

ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА СЕСИЯ – 30 години ФМИ,
ПУ “Паисий Хилендарски”, Пловдив, 3-4.11.2000

МАТЕМАТИКАТА - МЕТОД, СТИЛ И ЕЗИК НА НАУЧНОТО ПОЗНАНИЕ. МУЛТИМЕДИЙНА СИСТЕМА ЗА ОБУЧЕНИЕ

Маргарита Стефанова Теодосиева, Виолетка Атанасова Костова

В предлаганата публикация се описва мултимедийна система за обучение, в която са посочени основните моменти от развитието на математиката като метод, стил и език на научното познание. Това представлява интерес не само от историческа, но и от научно-познавателна и философска гледна точка. Разгледано е как развитието на аксиоматичния метод от Аристотел до Н. Бурбаки се е отразило върху научно-познавателната дейност на човека като цяло.

1. Математиката - метод, стил и език на научното познание

Кога точно е започнало прилагането на *дедуктивния метод* в математиката и кога математическите теории са започнали да се изграждат на дедуктивно-аксиоматична основа е трудно да се каже. Предвид историческите сведения, може да се твърди, че първите доказателства в математиката са въведени от **Талес** (624-547 пр.н.е.). Неговият подход, който предопределил пътя на развитие на научното познание, се състоял в *извеждане на следствия едно от друго, като се следвали определени правила*. По-късно този метод на познание бил използван и от **Питагор** (570-500г.пр.н.е.), но в неговата школа започнали да разграничават *теоретичния* от *приложния* аспект на математиката, като Питагорейците били особено силно привлечени от *вътрешните ѝ закономерности* на развитие, което вследствие оказало силно въздействие върху нея като цяло. Следващата стъпка е била направена от **Аристотел** (384-322г.пр.н.е.) - ученик на **Платон** (427-347г.пр.н.е.), който формулирал общите принципи на дедуктивния метод. Най-големи и неоспорими заслуги обаче за *новия стил* в математиката се присъждат на **Евклид** (III в.пр.н. е.), който прави *първия* успешен опит за дедуктивно-аксиоматично построение на геометрията в "*Елементи*". По-нататък основните етапи от развитието на дедуктивно-аксиоматичния метод са свързани с имената на: **Р. Декарт** (Descartes, 1596-1650 г.), **Н. Лобачевски** (1792-1856г.), **Б. Риман** (Riemann, 1826-1866), **Хилберт, Д.** (D. Hilbert, 1862-1943г.), **Г.Кантор** (G.Cantor, 1845-1918г.), **Гьодел** (Godel, 1906-1978), **Н. Бурбаки** [1] и др.

Според Аристотел основните принципи, които трябвало да се съблюдават при логическото построение на една научна дисциплина са:

- 1) *От малък брой изходни, отправни положения - наречени "начала", се извеждат, по чисто логически път, останалите твърдения в съответната наука;*
- 2) *Понятията, които се използват в твърденията биват два вида - първични (начални), които са неопределяеми и понятия, които изискват определение;*
- 3) *Изходните положения и първичните понятия трябва да бъдат достатъчно на брой, за да могат с тях да се докажат необходимите твърдения*

(теорема) и да се определят (дефинират) останалите понятия, като се използват само правилата на логиката;

4) От изходните твърдения и първичните понятия трябва да следва една непрекъсната верига от изводи.

Ясно е, че тези правила предопределят **значимостта** на първичните понятия, които лежат в основата и които формират облика на една наука като специфична област на знание. Трябва също да се отбележи, че историческият опит е показал:

- " ... , че много по-лесно е да се създаде една теория, отколкото точно и строго да се определи едно понятие, послужило като основа на тази теорията. В този смисъл понятията се явяват далеч по-фундаментални в сравнение със съответните теории." [2] Примери за такива фундаментални понятия са: **число и фигура** (в античността); **диференциал и интеграл** (Лайбниц-Нютон); **множество** (Г. Кантор); **информация** (Н. Винер) и др..

- че първичните понятия винаги са били свързани с кардинални проблеми на науката или философията, отговарящи на нивото на развитие на научното познание.

Изучавайки обективната действителност човек винаги се е сблъсквал с реални ситуации от най-различно естество - физически, биологически, икономически и др. Известно е, че за тяхното изучаване са необходими преди всичко специфични средства и методи, но наред с чисто специфичните винаги са били необходими и математически методи, които поради своята абстрактност са позволявали много по-дълбоко разкриване на същността на реалната действителност. Ето защо днес никой не може да оспори изключителната роля на математиката като **метод** за научно познание. Редица факти от развитието на познавателната дейност обаче показват, че математиката е и **стил** на научното мислене, тъй като появяването на нови теории и особено на нови направления в математиката, винаги е било съпроводено с радикални изменения в стила на научното мислене на епохата. Например създаването на **Теорията на диференциалното и интегрално смятане** (И. Нютон и Г. Лайбниц) през втората половина на XVII в. прави революция в научната мисъл. Същото може да се каже за **Теория на множествата** (Г. Кантор), **Кибернетиката** (Н. Винер) и др. Предвид процеса на формализация на математиката, започнал в началото на XX в., трябва да се отбележи също, че тя се превръща и в **език** на научното познание, *изкуствен език* с помощта на който могат да бъдат изразени мисли, формулирани закони, построени теории. В тази връзка световно известният физик Н. Бор (N. Bohr, 1885-1962) пише: *"...математиката не трябва да се разглежда като специална област на знанието, базиращо се на опита. Тя повече подхожда на разновидност на общия език, приспособен за изразяване на съотношения, които или е невъзможно, или е сложно да се излагат с думи."*

2. Мултимедийна система за обучение

Представеният програмен продукт е разработен с Авторската система Asymetric Toolook II, представляваща програмна среда с препрограмируеми елементи, средства за създаване на визуален графичен интерфейс, гъвкав и лесен за използване език Open Script за създаване на мултимедийен софтуер [3.4].

Като основа на приложението се използва метафора на книга - файл с разширение .tbk (MATMSE.TBK). Книгата съдържа индивидуалните страници които представляват екрани на самото приложение. Връзката между тях се осъществява посредством графични контролери, а скриптовите (програмите) към всеки обект определят неговото

поведение. Системата прихваща всички комуникации между приложението и Windows, извежда елементите на екрана, открива натискането на левия бутон на мишката, натискането на клавиши от клавиатурата и т. н.

Основният материал "Математиката - метод, стил, език на научното познание" е разделен на пет теми: 1 - Въведение; 2 - Дедуктивно-аксиоматичният метод; 3 - Математиката - метод на научното познание; 4 - Математиката - стил на научното познание; 5 - Биографични данни.

Общата структурна схема на интерактивната обучаваща система е дадена на фиг. 1. Показани са хипервръзките между отделните страници и теми. Всяка тема и страница са свързани с общата начална индексна страница "Меню".

За навигацията между страниците са използвани тримерни стандартни бутони: "Меню" (за преминаване към индексната страница "Меню") и "Изход" (за излизане от приложението). Освен това в индексната старница "Меню" за директна навигация към съответните теми са използвани бутоните: "Дедуктивен метод", "Стил", "Метод", " и "Биографични данни".

В приложението са използвани т.н. "горещи думи". Това са специални области от текст - няколко символа, дума, цяло изречение. Те генерират събития и предават съобщения към други обекти и са с цвят различен от останалия текст. Когато потребителят позиционира курсора на мишката върху гореща дума, той автоматично се видоизменя в ръчичка, а когато натисне левия ѝ бутон се изпълнява някакво действие - изобразяват се невидими полета, преминава се към други страници, изобразяват се прозорци. В много случаи в някои прозорци са използвани отново горещи думи, които активират други прозорци и т. н. Броят на вложените нива не е ограничен. В прозорците се намира или поясняваща даден термин информация или биографични данни и фотография на учен.

На началната страница и на първите страници от всички теми на приложението ефектно се появяват илюстрации. Тяхната задача е не само да помогне на читателя да осмисли това, което е прочел, а и да се задълбочи в мисленето, да засили емоциите, да активира неговото творческо мислене.

При стартиране на продукта се появява началната страница "Меню" съпроводена от музика. Бутонът "Биографии" активира екрана "Биографични данни"[9]. Тук в азбучен ред са зададени имената на учените, които активно са допринесли за развитието на дедуктивно-аксиоматичния метод. За всеки учен е създаден отделен прозорец, в който е представена фотографията му (ако е намерена такава), кратка лична и научна биография [8].

3. Заключение

При стартиране на мултимедийното приложение се влиза в потребителско (reader) ниво. Този режим включва всичко необходимо за стартиране на приложението, но не съдържа инструменти за разработване. На потребителите се доставя изпълнима (runtime) версия, която им позволява да работят само в потребителски режим.

Създаденият мултимедиен продукт значително ще повиши ефективността на обучение в извънкласната работа по математика. Интерфейсът е приятен, а ориентацията в него е бърза и лесна. Предстои допълнително включване на музикални произведения и видеоматериали за различните епохи на работа на математиците и включване на тестова проверка на усвоените знания. Материалът, представен в продукта може да се препоръча и на широк кръг потребители.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Бурбаки, Очерки по истори математики., Архитектура математики, М., 1963.
2. Св. Славков, Философия, математика, действителност, С., 1976.
3. John F., Koedel Buford, Multimedia systems, ACM Press, New York, 1994.
4. Asymetrix Toolbook II Instructor, A Guide to Creating Interactiev Courses,

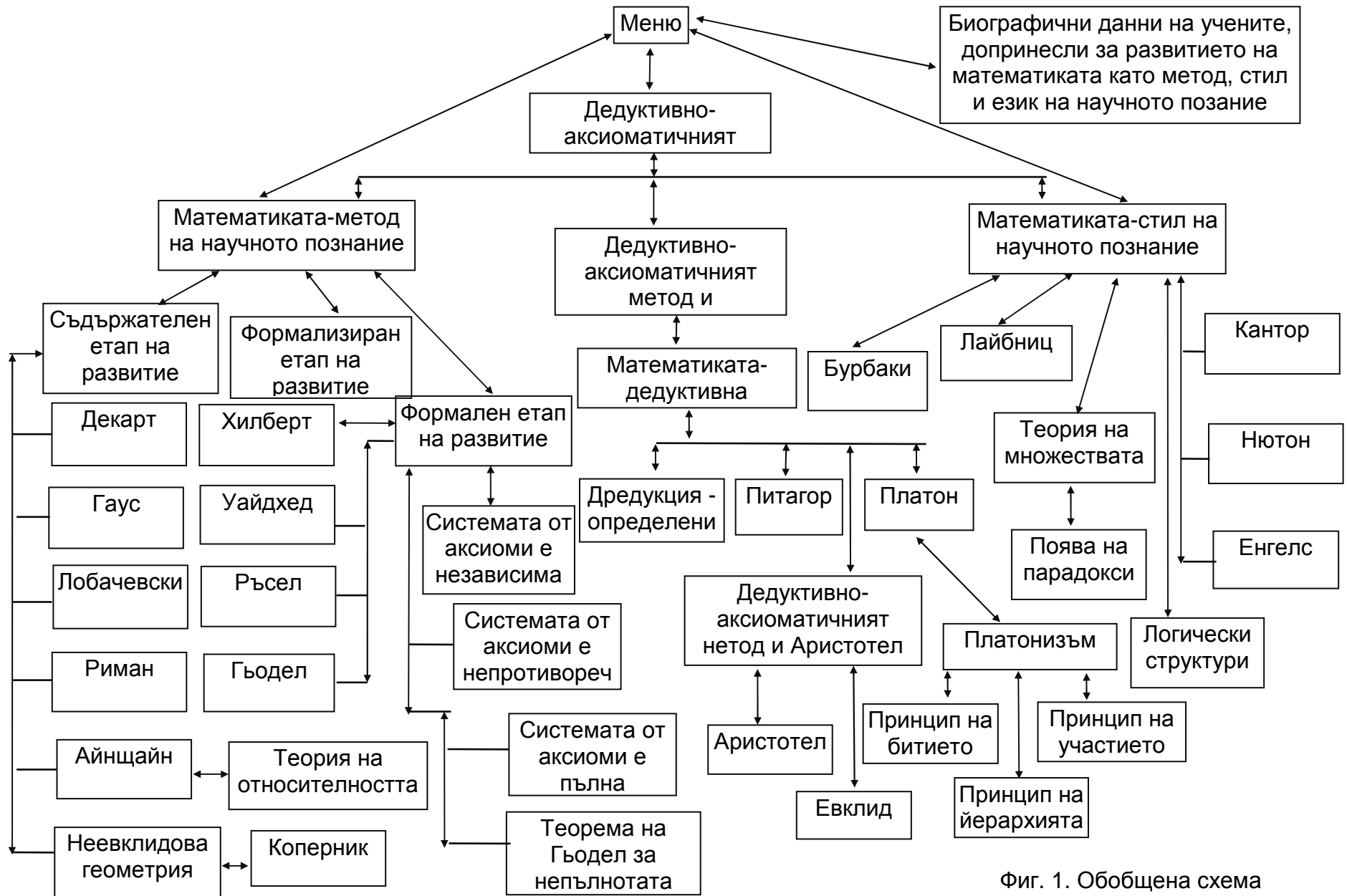
гл. ас. д-р Маргарита Стефанова Теодосиева
7017 Русе, ул. "Студентска" - 8,
РУ "А. Кънчев", кат. Информатика

гл. ас. Виолетка Атанасова Костова
7017 Русе, ул. "Студентска" - 8,
РУ "А. Кънчев", кат. Числени методи

MATHEMATICS - A METHOD, STYLE AND LANGUAGE IN SCIENTIFIC KNOWLEDGE. MULTIMEDIA TEACHING SYSTEM

Margarita Stefanova Teodosieva, Violetka Atanasova Kostova

A multimedia teaching system is described in this publication, indicating the main moments of mathematics development as a method, style and language in scientific knowledge. This is of interest not only in historical aspect, but also in scientific and philosophical point of view. The reflection of the axiomatic method development on the human scientific activity is examined from Aristotle to N. Bourbaki.



Фиг. 1. Обобщена схема