

# Modelul funcțional al creativității tehnice

Lorin CANTEMIR, prof., dr. ing., Universitatea Tehnică "Gh. Asachi", Iași  
 Valeriu DULGHERU, conf. univ., dr. hab., Universitatea Tehnică a Moldovei  
 Maria CARCEA, conf. univ., dr. în psihologie, Universitatea Tehnică  
 "Gh. Asachi", Iași

**A**plicarea unor programe de inițiere în creatologie bazate pe modele clasice ale creativității (modelul factorial și cel procesual) au condus la constatarea că acestea generează efecte semnificativ diferite, anume exersarea aptitudinilor duce la creșterea creativității potențiale fără a se concretiza în spor de performanță sub aspectul creativității manifeste, iar antrenamentul procesual favorizează apariția unor produse concrete de creație - cereri/proiecte de brevet elaborate de studenți, neînsoțită de o creștere semnificativă a creativității potențiale.

Se desemnează prin atributul „*funcțional*” modelul prezentat, pe de o parte, deoarece se are în vedere prioritar rolul său orientativ în structurarea activităților didactice practice de dezvoltare a creativității profesionale (în domeniul tehnic), pe de altă parte datorită semnificației care se dă creativității. Se precizează că abordăm problema creativității dintr-o perspectivă sistemică ce permite acceptarea următoarelor premise:

- ⊙ creativitatea reprezintă diferența specifică care definește sistemul psihic uman (SPU) în raport cu cele infraumane, adaptarea constructivă (creativă) constituindu-se în funcție de maximă generalitate a acestuia (scopul sistemului);
- ⊙ creativitatea se realizează în interacțiunea proceselor cognitive și afective, *la nivel*

*specific uman* - cel intelectual, respectiv al sentimentelor și pasiunilor, pe care le considerăm a fi emoții conștientizate, integrate, în timp, structurilor psihice profunde;

- ⊙ creativitatea se perfecționează în activitatea de creație conștientă datorită capacității de autoreglare voluntară a SPU prin feed-back.

**Interacțiunea proceselor psihice în activitatea de creație.** Se urmărește interacțiunea proceselor psihice în condiții de elaborare reușită a unui produs de creație specific domeniului tehnic: invenția.

În acest context creația se privește ca activitate voluntară care are ca scop explicit realizarea unui produs nou. Acest scop de maximă generalitate permite operarea în continuare cu un sistem formal, "*Invenția*", prin care se desemnează produsele de creație tehnică deja cunoscute ca și cele necunoscute încă.

*"O Invenție este un ansamblu material sau o tehnologie care utilizează substanță, energie și informație ca elemente organizate și care se supun unor reguli ce pot fi înțelese și deduse logic"* [1].

Abordarea sistemică a produsului creației permite identificarea particularităților prin concretizarea caracteristicilor generale ale sistemelor: intrările, ieșirile, structura și scopul sistemului. La acest nivel de abstractizare

particularitățile structurale sunt nerelevante, scopul, prin unicitate, de asemenea. Este motivul pentru care se analizează doar particularitățile de intrare ale sistemului "Invenția" și modul în care acestea se regăsesc în particularitățile ieșirilor.

Ca orice sistem și mai ales ca orice sistem artificial, așa cum este de fapt o invenție, el presupune o intrare - cauză notată cu "u" și o ieșire - efectul, notată cu "y" (fig. 1).



Fig. 1. Reprezentarea sistemică a invenției.

Intrarea "u" are două componente:

- ⊙ "u<sub>0</sub>" - obiectivă, care include partea materială, informațională și energetică a invenției;
- ⊙ "u<sub>s</sub>" - subiectivă, expresia capacităților psihice ale creatorului, determinate de nivelul proceselor cognitive, aptitudinile speciale și trăirile afective investite în produsul creației.

Ieșirea "y" este reprezentată de asemenea de două componente:

- ⊙ "y<sub>0</sub>" - obiectivă și explicită, determinată de structura materială și energetică a invenției și de componenta cognitivă a intrării subiective, ambele exprimând gradul de noutate al produsului de creație;
- ⊙ "y<sub>s</sub>" - subiectivă și implicită, determinată de trăirile afective implicate în procesul de creație, exprimând gradul de originalitate al invenției.

Se avansează ipoteza, demonstrabilă, conform căreia noutatea și originalitatea unui produs de creație sunt variabile independente; un produs cu un anumit grad de noutate poate încorpora diferite grade de originalitate.

Gradul de originalitate al unei invenții reflectă modalitatea procesuală subiectivă a realizării ei.

Un grad mai redus de originalitate denotă utilizarea modalităților logic-determinate de rezolvare a problemei. Sunt implicate în acest proces structurile cognitive preponderent, rolul structurilor afective fiind cel de suport al celor cognitive, relația dintre ele reducându-se la influențe reciproce. Un grad ridicat de originalitate denotă utilizarea modalităților imaginative de rezolvare a problemelor. Structurile afective sunt implicate în măsură semnificativă, relația dintre afectiv și cognitiv fiind de interdependență reciprocă.

Identificarea unei invenții, a produsului unei creații cu un sistem face ca să apară puncte de sprijin posibile pentru imaginarea unui model al procesului de creație tehnică.

**Evoluția componentei cognitive.** Pe un sistem axe de coordonate (fig. 2.) acceptăm în axa abscisei timpul "t". Pentru orice moment ce se va lua în discuție, 0, t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, ..., t<sub>n</sub> se va considera un interval de timp "dt", care tinde la zero, astfel

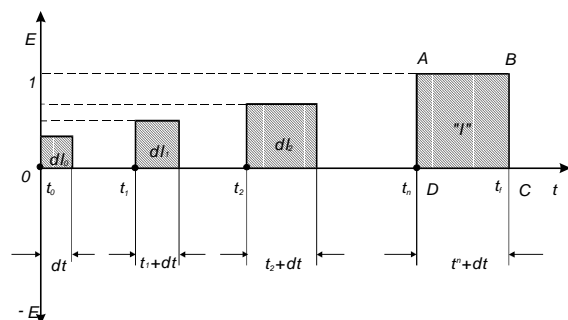


Fig. 2. Evoluția elaborării invenției.

încât se va vorbi întotdeauna despre: 0 + dt, t<sub>1</sub> + dt, ... t<sub>n</sub> + dt = t<sub>n</sub>. Pe ordonata OE este indicat gradul de elaborare al invenției "I". În final, la timpul "t<sub>n</sub>" realizarea sistemului "invenția" trebuie să fie integrală și, deci, elaborarea (E) are valoarea 1.

Se acceptă că la momentul "t<sub>n</sub>" sistemul "Invenția" [2] este elaborat, fiind reprezentat de o suprafață ABCD.

Momentul inițial al creației poate fi caracterizat cognitiv printr-o nedeterminare logică totală a sistemului și printr-o intuiție confuz-elementară a

viitoarei invenții. Această intuiție confuz-elementară se bazează pe legături cauzale anterior elaborate (structuri apercceptive cognitiv-afective), a căror sursă poate fi căutată până la motivația arhaică a activității de creație. Apar în acest moment structuri mai mult sau mai puțin similare cu ceea ce se caută, mai mult sau mai puțin complexe, dar care par să răspundă la necesitățile problemei.

Este vorba de corespondențe parțiale care determină o structură elementară incipientă "dl", cu caracter parțial confuz. În jurul acestui element de intuiție cognitiv-orientativă și afectiv-energizantă se vor căuta elementele de cunoaștere, într-o zonă cognitivă de informații structurate "ZC" (fig. 3) prin metode euristice, empiric exersate sau conștient însușite prin studiul unor discipline creatologice. În centrul acesteia există structura incipientă dl.

O dată cu începutul procesului de analiză se poate considera că apar și primele restricții, care vor fi notate cu R și vor contribui la definirea sistemului. Inventarea unui sistem fără precedent

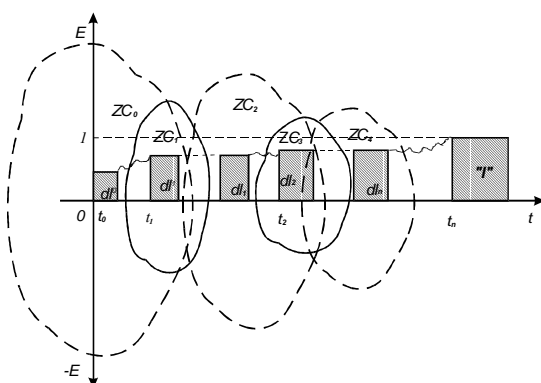


Fig. 3. Evoluția zonelor cognitive în procesul de creație.

În tehnică se caracterizează, în primul moment, fie prin restricții, nesemnificative, fie prin restricții standard, general valabile. Aceste prime restricții fiind de natură logică, operează asupra structurii elementare dl și asupra zonei ZC eliminând o parte categorial-semnificativă din informațiile ZC, și pot contura mai bine genul proximal al invenției prin structurarea elementului dl. Asimilarea primelor restricții mărește gradul de elaborare (E)

al soluției, fiind trăită ca succes pe plan subiectiv. Transformarea elementului dl în elementul dl' are loc printr-o restrângere a zonei ZC, ca urmare a "luării în stăpânire" a restricției respective. Restricția a eliminat o parte din informații, dar păstrează ceea ce pare că se poate integra și conturează mai bine structura inițială. Pe de o parte, crește domeniul cunoscut ( $dl' > dl$ ), iar pe de altă parte, se micșorează zona cognitivă ( $ZC_1 < ZC$ ). Zona ZC<sub>1</sub>, mai mare decât elementul dl', păstrează o serie de informații a căror valoare nu este încă definită nici ca necesară, nici ca nenesară, ele având, deci, un caracter potențial și rol orientativ în căutarea noilor informații. Noua relație dobândită prin definirea lui dl' determină extinderea zonei de căutare a informațiilor pertinente, eventual în direcții noi, astfel că ZC<sub>1</sub> va deveni ZC<sub>2</sub>, ZC<sub>2</sub> > ZC<sub>1</sub>.

Prelucrarea informațiilor respective conduce la identificarea unei noi restricții (R<sub>2</sub>), care va determina o nouă restrângere a zonei cognitive ZC<sub>3</sub> < ZC<sub>2</sub>, ca și o nouă creștere a gradului de definire al elementului dl'. Procesul continuă în mod similar, prin extinderi și restrângeri succesive ale zonelor cognitive, concomitent cu creșterea gradului de definire al sistemului „Invenția”.

Pentru reprezentarea restricțiilor s-a admis că trebuie considerată o ordonată, notată cu (-R) - (+R) cu sens invers față de sensul ordonatei OE (fig. 4). Modul de apariție a restricțiilor poate fi reprezentat prin două curbe, notate ambele cu R, asimptote la ordonata OR și sprijinite pe suprafața

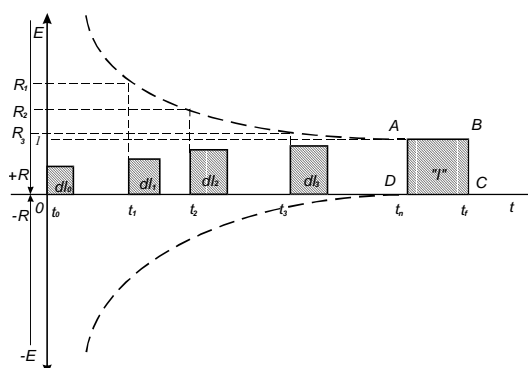


Fig. 4. Curba asimilării restricțiilor.

care definește sistemul căutat (ABCD), ceea ce înseamnă că restricțiile au fost definite atât ca număr, cât și ca valoare. Primele se impun restricțiile „mari”, „catoriciale” sau de „principiu” concretizând treptat genul proximal, ultimele apar restricțiile de „nuanță”, „particulare” ce definesc specificul noului produs, ceea ce face ca intervalele  $R_1-R_2, \dots, R_{n-1}-R_n$  să fie descrescătoare.

În procesul de definire a sistemului căutat intervin tehnici ce apelează la asocieri, combinări, extrapolări, analogii, inversii, modificări - ajustări și alte procedee de tip intuitiv, ulterior analizate prin prisma restricțiilor. Se poate spune că procesul de inventare se face „pas cu pas”, unde se pornește de la un element definit doar parțial, cu un anumit grad de confuzie, dar care reprezintă un prim punct de plecare. Acesta permite în continuare construcția sistemului prin încercări succesive, în care acumulările (dilatările, extinderile) se fac prin intuiție și gândire divergentă, iar contracțiile și conturarea treptată a sistemului prin gândire convergentă, restrictiv-logică.

Evoluția componentei afective. Intensitatea cu care o persoană își trăiește relația cu obiectul activității sale de creație diferă pe parcursul avansării pe calea elaborării noului produs.

Pe plan comportamental modificările se concretizează în implicarea afectivă ( $I_a$ ) de diferite grade. Elemente simptomatice ale implicării afective sunt:

- ⊙ creșterea duratei secvențelor ce compun activitatea euristică;
- ⊙ reducerea intervalului de timp dintre secvențe până la cvasicontinuitatea activității de căutare în etapele de finalizare;
- ⊙ accentuarea particularităților persoanei sub aspectul comunicării, tinzând la „mutism” în cazul introverților, sau la „dizertație” pe temă unică, „Invenția”, la cei extravertiți;
- ⊙ extinderea dominației temei pe celelalte roluri ale persoanei (de cuplu, parental, de agrement) tinzând spre generalizare.

În fig. 5 schițăm relația dintre intensitatea trăirii afective și principalele etape de elaborare a sistemului „Invenția”, exprimată în curba implicării afective ( $I_a$ ). Pentru a menține aceleași coordonate ca și în redarea evoluției componentei cognitive vom raporta implicarea la

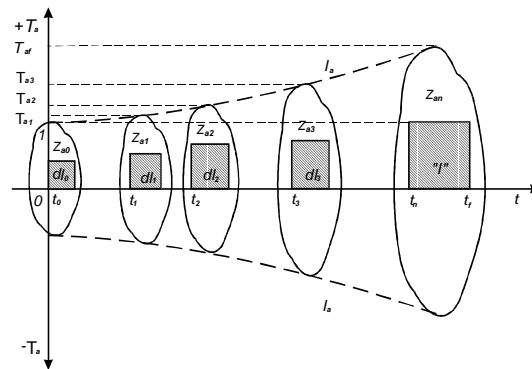


Fig. 5. Evoluția zonelor afective în procesul de creație.

temp. Intensitatea trăirii va fi reprezentată pe ordonata  $+T_a, -T_a$ . Valoarea inițială a lui  $T_a$  la momentul  $t_0$  este 1 și reprezintă disponibilitatea persoanei de a-și asuma creativ sarcina.  $T_a$  este dependentă de nivelul inițial al motivației intrinseci pentru sarcină, percepția constrângerii mediului extern și capacitatea persoanei de a reduce cognitiv restricțiile percepute ( $T_a$  Amabile). Suportul energetic afectogen al procesului cognitiv poate fi reprezentat intuitiv în această etapă prin zona „ $Z_{a0}$ ”. În timpul  $t_1$  are loc o creștere a gradului de elaborare al invenției; percepută ca o apropiere de finalitatea activității, ea reprezintă o trăire pozitivă ce pulsează energie în sistem, ridicând suportul afectiv al proceselor cognitive. Acceptăm faptul că trăirea afectivă se interiorizează cumulativ, ceea ce înseamnă că  $T_{a2} > T_{a1}$ . În spațiul psihic intern are loc asimilarea acestei trăiri la niveluri din ce în ce mai profunde, ceea ce facilitează comunicarea intrapsihică. Rezultă o implicare afectivă crescută în sarcină și mărirea suportului energetic afectogen de la  $Z_{a0}$  la  $Z_{a1}$ .

Pe măsura elaborării invenției crește ponderea cantitativă și/sau calitativă a diferențelor sale specifice. Acestea sunt percepute de creator ca o materializare a propriilor particularități, expresie

a unicității sale, garanție - conștientizată sau nu - a conservării sau „eternizării” propriei individualități. Libertatea proiectării personalității în produsele activității generează o creștere a intensității trăirii afective de tip exponențial; prin urmare diferența  $T_{a3} - T_{a2}$  va fi mai mare decât  $T_{a2} - T_{a1}$ .

Reprezentarea grafică a unor secvențe consecutive ale procesului de creație denotă o evoluție crescătoare a implicării afective. Inițial cauza, implicarea afectivă devine efect modelându-se și crescând în intensitate prin interiorizarea fiecărei secvențe ce apropie subiectul de definirea produsului și cauză a secvenței următoare, a produsului următor. Valorile implicării afective pot varia în procesul creației de la valori elementare, dar întotdeauna diferite de zero, (de ex. emoția unei speranțe), până la „infini”, pasiunea identificării integrale a persoanei cu procesul euristic.

Componenta afectivă este cea care sensibilizează seturile apercptive, le flexibilizează și dinamizează, permițând diversificarea categorială a obiectului perceput, redefinirea acestuia după alte caracteristici decât cele care au fost inițial percepute, chiar bine fixate. Ea permite activarea din memorie a unor elemente de asociere care, supuse unor analize logice, par foarte îndepărtate, dar trăirile care le-au însoțit la asimilare sau pe parcursul experienței subiectului pot fi puse în relații bine definite cu cele actuale.

Componenta afectivă definește imaginația și o diferențiază de gândire prin abordarea empirică a situației-problemă și proiectarea subiectului în alternativele de soluții; cu cât un subiect are mai multe răspunsuri comune cu ale celorlalți membri ai unui eșantion relativ omogen sub aspectul capacităților intelectuale, ale experienței cognitive, ale contextului motivator (exp. un grup de studenți în situație didactică), cu atât implicarea afectivă în sarcină este mai mică, comunicarea intrapsihică este limitată, problema fiind abordată preponderent prin structurile cognitive reactive, formale, cvasiautomatizate.

Spre deosebire de gândirea divergentă, care se poate limita la asocieri și combinații logic orientate, imaginația presupune permisivitatea subiectivă față de conștientizarea informației inconștient structurate, posibilă doar în condițiile unei implicări afective crescute.

**Reprezentarea modelului funcțional al creativității (MFC).** Prin suprapunerea figurilor anterioare se obține reprezentarea corelată a celor două componente procesuale (cognitivă și afectivă) și se conturează modelul funcțional al creativității (fig. 6).

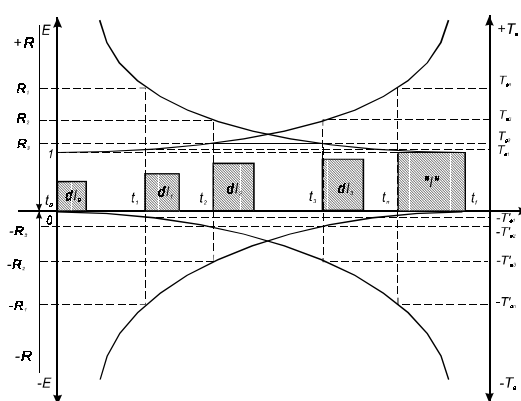


Fig. 6. Modelul funcțional al creativității.

Se observă că, concomitent cu restrângerea zonei informaționale, are loc creșterea celei afective. Interpretarea restricției ca progres în elaborarea noii soluții (invenția) generează creșterea intensității trăirii afective. Energia psihică cumulată susține o nouă extindere a zonei informaționale, urmată de o nouă restrângere ca efect al asimilării următoarei restricții, trăită ca succes.

Privită în acest fel, în procesualitatea ei, creativitatea devine un fenomen permanent, evolutiv și discursiv orientat către finalizarea produsului de creație. Fiecare fază desfășurată între două restructurări ale elementului  $dI$  este descriabilă prin etapele clasice ale creativității:

- căutarea informației (preparația) în acțiunile de lărgire a zonelor cognitive în intervalul de timp  $t_0 - t_{n-1}$ . Raportarea permanentă a noilor informații la  $dI_{n-1}$  face ca această etapă să

conducă la definirea unei restricții noi, care nu este altceva decât o ipoteză care va sugera soluții posibile;

- ⊙ asimilarea restricției (incubația), în intervalul de timp  $dt$  variabil de la o fază la alta, are loc prin prelucrarea conștientă și/sau inconștientă a informației în vederea integrării investiției noi celor anterioare. Asimilarea restricției este etapa cea mai vulnerabilă a procesului de creație, ea dovedindu-se a fi de durată infinită atunci când procesul nu se finalizează într-un proces de creație;
- ⊙ *momentul* integrării restricției celor anterioare - *iluminarea* - o constituie fiecare redefinire a produsului parțial  $dI$ , din ce în ce mai apropiat de produsul final de creație  $I$ ;
- ⊙ selectarea și reorganizarea zonei informaționale pertinente, restrângerea zonei  $ZC$ , realizată tot în intervalul de timp  $dt$ , este asimilabilă etapei de verificare a soluției, a fiecărei soluții parțiale a procesului.

Activitatea creatoare generează efecte obiectuale - produsul de creație - "*invenția*", formează instrumente psihice de creație - cunoștințe, priceperi, atitudini, de asemenea, alimentează bugetul energetic afectogen al persoanei. Integrarea acestor efecte într-o unitate structurală devine element intrinsec al motivației de debut al următorului demers creator. Intensitatea unității motivatoare a acesteia  $Z_A=1$  va fi mai puternică decât a activității precedente. Datorită nivelului profund de integrare a experienței cognitive în structura psihică prin legături afective puternice, aceasta (experiența creatoare) se va constitui în creativitate potențială sporită, activabilă în rolul în care a fost dobândit (exp. didactic, profesionist) și transferabilă în alte roluri.

Modelul funcțional permite formularea următoarelor condiții ale finalizării activității creative într-un produs de creație:

- ⊙ restricțiile cognitive să fie deliberat interpretate ca spor de cunoaștere atât în situația în care confirmă ipoteza formulată, indicând oportunitatea avansării în direcția aleasă, cât și în cazul infirmării ipotezei, a închiderii direcției de căutare în care s-a investit;
- ⊙ trăirea ce însoțește experiența pozitivă de creație să fie conștientizată în vederea accelerării transformării emoțiilor discrete, situaționale în sentimente continue și pasiuni;
- ⊙ tratarea echivalentă și interdependentă a celor două componente, cognitivă și afectivă în manifestarea lor specific umană sub formă de gândire-imaginație și sentiment - pasiune; argumentul acestei exigențe este sugerat de MFC care arată: componenta afectivă asigură energia necesară culegerii de noi cunoștințe, iar cea cognitivă orientează persoana spre zone informaționale pertinente, ambele regăsindu-se în prelucrarea individualizată a datelor.

MFC are un caracter global prin faptul că integrează ipostazele de produs (invenția) și de proces ale creativității și sugerează condițiile subiective ale interacțiunii persoană-situație favorabilă actului creator.

#### REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:

1. Cantemir L., Dulgheru V., Carcea M. *Inventica practică*. Ed. AGEPI, Chișinău, 2000.
2. Rejskind F.G., Rapagna S.O., Gold D. Gender Differences in children's divergent thinking, "Creativity research journal", vol. 5(2), 1992.