

ISTORIA DIDACTICII MATEMATICII ÎN CONTEXTUL CIVILIZAȚIEI CHINEI ANTICE

Gabriela GHERMAN, inspector școlar la matematică

<https://orcid.org/0000-0001-8598-3576>

IȘJ Vrancea, România

Abstract. Cultura chineză, inclusiv matematica lor, are rădăcini foarte vechi și specifice. Multe dintre cele mai importante descoperiri în știință și tehnologie care au fost făcute de oamenii de știință chinezi au anticipat de mult descoperiri în alte țări, în special în Europa de Vest.

Cuvinte cheie: Istoria Didacticii Matematice, civilizația Chinei Antice, probleme remarcabile, hieroglife, cărți monumente matematice.

Abstract. Chinese culture, including their mathematics, has very ancient and specific roots. Many of the most important discoveries in science and technology that have been made by Chinese scientists have long anticipated discoveries in other countries, especially Western Europe.

Keywords: History of Didactics of Mathematics, civilization of Ancient China, remarkable problems, hieroglyphs, books mathematical monuments

*Trei căi duc spre cunoaștere,
calea cugetării – cea mai distinsă și respectabilă,
calea imitării – cea mai ușoară și mai accesibilă,
calea experienței personale – calea cea mai amară ...
Confucius*

Apariția civilizației chineze pe malurile fluviului Huang – Ho (fluviul Galben) este atestată către începutul mileniului al II-lea î.e.n. S-a păstrat notările cifrelor pe zarurile de ghicit din secolul al XIV-lea î.e.n. pe cioburile veselelor din secolul XIII – XII î.e.n. Sunt atestate imagini cu ornamente geometrice având ca părți componente poligoane regulate cu 5, 7, 8, 9 laturi. Cultura chineză, inclusiv și matematica lor, are rădăcini foarte vechi și specifice. Multe dintre cele mai importante descoperiri în știință și tehnică, care au fost realizate de savanții chinezi, cu mult au anticipat descoperirile din alte țări, în special, din vestul Europei.

Pentru întâia oară în istoria tehnicii mondiale savanții chinezi au inventat busola (*sec. III î.e.n.*), seismograful (*sec. II e.n.*) și spidometrul. Cu mult înaintea europenilor poporul chinez s-a învățat a prepara silitra pentru obținerea prafului de pușcă (*sec. X e.n.*). Încă în secolul al VII-lea î.e.n. meșterii iscusiți din popor posedau secretul producerii porțelanului. Este cunoscut de asemenea, că China este – patria mătăsii, vopselelor uimitoare și a lacului. În secolul al XI-lea e.n. fierarul Bi Șen a inventat tiparul cărților cu buchii mobile (*cu litere*), care după idee și construcție puțin diferă de cele moderne.

În China a apărut astronomia descriptivă, adică știința despre corpurile cerești și calendarul. Deja în adâncă antichitate savanții chinezi duceau observări sistematice asupra

bolții cerești, urmăreau sistematic poziția și mișcarea astrilor cerești. Încă din secolul al IV-lea î.e.n. astronomul chinez Și Șăni a alcătuit primul catalog cunoscut stelar (*lista de inventariere*), în care sunt date descrierile a 800 stele. În partea europeană un catalog analog a fost alcătuit prin secolul al II-lea e.n. (*catalogul lui Hiparh*).

Observările asupra boltii stelare astronomii chinezi efectuau în încăperi în mod special înzestrate cu aparatajul necesar numite observatorii. Un monument antic al astronomiei chineze la momentul actual este observatorul din Beijing cu utilajul ei antic construit la o periferie a orașului Beijing în 1279.

În vasta lucrare (în 5 volume) *Culegere de lucrări din istoria matematicii* a lui Li Yen, scrisă în 1954–1955 se indică următoarea periodizare a istoriei matematicii chineze: I. Perioada veche: a) Antică (2750 î.e.n. – 200 e.n.), b) Medie (200 – 1000 e.n.), c) Veche propriu-zisă (1000 – 1367 e.n.); II. Perioada nouă (1367 – 1750); III. Perioada modernă. Filele expuse în lucrarea dată se referă la civilizația Chinei din perioada veche, numită de autori – civilizația Chinei Antice, adică care se rapoartă la anii 2750 î.e.n. – 1367 e.n.

Încă din antichitate chinezii posedau un sistem de numerație bine pus la punct, probabil împrumutate de la alte civilizații mult mai vechi despre care nu s-au păstrat informații – să zicem, în cel mai adecvat caz, civilizațiile ariene de păstori și vânători. Această civilizație cunoștea și aplica în mod impecabil evidența calendarului și lucrările de observări astronomice (*este curios că majoritatea civilizațiilor lumii folosesc cele 12 semne ale zodiacului, cu toate că unele idei nu au ce reprezintă să zicem Ursa Mare*), care în mod implicit presupun ca necesare cunoștințe matematice avansate. Din această perioadă antică există indicații privitoare la un sistem de predare a aritmeticii la copii bazate pe folclor. În perioada medie cercetările matematice și astronomice se perfectează și aceasta coincide cu marele construcții hidrotehnice (*Marele Canal*), construirea drumurilor și a marelui zid chinez. *Coeficientul cercului*, adică π (π) are aproximările $\sqrt{10}$; $92/29$; $355/113$, utilizând poligoane regulate până la 3072 laturi (3×2^{10}). Realizările în domeniul matematicii, până la această perioadă, sunt cuprinse în zece cărți clasice, dintre cea mai importantă este **Tin-Cijan** (*Matematica în nouă cărți*). Către această epocă, când au înflorit o sută culori și concureau o sută de școli de savanți, se referă activitatea eminentului înțelept Confucius (551-479 î.e.n.), care a elaborat fundamentele învățaturii despre „*comportamentul virtuos*” (*doctrina lui și astăzi veste una de stat*). *Matematică în nouă cărți* (sec. III î.e.n.) este o operă colectivă care cuprinde 246 probleme diverse, împreună cu soluțiile lor. Conținutul fiecărei probleme este selectat din agricultură, construcții și negustorie. Informații despre această carte ne-au parvenit de la Liu Huei (263 e.n.). Cel mai mare număr întâlnit în această carte este 1.644.866.437.500 care urma încă să fie înmulțit cu 16/9. Pentru a uita tradițiile trecute împăratul Qin Shihuangdi în anul 221 î.e.n. a dat ordin să ardă toate cărțile. Însă deja, nu mult după acest eveniment oribil, în secolul al II-lea î.e.n., a fost inventată hârtia și au început să fie restabilite cărțile vechi. Pe timpul

dinastiei Tang (618-907 e.n.) China, ca o țară înfloritoare, se întindea de la Pacific, până în Tibet. Se inventează tiparul cu litere gravate (*sec. VII*), iar mai târziu (*sec. IX*) tiparul cu litere mobile. Unele surse informaționale consemnează utilizarea unui tipar cu litere de argilă (1048). Marele canal, de 1700 km (*începe în sec. VII și este terminat în sec. XIII*), lega Sudul cu Nordul țării. În secolul al VIII-lea în China se răspândește budismul. O dată cu aceste realizări, în paralel, se dezvoltă comerțul și, implicit, aparatul birocratic. În rândul funcționarilor care lucrau în acest aparat se putea intra doar numai pe baza unui examen de admitere, din care nu lipsea matematica. La Academia Imperială, cea mai superioară instituție de învățământ în China acelor timpuri, matematica se învăța timp de 7 ani. Tot în acest timp se înființează primele instituții științifice precum „*Camera învățaților*” și „*Biroul de astronomie*”. Algebristul-astronom Van-Siao rezolva ecuații până la gradul III. Tot în această perioadă se face o măsurare a gradului de meridian (1725), evaluată la 351 hi 80 pu, al cărei echivalent actual nu se cunoaște. Un călător arab scrie că pe timpul dinastiei Tang, capitala Canton (*Guan-Cijou*) număra 120 000 străini. China avea pe acele timpuri 3260 matematicieni diplomați. Datorită contractelor cu Iranul și Asia Centrală, se dezvoltă astfel de cunoștințe matematice ca cunoștințe de geometrie și algebră. Prin 1248, în lucrarea ***Te iuan Rai jin*** (*Oglinda marină*) a lui Li-Ye (1178-1265), se dă o regulă de aflare a rădăcinilor raționale ale unei ecuații de gradul superior.

În perioada nouă (dinastiile Ming și Qing) marchează o evidentă stagnare a culturii matematice, secolele XIII, XIV, fiind caracterizate de cuceririle mongole. Se importă din Europa calculele cu logaritmi, precum și unele noțiuni de trigonometrie. Pe la 1607 misionarul Mateo Ricci (*Li*) traduce primele 6 cărți din *Elementele* lui Euclid. Evenimentele mai importante sunt legate de calendar, abac (*suan-pan*) și unele aplicații practice. Se dezvoltă scrisul chinez sub formă de hieroglife (la momentul actual alcătuit din 49000 hieroglife în fond se utilizează și funcționează doar 5000).

Deși cotropită de manciurieni (secolul al XVIII-lea), apoi servită capitalului străin, această perioadă înregistrează o relativă înviorare a matematicii chineze. Se reeditează cele 10 cărți clasice și se fac cercetări în noile ramuri ale matematicii. A fost creată enciclopedia chineză *Culegerea completă de cărți, hărți, desene tehnice, plane și desene din timpurile antice până la momentul actual* în 5163 volume.

Realizări matematice științifice:

1. *Matematică în nouă cărți* (*sec. III î.e.n.*) – operă matematică colectivă de o importanță incontestabilă, care cuprinde 246 probleme diverse, împreună cu soluțiile lor, probleme cu conținut de agricultură, construcții și negustorie. Informații despre această carte ne-au parvenit de la Liu Huei (263 e.n.). Cel mai mare număr întâlnit aici este 1.644.866.437.500 care urma încă să fie înmulțit cu 16/9.
2. *Începutul artei de calcul* (o istorie a matematicii chineze până către finele secolul al XVI-lea) – operă matematică compusă din 12 cărți în care sânt atestate informații și

- probleme din cele mai variate compartimente ale matematicii: aritmetică, geometrie, algebră unele împrumutate din *Matematica în nouă cărți*.
3. *9 secții ale artei de calcul* (circa anul 1247) – operă matematică importantă considerată ca un comentariu al unui tratat antic din secolul al VIII-lea cu denumirea ***Taen lin-Șu***, care cuprinde diverse probleme matematice.
 4. Suan-Pan-ul – un dispozitiv de calcul numeric practic, care permite de a realiza cu succes operațiile de adunare, scădere, înmulțire și împărțire a numerelor, inventat în adâncă antichitate.
 5. Printre cele mai importante realizări matematice chineze se poate remarca: Regula celor două false presupuneri; Introducerea numerelor negative; Introducerea numărului zero; Operația de extragere a rădăcinilor; Introducerea fracțiilor zecimale; Introducerea metodelor de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare și a ecuațiilor algebrice de gradul superior; Cunoașterea numerelor pitagoriene; Calcularea ariilor figurilor plane; Reguli de calcularea volumelor: paralelipipedului, prisme și a corpurilor de formă prismatică, a cilindrului, conului și a trunchiului de con; Rezolvarea problemelor în baza asemănării triunghiurilor dreptunghice; Introducerea în uz a ideii de matrice și regulile de operație cu ele; Utilizarea teoriei resturilor; Extragerea rădăcinii de orice ordin.
 6. Ei au cunoscut *legea referitoare la catete și ipotenuză* – regula *gou-gu*, adică teorema lui Pitagora, pentru triunghiul dreptunghic cu laturile 3, 4, 5 circa 2200 ani î.e.n.
 7. Chinezii antici calculau volumul unui con circular drept după formula $V = \frac{h}{3} \cdot \frac{c^2}{4\pi}$, presupunând, că $\pi = 3$.
 8. Se cunoștea formula de calculare a volumului trunchiului de con, care se determina după formula $V = \frac{(cc+C^2+c^2) \cdot h}{36}$ sau, punând $\pi = 3$, căpătăm $V = \frac{h}{3} \cdot \frac{Cc+C^2+c^2}{4\pi}$, unde C și c – sânt lungimile cercurilor bazelor de jos și de sus, iar h – înălțimea trunchiului de con.
 9. În China a apărut astronomia descriptivă, adică știința despre corpurile cerești și calendar, datorită cărei astronomii chinezi puteau prezice eclipse de soare și de lună și de a determina succesiunea periodică de apariție a lor.
 10. Primul catalog stelar din lume (sec. IV î.e.n.) în care sânt descrise 800 de stele de pe sfera vizibilă.
 11. Prima hartă stelară din lume (anul 1193 î.e.n.) imprimată pe o piatră de dimensiuni imense care descrie 1140 stele.
 12. Erau cunoscute perioadele de rotație a mișcării planetelor Miercuriu, Venera, Marte, Jupiter, Saturn (către î.e.n.).
 13. Este construit observatorul astronomic de la Beijing (Pekin) (reconstruit în anul 1729 e.n.).

14. Prima rachetă zburătoare (1200).
15. Se construiește marele zid cu o lungime de peste de 6000 km (*începe în anul 316 î.e.n.*), care apăra țara de năvălirea popoarelor nomade din nord.
16. Se construiește marele canal de 2574 km (începe în secolul al VII-lea și terminat în secolul al XIV-lea), care lega Sudul cu Nordul țării.
17. Pe timpul dinastiei Min (sec. XIV-XVII) a fost introdus un semn ce nota ordinul lipsă – un cerculeț analogul zeroului nostru de astăzi.
18. Pentru a nu încurca ordinele se utilizau anumite hieroglife care serveau ca *de serviciu* și care erau scrise după hieroglifa de bază. Ele indicau ce valoare capătă hieroglifa-cifră în ordinul dat.
19. Această civilizație a editat *culegerea completă de cărți, hărți, desene tehnice, plane și desene din timpurile antice până la momentul actual* în 5163 volume în baza cărui a apărut dicționarul enciclopedic chinez inițiat în secolul al XV-lea alcătuit din 11095 cărți.

Bibliografie

1. ALBU, A. C. *O istorie a matematicii*. Antichitatea până la secolul VI (XIII). Pitești: Nomina, 2009. 457 p.
2. AVDIEV, V.I. *Istoria Orientului Antic*. București: Editura de Stat, 1951. 424 p.
3. БЕРЕЗКИНА, Э.И. *Математика древнего Китая*. Москва: Наука, 1980.
4. ДЕПМАН, И.Я. *История арифметики*. Москва: Издательство Просвещение, 1965 г. 415 с.
5. ВЫГОДСКИЙ, М.Я. *Арифметика и алгебра в древнем мире*. Москва: Издательство Наука, 1967г. 368 с.
6. ЧИСТЯКОВ, В.Д. *Материалы по истории математики в Китае и Индии*. Москва: Учпедгиз, 1960 г. 168 с.