических ситуациях, устанавливать взаимосвязи между ними;
- рассчитывать некоторые экономические показатели, используя информацию о деятельности предпринимателя, фирмы, предприятия, и проводить соответствующий экономико-математический анализ;
- рассчитывать заработную плату работников в соответствии с существующими законами;
- составлять простейшие расчеты по проделанным работам с соответствующей оценкой стоимости;
- формировать собственную позицию по поводу экономических процессов на предприятии, фирме, экономической политики, проводимой государством.

В результате решения экономико-математических задач этого цикла у учащихся формируются основные понятия экономики - их совокупность, содержание и взаимосвязь: себестоимость продукции, производительность труда, рентабельность, кредит, национальный доход, производственные фонды, норма времени, норма выработки, расценка, тарифная ставка, спрос и предложение, заработная плата, трудовые ресурсы, прибыль, продукция, качество продукции, капиталовложения, амортизация, трудовой договор, предпринимательство, рынок, бюджет, цена, конкуренция, инвестиции, валюта, бизнес, налоги, инфляция, индексация, реклама.

В систему задач этого цикла входят задачи на:

- определение валового национального продукта, валового внутреннего продукта, темпа роста, темпа инфляции, анализ динамики экономических показателей;
- использование элементов теории множеств в примерах и задачах с экономическим содержанием;
- линейные, квадратичные, дробно-линейные, показательные, степенные и логарифмические функции в экономическом анализе;
- построение функции производственных возможностей и кривой производственных возможностей;
- проценты в экономике (простые и сложные), накопление, погашение кредитов, вычисление амортизационных отчислений;
- применение арифметической и геометрической прогрессий в финансовой математике;
- выведение формулы непрерывного начисления процентов, с использованием замечательного предела;
- определение производной функции как скорости роста или снижения себестоимости продукции, производительности труда;
- использование экономической интерпретации понятия производной;
- эластичность функции, исследование динамики предложения и спроса на товары относительно цен;
- определение размера капитальных вложений, занятости в производстве, запаса товара, амортизационных сумм, объема выпускаемой продукции, среднего расхода сырья, средней производительности труда;
- план выпуска продукции, межотраслевые связи производства, определение себестоимости продукции, размера капитальных вложений;
- обработка и представление экономических задач методами математической статистики.

Выводы

Экономико-математические задачи можно предлагать учащимся при изучении любой темы во всех классах. Решение на уроках тех или иных задач носит рекомендательный характер и в зависимости от целей, поставленных педагогом, выбирается в случае необходимости та или иная задача. Предлагаемая система задач хотя и носит иерархический и спиралеобразный характер, однако нерешение некоторых задач предыдущих тем не влияет на решение других задач. Т.е. нет необходимости решать все задачи системы.

Выбор экономического материала при разработке системы экономико-математических задач был обусловлен необходимостью практического применения в повседневной жизни полученных знаний и нацелен на

- осознание учащимися того, что успех разрешения многих проблем, возникающих в жизни, во многом зависит от грамотного проведения математических расчетов;

- повышение у учащихся уровня математического развития, совершенствование навыков решения прикладных задач с дальнейшим проведением экономико-математического анализа экономических явлений и их взаимосвязей;

- получение учащимися элементарных представлений об экономике и экономических процессах, независимо от дальнейшего выбора профессиональной и трудовой деятельности, возможности легко ориентироваться в потоке экономической информации.

Библиография:

1. ACHIRI, I., BOLBOCEANU, A., GUȚU, V., HADÎRCĂ, M. *Evaluarea standardelor educaționale*. Ghid metodologic. Chișinău, 2009.
2. CRISTEA, S. *Dicționar de pedagogie*. Chișinău: Litera, 2000.
3. VĂIDEANU, G. *Educația la frontiera dintre milenii*. București: Editura Politică, 1988.
4. БАШМАКОВ, М. И. Мы учим и учимся математике в нашем общем доме – Европе. /По материалам исследования обучения математике в европейских странах/. В: *Математика* (еженедельное приложение к газете «Первое сентября»). 2010, №14, с 37-40.
5. ГНЕДЕНКО, Б.В. *О математике*. Москва: Эдиториал, УРСС, 2000, 208 с.
6. ЗЕМЛЯНСКАЯ, Е. Экономическое образование в школьной программе. В: *Народное образование*. 2002, № 10, с 223-227.
7. КУЛАКОВА, В. От денег и процентов к себестоимости и прибыли. В: *Математика* (еженедельное приложение к газете «Первое сентября»). 2007, №20, с 9-11.
8. *Математика и естественные дисциплины*. Методологические гиды. Математика, V-IX классы. Авторы: РАЙЛЯНУ, А., АКИРИ, И., ПРОДАН, Н. Chișinău: Grupul Editorial Litera, 2000.
9. *Математика. Куррикулум для 10-12 кл.* Авторы: ЧАПА, В., АКИРИ, И. и др. Кишинэу, 2010. 60 с.
10. *Математика. Куррикулум для гимназического образования (V-IX классы)* Авторы: ЧАПА, В., АКИРИ, И. и др. Кишинэу, 2010, 41 с.
11. *Математика. Учебник. 5 класс*. АКИРИ, И., БРАЙКОВ, А., ШПУНЕНКО, О., УРСУ, Л. Chișinău: Prut Internațional, 2010.
12. *Математика. Учебник. 6 класс*. АКИРИ, И., БРАЙКОВ, А., ШПУНЕНКО, О. Chișinău: Prut Internațional, 2011.
13. *Математика. Учебник. 7 класс*. АКИРИ, И., БРАЙКОВ, А., ШПУНЕНКО, О. Chișinău: Cartdidact, 2012
14. *Математика. Учебник. 9 класс*. АКИРИ, И., БРАЙКОВ, А., ШПУНЕНКО, О. Chișinău: Prut Internațional, 2010.
15. *Математика. Учебник. 10 класс*. АКИРИ, И., ГАРИТ, В., ЕФРОС, П., ПРОДАН, Н. Chișinău: Prut Internațional, 2012.
16. *Математика. Учебник. 11 класс*. АКИРИ, И. и др. Chișinău: Prut Internațional, 2010.
17. *Математика. Учебник. 12 класс*. АКИРИ, И. и др. Chișinău: Prut Internațional, 2011.
18. *Математика. Учебник для 8 класса*. РАЙСКИЙ, В., РАЙСКИ, Т. Chișinău: Универсул, 2008.
19. *Математика. Методический гид для лицеев с русским языком обучения*. // ЧАПА, В., АКИРИ, И., ШПУНЕНКО, О. Chișinău: Cartier, 2010. 125 с.
20. МУЗЕНИТОВ, Ш. Задачи с экономическим содержанием на уроках математики. В: *Математика в школе*, 2011, №10, с.48-52.
21. СИМОНОВ, А. *Математические модели экономики*. Автореферат дисс. ... канд. пед. наук. Тула, 2000. 17 с.

Prezentat la 21.05.2013