

DEZVOLTAREA CAPACITĂȚILOR ALGORITMICE LA COPIII DE VÂRSTĂ PREȘCOLARĂ MARE

*Mihaela Pavlenco, conf. univ., dr.,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău*

THE DEVELOPMENT OF ALGORITHMIC SKILLS AT CHILDREN FROM OLDER PRESCHOOL AGE

*Mihaela Pavlenco, PhD, Assoc. Prof.,
„Ion Creanga” State Pedagogical University of Chisinau,
ORCID: 0000-0002-8104-9249
pavlenco.mihaela@upsc.md*

CZU: 373.2.037

DOI: 10.46727/c.v2.24-25-03-2023.p211-217

Abstract. Algorithms and the process of forming the algorithmic skills at preschoolers are an effective means of developing the premises necessary for learning activities, because an algorithm is a way for accept and maintain the purpose of the future activity, it is a sequence of operations necessary for solving practical and educational problems. Mastering the algorithm gives the child the possibility to transfer the method of solving a certain problem in similar contexts. Actions of control, self-control and correction are also characteristic the algorithmic activities of humans. So, the algorithms is the source that help child to explain complex phenomena in an accessible form, reproduce the necessary information by recoding it, transforming it from abstract symbols into images, develop children's mental processes such as memory, attention, thinking, imagination.

Keywords: Algorithms, algorithmic skills, preschool age, children

Mobilitatea, capacitatea de a acționa independent, de a găsi o cale de ieșire din situațiile problematice, de a aplica cunoștințele dobândite pentru a rezolva noi probleme, de a-și gestiona comportamentul și de a-și planifica acțiunile, abilitatea de comunicare, curiozitate, disponibilitatea pentru auto-îmbunătățire și autoperfecționare sunt caracteristici care le solicită societatea. Din acest motiv, este nevoie de a forma un copil cu o gândire bine dezvoltată și logică. Această gândire este structurată pe capacități algoritmice, ceea ce îl face pe copil mai flexibil și mai rațional.

Gândirea algoritmică, considerată ca reprezentare a unei secvențe de acțiuni, alături de gândirea figurativă și logică, determină puterea intelectuală a unei persoane, potențialul său creator. Abilitățile de planificare, obiceiul de a descrie precis și complet acțiunile lor îi ajută pe copii să-și dezvolte algoritmi pentru rezolvarea diverselor probleme. Gândirea algoritmică este o parte necesară a viziunii științifice asupra lumii. În același timp, ea include și unele abilități generale de gândire, utile într-un context mai larg.

Totodată, tehnologizarea tuturor sferelor de activitate a dus la reformarea învățământului, în care una din cerințele esențiale este formarea la copiii a capacității de percepere a instrucțiunilor, de executare a unor algoritmi, de efectuare, pas cu pas, a anumitor secvențe de acțiuni. Drept urmare, apare necesitatea de formare la copiii de vârstă preșcolară mare a capacității de a realiza, crea și scrie algoritmi. Capacitatea de a lucra cu algoritmi permite copiilor să descompună, în pași separați, acțiunile complexe, să planifice succesiunea acestora, să aleagă mijloace pentru efectuarea activității viitoare.

Algoritmii și formarea abilităților algoritmice la preșcolari reprezintă un mijloc eficient de dezvoltare a premiselor pentru activitățile de învățare, deoarece un algoritm este o modalitate de a accepta și de a menține scopul activității viitoare, este o succesiune de operații necesare pentru rezolvarea problemelor practice și educaționale. Stăpânirea algoritmului oferă copilului posibilitatea de a transfera metoda de rezolvare a unei anumite probleme în contexte similare. Deci, anume algoritmii sunt cei care îl ajută pe copil să explice fenomene complexe într-o formă accesibilă, să reproducă informațiile necesare prin recodarea acestora, transformându-le din simboluri abstracte în imagini, dezvoltă procesele mentale ale copiilor precum memoria, atenția, gândirea, imaginația.

Algoritmii se întâlnesc în diferite domenii de activitate, chiar și în cele cu conținut matematic. În aceste activități, preșcolarul mare are posibilitatea de a-și organiza logic acțiunile cu obiectele, de a crea șiruri, de a ordona, sorta, clasifica și tria obiectele în funcție de un anumit criteriu, de a compara mulțimi etc.

În literatura de specialitate algoritmii sunt definiți de diferit. Astfel, I. Cerghit afirmă că algoritmul este definit ca un sistem de operații fundamentale, nereductibile la altele mai simple, a căror aplicare într-o succesiune determinată este necesară pentru rezolvarea unor probleme-tip de ordin practic sau teoretic [1, p. 279].

În matematică, A.H. Колмогоров definește algoritmul ca oricare sistem de calcul, care se execută conform regulilor strict definite, ceea ce duce, evident, la soluționarea problemei după un număr de pași [5].

Potrivit cercetătorului L.N. Landra, algoritmul are proprietatea determinării. „...adică proprietatea de a direcționa univoc acțiunile individului în rezolvarea problemelor” [apud 1, p.280].

Intuitiv, afirmă E.A. Утюмова, algoritmul se identifică cu descrierea unei anumite secvențe de acțiuni, operații, care duce la rezolvarea oricărei sarcini (probleme) aparținând unei anumite clase [8, p. 16].

Deci, algoritmul este o secvență exactă, riguroasă de acțiuni (pași), care se succed consecutiv. Înregistrarea algoritmilor se poate realiza prin diverse modalități: verbală, formulă, tabel, diagramă-schemă sau limbaj algoritmic de programare.

Notarea verbală este o formă de reprezentare a algoritmului, care permite utilizarea limbajului natural și a simbolismului matematic, ceea ce face ca algoritmul să fie inteligibil și accesibil pentru asimilare. Acest tip de înregistrare are mai mulți algoritmi „casnici” precum rețete, instrucțiuni pentru aparate și instrumente de uz casnic, reguli pentru a călători în vehicule de pasageri etc.

Algoritmii pot fi, de asemenea, scriși în limbajul diagramelor-schemă. Pentru aceasta, fiecare etapă a algoritmului trebuie să fie notată sub forma unei anumite figuri geometrice (bloc). Există mai multe tipuri de blocuri:

- *Blocul de prelucrare a informațiilor* constituie un bloc în formă de dreptunghi, ce corespunde unei comenzi și care asigură executarea unei acțiuni, în urma căreia se formează un nou rezultat intermediar sau final.
- *Blocul logic* - un bloc sub forma unui romb ce corespunde unei comenzi care prevede verificarea unei anumite condiții.
- *Blocurile „Start”, „Sfârșit”* sunt redată în formă ovală, în interiorul cărora sunt înregistrate cuvintele respective.

În funcție de ordinea de realizare a acțiunilor există trei tipuri de algoritmi: *liniari*, *ciclici* și *ramificat*.

Algoritmul *liniar*, în viziunea A.V.Молоднякова, este un set de comenzi consecutive, pe care copilul le oferă unui obiect gestionat pentru a obține rezultatul dorit [6]. Din această categorie fac parte algoritmi de descuiere a ușii, de efectuare a unor rețete etc.

Spre deosebire de algoritmul liniar, algoritmul *ramificat* se realizează prin expresia „dacă ... atunci ...”. În aceste condiții, В. Воронина și Е.А. Утюмова afirmă că un algoritm ramificat este un algoritm în care, în funcție de condiție, se realizează una sau altă secvență de acțiuni [3, p.253]. Fierberea apei într-un ceainic electric, sortarea figurilor în două categorii, compararea corpurilor după lungime, lățime, înălțime constituie niște algoritmi ramificați.

Un *algoritm ciclic*, afirmă Л.В. Воронина și Е.А. Утюмова, este o descriere a acțiunilor care trebuie repetate de un anumit număr de ori sau până la îndeplinirea unei anumite condiții. Lista acțiunilor repetitive se numește corpul ciclului. Multe procese din lumea înconjurătoare se bazează pe repetarea aceleiași secvențe de acțiuni. De exemplu: în fiecare an vine primăvara, vara, toamna și iarna; viața plantelor trece prin aceleași cicluri pe tot parcursul anului, traversare a unei străzi fără semafor ș.a. [ibidem, p. 254].

Operând cu algoritmi, preșcolarii mari își formează anumite capacități algoritmice. Prin noțiunea de capacități algoritmice se subînțelege capacitatea de a-și planifica acțiunile, de a lucra conform unei reguli, model, de a înțelege, executa, aplica și întocmi algoritmi, de a analiza și de a-și corecta activitățile pentru obținerea rezultatului scontat.

Л.В.Воронина consideră că dezvoltarea capacităților algoritmice la preșcolari în cadrul activităților cu conținut matematic vizează formarea „abilităților de formulare, scriere, verificare a algoritmilor, precum și cea de execuție a lor” [2, p. 136].

А.А. Столяр consideră că abilitățile algoritmice constituie „capacitatea de a împărți acțiunile complexe în componente elementare și de a le prezenta sub forma unui set organizat al acestora din urmă; capacitatea de a planifica acțiunile unuia, capacitatea de a respecta cu strictețe anumite reguli, capacitatea de a exprima acțiunile cu mijloace lingvistice adecvate” [7, p. 102].

Н.Б. Истомина definește capacitățile algoritmice ca abilitatea de a-și exprima în mod consecvent, clar și consecvent gândurile, de a reprezenta o acțiune complexă sub forma unei secvențe organizate de cele simple. Ea notează că aceste capacități sunt exprimate prin faptul că o persoană, văzând scopul final, poate face o prescripție algoritmică sau un algoritm (dacă există), în urma căruia scopul va fi atins [4].

Prin urmare, abilitățile algoritmice includ nu numai capacitatea de a înțelege și de a executa algoritmi, reguli, capacitatea de a lucra în funcție de model, dar și înțelegerea necesității de a planifica acțiunile, capacitatea de a compune independent algoritmi, de a analiza, de a ajusta activitatea pentru a obține un rezultat, de a o descrie într-un limbaj pe care îl înțeleg alți oameni, ceea ce reprezintă o componentă esențială a culturii matematice a copilului, afirmă Л.В. Воронина și Е.А. Утюмова [3, p. 249].

Vârsta preșcolară mare este perioada în care se pot integra pe deplin activitățile ce implică dezvoltarea capacităților algoritmice. La vârsta preșcolară mare este necesar să se formeze reprezentări despre succesiunea acțiunilor necesare pentru familiarizarea copiilor cu conceptele „reguli”, „algoritm”; să li se explice importanța regulilor în viața lor: rutina zilnică, regulile de spălare, îmbrăcare, dezbrăcare, mâncare, regulile din activitățile educative, regulile din activități de joc. Aceste reguli sunt introduse la preșcolari sub formă de algoritmi.

Primul tip de algoritm care este introdus la vârsta preșcolară este algoritmul liniar. Pentru început, educatorul le spune copiilor ce trebuie să facă la activitate, el determină succesiunea de pași pentru a finaliza sarcina, demonstrând, astfel, algoritmul. Educatorul realizează algoritmul exact, verbalizând în același timp acțiunile individuale. Apoi copiilor li se dă sarcina să-și

amintească și să formuleze scopul activității; să repete algoritmul, reproducând succesiunea de acțiuni pe care educatorul le-a efectuat până când a atins scopul propus. Cadrul didactic oferă copiilor toată asistența posibilă, monitorizează corectitudinea modului în care fiecare preșcolar redă „etapele” algoritmului realizat, încurajează eforturile copiilor pentru atingerea scopului.

Implementarea oricărui algoritm trebuie împărțită obligatoriu ecesar în acțiuni separate. Atunci când se folosesc regulile studiate în practică, este necesar să se pronunțe fiecare acțiune, să se verifice modul în care copiii își amintesc algoritmul și dacă își păstrează scopul propriei activități. După studierea acestor tipuri de algoritmi, se introduc, prin aceeași metodologie, și ceilalți algoritmi: ramificați și ciclici. Studiarea algoritmilor ramificați și ciclici sunt adesea reprezentați comod cu ajutorul diagramelor-schemă, pe care copiii învață mai întâi să le „citească” și apoi să efectueze acțiuni asupra lor.

Principala formă de lucru cu preșcolarii în direcția formării capacităților algoritmice se consideră a fi jocul, de aceea cadrul didactic trebuie să utilizeze în activitățile educaționale jocul didactic sau exerciții sub formă de joc. E.A. УТЮМОВА, identifică următoarele categorii de jocuri, care pot fi aplicate în procesul de formare a capacităților algoritmice la preșcolarii mari [8, p.92-113]:

- *Jocurile-problemă*, care au ca scop dezvoltarea la preșcolari a capacității de realizare a algoritmilor liniari. După forma de prezentare a informațiilor, jocurile-probleme sunt împărțite în jocuri povești cu dialog între personaje, jocuri de rol și jocuri călătorie.
- *Jocurile cu reguli* sunt jocuri concepute special de adulți, atunci când educatorul construiește o regulă pe care preșcolarii trebuie să o respecte într-un joc de rol sau de mișcare.
- *Jocurile cu o compoziție incompletă a acțiunii* sunt principalele mijloace de familiarizare a preșcolarilor cu algoritmi ciclici și ramificați. Aceste jocuri sunt folosite pentru a forma capacitatea copiilor de a compune algoritmi și sunt concepute pentru o creștere treptată a activității independente.
- *Quest-urile* sunt un alt mijloc de formare a capacităților algoritmice în procesul de predare a matematicii prin algoritmi ramificați și ciclici. O caracteristică distinctivă a acestor jocuri este faptul că ele au ca scop găsirea sarcinii finale în conformitate cu planul inițial și cu obiectivul principal folosind blocul condiționat al unui algoritm.

Pentru dezvoltarea capacităților algoritmice la copiii de vârstă preșcolară mare în cadrul activităților cu conținut matematic se pot utiliza următoarele exemple:

Modelarea 1

Tema zilei: Mijloace de transport aerian

Scopul: Dezvoltarea capacității de realizare a algoritmilor liniari

Unitatea de competență: 4.3.

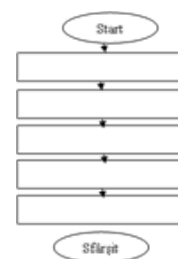
Mijloace didactice: figuri geometrice, model.

Desfășurarea activității: Se propune copiilor următorul desen și împreună cu ei se stabilește pașii algoritmului, după care se execută acest algoritm:

1. Start
2. Plasați un triunghi albastru
3. Plasați în dreapta triunghiului albastru un triunghi galben asemănător
4. Plasați peste triunghiuri un dreptunghi roșu
5. Plasați în stânga dreptunghiului sus, un triunghi mic galben



6. Plasați în dreapta dreptunghiului sus, un triunghi mic albastru
7. Plasați deasupra dreptunghiului, un pătrat albastru
8. Plasați deasupra pătratului un dreptunghi galben mic, în poziție verticală
9. Plasați deasupra dreptunghiului un triunghi mic roșu
10. Sfârșit



Modelarea 2

Tema zilei: Regimul zilei

Scopul: Dezvoltarea capacității de realizare a algoritmilor liniari

Unitatea de competență: 5.1.

Mijloace didactice: fișă, creioane.

Desfășurarea activității: Se propune preșcolarilor o imagine în care sunt reflectate diverse situații ce țin de regimul zilei a copilului, acțiunile pe care le face acesta. Sarcina acestui joc este să recunoască fiecare situație, să descrie ce acțiune este și când are loc, după care preșcolarii vor ordona acțiunile conform consecutivității acestora. În acest mod se va distinge algoritmul regimului zilei.

Modelarea 3

Tema zilei: Florile de primăvară

Scopul: Dezvoltarea capacității de creare a algoritmilor liniari

Unitatea de competență: 1.3.

Mijloace didactice: flori de primăvară mulaje, cartonașe cu semne.

Desfășurarea activității: Se propune preșcolarilor să creeze împreună cu educatoarea un algoritm al procesului de comparare a mulțimilor. Pentru început se formează două mulțimi din flori de primăvară, după care educatorul dirijează copiii în realizarea algoritmului. Copiii delimitează ce trebuie să facă: 1) se va da startul acțiunii; 2) se va număra elementele din prima mulțime; 3) se va număra elementele din a doua mulțime; 4) se va distinge care mulțime conține mai multe elemente/cu mai puține elemente; 5) se va selecta semnul; 6) se va plasa semnul potrivit; 7) sfârșit. După realizarea exercițiului de probă se va realiza și alte situații similare fiind formate și ale mulțimi.

Modelarea 4

Tema zilei: Culorile toamnei

Scopul: Dezvoltarea capacității de realizare, creare și scriere a algoritmilor ramificați

Unitatea de competență: 3.1., 5.4., 1.2.

Mijloace didactice: frunze de diferite dimensiuni și culori.

Desfășurarea activității: Copiii primesc frunze: un copil își alege o frunză. După ce au ales o vor distribui conform algoritmului:

- 1) Start
- 2) Privește frunza. Spune: frunza este de culoare verde?
- 3) Dacă da plasezi frunza în coșul verde, dacă nu – în coșul roșu.
- 4) Sfârșit

Similar se va efectua împreună cu copiii algoritmul ramificat al procesului de clasificare a frunzelor după mărimea acestora. Apoi, cu copiii se va completa schema algoritmului ramificat.

Modelarea 5

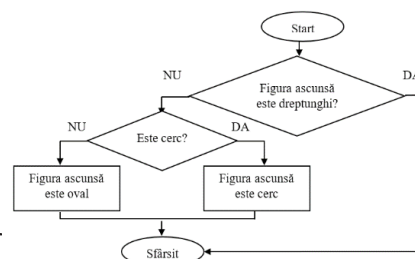
Tema zilei: Formele din lumea înconjurătoare

Scopul: Dezvoltarea capacității de realizare a algoritmilor ramificați

Unitatea de competență: 4.1.

Mijloace didactice: o diagramă bloc, căști.

Desfășurarea activității: Se propune preșcolărilor jocul „Ghicește figura geometrică”. Doi copii participă la joc. Primului copil i se dau căști ca să asculte muzică, după care trebuie să ghicească figura geometrică. Copilul al doilea le spune celorlalți figura geometrică la care s-a gândit. Primul copil își scoate căștile și ghicește figura folosind o diagramă.



Modelarea 6

Tema zilei: Ce avem în cămară?

Scopul: Dezvoltarea capacității de creare a algoritmilor ramificați

Unitatea de competență: 3.1.

Mijloace didactice: fructe și legume.

Desfășurarea activității: Copiii va trebuie să-și aleagă câte un fruct s-au o legumă, după care să o cântărească cu un cântar și mai apoi să scrie algoritmul de distingere a corpurilor mai grele.

Modelarea 7

Tema zilei: Mijloace de transport acvatic

Scopul: Dezvoltarea capacității de realizare, creare și scriere a algoritmilor ciclici

Unitatea de competență: 1.2.

Mijloace didactice: unități de transport aerian și acvatic.

Desfășurarea activității: Copiii primesc o cutie cu unități de transport aerian și acvatic. Sarcina lor este să le clasifice după categorie: dacă unitatea este una aeriană, atunci o plasează pe cer, iar dacă e una acvatică, o plasează pe apă. După ce au făcut distribuția, educatoarea împreună cu copiii stabilesc care este algoritmul de clasificare a unităților de transport, după care schematizează în diagramă algoritmul.

Modelarea 8

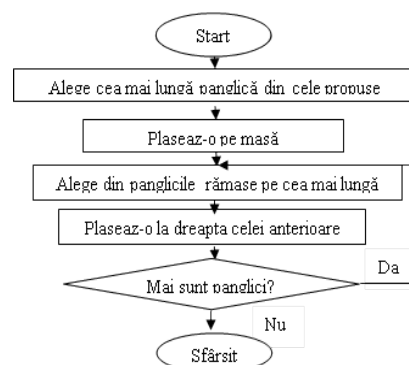
Tema zilei: Croitorul

Scopul: Dezvoltarea capacității de realizare a algoritmilor ciclici

Unitatea de competență: 1.2.

Mijloace didactice: panglici de diferite dimensiuni, diagramă.

Desfășurarea activității: educatorul pune mai multe panglici pe masă (4-5) și sugerează aranjarea panglicilor după lungime, de la cea mai lungă la cea mai scurtă. În urma discuției, copiii își aduc aminte de algoritmul pentru construirea seriei, dar principalul lucru în acest moment este să scrie acest algoritm sub formă de diagramă, atrăgând atenția copiilor că unele acțiuni se repetă de mai multe ori. În timpul discuției apare următorul algoritm:



Modelarea 9

Tema zilei: Iarnă bun venit!

Scopul: Dezvoltarea capacității de creare și scriere a algoritmilor ciclici

Unitatea de competență: 5.4.

Mijloace didactice: brad, copii, sanie, fulg, nori, păsărică, casă, cățel.

Desfășurarea activității: Copii au într-o cutie imagini ale unui tablou al iernii. Sarcina lor este să creeze un algoritm de distribuire și aranjare a elementelor în două poziții: sus și jos. După ce au creat algoritmul, îl realizează și mai apoi îl schematizează în diagramă.

Deci, procesul de formare a capacităților algoritmice la copiii de vârstă preșcolară mare se realizează prin diverse strategii, care se structurează pe acțiunea ludică, deoarece activitatea primordială pentru această vârstă o constituie jocul. Diversitatea jocurilor abordate este largă și se axează pe jocuri ce au la bază fie un rol, fie o problemă. În aceste condiții, activitățile de formare a capacităților algoritmice îl ajută pe copilul să își formeze abilitățile de recunoaștere a scopului activităților viitoare, capacitățile de identificare a modalităților de rezolvare a problemelor și de planificare a propriilor acțiuni și activități.

BIBLIOGRAFIE

1. CERGHIT, I. *Metode de învățământ*. Iași: Polirom, 2006. 315 p. ISBN 973-46-0175-X
2. ВОРОНИНА, Л. В. *Развитие творческого потенциала дошкольников через формирование у них алгоритмических умений*. В: Педагогические системы развития творчества: мат-лы 10-й Междунар. науч.- практ. конф. Екатеринбург, 2011. Ч. 1. с. 135-140.
3. ВОРОНИНА, Л.В., УТЮМОВА, Е.А. *Теория и технологии математического образования детей дошкольного возраста: учеб. Пособие*. Екатеринбург: УрГПУ, 2017. 289 с. Disponibil: <https://core.ac.uk/download/pdf/154819345.pdf> (vizitat 07.04.2023).
4. ИСТОМИНА, Н.Б. *Методика обучения математике в начальных классах: Учеб. Пособие для студ. сред. и высш. пед. учеб. заведений. – 4-е изд., стереотип. М.: Изд. Центр «Академия», 2001. 288 с. ISBN 5-7695-0431-5*
5. КОЛМОГОРОВ, А. Н. *Избранные труды*. Т. 3: Теория информации и теория алгоритмов. Москва: Наука, 2005. 264 с. ISBN: 5-02-033706-4
6. МОЛОДНЯКОВА, А.В. *Развитие алгоритмических умений в дошкольном возрасте средствами мобильных приложений по объектно-ориентированному программированию*. Disponibil: http://ligrenok.ru/plugins.php?tree_id=1&lads_id=63&li_action=lads_view (vizitat 07.04.2023).
7. СТОЛЯР, А.А. *Формирование элементарных математических представлений у дошкольников: учебное пособие для студ. пед. Институтов. М.: Просвещение, 1988. 303 с. ISBN 5-09-000248-7.*
8. УТЮМОВА, Е.А. *Формирования алгоритмического умений у детей дошкольного возраста в процессе обучения математике*. Диссер. кандидат. педагогических наук. Екатеринбург, 2018. 192 с.