

Серыя “У дапамогу педагогу”
заснавана ў 1995 годзе па
ініцыятыве У.П.Пархоменкі

3(32) • 2003

МАТЭМАТЫКА: праблемы выкладання



Заснавальнік і выдавец —
Выдавецтва
“Адукацыя і выхаванне”

Рэдакцыйная калегія

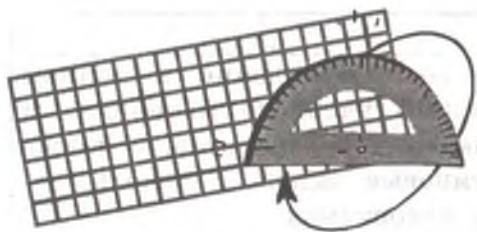
Галоўны рэдактар
С.А.Мазанік

Нам. галоўнага рэдактара
Н.П.Гаравая

Адказны сакратар
А.У.Палянская

Члены рэдкалегіі
А.І.Абрамовіч
К.А.Ананчанка
В.І.Бернік
І.І.Варановіч
В.У.Казакоў
І.А.Новік
Ю.М.Шастакоў

220004, г. Мінск,
вул. Караля, 16;
тэл.: 220-82-03,
факс: 220-54-10
e-mail: aiv@mail.by



*Проблемы,
меркаванні,
прапановы*

ФОРМИРОВАНИЕ ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

*А.Н.Сендер, доктор педагогических наук,
Т.В.Ничишина, аспирант кафедры естественно-математических дисциплин БрГУ им. А.С.Пушкина*

Актуализация проблемы формирования историко-методологических знаний у учащихся определяется тем, что включение историко-методологического знания в процесс обучения математике создает условия для целостного, объективного представления о математике; возмещает незнание многих фактов благодаря знанию обобщенных методов познания; позволяет находить рациональные способы решения задач, проблемных ситуаций; упреждает формальное усвоение знаний, непонимание того, с какой целью вводится тот или иной математический термин, правило; закладывает основы «научного мышления».

Первоначальной ступенькой в формировании историко-методологических знаний в начальной школе может стать изучение исторических фактов, в процессе рассмотрения которых ученик получает информацию о том, как возникло то или иное математическое понятие, когда возникло, чем обусловлено его появление.

какие изменения оно претерпело в процессе своего развития.

С целью выяснения роли и места исторического материала в практике обучения нами были проанализированы учебники по математике для начальной школы Республики Беларусь (авторы: Т.М.Чеботаревская, А.Т.Катасонова и др.).

Анализ теоретического и практического материала учебников показал, что предлагаемый учащимся исторический материал сводится к знакомству:

1) с магическими квадратами, известными еще во II тысячелетии до н.э., характерным свойством которых является то, что сумма чисел по строкам, столбцам и диагоналям одна и та же.

Работа с магическими квадратами идет на протяжении всей начальной школы (увеличиваются значения чисел) и сводится к заполнению этих фигур недостающими числами и проверке «магичности» квадратов;

2) римской нумерацией и записью чисел с помощью римских цифр. Причем предлагаемый учебником материал не затрагивает важные моменты, характерные для записи чисел в этой системе, не рассматривается нумерация чисел за пределами второго десятка и количество практических заданий для отработки навыка оперирования с числами, записанными римскими цифрами, крайне незначительно;

3) двоичной системой счисления, в которой запись чисел происходит с помощью двух цифр 0 и 1. Эта система находит широкое применение в современных электронно-вычислительных машинах.

Такое незначительное место исторического материала в учебниках математики начальной школы ни в коей мере не умаляет достоинств рассматриваемого учебника, к которым можно отнести оригинальность построения, логику подачи материала и т.д.

Представляет определенный интерес и содержательный компонент учебника и сборника задач по математике для IV класса, авторами которого являются Л.А.Латотин и Б.Д.Чеботаревский. В рассматриваемых учебнике и сборнике задач предлагаемый учащимся материал содержит:

1) разнообразные сведения из географии (включая и географию Республики Беларусь): сведения о реках, озерах, морях, вершинах, водопадах, о территориальном делении, демографическую информацию;

2) экологические задачи, сведения о растительном и животном мире Республики Беларусь;

3) экономические задачи;

4) задачи с использованием старинных мер длины, площади, объема, массы, старинные задачи (всего 4), хронологические задачи из истории Беларуси.

Большой заслугой авторов является то, что в изучение математики введен богатый материал из истории белорусских мер, причем значение многих старинных мер дети находят самостоятельно, при осуществлении вычислений. Ученики IV класса знакомятся со следующими сведениями из истории математики:

1) меры веса (корректнее было назвать меры массы): пуд, фунт, камень, берковец, гривна, дукат, лукно, лашт;

2) меры длины: морская миля, прут, локоть, вершок, аршин, четверть, миля, верста, шнур, постав;

3) меры площади: квадратный шнур, морг, десятина, четверть;

4) меры объема: бочка виленская, гарнец малый, ведро, медница, гарнец, чаша, карэц, шанок новый, шанок старый.

Учебники содержат и ряд задач, решая которые дети узнают даты значительных исторических событий,

произошедших на территории Беларуси: битва на р. Стреве, Грюнвальдская битва, даты возникновения белорусских городов, дату выпуска первой печатной книги Ф.Скориной, И.Федоровым и П.Мстиславцем, получение Магдебургского права белорусскими городами.

Авторы учебника и сборника задач по математике для IV класса Л.А.Латотин и Б.Д.Чеботаревский сделали значительный шаг в работе по введению исторического материала в математическое содержание.

Наше видение роли и места исторического знания в системе математического заключается в том, что синтезирующим началом, объединяющим математику и историю, выступает диалектическая пара понятий «историческое» — «логическое», где историческое — это последовательное рассмотрение явлений и событий в том порядке, который имел место в истории, а логическое — установление причинно-следственных отношений, выявление закономерностей возникновения и развития науки, ее понятий, теорий, создание целостности мировосприятия.

Интеграция двух наук, представленных в разных учебных предметах, возможна на основе использования принципа историзма, реализация которого в учебном процессе способствует:

- формированию диалектико-материалистического мировоззрения;
- формированию историко-методологического знания;
- повышению интереса к математике;
- систематизации знаний;
- воспитанию патриотизма и интернационализма через: а) знакомство с древними мерами, существовавшими в Беларуси; б) раскрытие связей и взаимоотношений белорусов с другими народами, влияние соседних государств на развитие математической науки в Бела-

руси; в) знакомство с белорусскими учеными, их научным вкладом в развитие математики; г) решение математических задач, которые в своем содержании несут историко-познавательную информацию и современные сведения о развитии Беларуси;

• гуманизации и гуманитаризации математического образования, под которой понимается (в широком смысле) система организационных, методических, педагогических, психологических мер, направленных на проникновение гуманистических идей и гуманитарных методов в образование, на совершенствование содержания, форм и методов обучения.

При обучении младших школьников математике мы выделяем следующие направления реализации принципа историзма.

1. Знакомство с историей народов и географией стран, в которых жили и творили классики математики соответствующей эпохи.

2. Знакомство с известными математиками, их основными идеями.

3. Знакомство с историей возникновения математических символов, знаков, терминов.

4. Использование литературных источников и исторических документов, которые содержат математическую терминологию.

5. Решение математических задач с использованием старинных единиц физических величин.

Например:

а) известная поговорка гласит: «Чтобы узнать человека, надо с ним пуд соли съесть». Подсчитайте, за сколько дней два друга могут съесть пуд соли, если суточный расход соли на одного человека равен 10 г, а 1 пуд равен приблизительно 16 кг;

б) тем, кто отправляется в дальнее путешествие, говорят: счастливого пути, а тем, кто уходит в большое пла-

вание, — 7 футов под килем (киль — часть корабля). Узнайте, какая глубина должна быть под килем, чтобы корабль не сел на мель, зная, что 1 фут = 30 см 48 мм.

6. Решение математических задач с историческим содержанием:

а) первая книга на Руси по математике написана в 1682 г., а первый печатный учебник по математике появился на Руси спустя 21 год. Его автором был Л.Ф.Магницкий. Найдите год издания первого печатного учебника по математике;

б) масса Царь-пушки — 40 т, масса Царь-колокола — 200 т. Существует и Царь-монета, достоинством в 1 рубль и массой ≈ 1 кг (точная масса 1024 г), отлитая из меди в 1771 г. На сколько килограммов масса Царь-монеты меньше массы Царь-пушки? На сколько килограммов масса Царь-колокола больше массы Царь-монеты?

7. Искусство, архитектура, скульптура через призму математики.

Это направление дает чудесную возможность в занимательной форме присоединять детей к сокровищницам мировой культуры. Например: к «семи чудесам света» относят Александрийский маяк на острове Фарос, высота которого составляла 140 м, а высота бронзовой статуи Гелиоса в Родосе (Жолосс Родосский) на 108 м меньше. Чему равна высота статуи Гелиоса в Родосе?

Таковы выделяемые нами направления реализации принципа историзма на уроках математики в начальной школе, на основании которых может осуществляться сравнение, анализ, синтез, обобщение, индукция, дедукция и т.д. изучаемого материала.

Остановимся на этих общелогических методах познания более подробно и рассмотрим возможности их реализации при формировании историко-методологичес-

ких знаний учащихся через серию математических заданий с историческим материалом.

Приведем примеры заданий.

1. Сравните — «<», «>», «=»:

миля	о	верста;	фут	о	аршин;
аршин	о	сажень;	бутыль	о	бочка;
пуд	о	фунт;	линия	о	дюйм.

Сравнение данных величин может проводиться двумя способами: либо исходя из числового значения единиц величин в метрической системе, либо через знание соотношений между данными величинами. К примеру, сравнить такие старинные меры длины, как аршин и сажень, можно, зная, что $1 \text{ аршин} \approx 71 \text{ см}$, $1 \text{ сажень} \approx 2 \text{ м}$. Так как $71 \text{ см} < 2 \text{ м}$, то и $1 \text{ аршин} < 1 \text{ сажени}$. Второй способ основывается на знании соотношений между саженью и аршином. Поскольку $1 \text{ сажень} = 3 \text{ аршинам} \Rightarrow 1 \text{ сажень} > 1 \text{ аршина}$.

2. Какую из предложенных в скобках мер (миля, верста, сажень, аршин, фут, линия, дюйм) лучше выбрать для:

- измерения расстояния между городами;
- измерения длины класса;
- измерения роста человека;
- измерения толщины книги.

В данном задании сравнение выполняется на основании знания числовых значений старинных единиц длины и установления соответствия старинной единицы к требуемому отрезку: расстоянию между городами, длине класса, росту человека, толщине книги.

3. Разрешите спор друзей, которые говорят об одном и том же человеке:

- он видит на сажень сквозь землю;
- он видит на три аршина в землю.

О каком человеке так говорят и какое расстояние больше: сажень или три аршина?

(Сажень = 3 аршинам. Правы оказались оба друга.)

4. Запишите единицы длины в порядке убывания, зная, что:

миля	>	версты,	верста	>	сажени,
аршин	<	сажени,	фут	>	дюйма.

Особенностью этого задания является то, что между такими единицами длины, как миля, верста, сажень, устанавливается взаимное соотношение. А такие единицы, как фут и дюйм, выпадают из предложенного ряда. И потому размещение их в ряду по убыванию возможно только при знании числовых значений в метрической системе.

Запишите единицы массы в порядке возрастания:

пуд	>	безмена,	фунт	>	безмена,
берковец	>	пуда,	берковец	>	ласта.

5. Впишите числа, чтобы запись была верной:

сажень	=	... аршинам;
сажень	=	... футам;
аршин	=	... вершкам;
фут	=	... дюймам.

6. Дан ряд чисел: 2, V, 4, X, 7, C, 200, D, M, 2000. Распределите их в следующие группы:

- однозначные числа;
- двухзначные числа;
- трехзначные числа;
- четырёхзначные числа;
- четные числа;
- нечетные числа;
- числа, записанные с помощью арабских цифр.
- числа, записанные с помощью римских цифр.

7. Каждую клетку заполните нужными числами. Объясните, почему вы заполнили клетки именно так:

числа:	четные	нечетные
записанные с помощью римских цифр		
записанные с помощью арабских цифр		

8. Разделите следующие единицы физических величин (английская миля, верста, бутылка, штоф, ярд, галлон, сажень, бочка, кварта, аршин, пинта, ведро, кварта) на группы двумя способами: 1) меры объема жидких тел и меры длины; 2) старинные русские и английские меры объема жидких тел и длины.

9. Напишите в скобках номер круга, к которому принадлежат предложенные понятия:

1) число IV, число, записанное с помощью римских цифр;

2) дециметр, метрическая единица длины, мера длины;

3) фунт, английская мера, мера массы;

4) математики Древней Греции, математики, Архимед;

5) число, записанное с помощью арабских цифр; 2, число.

Образец: старинная русская мера объема жидких тел (2), старинная русская мера (3), бочка (1).

По поводу структуры методологических знаний у ученых нет единого мнения. Одни считают, что методологические знания сводятся к овладению такими общелогическими методами познания, как анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, формализация,



идеализация и т.д. Другие относят к ним научные теории, формализацию и формализованные понятия, идеализацию и идеализированные объекты, пути открытия законов, группу общенаучных терминов (определение, закон, правило, методы науки и т.д.), структуры различных видов знаний.

Мы считаем, что к историко-методологическим знаниям следует отнести знания о теории как системе знаний и теорий, как методе познания; группу общенаучных понятий (определение, закон, правило, принцип, гипотеза, методы познания), парные философские категории (причина — следствие, качество — количество, пространство — время), методы обучения, историко-научные знания. Одним из ориентиров для отбора историко-методологических знаний является их функция (развития и воспитания школьников в процессе обучения), цели обучения, предметное содержание, данные о процессе усвоения предметного материала, частота применения общенаучных понятий в предметном содержании. Эти категории отбора, реализованные на историко-математическом материале, дают возможность формировать историко-методологические знания у учащихся начальной школы.

1. *Медведская В.Н., Маташук Н.А.* Пачатковае навучанне: матэматыка і лагічнае мысленне: Метад. дапам. для настаўніка пачатк. шк. — Мн.: ЗАТ «Бервіта», 1997. — 160 с.

2. *Сендер А.Н., Сендер Н.Н.* Методологічная канцэпцыя педагагічнага адукацыя // Прэвантыўна і корэкцыйна педагагічна дзейнасць за пераадолаванне на ўпярэбраны і зловярэбраны с наркотычна рэчывы. Матэрыялы міжнароднай канферэнцыі. — Софія, 2001. — С. 70–77.

3. *Сендер А.Н.* Фарміраванне методологічных ведаў студэнтаў — аснова прафесіяналізма будучага педагага // Студэнтаў — аснова прафесіяналізма будучага педагага // Техно ОБРАЗ 2001: Тэхналогіі непрыпытнага адукацыя і самаразвіцця ў асобы: Матэрыялы міжнароднай канферэнцыі. В 3 ч. — (Отв. ред. проф. В.П.Тарантей). — Гродно: ГрГУ, 2001. — С. 159–164.

ЗМЕСТ

Рэформа школы

Десятибалльная система оценки результатов учебной деятельности учащихся в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего образования 3

Праблемы, меркаванні, прапановы

А.Н.Сендер, Т.В.Ничишина. Формирование историко-методологических знаний учащихся при изучении математики* 18

В.А.Еровенко, Н.В.Михайлова. Проблема Ферма в контексте гёделевских теорем 28

Праграмы і падручнікі

А.П.Кузняцова, Г.Л.Мураўёва, Л.Б.Шнэперман, Б.Ю.Яшчын. Тэматычнае планаванне вучэбнага матэрыялу 41

Л.А.Латоцін, Б.Дз.Чабатарэўскі. Тэматычнае планаванне вучэбнага матэрыялу 48

Г.Н.Солтан. Примерное тематическое планирование учебного материала 57

Сакрэты майстэрства

Н.П.Жибуль. Пропедевтика и изучение понятия осевой симметрии в VI—IX классах (экспериментальные материалы)* 66

К.А.Иванов. Что определяет определение?* 77

И.В.Сульжич. Алгоритмический подход в методике обучения математике* 89

Алімпіяды, турніры, інтэлектуальныя спаборніцтвы

В.Н.Ревтович, Л.К.Кобрусев. Лицей и лицейские классы Белорусского национального технического университета 95

Б.В.Задворный. Анонс: к Седьмому республиканскому турниру юных математиков 101

Матэматыкі сучаснасці

В.И.Берник, Я.В.Радыно. Андрей Николаевич Колмогоров ... 117

Рукапісы артыкулаў, пазначаныя зорччай (*), прайшлі рэцэнзіраванне.