

## TRATAREA CREATIVITĂȚII ȘI DEZVOLTĂRII APTITUDINILOR CREATIVE PRIN PRISMA REZOLVĂRII DE PROBLEME TEHNICE ȘI TEHNOLOGICE

**Elena ROTARI**, *Universitatea de Stat „Alecru Russo” din Bălți, Republica Moldova*

**Rezumat:** Lucrarea este consacrată problemei creativității și dezvoltării aptitudinilor creative prin prisma rezolvării problemelor tehnico-tehnologice. Creativitatea este foarte complexă și se dezvoltă într-o diversitate uimitoare de forme și activități. Cunoașterea esenței și legităților de dezvoltare a creativității, a structurii și a formelor specifice căutării creative a putut fi posibilă doar la nivelul dezvoltării științei în general și al tehnicii și tehnologiei în particular.

**Cuvinte-cheie:** *creativitate, aptitudini creative, discipline tehnico-tehnologice, probleme, metode de rezolvare a problemelor tehnice.*

**Abstract:** The paper is devoted to the problem of creativity and developing creative skills by solving technical and technological problems. Creativity is very complex and reveals an amazing diversity of forms and activities. The essence and legitimacy knowledge of creativity development, of structure and specific forms of creative search could be possible only at the high level of contemporary development of science, in general, and of technology, in particular.

**Keywords:** *creativity, creative skills, technical and technological disciplines, problem, methods of solving technical problems.*

Este relevant rolul important pe care creativitatea îl are în viața de zi cu zi, atât în ceea ce privește dezvoltarea noastră ca indivizi, cât și ca societate. Uniunea Europeană și Republica Moldova, care are speranțe de a se integra în ea, au nevoie de personalități creative, cercetători, pentru că evoluția omenirii

înseamnă, în primul rând, dezvoltarea tehnicii și a tehnologiei, a științei în general, deoarece este nevoie de tineri specialiști creativi, inovatori și competitivi.

Creativitatea prezintă una din formele de bază a progresului societății. De aceea trecerea la unele tehnologii noi, poate fi realizată doar dacă există specialiști calificați, care posedă tehnica, tehnologiile contemporane și participă activ în procesul de creativitate. A pregăti astăzi un atare specialist este în stare doar un profesionist, care trebuie să cunoască perfect nu numai obiectul de predare, dar și să poată organiza activitatea de creație, cunoaștere și făurire a elevilor/studenților.

Creativitatea este problema secolului XXI, care va fi, cu siguranță, secolul aurului cenușiu, în care creativitatea va avea rolul de forță motrice a progresului. Succesele hotărâtoare în cercetarea acestei probleme sînt legate de:

- depășirea viziunii religioase idealiste privind creativitatea ca rezultat al dezvoltării vertiginoase a științei;
- determinarea mării importanțe a creativității sociale, a rolului ei real ca formă de dezvoltare a societății și a mediului ei;
- conștientizarea faptului fundamental că, activitatea creativă se deosebește calitativ de toate celelalte tipuri de activități, avînd specificul său [Belous 1992: 28].

Cercetarea creativității este stimulată de necesitățile progresului social și de revoluția tehnico-științifică, de creșterea volumului și a complexității problemelor rezolvate de omenire. Astfel, studierea creativității, dezvăluirea legilor ei, elaborarea teoriilor și metodologiilor creativității, metodologiilor formării și dezvoltării personalității creative, care este aptă să soluționeze probleme de orice complexitate și dimensiune, au în timpul de față o actualitate deosebită.

Publicațiile consacrate problemei creativității utilizează termenul *situație de problemă*. Astfel e determinată situația legată de depășirea diferitor dificultăți, de discordanța dintre scopuri și mijloace, de contradicția dintre rîvnit și atins, situația de rezolvare a unei sarcini, situația concretă ce prezintă conținutul problemei. Unii cercetători consideră că situația de problemă se formează obiectiv de contradicția dintre cunoscut și necunoscut, dintre cunoaștere și neștiință, identificînd situația de problemă cu însăși problema. Există încercări de a explica noțiunile de *problemă*, *sarcină* și *întrebare* fără a introduce noțiunea *situație de problemă*; de exemplu, definind problema ca varietate a întrebării, la care cunoștințele acumulate de societate nu conțin răspunsul [Chedrov 1987: 88].

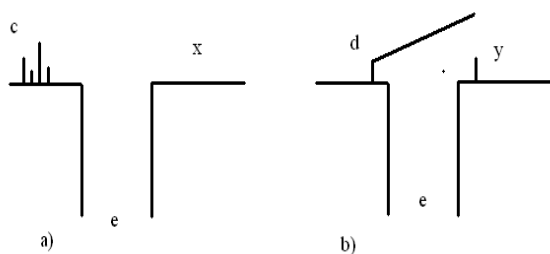
Variate sînt și definițiile cunoscute ale sarcinii și problemei. Se numește **sarcină**: *scopul pus în condiții concrete situația care necesită acțiuni anumite; situația ce determină modalitatea de transformare a ei pentru satisfacerea necesităților; stare neechilibrată a sistemelor; formularea ce exprimă relațiile obiective dintre condițiile concrete și rezolvarea căutată; obiectul gîndirii care cere transformare în scopul dezvăluirii legăturilor și raporturilor dintre elementele cunoscute și necunoscut*.

Apariția sarcinii întotdeauna este determinată de depistarea contradicției dintre situația inițială obiectivă și situația dorită. În același timp o astfel de contradicție nu trebuie să fie neapărat nerezolvabilă. În multe cazuri înlăturarea ei poate fi realizată prin mijloace cunoscute. Rezolvarea unor astfel de sarcini necesită anumite eforturi, cu toate acestea ele sînt indecente, în principiu. În procesul de căutare a soluției sarcinii se poate întîmpla ca cel ce dorește s-o rezolve nu posedă suficiente cunoștințe metodice și mijloace de soluționare. Sarcinile caracterizate de prezența contradicției dintre mijloacele de rezolvare și scop se numesc **sarcini problematice**. Reglatorul lor obiectiv este **situația problemă**. Trebuie de menționat că, metodic, în procesul căutării soluției, sarcinii problematice, studierea ei permite de a obține informație suplimentară despre situați, necesară pentru căutarea soluției.

Există o infinitate de situații. Ele se depistează în toate domeniile activității umane. Aceeași situație pentru un om poate fi problematică, iar pentru altul nu. Însăși depistarea problemei prezintă o problemă și un proces creator. Evidențierea, determinarea, stabilirea situațiilor problemă reprezintă în sine problema și procesul creativ. Cercetarea situațiilor de problemă a adus la crearea unui șir de modele de mișcare a gîndirii în procesul soluționării sarcinii ca proces de transformare a situației existente în cea dorită. Unele din aceste modele posedă proprietăți universale și, de fapt, prezintă modele de gîndire creatoare, ce pot fi precăutate din diferite perspective. Familiarizarea cu astfel de modele permite o înțelegere mai bună a mișcării gîndirii în procesul creativ și îndeplinește funcția metodologică de avansare a eficacității căutării creative [Aliștuller 1969: 87].

În cercetarea noastră am apelat la modelele ce permit înțelegerea mai bună a mișcării gîndirii în procesul creativ și care îndeplinesc funcția metodologică de eficientizare a căutărilor creative. Printre ele: *modelul prăpastiei* (după D. Poia), *modelul interacțiunii dialogate*, *modelul teoriei rezolvării problemelor de inventică* (TRIZ) (după A.G. Alıştuller),

1. **Modelul prăpastiei** lui D. Poia (Figura 1.) [Poia 1976: 87].



Unde: *c* - mulțimea nesistematizată a noțiunilor asemănătoare problemei;  
*d* - grupul noțiunilor principale aflate în interacțiune;  
*e* - prăpastia imaginară;  
*x* - necunoscutele;  
*y* - noțiunile noi.

Figura 1 Modelul lui D. Poia

2. **Modelul interacțiunii dialogate** (Figura 2) [Salamatov 1997: 91].

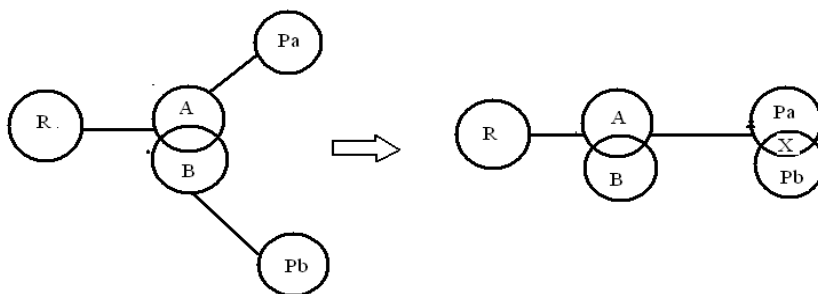


Figura 2. Modelul interacțiunii dialogate

Unde: *A, B* – subiectele; *R* – sistemul unic al elementelor realității; *P<sub>B</sub>* și *P<sub>A</sub>* - fondurile informaționale ale participanților care se află în interacțiunea dialogată; *X* – sinteza de idei.

3. Modelul lui A.G. Alitștuller de dezvoltare a sistemelor în teoria rezolvării problemelor de inventică (TRIZ).

La baza modelului se află negarea mișcării înainte numai pe contul măririi numărului și intensității variantelor de rezolvare a problemei. Principalul neajuns al unui astfel de model este baza lor – metoda încercărilor și erorilor, care este eficientă numai pentru rezolvarea problemelor simple, adică atunci când e necesar de verificat câteva zeci de variante, iar la rezolvarea problemelor mai complicate ea duce la mari pierderi de timp și efort.

Dacă am reprezenta grafic căutarea soluției unei probleme conform metodei încercărilor și erorilor, atunci ea ar avea, probabil, următoarea formă (Figura 3).

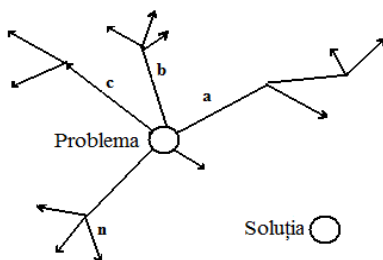


Figura 3. Model

probabilistic de căutare a soluției  
 problemei prin metoda încercărilor și erorilor

Deci o persoană se află în punctul inițial *problema* și trebuie să ajungă în punctul *soluție*, însă nu știe unde se află acest punct. Iată de ce persoana întreprinde câteva încercări arbitrare (a; b; c). Dar văzând că în aceste direcții soluția nu există, ea încearcă să caute în alte direcții (a; b; c; ...; n; ...; soluția). Astfel, problema de creație se dovedește a fi dificilă, pentru că soluția ei se află, cu totul într-o direcție neașteptată.

Metoda încercării și erorilor, de asemenea, face dificilă formularea problemei, deoarece aceasta, de obicei, se formulează întâmplător, inexact, cu exces de informație inutilă. De aceea, în cercetare s-a acordat o atenție deosebită în cadrul instruirii studenților la rezolvarea problemelor tehnice și tehnologice creative, metodelor de creație tehnică, care au la bază teoria TRIZ.

Modelul TRIZ diferă principal de metoda probelor și erorilor. Postulatul de bază al TRIZ este: sistemele tehnice se dezvoltă conform unor legi obiective, aceste legi pot fi cunoscute, dezvoltate și utilizate pentru rezolvarea conștientă a problemelor [Aliștuller 1969: 100]. Pentru problema indicată anterior, interpretarea grafică a căutării soluției prin TRIZ ar arăta astfel (Figura 4).

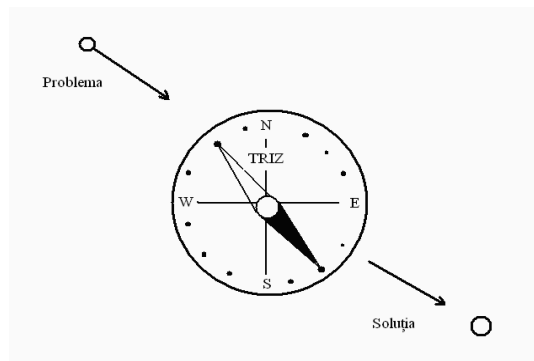


Figura 4 Aplicarea TRIZ în rezolvarea problemelor

TRIZ indică direcția de rezolvare a problemei creative, îi dă cercetătorului un vector de căutare, busolă ce-i indică direcția celei mai reușite soluții. Dacă cercetătorul va ajunge pînă la această soluție, depinde de calitățile personale ale cercetătorului (de cunoștințele, de calitățile afectiv-volitivite etc.).

Una din particularitățile caracteristice ale TRIZ este utilizarea largă a abordării sistemice care-l orientează pe cercetător să descopere integritatea obiectului, să evidențieze diverse legături interne și să le adune într-un tablou unic al cunoștințelor despre obiectul cercetat. Abordarea sistemică a dezvoltării tehnicii și tehnologiei reduce la capacitatea de a vedea, a percepe, a reprezenta sistemul într-un tot întreg, cu toată complexitatea, legăturile și schimbările lui, combinînd diferite abordări, care se completează reciproc: *constitutivă* – studiază conținutul sistemului (prezența subsistemelor, suprasistemei); *structurală* (amplasarea reciprocă a suprasistemelor în spațiu și timp, legăturile dintre ele); *funcțională* (sisteme funcționale, interacțiunea subsistemelor); *genetică* (formarea sistemului, consecutivitatea dezvoltării lui, înlocuirea unui sistem prin altul).

Astfel, sistemul, subsistemele și suprasistemele lui formează o poziționare ierarhică a componentelor de la inferior spre superior. Sînt posibile și alte structuri, de exemplu, reticulară, în care toate subsistemele sînt strîns legate între ele ca legături inverse, se influențează reciproc și este imposibil de a evidenția o ierarhie uniformă.

Orice sistem tehnic se creează pentru executarea unui complex anumit de funcții utile, pentru atingerea anumitor scopuri. Printre ele se evidențiază funcțiile: *de bază*, pentru îndeplinirea cărora și se creează sistemul; *secundare*, care reflectă scopurile secundare ale creatorilor sistemului; *auxiliare*, care asigură executarea funcțiilor de bază.

Orice sistem poate fi precăutat ca un mecanism intermediar ce realizează o legătură bine determinată dintre intrarea și ieșirea lui. Această legătură se realizează cu ajutorul verigilor funcționale – convertizatoarelor, ce transformă acțiunea de la intrare în acțiunea de la ieșire (sau starea de la intrare în starea de la ieșire pentru sistemele ce au loc în timp). Verigile, la rîndul lor, sînt constituite din elemente funcționale.

În afară de elementele funcționale de bază, în sistem mai sînt prezente totdeauna și elementele auxiliare. La acestea se referă elementele ce formează sistemele, cele care asigură existența sistemului unitar (corpuri, dispozitive de fixare, diverse șasiuri, baze ș.a.), cît și subsisteme, ce asigură funcționarea normală a sistemului: de siguranță, de deservire ș.a.

Toate sistemele se dezvoltă. În TRIZ dezvoltarea sistemului tehnic se înțelege ca un proces de majorare a gradului de perfecțiune ( $P$ ), care se determină ca raport al sumei funcțiilor utile ( $F_u$ ) îndeplinite de sistem la suma factorilor de achitare ( $F_a$ ):

$$P = \frac{\sum F_u}{\sum F_a} \rightarrow \infty$$

Această relație reflectă doar în mod calitativ tendințele de dezvoltare, deoarece estimarea cantitativă a diverselor funcții și factori este practic imposibilă.

Sistemele tehnice și tehnologice se dezvoltă în conformitate cu legile specifice lor. Dezvoltarea sistemului se cuprinde în trei grupuri de legi: 1) *legi generale sau universale*, valabile pentru orice sistem care se dezvoltă, indiferent de natura lui și legile dialecticii; 2) *legi comune pentru un grup numeros de sisteme*, de exemplu, pentru toate sistemele tehnice și tehnologice care se dezvoltă; 3) *legi particulare*, caracteristice doar pentru un tip determinat de sisteme, de exemplu, pentru sistemele de măsurare sau pedagogice.

În teoria rezolvării problemelor de invenție se studiază și se practică legile din grupurile doi și trei. Aceste legi trebuie să corespundă unui șir întreg de cerințe, care pot fi evidențiate din marea mulțime de relații și care sînt cu adevărat *fundamentale, stabile și repetabile*:

1. Legile dezvoltării sistemelor tehnice trebuie să reflecte dezvoltarea reală a tehnicii și, ca urmare, să fie dezvoltate și confirmate în baza unui volum destul de mare de informație tehnică și patentă, unei cercetări aprofundate a istoriei dezvoltării sistemelor tehnice.

2. Legea dezvoltării (relația, fundamentală pentru dezvoltare) trebuie să fie dezvoltată și confirmată în baza unui fond de invenții de nivel destul de înalt, deoarece invențiile de calitate proastă, practic, nu schimbă sistemul și nu-l dezvoltă de fapt.

3. Legile dezvoltării sistemelor tehnice, care nu trebuie să contrazică legile dialecticii, reprezintă pentru primele suprasisteme. Sînt posibile contradicții integrate legilor descoperite, în conformitate cu cerințele anterioare (legități). Ele pot indica prezența unor legități încă neclare care reglează relațiile legilor descoperite.

4. Legile dezvoltării sistemelor tehnice, care prezintă baza teoretică a TRIZ, trebuie să fie instrumentale, adică să ajute la găsirea instrumentelor noi, concrete de rezolvare a problemelor, la prognozarea dezvoltării sistemului și să asigure obținerea recomandărilor și a concluziilor concrete.

5. Fiecare lege descoperită trebuie să permită să fie verificată în practică conform materialului fondului de patente și la rezolvarea sarcinilor și problemelor practice.

6. Legile și legitățile evidențiate trebuie să posede o formă *deschisă*, adică să permită perfecționarea ulterioară, pe măsura acumulării unor noi materiale patentate.

În baza celor expuse, formulăm următoarele concluzii:

- Creativitatea este o noțiune foarte complicată, care și pînă în ziua de astăzi nu are o definiție strictă, din motiv că ea cuprinde un spectru larg de noțiuni, principii, tendințe, dependente de domeniul de studiu al activității.
- La baza creației ca proces de rezolvare a problemelor, a sarcinilor nestandarde se află lichidarea contradicțiilor dintre situația obiectivă inițială și cea dorită (dintre nivelul real al capacităților creative și cel necesar pentru rezolvarea problemei creative etc.). Printre modelele de înțelegere a procesului creativ și cele care îndeplinesc funcția metodologică de eficientizare a căutărilor creative sînt: modelul prăpastiei, modelul interacțiunii dialogate, modelul teoriei rezolvării problemelor de invenție, metoda încercărilor și erorilor ș.a.

#### **Bibliografie:**

1. Belous, V., *Invenția*, Iași, Editura Asachi, 1992.
2. Belous, V., Stănculescu, T.D., Teodorescu, N., Ungureanu, O., *Performantica: intervenție, sinergie, confluențe*, Iași, Editura Performantica, 1996.
3. Caluschi, M., *Grupul mic și creativitatea*, Iași, Editura Cantes, 2001.
4. Альтшуллер, Г.С., *Алгоритм изобретения*, Москва, Московский рабочий, 1-е изд., 1969, 2-е изд., 1973.
5. Кедров, Б. М., *О творчестве в науке и технике*, Москва, Изд-во „Молодая гвардия”, 1987.
6. Пойа, Д., *Математическое творчество*, Москва, Наука, 1976.
7. Саломатов, Ю. П., *Законы развития технических систем*, Петрозаводск, Рукописный вариант, 1997.