

**ISTORIA DIDACTICII MATEMATICII CIVILIZAȚIEI ARABIEI ANTICE****Ionel TATARU**, director ȘG Paltin

Coordonator Centrul Metodic Paltin a profesorilor de matematică

<https://orcid.org/0000-0002-4415-7873>

Județul Vrancea, România

**Rezumat.** Marele merit al arabilor constă în studiul, prelucrarea și difuzarea lucrărilor matematicienilor hinduși, greci, din Asia mijlocie etc. Ei au combinat și sistematizat tezaurul matematic al acelor vremuri.

**Cuvinte cheie:** Istoria Didacticii Matematice, civilizația Arabiei Antice, probleme remarcabile, numere, sistem de numere zecimal pozițional, algebră, aritmetică, oameni de știință renumiți care au stat la bazele matematicii.

**Abstract.** The great merit of the Arabs lies in the study, processing and dissemination of the works of Hindu, Greek, Middle Asian mathematicians, etc. They combined and systematized the mathematical thesaurus of those times.

**Keywords:** History of Didactics of Mathematics, civilization of Ancient Arabia, remarkable problems, numbers, positional decimal number system, algebra, arithmetic, renowned scientists who stood at the foundations of mathematics.

Sub cultura „arabă” trebuie de înțeles în special cultura popoarelor, cucerite de către arabi în special către sfârșitul primului mileniu începutul mileniului doi e.n., când apare pe harta lumii statul sclavagist Califatul Arab. Arabii după moartea profetului lor Mohamed (anul 632), realizează crezul profetului, se unifică într-un stat mare și cuceresc imense teritorii. Nouă stat arab avea o întindere de la munții Ural până la Oceanul Indian și de la China și India până la Oceanul Atlantic cuprinzând Nordul Africii și Spania, cuceriri care au avut loc în secolul 7 – începutul secolului al 9-lea. Interacțiunea elementelor culturii arabilor și culturii popoarelor din țările cucerite a adus la formarea culturii arabe din Evul Mediu. Mai apoi lupta de eliberare a popoarelor din Asia Mijlocie, Iran, Afganistan și Caucaz (secolul 9-10) și Renașterea în Spania (secolul 8-15) au adus la eliberarea acestor teritorii de sub stăpânirea arabă. Ulterior pe o bună parte a Orientului și Nordul Africii s-au format state arabe. În anul 762 haliful al-Mansur întemeiază orașul Bagdad, care devine capitala Califatului, cel mai mare centru științific, deoarece se afla la mijlocul drumului dintre China și Spania. În această lumină un loc important în evoluția matematicii din țările din Califatul Arab, pe parcursul a mai mult de 500 ani (din secolul IX până în secolul XVI), continuu apar publicații ale savanților popoarelor din Asia Mijlocie și regiunile Caucaziene, Bizanțului. În matematica perioadei islamului se observă influențele acelor idei care dominau în China, India, Alexandria, Bizanț. Califii statului arab, îndeosebi al-Mansur (754-775), Harun-al-Rașid (786-809) și al-Mamun (813-833), ocroteau astronomia și matematica; al-Mamun chiar a construit în Bagdad „Casa înțelepciunii” cu o imensă

biblioteca și observator. În Bagdad s-au întemeiat biblioteci și școli în care au activat valoros cei mai eminenti savanți ai timpului, din diverse colțuri ale lumii: Mahamed ibn Musa al-Kwarizmi, Sabit ibn Corra al-Narani, Abu Ali ibn Sina (Avicena), Abu-r-Raihan al-Biruni, Abu-l-Fath Omar ibn Ibkahim Khayam, Nasirâddin at-Tussi, Djemsid Gias ad-Din al-Cași.

Alt centru era în Egipt, aici lucra eminenta personalitate Ibn al-Haisam (Alhasen) mare fizician, algebraistul Abn Camil.

Un mare centru de oameni de știință a existat în Spania: în Sevilla, Toledo, Cordoba.

În aceste centre savanții scriau operele sale în bună parte în arabă. Multe realizări a matematicii arabe sunt legate de cercetările din astronomie. În particular au fost elaborate problemele și metodele de calcul algoritmic. Realizări substanțiale au atins aritmetica și geometria.

În domeniul aritmeticii savanților din Asia Mijlocie le aparține perfecționarea sistemului de numerație pozițional sexagesimal, în care ca bază este acceptat numărul 60; descoperirea fracțiilor zecimale după cum și răspândirea sistemului zecimal pozițional de numerație inițiat în India.

Algebra și trigonometria pentru prima oară s-au format în științe independente. Iar termenii pe care noi astăzi îi utilizăm ca „*cifre hinduse-arabe*”, „*rădăcina*”, „*algebra*”, „*algoritm*”, „*sinus*”, ne amintește de influența științei țărilor islamului. Majoritate denumirilor stelelor și mulți termeni astronomici au de asemenea origine arabă.

Marele merit al arabilor constă în studierea, prelucrarea și răspândirea operelor matematicienilor hinduși, greci, a celor din Asia Mijlocie ș.a. Ei au combinat și sistematizat tezaurul matematic al acelor timpuri.

În secolul al III-lea se întetesc relațiile culturale și comerciale dintre China, India, Irac/Persia și Asia Mijlocie. Din China vine hârtia și cu ea sosește tiparul cărților, care ia naștere în Samarcand, Damasc, Bașea. În Bagdad în arabă apar: fragmente din „*siddhatele*” matematicianului hindus Brahmagupta, operele lui Aristotel, Galen, Euclid, Ptolomeu, Hipocrate, multe cărți din bibliotecile Bizanțului, hărți, calendare.

În Cordoba este înființată școala superioară arabă cu predarea filozofiei, matematicii, astronomiei cu astrologie, medicină, alchimie etc. În biblioteca de pe lângă școală era o bogată colecție de cărți arabe, grecești, latine. Se creau școli obișnuite care mai apoi s-au extins și în alte orașe ale Spaniei: Grenada, Salamanca, Sevilla, Toledo și chiar în Palermo din Sicilia, care se afla sub ocupația arabilor, apoi apar premisele constituirii universităților.

Civilizația islamică/arabă a permis conservarea moștenirii grecești și reunirea ei cu descoperirile din China și India, mai ales în privința sistemelor de numerație, în domeniile trigonometriei prin introducerea funcțiilor trigonometrice și aritmetice ca obiect aparte,

cunosc o dezvoltare deosebită. Tot în această perioadă au fost inventate combinatorica, analiza numerică și algebra liniară.

B. Idei, oameni, realizări

***Al-horezmi Muhammed (Alhvarizmi) din Hiva*** (780-850). Preocupările lui au cuprins toate domeniile matematicii, fiind primul clasic al matematicii din țările islamului, autor a cinci opere de aritmetică, algebră, astronomie, geografie și un calendar, care s-a păstrat parțial, sub formă de prelucrări, având o eroare de 25 secole, la un an de zile. Operele lui au avut o imensă influență asupra dezvoltării ulterioare a matematicii, devenind puncte de plecare pentru numeroase cercetări. În aritmetică el expune, primul în lume, numerația pozițională și operațiile bazate pe aceasta, utilizând cele nouă cifre și semnul zero, a arătat cum se pronunță numerele mari folosind doar denumirea unităților, a zecilor, a sutelor și a miilor. A vorbit despre fracții. Tratatul scris de algebră s-a păstrat mai bine (*Kitab al-djabr val-mucabala*) – numită scurtă carte despre calculul algebrei și al-mucabalei, compusă din patru părți: unul dedicat algebrei, urmat de un mic capitol despre chestiuni comerciale (*regula de trei simplă după modelul indian*), urmată de un mic capitol de geometrie despre măsurători cu unele aplicații ale algebrei, după cum și o vastă carte despre testamente, care avea ca scop de a lămurii matematic regulile testamentare, destul de dure și complicate în conformitate cu dreptul musulman. Cartea lui a fost începutul științei despre rezolvarea ecuațiilor numerice liniare și pătrate. Geometria lui al-Horezmi este bazată pe cea greacă și hindusă. În plus el dă o regulă pentru calculul ariei segmentului de cerc. De numele acestui savant este legat și termenul algoritm, de la al-Horezmi, ca succesiune de operații pentru rezolvarea unui anumit tip de probleme.

***Abu-l Hasan, Tabit ibn Korra (Quarra ibn Marvan ab-Sabi al Harrani*** (n. 826-830, d. 901)), matematician și astronom arab, a găsit formula de formare a numerelor prietene sau amice, preluată de Fermat și publicată fără de demonstrație de Descartes (1638), a cercetat teoria rapoartelor compuse, s-a ocupat de rezolvarea ecuațiilor de gradul III prin metode geometrice, a exprimat teorema sinusurilor, pentru triunghiul dreptunghic. Are lucrări la secțiunile conice, a cercetat cuadratura segmentului de parabolă, a calculat volumul corpurilor de rotație. A transcris și fundamentat operele lui Euclid, Apoloniu, Arhimede, Ptolomeu.

Opere: *Kitab el Karstun* – Cartea despre balanță – tradusă în latină în secolul XIX sub titlul Liber Karastonis.

***Abu Ali al Husein ibn Abdalla ibn Sina*** (latinizat Avicenna) (980-1037), matematician, astronom, filozof. Unul dintre cei mai remarcabili adepți ai lui Aristotel în gândirea medievală arabă. Un critic al idealismului sholastic. A înțeles corect interdependența și interacțiunea dintre timp și mișcare (spațiu), afirmând, că „*timpul se prezintă doar numai împreună cu deplasarea: unde nu este mișcare nu este nici timp*”. A

studiat mișcarea corpurilor și inerția. A trăit în epoca de înflorire a Arabiei. El a scris peste 100 opere.

Canonul medicinei: - Rital al Sife (Cartea tămăduirii). Este o lucrare enciclopedică – consacrată filozofiei, logicii, matematicii.

***Al-Biruni, el Ustad Abu Reihan Muhammed ibn Ahmed Lein ed Diuel-Biruni*** (973-1048) – matematician, istoric, mare enciclopedist, strălucit reprezentant al culturii arabe. El a cercetat calcularea numărului  $\pi$ , s-a ocupat de problema cuadraturii cercului, susținând cu fermitate că raportul dintre lungimea cercului și diametrul lui este un număr irațional. A scris numeroase opere matematice:

Cartea despre coarde (1036) – o colecție de demonstrații ale teoremelor fundamentale din geometrie și trigonometrie.

Canon al-Masudi sau Tractatus geografic-astronomicus (1030) – tratat de algebră în care se cercetează regula de trei, extragerea rădăcinii pătrate și cubice, rezolvări de ecuații.

A fost un precursor al savanților din epoca Renașterii.

***Ommar Khayyam About Fath' Ommar ibn Ibrahim – al Khayyam Ghijat al din Abu Ilfat*** (n. 1048-1040, d. 1123-1125), un celebru matematician, astronom, filozof și poet. Urmaș al lui Al-Biruni. A condus observatorul din Merv. Era un profund cunoscător al geometriei grecești, îndeosebi s-a ocupat de problema paralelelor. A preluat de la Aristotel principiul continuității, afirmă că mărimile pot fi divizate până la infinit. S-a ocupat de criteriile de comparare a unui număr irațional cu un număr rațional. A generalizat noțiunea de număr în cadrul mulțimilor numerelor reale, pozitive. În algebră s-a ocupat de rezolvarea ecuațiilor algebrice și de stabilirea unor metode geometrice pentru determinarea numărului soluțiilor pozitive. Cunoașterea procedurii formării succesive a coeficienților în formula ridicării binomului la puterea a  $n$  –a. A lucrat asupra reformei calendarului – prototipul calendarului francez revoluționar (*sf. sec. XVIII*). Opere:

- Comentarii privind dificultățile din introducerile la cărțile lui Euclid (1077);
- Despre demonstrațiile problemelor de algebră (1069-1074).

Lucrările lui caracterizează nivelul excepțional pe care l-au atins științele matematice la popoarele din Asia Centrală în Evul Mediu, lucrările lui fiind cele mai mari realizări ale științei arabe Ad Tusi, Al Kași, Ulugbec.

Datorită acestei civilizații avem fundamentele matematicii de astăzi.

## **Bibliografie**

1. ALBU, A. C. *O istorie a matematicii*. Antichitatea până la secolul VI (XIII). Pitești: Nomina, 2009. 457 p.
2. ДЕПМАН, И.Я. *История арифметики*. Москва: Издательство Просвещение, 1965 г., 415 с.

3. BOTH, Nicolae. *Istoria matematicii*. Cluj Napoca: Editura ALC MEDIA GRUP, 1999. 256 p.
4. KOLMAN, E. *Istoria matematicii în antichitate*. București: Editura Științifică, 1963. 246 p.
5. MIHĂILEANU, N. *Istoria matematicii. Antichitatea. Evul Mediu. Renașterea și secolul al XVII-lea*. București: Editura Enciclopedică Română, 1974. vol. 1, 456 p.
6. ВЫГОДСКИЙ, М.Я. *Арифметика и алгебра в древнем мире*. Москва: Издательство Наука, 1967 г. 368 с.
7. ВАН ДЕР ВАРДЕН, Б.Л. *Пробуждающаяся наука. Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции*. Москва: Издательство физ-мат. Литературы, 1959 г. 460 с.
8. ДААН-ДАЛЬМЕДИКО, А., ПЕЙФФЕР, Ж. *Пути и лабиринты. Очерки по истории математики*. Москва: Издательство Мир, 1986 г. 432 с.