

MODELAREA – METODĂ EFICIENTĂ DE FORMARE A REPREZENTĂRILOR GEOMETRICE LA COPIII DE 6-8 ANI

Mihaela PAVLENCO-PIDLEAC

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

This article describes the modeling as a teaching method that involves direct action investigation of reality through models. Models represent an intermediate link between objective reality and theoretical knowledge with directions in both directions - from perceived reality to theory and vice versa from theory to reality subject observation.

Pentru modelarea unei sculpturi este nevoie de argilă, pentru a modela un corp este nevoie de plastilină sau lut, iar pentru a modela un copil este nevoie de o stofă cognitivă, multă răbdare, tenacitate și de o metodologie eficientă bazată pe explorarea obiectelor reale, deoarece copilul la această vârstă se află în stadiul preoperatoriu, unde dobândește cunoștințele în urma manipulării nemijlocite a obiectelor din lumea înconjurătoare. Așadar, modelarea reprezintă o metodă eficientă de formare a reprezentărilor geometrice la copiii de 6-8 ani.

În literatura de specialitate, modelarea este tratată sub mai multe aspecte de-a lungul istoriei. Rădăcinile ei vin încă din antichitate, fiind reflectată în lucrările filosofilor Democrit și Epicur [*apud* 6] despre atomi și forma lor, despre modalitățile de legătură existente între aceștia, care explică proprietățile fizice ale substanțelor prin intermediul reprezentărilor despre particulele rotunde și netede legate între ele. Într-un cuvânt, modelarea în Epoca Antică este percepută ca formă ce oglindește realitatea prin prisma cercetărilor științifice ce s-au realizat în direcția structurii atomului.

În linii mari, modelarea este cercetată multidimensional abia în Epoca Renașterii, deși acest termen nu apare încă în uz. Ea este exprimată prin modelele de proiectare arhitecturală a clădirilor renumiților arhitecți și sculptori italieni, ca de exemplu Filippo Brunelleschi, Michelangelo ș.a. În lucrările savanților Galileo Galilei, Leonardo da Vinci sunt evidențiate nu numai modelele, dar și limitele de utilizare a acestei metode. De exemplu, Leonardo da Vinci a învățat despre modelarea formei în atelierul lui Verrocchio, unde a inventat propria metodă de modelare prin clar-obscur [13].

Încă în secolul XIX, fizicianul, matematicianul și astronomul Isaac Newton a utilizat conștient metoda modelării în cadrul cercetărilor sale, dar aceasta a avut un rol neesențial în procesul de formare a cunoștințelor. Cu toate acestea, James Clerk Maxwell, August Kekulé von Stradonitz, Kelvin precum și alți fizicieni și matematicieni au pus bazele metodei modelării clasice [*apud* 5].

Abia în secolul XX, metoda modelării înregistrează mari succese, în calitate de metodă de cercetare a lumii înconjurătoare și de formare a reprezentărilor despre ea. Pe de o parte, acest lucru a fost posibil datorită dezvoltării mecanicii, iar pe de altă parte – a dezvoltării matematicii care a dus la evidențierea noilor posibilități și perspective de utilizare a acestei metode în scopul descoperirii modelelor și structurii fizice a naturii, la nivelul diferitelor sisteme de organizare a materiei sau formei de mișcare a acesteia. Însă, la sfârșitul anilor '40, cibernetică s-a dezvoltat foarte mult, de aceea metoda modelării s-a dezvoltat pe seama teoriei jocurilor, apariției primelor mașini electronice construite de John von Neumann [10] și a formulării de către Norbert Wiener a principiilor generale ale ciberneticii [11].

În epoca contemporană, savantul rus И.Т. Фролов încearcă să definească noțiunea de modelare ca imitare materială sau mintală a realității existente într-un sistem de construire specială analogică, în cadrul căreia sunt redată principiile de organizare și funcționare a acestui sistem [8].

De aceeași părere este și C.Lupu care susține că modelarea este o „construcție substanțială sau mintală a unor modele materiale sau mintale analogice ale realității, folosite ca instrumente în organizarea învățării” [3, p.92].

Pedagogul român S.Cristea privește modelarea ca „o metodă didactică în care predomină acțiunea de investigație directă a realității” și care „solicită cadrului didactic elaborarea și valorificarea unor modele de cercetare ce orientează activitatea elevului în direcția sesizării unor informații, trăsături, relații etc. despre obiecte, fenomene și procese din natură și sociale, analogice din punct de vedere funcțional și structural” [2, p.250].

Conform *Dicționarului explicativ al limbii române*, modelarea reprezintă o „metodă utilizată în știință și tehnică constând în reproducerea schematică a unui obiect sau sistem sub forma unui sistem similar sau analog în scopul studierii proprietăților și transformărilor sistemului original”. Sub aspect matematic, ea este definită ca „reprezentare a unei relații prin simbolism matematic” [9].

Deci, modelarea a căpătat astăzi un caracter general-științific și este utilizată în procesul de cercetare a naturii moarte și vii, în cadrul științelor despre om și societate. Acest lucru denotă faptul că modelarea poate fi considerată o metodă eficientă în procesul de formare a reprezentărilor geometrice la copiii de 6-8 ani, deoarece ea organizează și programează activitatea de învățare pe baza unui model care, în esență, reprezintă corpul sau figura geometrică respectivă.

Din aceste considerente, modelul poate fi utilizat în două cazuri. În primul caz, procesul de formare a reprezentărilor geometrice se bazează pe modelele confecționate de către cadrele didactice, care sunt utilizate pentru a analiza și a sesiza faptul că obiectele pot fi construite, confecționate dintr-un material și au o anumită structură. Totodată, aceste modele pot fi comparate cu corpul original, în scopul evidențierii proprietăților esențiale ale acestuia și excluderii unor reprezentări eronate despre obiectele lumii înconjurătoare. În al doilea caz, vorbim despre modelele ce sunt construite de către copii prin aplicarea și transferarea cunoștințelor căpătate anterior în practică. Aici ne referim la activitatea practică a copilului în cadrul Centrului de Construcții, prevăzut de legislația în vigoare.

De exemplu, după ce copilul a sesizat structura și proprietățile de bază ale cubului, în comparație cu ale zarului, el poate să treacă la un alt nivel, și anume, la cel de construire a unui cub din carton.

Deci, nu în zadar, afirma I.Cerghit că „construirea, mânuirea și interpretarea unui model aruncă o rază de lumină explicativă originalului, deschide o parte de acces la esențialitate, dând posibilitatea gândirii să avanseze în direcția rezolvării unor probleme de cunoaștere și acțiune” [1, p.229].

Din cele relatate mai sus putem stabili următoarele caracteristici ale unui model. În primul rând, el trebuie să imite, în esență, anumite părți ale originalului, să cuprindă elemente de interes științific. În al doilea rând, modelul trebuie să aducă o informație în plus față de studierea directă a originalului și să fie folosit în calitate de instrument pentru descoperirea de noi proprietăți.

În literatura de specialitate există diverse tipuri de modelare care sunt aplicate nemijlocit în procesul instructiv-educativ al copiilor de 6-8 ani, printre care:

- 1) modelarea prin similitudine;
- 2) modelarea prin analogie;
- 3) modelarea prin simulare;
- 4) modelarea prin matematică.

Modelarea prin similitudine este o metodă ce se bazează pe modelele materiale reale care pot reda, în integritate, originalul atât la nivelul structurii interne, cât și la nivelul aspectului extern, alteleori pot apărea sub formă de mulaje, machete.

De exemplu, pentru a forma reprezentări despre figura geometrică pătrat, este nevoie ca în procesul instruirii să fie prezentat copiilor modelul real al unui pătrat, iar în urma analizei acestuia să fie evidențiate trăsăturile caracteristice ale acestei figuri: pătratul reprezintă o linie frântă închisă care are 4 laturi de lungimi egale și 4 unghiuri.

Modelarea prin analogie, de regulă, este exprimată prin intermediul unor modele grafice, care redau formele geometrice într-o formă stilizată, simplă. Datorită acestui tip de modelare copilul poate să evidențieze trăsăturile comune ale două obiecte, corpuri pe care le compară.

Drept exemplu poate servi compararea reprezentării grafice a figurii geometrice pătrat cu reprezentarea grafică a corpului geometric cub, în scopul evidențierii trăsăturilor comune existente între aceste două forme geometrice. În cadrul acestui proces, copiii determină faptul că fiecare față a cubului are forma unui pătrat.

Modelarea prin simulare reprezintă cel mai abstract tip de modelare, deoarece se recurge la o imitație a formei geometrice prin intermediul unor acțiuni sau comportamente și joacă un rol esențial în dezvoltarea imaginației copilului.

Spre deosebire de celelalte tipuri, modelarea prin matematică exprimă valorile cantitative ale obiectelor, fiind exprimate prin formule, scheme matematice și logice, concepte, teoreme. Afirmăția lui A.Nicolau completează ideea de mai sus, relatând că modelarea matematică reprezintă „o exprimare în simboluri matematice,

utilizând concepte matematice, ale relațiilor care se instituie între variabilele și parametrii proprii ai creației în care suntem interesați" [4, p.5].

Deși există modelarea prin matematică, celelalte 3 feluri de modelări nu pot fi excluse din procesul instructiv-educativ, deoarece într-o oarecare măsură acestea influențează nemijlocit asupra procesului de formare a reprezentărilor geometrice la copiii de 6-8 ani.

S.Cristea, în lucrarea *Dicționar de pedagogie*, elucidează 5 operații pedagogice în cadrul realizării acțiunii didactice prin intermediul metodei modelării, și anume [2, p.250-251]:

1. Conceperea modelului la nivel strategic prin trasarea unor „linii directoare” necesare pentru proiectarea activității în condiții optime.
2. Obiectivarea modelului într-o formă adecvată sarcinii de instruire asumată conform programelor școlare existente.
3. Fixarea modelului la nivelul unui sistem referențial închis.
4. Operaționalizarea modelului la nivelul de cerințe metodologice specific capitolului, subcapitolului, grupului de activități didactice sau activității didactice respective.
5. Verificarea eficienței didactice a modelului adecvat prin intermediul unor exerciții și aplicații observaționale sau experimentale.

Astfel, primele două operații presupun stabilirea tipului de modelare utilizat și transpus în procesul instruirii în concordanță cu activitatea didactică anticipativă și prevederile curriculare aferent direcției respective de cercetare. Drept model pot servi obiectele reale, mulajele, machetele, formele grafice sau cele simbolice.

Procesul de descoperire a trăsăturilor esențiale ale modelului cercetat într-un sistem închis este caracteristic pentru cea de-a treia operație pedagogică. Cu alte cuvinte, analizând modelul unui cilindru, pe de o parte, vom descoperi trăsăturile caracteristice numai pentru el, iar pe de altă parte, vor fi evidențiate și alte trăsături ce sunt caracteristice tuturor corpurilor geometrice, unindu-le, astfel, într-o mulțime.

Prin operaționalizarea modelului se subînțelege aplicarea nemijlocită a modelului în cadrul activităților instructive, respectând cerințele didactice ce presupun o anumită dinamică de cercetare a noțiunii date.

În final, după ce a avut loc selectarea tipului de modelare, a fost adaptat modelul la cerințele curriculare și metodologice aferent activităților didactice, au fost evidențiate trăsăturile caracteristice modelului dat, ce-l fac să se asemene sau să se deosebească de altele, trecem la următoarea operație, și anume, la cea de verificare a eficienței modelului respectiv în formarea reprezentărilor complexe despre formele geometrice. Deci, în cadrul acestei operații pedagogice este nevoie a utiliza o serie de sarcini cu caracter aplicativ, rezultatul cărora va exprima eficacitatea modelului selectat în cadrul procesului instructiv, ceea ce va permite realizarea unui feedback.

Din cele relatate mai sus, desprindem faptul că în procesul de instruire prin intermediul metodei modelării are loc o trecere de la modelul material, la reprezentarea grafică care se transpune, în final, într-un model simbolic. Această trecere trebuie să fie realizată în mod logic, deoarece modelele reprezintă o verigă intermediară între realitatea obiectivă și cunoașterea teoretică cu direcții în ambele sensuri. Deci, funcția principală a modelării reprezintă sursa de impuls pentru descoperirea de noi teorii. De aceea, adeseori se întâmplă ca teoria primară să apară în calitate de model care oferă o explicație aproximativă, simplificată a fenomenului și servește drept ipoteză de lucru ce ar putea să se transforme într-o altă teorie mult mai complexă ca și conținut.

În final, putem menționa că modelarea reprezintă o metodă de explorare indirectă a lumii înconjurătoare, o modalitate de cunoaștere a realității prin intermediul unor modele materiale sau mentale analogice obiectelor, corpurilor reale folosite în cadrul procesului instructiv-educativ cu scopul formării unor reprezentări corecte despre ele.

Încheiem aici cu afirmația lui Galileo Galilei care dă o notă pozitivă acestui articol: „Universul ... este scris într-o limbă matematică și caracterele sunt triunghiuri, cercuri și alte figuri geometrice, mijloace fără de care ar fi cu neputință să înțelegem ceva” [12].

Referințe:

1. Cerghit I. Metode de învățământ. - Iași: Polirom, 2006. - 315 p.
2. Cristea S. Dicționar de pedagogie. - Chișinău: Litera Internațional, 2000. - 398 p.

3. Lupu C. Didactica matematicii pentru învățământul preșcolar și primar. - București: Caba, 2006. - 400 p.
4. Neculai A. Despre modelarea matematică. (<http://camo.ici.ro/neculai/z17a10.pdf>)
5. Аверьянов А.Н. Системное познание мира: методологические проблемы. - Москва: ИПЛ, 1991, с.204, 261-263.
6. Богомолов А.С. Античная философия. - Москва: МГУ, 1985. - 367 с.
7. Столяр А.А. Формирование элементарных математических представлений у дошкольников. - Москва: Просвещение, 1988. - 303 с.
8. Фролов И.Т. Гносеологические проблемы моделирования. - Москва: Наука, 1961. - 145 с.
9. <http://dexonline.ro/definitie/modelare> (vizitat 25.03.2011).
10. http://en.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann (vizitat 01.04.2011).
11. http://en.wikipedia.org/wiki/Norbert_Wiener (vizitat 01.04.2011).
12. <http://facultate.regielive.ro/biblioteca/astronomie-4.html> (vizitat 01.04.2011).
13. <http://www.scribd.com/doc/37121651/Leonardo-Davinci> (vizitat 01.04.2011)

Prezentat la 07.04.2011