

Maria Ileana Carcea

ACTIVAREA POTENȚIALULUI CREATIV

STRATEGII EDUCATIVE PENTRU ÎNVĂȚĂMÂNTUL
SUPERIOR TEHNIC

EDITURA CERMI IAȘI 1999

CUPRINS

Cuvânt înainte	5
Introducere	7
Capitolul I	10
Problematika creativității în sistemul de învățământ superio	10
1. Necesitatea creșterii potențialului creativ în formarea viitorilor ingineri	10
2. Orientări în problematica psihologică a creativității	19
3. Factorii de influență ai creativității	23
Capitolul II	33
Creativitatea în sistemul de personalitate	33
1. Caracterizarea sistemului psihic	33
2. Modelul funcțional al creativității	43
3. Strategii educative de activare a potențialului creativ	55
4. Motivația creativității	59
CAPITOLUL III	71
Strategia implicită de activare a potențialului creativ	71
1. Studiul academic	71
2. Etapele procesului de creație	75
2.1. Preparația	75
2.2. Iluminarea	81
2.3. Metode de verificare a ipotezei	85
2.3.1. Observația	85
2.3.2. Experimentul	89
3. Activități independente de studiu formativ	96
3.1. Documentarea	96
3.1.1. Tehnica căutării informației	100
3.1.2. Prelucrarea informației	105
3.1.3. Fixarea informației	108
3.1.4. Activități de documentare	109
3.2. Proiectarea și realizarea observației științifice	113
3.3. Proiectarea și realizarea experimentului	117
CAPITOLUL IV	122

Strategii explicite de activare a potențialului creativ	122
1. Strategia unidisciplinară	122
2. Strategia pluridisciplinară	126
2.1 Stabilirea obiectivelor	126
2.2. Cunoașterea și evaluarea randamentului	128
2.3. Sistematizarea conținutului tematic	129
2.4. Selectarea, adaptarea și elaborarea metodelor specifice lucrărilor de laborator	132
2.4.1. Metode utilizate pentru evaluarea însușirilor de personalitate	132
2.4.2. Metode utilizate pentru modelarea personalității creative	134
2.5. Mijloacele necesare realizării strategiei pluridisciplinare	141
2.6. Organizarea activității instructiv – educative	141
3. Variante ale secvențelor de antrenament	142
3.1. Programul de exersare a aptitudinilor	142
3.2. Programul de antrenament procesual	152
3.3. Programul de antrenament prin diversificare sistemică	157
4. Desfășurarea activității de autocunoaștere complexă	165
CAPITOLUL V	174
Aplicații	174
1. Activarea implicită a creativității în pregătirea personalului didactic de formație tehnică	174
2. Variante ale strategiei pluridisciplinare	179
2.1. Prezentarea rezultatelor grupelor de aplicație	180
2.2. Interpretarea sintetică a datelor	182
3.3. Interpretarea analitică a datelor	183
3.4. Evaluarea grupelor studiate	184
3.5. Evaluarea variantelor de program	188
Bibliografia selectivă	191

CUVÂNT ÎNAINTE

Cartea “Activarea potențialului creativ. Strategii formative pentru învățământul superior tehnic” se adresează proiectanților de curricula formative pentru personal tehnic de concepție și formatorilor universitari, făuritori de destine. În intenția autorului este ca lucrarea să servească drept mijloc de sensibilizare a personalului didactic universitar de formație tehnică față de potențialul formativ al psihologiei aplicate în activitatea educativă. Doresc prin aceasta eficientizarea și umanizarea studiului academic formativ, de asemenea sporirea șanselor de integrare a tinerilor psihologi în echipe pluridisciplinare de formatori pentru cât mai multe domenii.

Dacă cititorii acestei cărți, profesori de formație inginerească sau psihologi, pe lângă descrierea unor încercări de modernizare a actului educațional, vor identifica și valențele instrumentale ale lucrării, voi fi mulțumită de ceea ce am făcut. Iar dacă, pentru început, măcar unii le vor și folosi în activitatea lor de formatori, meritul le va aparține în exclusivitate.

Mulțumesc aici profesorului dr. ing. Lorin Cantemir pentru încrederea manifestată față de psihologie și psiholog, pentru provocarea și sprijinul acordat în realizarea cercetărilor care au permis elaborarea strategiei pluridisciplinare de activare a potențialului creativ în context didactic formal, pentru răbdarea de care a dat dovadă, în calitate de titular de disciplină, în așteptarea rezultatelor concrete ale acestei strategii.

Lucrarea are la bază cercetările aferente tezei de doctorat cu tema “Strategia creșterii potențialului creativ în formarea personalului tehnic de concepție”, la care am lucrat sub conducerea profesorului dr. Andrei Dancsuly de la Universitatea “Babeș – Bolyai” Cluj-Napoca, precum și mare parte din zestrea dobândită de la profesori de excelență încă din timpul facultății, la secția de Psihologie a universității amintite. Îmi exprim pe această cale recunoștința față de mentorii mei.

Dedic cartea familiei mele prin ceea ce are valoros în ea, așa cum este suportul moral, și nu numai, pe care-l primesc de la cei dragi.

Maria Ileana Carcea

INTRODUCERE

Disciplinele studiate pe parcursul formării profesionale a viitorilor ingineri sunt astfel selectate și structurate încât, în ansamblul, să asigure competențele necesare realizării viitorului rol profesional. Alegerea disciplinelor și ponderea acordată fiecăreia în curriculum-ul formativ depind de înțelegerea, de interpretarea pe care o dă corpul managerial al instituției de învățământ superior contextului educațional și didactic, integral descris de următoarele elemente: obiectivele educaționale propuse de facultate, obiective care exprimă inclusiv actualitatea, standardele de calitate și performanța formativă la care se aspiră; cunoștințele de specialitate și tehnica de predare stăpânite de corpul profesoral al facultății; mijloacele de învățământ de care dispune unitatea școlară; sistemul de evaluare a cunoștințelor și performanțelor studenților, criteriile de notare; principiile didactice și politica educațională practică de facultate.

Aceste elemente, alături de caracteristicile de grup ale studenților facultății, se constituie în factori de determinare a calității procesului de învățământ.

La rândul lor, factorii amintiți suferă influențele contextului socio-economic larg în care-și desfășoară activitatea unitatea de învățământ superior, dintre care se amintesc: starea economiei naționale, politica educațională la nivel național, statutul socio-profesional al profesorului, situația industriei de ramură în perioada istorică și în societatea concretă, natura relației învățământ-industrie în societatea dată, dinamica cerere-ofertă pe piața muncii, specificul activității profesionale pentru care sunt pregătiți viitorii specialiști, statutul grupului socio-profesional vizat ș.a.

Complexitatea și exigențele activității de profesionalizare la nivel universitar, responsabilitatea socială asumată de unitatea de învățământ, specificul categoriei de vârstă cu care se lucrează conduc la ideea formării studenților din perspective metodologice diferite, dar complementare: instructive, prin metode didactice clasice (expunere, conversație, demonstrație, experiment) - în virtutea caracterului didactic al activității - și psihoterapeutice - în virtutea finalității

activității educaționale de dezvoltare a individualității, prin facilitarea autocunoașterii, autoformării și autorealizării.

Se consideră că, pe plan teoretic, cele două perspective pot fi disociate pentru aprecierea modalităților posibile de combinare a lor în strategii educaționale unitare. Chiar dacă pare speculativ, se procedează la această generalizare a metodelor dintr-un domeniu al modelării personalității la altul (instruire – psihoterapie) în vederea maximizării efectelor pozitive și a minimizării riscurilor educaționale.

Instruirea tradițională asigură formarea priceperilor profesionale la standarde ridicate de exigență pentru asigurarea fondului de cunoștințe necesar creației în tehnică și modelează personalitatea prin îmbogățirea și diversificarea controlată a structurilor cognitive.

Demersul psihoterapeutic - formează și dezvoltă structuri psihice afectogene favorabile activității de creație, obiectivate în atitudini creative și deprinderi de interpretare pozitivă a restricțiilor.

În activitatea educativă sunt posibile două variante de combinare a metodelor formative caracteristice perspectivelor amintite.

Tehnica combinării prin compensare a celor două perspective se caracterizează prin pierderea identității fiecăreia, în interesul particularizării demersului didactic în raport cu situația concretă. Instruirea devine mai flexibilă, nuanțată, personalizată, prin folosirea unor procedee psihoterapeutice ca: tehnici de sensibilizare, modelare, joc de rol, tehnici creative prezentate de Neacșu I. (1990) ca evoluții posibile ale metodologiilor de instruire.

Efectele evidente ale demersului sunt atmosfera relaxată din grupul didactic și accentuarea participării active a studenților. În această modalitate, tehnica este accesibilă specialiștilor oricărei discipline, cu condiția familiarizării lor cu procedee formative de natură psihoterapeutică.

Această tehnică de combinare este folosită în realizarea programelor de activare implicită a creativității studenților.

Tehnica combinării prin complementaritate constă în menținerea identității celor două categorii de metode, ambele destinate anumitor obiective, ce se întregesc într-unul ierarhic superior. Identitatea metodei obligă la specializarea moderatorului; prin urmare, demersul instructiv va fi realizat de specialist în

domeniul tehnic, pe când cel psihoterapeutic de specialist în psiho - pedagogie. Activitatea de autocunoaștere complexă – secvență specifică strategiei pluridisciplinare prezentate în capitolul patru - este elaborată prin prisma acestei tehnici; ea nu poate fi realizată decât de psiholog sau pedagog specializat.

CAPITOLUL I

PROBLEMATICA CREATIVITĂȚII ÎN SISTEMUL DE ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR

1. Necesitatea creșterii potențialului creativ în formarea viitorilor ingineri

Creativitatea este capacitatea specific umană care se concretizează în transformarea deliberată a mediului de către om, într-o modalitate anticipată. Lumea se îmbogățește permanent cu obiecte materiale sau spirituale (cunoștințe) care-și au originea în “mintea” omului, cu lucruri făcute de “mâna” omului în activitatea lui de creație.

Activitatea creativă este cunoscută din cele mai vechi timpuri; în cultura creștină termenul care o desemnează apare printre primele verbe de acțiune din Cartea Cărților - “Dumnezeu a creat (făcut) lumea ...” - , puterea spiritului de a transforma lumea este primul atribut al Dumnezeirii - “creatorul cerurilor și pământului...” -, putere cu care a fost înzestrat omul, creat și el după “chipul și asemănarea Lui”. Este puterea creatoare a omului un “dar Dumnezeiesc” sau rezultat al evoluției speciilor? Întrebarea nu este esențială din punctul de vedere al științelor educației. Aserțiunea conform căreia *creativitatea este o însușire general umană*, particularitate definitorie a acestuia este însă premisa esențială a activității educative care are misiunea de a *cultiva la nivelul fiecărei persoane potențialul creativ de care dispune prin apartenența sa la specia umană*.

Sarcina activării și dezvoltării potențialului creativ se impune atât din perspectiva intereselor individuale, cât și din cea a intereselor sociale.

În ceea ce privește individualitatea, creativitatea este o sursă esențială de satisfacții personale; este activitatea sau produsul activității în care omul își proiectează, își recunoaște și i se recunoaște identitatea, fenomene prin care creația devine principala modalitate de dobândire a sentimentului de autorealizare. Este suficient să ne reprezentăm concentrarea și dăruirea cu care un copil desenează, modelează, compune sau experimentează atunci când are de făcut ceva nou, bucuria și convingerea cu care își prezintă lucrările "originale", plăcerea pe care o simte când este lăudat pentru ceea ce a făcut, ca să înțelegem satisfacția creației.

Din perspectiva intereselor sociale, creativitatea fiecărui membru al societății este sursa primară a progresului umanității în ansamblu. Ce ar fi cultura contemporană fără Pitagora, Newton sau Einstein, dar fără Homer, Shakespeare sau Eliade, fără Michelangelo, Picasso sau Brâncuși,? Dar civilizația contemporană fără Traian Vuia sau Gogu Constantinescu, fără mulțimea inovatorilor, a inventatorilor mai mici sau mai mari, a realizatorilor de locuințe, drumuri, poduri, nave maritime și spațiale, îmbrăcăminte, tipografie, medicamente...? Tendința spre progres și evoluția din ce în ce mai accelerată a acestuia este o lege naturală a societății umane și fiecare generație trebuie să fie pregătită pentru a participa la înfăptuirea lui, în ritm potrivit sistemului social mondial în care tind să se integreze sistemele sociale naționale.

Calitatea educației naționale, puterea ei de a crea viitori creatori, este principalul factor care prefigurează poziția de mâine a unei națiuni în lume. Din aceste considerente, cultivarea creativității individuale și de grup în sistemul de învățământ în general, în cel superior în special, este imperativul major al educației.

Actualitatea problemei *creșterii potențialului* creativ al studenților este susținută de argumente majore, dintre care, aici, se au în vedere cele de ordin: A. legislativ, B. de principiu formativ și C. de procesualitate a schimbului de valori dintre social și individual.

A. *Legea învățământului* precizează idealul educațional al școlii românești care "constă în dezvoltarea liberă, integrală și

armonioasă a individualității umane, în formarea personalității autonome și creative" (art.3.2). O atare conceptualizare a activității sociale de modelare a individualului, a cărei chintesență este exprimată de sintagma „personalitate autonomă și creativă”, impune abordarea acesteia în spiritul concepției umaniste a dezvoltării personalității.

Viziunea sugerează o abordare globală a activității modelatoare în care însușirea cunoștințelor, formarea capacităților intelectuale, a disponibilităților afective, a abilităților practice, profesionalizarea ș.a. nu reprezintă finalități, ci condiții pentru elaborarea competențelor personale de autorealizare prin *creație* în sensul cel mai larg, cel de *proiectare a propriei identități, unice și nerepetabile, în activitățile personale și/sau rezultatele acestora.*

Urmărirea modului de "operaționalizare" a idealului educațional, concretizată în stabilirea scopurilor sistemului educațional menționate în Legea învățământului (art. 4.1), arată că o activitate focalizată pe dimensiunea creativă a persoanei nu este explicit formulată; acțiuni ca: dezvoltarea, stimularea, activarea sau valorizarea creativității nu se găsesc printre căile menționate ca fiind conducătoare spre finalitatea ideală. În această situație rămâne la interpretarea diferitelor niveluri ale *sistemului de învățământ* de a trata stimularea creativității ca o condiție a învățării eficiente, ca principiu metodologic - pe baza reglementării aliniatului 3 al aceluiași articol de lege - sau ca obiectiv educațional de sine stătător. Se impune precizarea că idealul educațional trebuie tratat ca un model mental a cărui funcție constă în orientarea și focalizarea activității educative instituționale către o finalitate strategică; idealul educațional nu este o imagine idealistă, irealizabilă. Într-o asemenea accepțiune idealul educațional este operațional, contrar unor poziții teoretice defensive, care-și fac un alibi din sloganul "idealul este de neatins".

În cazul în care dezvoltarea creativității nu este explicit formulată ca scop educațional în regulamentul de funcționare a universităților, ea poate fi inclusă ca obiectiv propriu al unei facultăți, în urma sesizării de către aceasta a cerințelor sistemelor tehnico-economice, beneficiare și integratoare ale specialiștilor formați de respectiva unitate de învățământ. Aceasta este situația de fapt, în prezent; unele facultăți își elaborează planurile de învățământ exclusiv pe baza comenzii sociale mediate de forul ierarhic superior,

altele, în virtutea autonomiei universitare, integrează și cerințe sociale direct percepute din realitatea socio-profesională prezentă și cea anticipată. Probabilitatea pregătirii unor creatori eficienți în domeniul tehnic este mai mare în cazul în care formarea competențelor creative este tratată ca obiectiv educațional.

Asigurarea caracterului creativ al educației instituționalizate în domeniul tehnic, în virtutea principiului metodologic, este îngrădită și de unele aspecte ale formării personalului didactic. Curricula de profesionalizare a viitorilor profesori și programele de perfecționare asigură informarea teoretică și formarea practică necesare unei activități competente, obținerii unor succese chiar reprezentative, dar nu și sensibilizarea, flexibilizarea, capacitatea de armonizare cu sine și cu ceilalți, necesare prevenirii oricărui eșec în rolul profesional. Precaritatea pregătirii pentru intervenții pedagogice, „acțiunea educativă în care nota dominantă a relației educator - elev ține de persoana primului și care vizează influența conduitei elevului”, este nerezolvată, fiind semnalată recent de D. Salade (1993), de asemenea riscul empirismului autoformativ.

În aceeași ordine de idei, se menționează faptul că, singurul capitol din programele analitice uzuale la noi ale disciplinei „Pedagogie” care se referă în mod explicit la învățarea creativă este cel care se referă la metodele de învățământ. Spațiul și timpul destinat metodelor specifice învățării creative este relativ redus în comparație cu cel al metodelor clasice, ale căror potențial creativ de altfel nu se contestă. Se riscă astfel insuficienta conștientizare de către cadrele didactice a creativității ca exigență formativă ce decurge din "îndepărtatul" ideal educațional.

Slaba statuare a dezvoltării creativității ca cerință educațională focalizatoare a preocupărilor formative este generată și de faptul că asigurarea caracterului creator al activității de predare, învățare și evaluare nu figurează printre principiile procesului de învățământ, așa cum sunt prezentate în majoritatea tratatelor de pedagogie.

B. *Principiul formativ* pe care-l avem în vedere drept argument al oportunității creșterii potențialului creativ în învățământul superior tehnic este cel al *necesității de a corela curriculum-ul educațional cu specificul realității profesionale în permanentă schimbare.*

În ceea ce privește învățământul superior tehnic de exemplu, stimularea și dezvoltarea potențialului creativ al studenților este o preocupare instituționalizată, cu tradiție în țările exportatoare de tehnologie. Se face această afirmație deoarece se poate aprecia că, în secolul nostru, cei peste 30 de ani care au trecut de la „Conferința Națională de Educație Inginerească Creativă” (SUA, 1965) pot fi considerați deja tradiție. Ponderea acordată problemei este determinată de rolul important al creativității în realizarea performantă a funcțiilor ingineresti.

Creativitatea inginerilor, a cărei premisă constă în potențialul creativ complex al studenților instituțiilor de învățământ superior tehnic este, în formularea lui H.Offner (1967), „instrumentul esențial al inovației tehnologice”. Motive concrete ale modelării creatoare sunt puse în evidență de cercetări recente (D.S.Simone, 1969) care recomandă ingineriei crearea unor produse variate, deoarece majoritatea populației preferă varietatea. Aceste formulări tind spre explicarea la niveluri extreme a necesității dezvoltării creativității inginerilor: abstract - de maximă generalitate - valabil pentru toate domeniile socio-profesionale ce presupun pregătire superioară, sau concret - particular ingineriei bunurilor de larg consum.

Între aceste tendințe, argumentele de față au în vedere specificul creativ al activității ingineresti și rolul creativității în schimbul de valori dintre social și individual - proces în care este implicată și categoria specialiștilor în tehnică prin funcțiile lor concrete - argumente care se prezintă în continuare.

Specificul creativ al profesiei ingineresti. Conținutul profesiei de inginer poate fi sintetizat ca fiind o activitate de *anticipare* a devenirii și evoluției unui sistem și programarea intervențiilor de realizare și menținere a stabilității acestuia.

Caracterul anticipativ include ingineria în categoria activităților de concepție, prin faptul că imaginea mentală precede concretul, spre deosebire de activitățile de execuție în care reprezentarea concretă sau imaginea mentală a unui “obiect” deja existent, stă la baza reproducerii acestuia.

Ingineria se referă la elaborarea și realizarea *mijloacelor* folosite în practicarea celor mai diferite meserii, în activități umane diferite, de la cele mai puțin calificate la cele mai înalt specializate, ceea ce-i conferă un caracter tehnic. Definit de D. S. Simone (1969) din perspectivă instrumentală ca „modalitate de extindere a

posibilităților omului” și de către G. S. Brown (1962) din perspectiva destinației sale ca „forța organizatoare a schimbărilor tehnologice”, din punct de vedere psihologic se apreciază ingineria ca fiind o activitate tehnică (sistematică, metodică) de concepție (anticipare). Atunci când se vorbește despre categoria activităților de concepție nu se exclud secvențele de execuție, care se integrează ca acțiuni subordonate activității de ansamblu; acest lucru este valabil și pentru activitățile de execuție, care presupun secvențe de concepție, ca acțiuni integrate.

În ceea ce privește *produsele* activității de concepție tehnică acestea pot fi incluse într-una din următoarele categorii: - “obiecte” sau activități concrete care prezintă diferențe mai mici sau mai pronunțate față de obiectele existente aparținând unei categorii, sau un “obiect” nou, bazat pe alte principii de acționare;

- materiale noi, mai mult sau mai puțin asemănătoare cu cele existente, sau rezultate dintr-o combinație inedită;

- o tehnologie nouă de realizare a unor obiecte, activități sau materiale cunoscute, care ameliorează sub un aspect sau mai multe, o tehnologie existentă ori introduce schimbări radicale în obținerea unui produs.

Oricare din preocupările care duc la asemenea produse sau variante combinate reprezintă obiective ale activității ingineresti, caracterizate prin diferite grade de noutate și previzibilitate.

Activitatea inginerească este descriptibilă, de asemenea, prin *metoda* de realizare a acestor obiective, care, la rândul lor, pot avea diferite grade de asemănare cu căile cunoscute, mai mult sau mai puțin uzuale, sau pot fi radical diferite, deci noi. Ceea ce este obiectiv astăzi pentru unii poate deveni și devine, dacă este de valoare, metodă mâine, pentru aceeași persoană sau/și pentru alții.

În toate împrejurările, inginerul urmărește ameliorarea unui “obiect” existent - sau elaborarea altuia nou, ori ameliorarea unei metode cunoscute sau elaborarea unei metode noi pentru realizarea unui obiect dat. Activitatea inginerească poate fi caracterizată deci, după criteriul gradului de noutate pe care o reprezintă, atât pe dimensiunea produsului activității, cât și a metodelor de realizare a produsului respectiv.

Produsele activității ingineresti răspund unor nevoi sociale, imediate sau de perspectivă. Cercetările istoriei descoperirilor științifice au condus la constatarea că, în cele mai frecvente cazuri,

„vremurile” își generează inovatorii care, prin preocupările lor, răspund așteptărilor socialului, funcție de nivelul cultural general, gradul de dezvoltare sub aspect informațional și instrumental al diferitelor domenii și, nu în ultimă instanță, mentalitatea epocii. În aceste condiții, atunci când societatea este pregătită să primească noua idee, să o înțeleagă și să o folosească, asimilarea și implementarea ei este rapidă. Se poate spune că tendințele de integrare ale inventatorului au fost orientate spre tendințele integratoare ale socialului. Adesea însă, în istoria tehnicii, se poate constata și intuirea de către creator a unor utilități neacutizate încă în plan social, descoperiri care vor cataliza interesul omenirii. Poate fi amintit în acest sens aparatul de zbor al lui Leonardo da Vinci, înaintea căruia ideea de deplasare a omului în văzduh nu depășea mitul lui Ikar și căruia i-au trebuit secole să se materializeze pe plan social, deosebit de ritmul în care a fost asimilată descoperirea fraților Lumiere, imaginea mișcării, având o foarte rapidă receptare socială și care, în câteva decenii, a generat o adevărată industrie și o nouă artă. Gradul de relevanță dintre nevoia socială și utilitatea produselor ingineresti conferă valoare socială acestor produse.

Caracteristicile de noutate și valoare socială ce se atribuie produselor activității ingineresti includ această profesie în categoria acelor care prezintă exigențe sub aspectul creativității din partea celor ce o exercită, deoarece aceste dimensiuni definesc produsul creativ în general (MacKinnon, Roșca, Landau, ș.a.).

Ingineria este, prin urmare, o activitate de concepție în domeniul tehnic, ce presupune o instrumentare psihică creativă pentru realizarea unor produse noi și valoroase sub aspect social. Sarcina înzestrării viitorilor profesioniști cu capacități creatoare crescute intră în obligația și răspunderea școlii superioare formatoare.

C. *Creativitatea în schimbul de valori între social și individual.* Modelarea interfeței social - individual (fig.I.1) arată că transferul de valori la acest nivel nu este spontan și direct; se consideră că medierea se realizează prin două procese distincte, dar interdependente.

a. *Procesul educațional* - instituționalizat, organizat și dirijat, asigură „transferul de valori, selectate și sistematizate, de la social la individual” (I.Nicola, 1994).

Finalitatea strategică a procesului constă în asigurarea unei baze informaționale și instrumentale individuale, care să permită „prelucrarea și utilizarea creativ-productivă a informației dobândite, de asemenea elaborarea de noi informații” (idem, p.26).

În cazul unor populații selecționate, cum sunt cele ale unităților de învățământ superior, relativ omogene sub aspectul capacităților cognitive și al orientării, măsura activării potențialului creativ individual și dezvoltarea acestuia este dependentă atât de puterea creatoare a instituției formative, cât și de particularitățile afectiv - motivaționale individuale ce determină gradul de activism al studentului, implicarea conștient autoformativă în studiu. Între cele două categorii de factori, social-instituțional și psihologic-individual, există o relație de compensare.

Particularitățile creatoare ale conținutului, obiectivelor și tehnologiei educaționale ale unei instituții de învățământ se concretizează în performanțele absolvenților acestora (exp. numărul de invenții și inovații realizate de absolvenții unei universități tehnice în comparație cu absolvenții altor instituții de același fel); diferențele individuale sub aspectul creativității dintre absolvenții aceleiași instituții pot fi atribuite particularităților de personalitate, modelate inclusiv în procesul educațional instituționalizat.

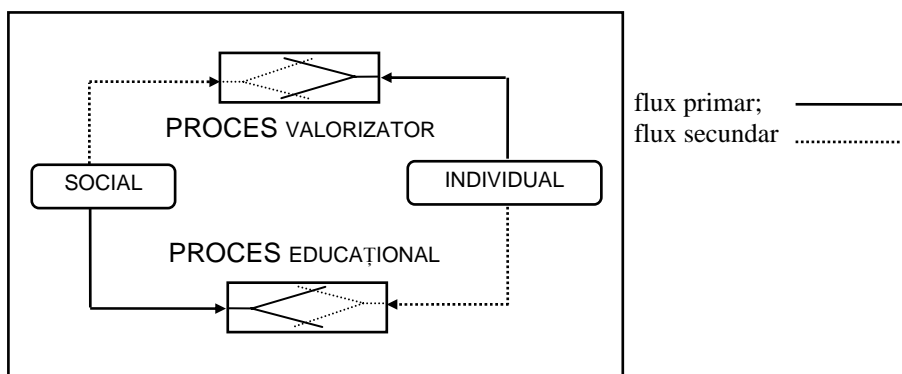


Figura I.1 Modelul schimbului de valori între social și individual

b. Procesul valorizator - asigură transferul de valori (produse ale creativității) de la individual la social. Acest proces este doar parțial instituționalizat, anume pentru produsele de creație tehnică care se înscriu în domeniile de brevetabilitate. Prin urmare, mare

parte a produselor de creație tehnică (de exemplu în domeniul organizării, programării) urmează să fie valorizate sau nu, valorizare care se realizează în relația directă dintre “producătorul” și “consumatorul” de creație fiind dependentă de creativitatea ambelor părți.

Finalitatea strategică a procesului de valorizare constă în implementarea noului ce poate contribui la progresul social.

Factorii determinanți ai procesului de valorizare sunt creativitatea individuală a creatorului și creativitatea instituțiilor cărora le este destinat produsul creației individuale. În procesul de valorizare, acestor instituții le revine rolul selectării, ierarhizării și implementării creației, activități dependente, printre altele, de creativitatea comprehensivă a factorilor de decizie din instituții, a căror formare de bază se realizează tot în procesul instructiv-educativ instituționalizat.

Din cele prezentate rezultă că, în toate rolurile profesionale în care vor funcționa viitorii specialiști în domeniul tehnic, rol de creator (cercetare, proiectare, organizare), sau rol de beneficiar de creație (programare-dezvoltare, management), procesul educațional care-i formează trebuie să aibă în vedere structurarea capacităților creative, pentru a răspunde cerinței sociale de progres.

Deducția este susținută și de cele consemnate în fișa postului diferitelor funcții ingineresti de exemplu, ca cerințe ale acestora; astfel, sarcini ca: organizarea, inițierea, studiul, cercetarea, proiectarea, valorificarea, ș.a. prevăzute în activitatea profesională reală nu pot fi concepute în afara capacităților creatoare ale celor ce urmează a le realiza.

Din aceste considerente, problema creșterii și „dezvoltarea potențialului inventiv și inovator al studenților” (H. Offner, 1967) trebuie să stea în centrul preocupărilor instituțiilor ce răspund de strategiile de formare ale generațiilor viitoare de specialiști în domeniul tehnic din două perspective: a) ca răspuns la așteptările studenților de a dobândi un instrument adaptativ pentru făurirea unei cariere profesionale de succes, în vederea satisfacerii nevoilor de autorealizare și b) ca sarcină socială, deoarece instruirea și formarea prezentă a competențelor viitoare este o garanție și o condiție a progresului social general în care producția de tehnologie performantă joacă un rol esențial. Aceste perspective sunt interdependente, deoarece creativitatea individuală este o condiție a

creativității organizaționale (R. W. Woodman ș.a., 1993) în toate domeniile, de asemenea, creativitatea instituțiilor stimulează și valorifică creativitatea individuală.

2. Orientări în problematica psihologică a creativității

Psihologia creativității, ramură relativ nouă a psihologiei, se conturează ca disciplină de sine stătătoare în deceniile cinci și șase ale secolului nostru, când se definește conceptul de creativitate (termen introdus de G. Allport, 1938) și se elaborează primele metode de diagnosticare (Mednick, Guilford) și de stimulare (Osborn, Gordon) a acesteia.

Studiile în domeniu capătă rapid o amploare crescută în Statele Unite, teoriile creativității și ale psihologiei umaniste apreciate de Arons M. (1992) ca fiind generate de „spiritul Americii” sunt considerate a fi participări americane majore la psihologia științifică a secolului XX.

Noua disciplină - psihologia creativității - și-a elaborat structurile conceptuale de bază prin studiul unor relații și formularea principiilor fundamentale de interdependență a fenomenului creativ cu elementele sistemului psihic. Se urmărește, cu mare consecvență, corelația creativității cu însușirile de personalitate și manifestarea ei în comportamentul persoanei, de asemenea, realizarea modelelor de interacțiune a diferitelor procese psihice, determinanți ai creativității. Teme majore ale psihologiei sunt permanent actualizate; astfel, și în anii 90 întâlnim studii care se referă la relația dintre ereditate, potențial înăscut și mediu, mesaj social, educație (D.F. Midgley, 1993) interpretând nuanțat rezultatele, în termeni de implicare (dorința de a crea, căutarea informației) nu de determinare mecanică, categorică, ireversibilă; se au în vedere elementele cărora li s-au atribuit semnificații limitate în „creativitatea clasică”, dar care astăzi focalizează atenția creatologilor din domeniul inovării profesioniste, ca cele de spațialitate, microclimat, ambient, în general efectul stimulilor fizici asupra comportamentului creator (D. Forgas, 1992), al celor sociali, de microgrup, organizație (R. W. Woodman ș.a.,1993) sau chiar etnie (L.A.Racciardelli, 1994); se studiază evoluția fenomenului pe parcursul copilăriei, specificitatea pe sexe

(F.G. Reyskind ș.a., 1992), particularitățile pe domenii de activitate și funcții sociale.

Ca orientare recentă în domeniu se constată încercarea de a defini, pe lângă cele două stiluri cognitive „clasice” - logică și imaginativă - și zona de confluență a acestora, creativitatea comprehensivă „Understanding Creativity” (M.A. Bodes, 1992). Impusă de abordarea problemei din perspectiva particularităților creative necesare „consumatorului social sau individual de creație”, se pot găsi similitudini ale acestei interpretări în explicațiile freudiene referitoare la creativitatea consumatorului de artă. Această poziție se alătură și nu elimină polaritatea logic - imaginativ, asociată de Wonder J. și Blake J. (1992) unor zone geografice, primele fiind considerate „dominante vestice”, ultimele „dominante estice”.

Tratarea problemelor psihologice în termeni economici dobândește spațiu și în literatura creatologică ca în cea psihoterapeutică, în general în domeniul psihologiilor aplicate. Dacă în relația psihoterapeutică subiectul poate fi privit drept „client”, nu surprinde „abordarea creativității ca investiție de aptitudini și efort în idei noi și de calitate” (Sternber, Lubart, 1992), favorizată fiind de resursele interne ale creatorului și de orientarea socială către prevenirea strategică a riscului stagnerii progresului tehnic.

În ceea ce privește preocupările românești de elucidare a creativității și aplicare a principiilor acesteia în practica formării personalității se poate vorbi de mai multe direcții de acțiune.

Prima, în ordinea cronologică, autohtonă și mai mult decât atât, autentică, îi aparține lui S. Odobleja, care explică creativitatea ca o consecință a legii reversibilității, considerând că „...dacă asemănarea produce apropiere, aceasta la rândul ei provoacă asemănarea (analogia, consonanța)”. Apreciind componenta tehnologică, metodică a activității creative, autorul susține posibilitatea și necesitatea însușirii „principiilor generale ale artei de a crea” până la obișnuință, „până a face din ele a doua noastră natură”.

Viziunea modernă asupra creativității se înrădăcinează la noi inițial în două centre universitare, în abordări diferite: una psihologică, la Cluj, concretizată în lucrările profesorului Al. Roșca și ale colaboratorilor, alta filosofică și logică, la București, reflectată în lucrările lui M. Bejat și I. Moraru.

Concomitent cu psihologia creativității, prin realizarea investigațiilor și verificarea principiilor în activitatea modelatoare a personalității umane, se dezvoltă preocupările privind învățământul creativ. În zilele noastre s-a ajuns la depășirea etapei recomandărilor sau consilierilor științifice de principiu ce vizează necesitatea formării creative, ajungându-se la organizarea instruirii creative prin programe specializate pe multiple criterii: vârstă, nivel de studii, profesie, funcție (rol social). Principala vârstă a diferențierii pare a fi preadolescența, în literatura americană vorbindu-se de „programe pentru copii” până la nivelul colegiilor; programele elaborate pentru școli superioare (colegii, universități) intră în categoria celor pentru adulți.

La noi în țară, creativitatea aplicată este promovată în special de centrul universitar Iași, prin universitățile tehnică și agronomică, ca și de Institutul Național de Inventică, unde se elaborează programe de creativitate pentru elevi, studenți și adulți, ca și de Institutul de Psihologie București.

O privire de ansamblu asupra celor mai recente studii arată coexistența celor două metodologii clasice de modelare a personalității creative, factorială și procesuală; se întâlnesc numeroase lucrări apărute în anii 1992-1993 care se folosesc în investigațiile lor de metode factoriale de tip Guilford, Torrance și de cele procesuale, preponderent psihoanalitice.

Programele instructive pentru învățământul superior sunt diferențiate pe domenii de interes sau pe funcții profesionale - între care ingineria are o pondere semnificativă.

Conținutul tematic al programelor creatologice nu suferă modificări de esență în prezent. Congresul de creatologie ținut în S.U.A. (1994) a acceptat „Matricea creatologică” după Magyari-Beck ca schemă integrată a problematicii domeniului.

Schema privește creativitatea pe cele trei dimensiuni clasice - particularitate psihică (abilitate), proces și produs - și realizează o identificare plurinivelară a acestor semnificații pe dimensiunea individual - social.

Temele mari se structurează în consecință, fie după criteriul semnificației noțiunii de creativitate, fie după cel al formei de manifestare a creativității pe dimensiunea individual - social.

În prima alternativă (structurare după semnificație) formulările tipice sunt următoarele:

- modelul personalității, microgrupului organizației și al societății creative;
- modelul procesual al creativității individuale, de grup, organizaționale și sociale;
- modelul produsului creativității individuale, de grup, organizaționale și sociale.

În cea de a doua alternativă de structurare (după criteriul nivelului psihologic-social) formulările ar putea fi următoarele:

- sistemul individual de creație (structură, procesualitate și finalitate, cauze, efecte);
- sistemul grupului de creație;
- sistem organizațional de creație;

3. Factorii de influență ai creativității studenților

Creativitatea se manifestă în interacțiunea dintre factorii interni, de natură psihică, și cei externi, de natură fizică și socio-culturală.

Factorii interni privesc însușirile de personalitate determinate de potențialul înnăscut, așa cum sunt modelate de experiența de viață asimilată de persoană, în care educația instituționalizată are o pondere semnificativă. În cadrul acestor structurări se identifică factorii intelectuali și cei nonintelectuali. Se prezintă sumar acești factori, întrucât literatura de specialitate psihopedagogică care le tratează în mod exhaustiv și analitic este bogată și ușor accesibilă.

Factorii intelectuali - cuprind: imaginația în terminologia lui A.F. Osborn (1969) sau gândirea divergentă în terminologia lui J.P. Guilford (1967), concretizată în aptitudinile specifice creativității (fluiditate, flexibilitate, originalitate, elaborare); gândirea convergentă (logică) concretizată în aptitudinea intelectuală generală (inteligența) și stilul perceptiv (aprehensiunea) manifestat în modalitatea de receptare (pe dimensiunea sintetic - analitic), ca reacție cognitivă la problema de rezolvat (A. Munteanu, 1994).

Componenta spațială a factorului perceptiv definește specificul creativității tehnice în raport cu creativitatea altor domenii sub aspect intelectual.

Factorii nonintelectuali compuși din cei afectogeni, cu originea la diferite niveluri de întâlnire ale conștientului cu inconștientul, cuprind: *motivația și caracterul*, factor ce energizează și orientează investirea energiei creatoare în anumite valori (R.J. Sternberg, T.I. Lubare, 1992); *rezonanța intimă* - constă în „modul în care experiența de viață a individului se răsfrânge în forul său interior” (A. Munteanu, 1994) - este exprimată sintetic la nivel comportamental de încărcătura emoțională a acțiunii concrete dată de implicarea afectivă la nivel intrapsihic profund; *temperamentul* manifestat în modul de desfășurare a procesului creativ pe dimensiunile calm - exploziv, sistematic - haotic, solitar - sociabil; *aptitudini complexe*, senzorio - motorii specializate pentru diferite funcții în anumite domenii de activitate: științe, arte, sport, tehnică, conducere, meserii.

Se reține rolul hotărâtor pe care-l au factorii de personalitate în determinarea creativității, ca și pe cel al activității de creație în structurarea caracteristicilor de personalitate. Această reciprocitate generează dinamica specifică fenomenului creator, astfel că, funcție de natura activității (creatoare - noncreatoare) în care este implicată preponderent persoana, factorii psihologici au efecte stimulativă sau, dimpotrivă, frenatoare asupra performanțelor creative.

Într-un studiu amplu privind blocajele interne ale creativității, Ana Stoica Constantin (1992) prezintă o taxonomie a factorilor de influență a creativității și efectele lor asupra performanței. Coroborând datele prezentate cu experiența proprie, dintre factorii psihologici stimulativi reținem cei intelectuali clasici, inteligența și aptitudinile intelectuale specifice creativității, iar dintre cei nonintelectuali - deschiderea la experiență, curiozitatea, încrederea în sine, toleranța la ambiguitate.

Blocajele interne ale creativității (factorii frenatori în terminologia lui E. Landau) pot fi de natură:

- cognitivă: - perceptuală - incapacitatea de a sesiza problema, neutralizarea tuturor simțurilor în observație, stiluri cognitive extreme – cauzate de rigiditatea seturilor apercceptive;
- informațională - suprainformare, ultraspecializare, neinițiere în creatologie (teoretică și aplicativă) - cauzate de conținuturi defectuoase de instruire;

- de stil - fixitate funcțională, conformism intelectual, autoimpunerea ideății - evaluare, autoimpunerea unor restricții iluzorii - cauzate de metodologii instructive unilaterale;
- reglatoare: - motivațională - supramotivarea sau submotivarea;
- temperamental - caracterială – perfecționism sau complacere în soluții mediocre, neîncredere în sine, supraevaluarea competenței altora;
- afectivă - anxietatea – generată de intervenții nepotrivite structurii de personalitate, suferite în diferite medii educaționale pe parcursul experienței personale.

Factori externi de maximă relevanță pentru creativitatea studenților sunt cei care-și au originea în mediul organizațional și comunitatea socio-culturală integratoare.

Analiza diversificată a fenomenului creator într-un context care privește persoana în interacțiunile sale cu mediul, bazată pe informații din literatura de specialitate, pe observații și interviuri, permite identificarea factorilor mediului social care influențează creativitatea studenților. Aceștia au o concretizare specifică în ansamblul activităților formative universitare, iar relațiile dintre factori dobândesc particularități ce decurg din: particularitățile de vârstă și statutul social al studenților, caracteristicile secvenței mediale - fizice și sociale - aferente (universitar) și ale activității dominante (pregătirea pentru o profesie, pentru activitate de concepție în domeniul tehnic). Astfel, în perioada studenției, creativitatea actuală și implicit cea de perspectivă - în potențialul căreia se constituie - este influențată pe lângă factorii psihici, dar în strânsă interacțiune cu aceștia, de categoriile de factori de mediu prezentați în continuare.

Particularitățile procesului de învățământ. Formarea viitorilor ingineri - educația inginerescă - este un segment al educației profesionale. În consecință, tendințele de modernizare a învățământului ingineresc decurg din scopurile și exigențele educației profesionale, respectiv ale educației tehnologice, tehnologia fiind domeniul de aplicație specific ingineriei.

Modelarea creativității a devenit o preocupare explicită a instituțiilor specializate în formarea personalului tehnic de concepție. Cvasitotalitatea manifestărilor științifice din domeniul educației ingineresti acordă spații distincte acestei probleme. Ea se înscrie,

alături de preocuparea pentru modernizarea procesului de învățământ în ansamblu și a componentelor sale - conținut, metode, mijloace, forme de organizare, loc de desfășurare, evaluare (G. Văideanu, 1986) -, în preocupările majore care se concretizează sintetic în tendințele prezentate în continuare.

- Focalizarea puternică a procesului formativ pe dimensiunea instrumentală a cunoașterii. Această opțiune este impusă de principiul didactic ce stipulează necesitatea asigurării integrării teoriei cu practica, principiu decantat din experiența didactică și conceptualizat de teoria educației. Dovadă certă, printre altele, a asimilării principiului amintit și a orientării politicii educaționale în raport cu acesta, corelat cu particularitățile actuale ale mediului industrial, este însăși tematica unor manifestări științifice de amploare; dintre cele mai recente se amintește cel de al treilea congres est-vest de educație inginerescă (Gdynia, 1996) cu tema “Re-vitalising Academia/Industry Links”, care a dezbătut problematica relației învățământ ingineresc - industrie. De asemenea, se constată coparticiparea managerilor educaționali și industriali la conferințe pe probleme de educație inginerescă, organizate de organisme speciale și susținute de instituții mondiale (UNESCO); se amintesc în acest sens seminariile organizate la Lodz în anii 1994 și 1995, un congres internațional la Melbourne în 1995. Se observă utilizarea termenului “industrie” ce are drept conotație “producere”, “creare”, “economie”, mai puțin a celui de “practică” cu conotația curentă de “deprindere”, “obicei”, “rutină”, semn al perspectivei creative din care este privită relația dintre învățământul superior profesional și domeniul de aplicație.

- Globalizarea educației ingineresti în vederea asigurării structurării competențelor la nivelul la care acestea devin operaționale în spațiu internațional din ce în ce mai larg. Pe lângă manifestările amintite, care încep de fapt cu primele congrese est-vest organizate la Cracovia (1991) și Lodz (1993), s-au desfășurat conferințe și congrese pe teme de educație inginerescă în India (1994), Egipt (1995), SUA (1995), Australia (1995).

- Asigurarea calității învățământului universitar tehnic prin controlul procesului formativ - pentru prevenirea în măsură cât mai

mare a riscului educațional - și prin evaluarea absolvenților după criterii multiple. Problema este în centrul preocupărilor universităților tehnice, de exemplu, Universitatea din Sheffield a organizat o conferință internațională cu tema "Professional standards and quality in engineering education", 1997. Mediile europene de specialitate pe linia managementului educațional sprijină acțiunile în această direcție prin finanțarea unor programe de cercetare și implementare speciale. Universitatea Tehnică din Iași, prin catedra de management este coparticipant la un asemenea program în contextul căreia a organizat în 1997 o conferință internațională cu tema "Asigurarea calității în învățământul superior tehnic".

S-au invocat mai degrabă acțiuni decât documente, deoarece se consideră, alături de L. Țopa (1979), că manifestările științifice vehiculează și produc cele mai noi informații. Discuțiile și discursurile concludive ale evenimentelor amintite gravitează în esență în jurul aceleiași soluții: necesitatea dezvoltării creativității studențești pentru asigurarea priceperii de a elabora o strategie individuală de carieră cu șanse de succes, pentru asigurarea flexibilității și originalității pe care o presupune utilizarea novatoare a cunoștințelor asimilate, pentru asigurarea atitudinilor favorabile autoformării prin educație continuă.

Particularitățile de vârstă. Se includem această variabilă în categoria factorilor mediali, deoarece, prin dominanta de interes și mentalitatea colectivă pe care o generează, acționează și ca factor social de influențare a personalității. Vârsta specifică parcurgerii studiilor universitare cuprinsă în general între 19 și 25 de ani - are o serie de particularități ce o diferențiază de marile intervale de existență ale persoanei, adolescența și vârsta adultă, realizând totodată și trecerea de la una la alta.

Stadiul „vârstei adulte tinere”, cum o numește E.H. Erikson (cf. R. Oerter, L. Montada, 1982) este - în accepțiunea lui - perioada specifică demersului de rezolvare pe plan individual a conflictului psihosocial pe dimensiunea intimitate-izolare. Pe acest fond - ce angajează preponderent structurile afective spre deosebire de stadiile latenței sau adultului propriu-zis, vârste „pragmatice” ale căror activități specifice se realizează preponderent pe seama structurilor cognitive- individul trebuie să îndeplinească anumite „sarcini” sociale (cf. 70) propuse, provocator, deci stimulat, de către societate.

Pentru intervalul de vârstă avut în vedere de noi, B.M. și P.R. Newman (cf. R. Oerter, L. Montada, 1982) menționează următoarele sarcini de dezvoltare pe care persoana le are de îndeplinit:

- tânărul (18-22 ani): 1) autonomie față de părinți, 2) identitatea rolului sexual, 3) conștiință morală interiorizată, 4) alegerea profesiei;
- adultul tânăr (23-30 ani): 1) căsătoria; 2) copiii, 3) desăvârșirea profesională (munca), 4) găsirea stilului de viață.

Dacă se au în vedere activitățile ce decurg din cele arătate: căutare intensă și/sau relații de cuplu, intensa pregătire pentru viitoarea profesie, implicarea contemplativă și/sau concretă în viața social-politică ș.a., și se raportează la particularitățile statutului de student, se impun următoarele considerații în tratarea problemei dezvoltării creativității studenților:

- angajarea afectivă puternică în rolul de cuplu generează tendința abordării celorlalte sarcini - inclusiv a formării profesionale - predominant prin structurile cognitive și voluntare; studenții sunt „orbi”, „rezistenți” la valențele pozitive ale situațiilor ce nu au legătură cu rolul amintit, uneori se apropie de ele chiar prin seturi aperceptive negative: „prea mult”, „prea greu”, „utopic”, „depășit”, „inutil”;

- crește gradul de autonomie în grupul natural (familia), complementar cu libertatea spațială și relațională în frecventarea unor grupuri, multiple și diversificate sub aspectul funcțiilor, al scopurilor proprii;

- libertatea în organizarea timpului este cvasitotală, datorită autonomiei față de familie ca și a caracterului facultativ al majorității activităților universitare;

- răspunderea pentru propria formare profesională este insuficient, ineficient și/sau prea târziu conștientizată (uneori mult după terminarea studiilor).

Datorită diversității activităților și a grupurilor în care se implică studentul în virtutea libertății spațio-temporale și acționale, el va fi supus unor influențe semnificative pentru propria evoluție complexă, implicit sub aspectul evoluției creativității. Având deja o structură de valori relativ bine elaborată la această vârstă, studentul își alege grupurile, activitățile, își fixează aspirațiile funcție de aceste valori, ceea ce înseamnă că, în mare măsură, se autocrează.

Instituției școlare specializate în activitatea formativă îi revine totuși o responsabilitate crescută, față de persoană și față de

societate, în asigurarea competenței și a nivelului performant al activității viitorilor profesioniști, deci în crearea specialiștilor; această sarcină este realizabilă prin controlul autorizat și riguros al factorilor pedagogici de influență, în raport cu particularitățile de vârstă ale studenților, specificul domeniului profesional pentru care se pregătesc și cerința socială de progres.

Resursele financiare ale studentului reprezintă principalul factor material ce condiționează menținerea unui nivel de trai decent și a statutului de student; ele provin în general de la familie și din bursele de stat, alocate de guvern.

Din perspectiva problemei în discuție suntem interesați de modalitatea în care sistemul de burse stimulează creativitatea. În acest sens enumerăm tipul de burse reglementate la nivelul guvernului și criteriile după care se acordă conform regulamentului:

a) bursă de merit - se acordă numai în funcție de rezultatele obținute la învățătură, pe baza mediei;

b) bursa de studiu - se acordă numai în funcție de rezultatele obținute la învățătură, pe baza mediei;

c) bursa socială - se poate acorda studenților care nu îndeplinesc condiția de medie pentru a primi bursă de studiu și au o situație material deficitară.

Analiza acestor criterii conduce la constatarea că se încurajează rezultatele medii și nu performanțele; la acest nivel de studii, pentru obiectivul avut în vedere, este semnificativ dacă media de bursă provine din note apropiate acesteia sau semnificativ diferite; nu este totuna dacă o medie de 8,5 rezultă din note între 7 și 9 la toate disciplinele, din note de 9 și 10 la disciplinele generale și 5 și 6 la cele de specialitate, ori din note de 9 și 10 la un grup restrâns dar unitar de discipline de specialitate și note mai mici la celelalte discipline tehnice și la cele de cultură generală.

Având în vedere că percepția pe care o au studenții despre semnificația criteriilor folosite în acordarea bursei are un rol formativ important în elaborarea ierarhiei valorilor și a atitudinilor față de pregătirea actuală și de viitoarea profesie, ar fi de dorit ca tendințele autoformative, încercările de inovații sau invenții, interesul pentru aprofundarea unor discipline dincolo de programa analitică obligatorie să figureze printre criteriile explicite ale unor burse speciale.

Calitatea mediului ambiant - fizic, psihologic și social are o influență semnificativă asupra creativității. Din literatura ergonomică și de psihologia muncii sunt cunoscute efectele unor elemente fizice ca spațialitate, relieful, cromatica, muzica funcțională sau prezența unor ființe, plante, animale, persoane agreabile subiectului/subiecților în zona perceptiv - accesibilă.

În ceea ce privește relațiile sociale, viața universitară în sisteme spațiale unitar organizate favorizează frecvența și diversitatea relațiilor interpersonale verticale (student - profesor). Aproximarea spațială generează transparență și deschidere - climat psihosocial stimulat pentru creativitate. Vecinătatea sălilor de curs și a laboratoarelor didactice cu cele de cercetare, punctele de documentare comune profesorilor și studenților facilitează „întâlnirile” student - profesor, perceperea de către primii a „regimului de viață”, a modalităților de angajare și dăruire în munca profesională a celor din urmă, furnizând elemente pentru automodelare spontană prin „învățare mecanică” și/sau deliberată, prin „autoeducație”.

Viața în complexe (campusuri) universitare mari, favorizează relațiile pe orizontală (student - student), permite întâlnirile dintre studenți de diferite specialități, cu diferite mentalități, provenind din medii diferite. Intensitatea și frecvența comunicării între persoane diferite îmbogățește și nuanțează orizontul cognitiv al fiecăruia, favorizează apariția unor asociații mentale îndepărtate, stimulează producția de idei.

Condițiile administrative care vizează în general cazarea, hrana, transportul, costul de acces în diferite locuri publice, pe lângă efectele pragmatice ce se concretizează în economia de timp, energie și bani, reprezintă și elemente de confort, stimulative pentru activitatea creatoare organizată; în același timp, asemenea contexte pot avea efecte „secundare” pozitive asupra formării unei imagini favorabile despre propriul statut, actual și cel de perspectivă, ceea ce este important pentru stimularea creativității.

Posibilitățile de relaxare, prin sport, odihnă și agrement sunt concepute pentru a oferi mijloace de compensare a activității intelectuale. Practicarea sistematică a unor activități fizice concretizate în orice gen de mișcare crește mobilitatea intelectuală, flexibilizează și crează un tonus afectiv pozitiv, generator de energie psihică, deci favorabil creativității.

Identitatea universității privește tradiția, competența educațională, autenticitatea stilului didactic, valorile promovate, „renumele” profesorilor, dinamica plasării după absolvire și performanțele profesionale ale absolvenților unor unități de învățământ, ș.a.

Tradiția puternic încetățenită este aceea de a instrui, de a înzestra viitorii ingineri cu cât mai multe cunoștințe, informații acumulate din domeniul de specialitate. De importanță necontestată în ingineria de fabricație (conducerea procesului tehnologic), care solicită creativitatea la nivelul ei productiv, informarea este insuficientă pentru pregătirea personalului tehnic de concepție (cercetare, dezvoltare, proiectare, management de nivel), funcții ce solicită creativitatea pe plan inventiv și inovator. Efectele unei asemenea tradiții reprezintă un risc social, cu un ridicat cost individual și de grup, deoarece, în prezent, numărul inginerilor ce îndeplinesc funcții de management, programare, proiectare, cercetare, ș.a. depășește de câteva ori numărul celor care conduc procese tehnologice de fabricație, ponderea fiind în continuă creștere.

Climatul cultural al zonei - factor ce are în vedere intensitatea și diversitatea vieții științifice universitare, intelectuale în general și cultural - artistice, influențează la rândul ei creativitatea.

Impactul specificului cultural zonal asupra creativității studentului este diferit într-un centru universitar cu unități ce acoperă 4 - 5 domenii distincte de cunoaștere, reunind peste 30 de facultăți, fiecare popularizându-și simpoziioanele, conferințele, congresele, atribuirile de titluri științifice ș.a., comparativ cu universitatea care funcționează ca singură unitate de învățământ superior într-un oraș cu preocupări științifice restrânse sau unilaterale. De asemenea, accesibilitatea directă la „produsele” culturale (muzică, literatură, arte plastice) lărgeste orizontul intelectual, dar mai ales sensibilizează mult mai eficient decât tele-cultura, ceea ce are efecte spontane benefice asupra potențialului creativ general, în special prin componenta afectivă.

Particularitățile creative de personalitate ale profesorului sunt semnificative pentru stimularea creativității studenților.

Cercetările pedagogice au relevat strânsa relație dintre particularitățile comportamentale ale profesorului și cele ale elevilor săi; constatarea sugerează includerea viitoare a creativității printre criteriile formale de selecție a tinerilor preparatori, de o importanță hotărâtoare, deoarece această calitate influențează pe lângă comportamentul studentului și calitatea actului didactic în cadrul orelor concrete, de asemenea, calitatea activității de management educațional ce revine fiecărui cadru didactic începând din al treilea an de activitate.

CAPITOLUL II

CREATIVITATEA ÎN SISTEMUL DE PERSONALITATE

1. Caracterizarea sistemului psihic

În definierea lui Ludwig von Bertalanffy (1968), pionier al teoriei generale a sistemelor, sistem este "orice ansamblu de elemente aflate într-o interacțiune ordonată" (neîntâmplătoare). Într-o definiție mai sugestivă din punct de vedere didactic, prin sistem se înțelege "orice grupare de elemente (indiferent de natura lor) circumscrise în limitele anumitor coordonate spațio-temporale și caracterizată printr-o anumită finalitate". Menționarea explicită a necesității raportării ansamblului la anumite coordonate (repere), sugerează relativitatea calităților de sistem și element; ceea ce este sistem într-o anumită referință poate deveni element la un nivel mai ridicat de generalizare și invers. De exemplu, un organism viu este sistem în raport cu țesuturile și organele sale interne, dar devine element în raport cu realitatea biologică a speciei sale; un elev este un sistem în raport cu corpul, simțămintele și acțiunile sale, dar devine element în raport cu clasa de elevi din care face parte. În cazul sistemelor complexe, la nivelele superioare ale organizării materiei vii se poate vorbi despre subsisteme, ansambluri de elemente cu funcții proprii, integrate în realizarea finalității sistemului de personalitate, alături de sistemul bio-fizic pe care se sprijină și cel socio-cultural căruia i se integrează.

Luarea în considerare a obiectului cunoașterii ca sistem, implică descrierea acestuia prin caracteristicile sistemelor (I. Moraru, Gh. Iosif, 1976): de intrare, ieșire, structura elementelor – sub aspectul componentelor și al organizării lor unele în raport cu altele, funcția generală realizată de sistem în acțiune.

Intrările sistemului psihic sunt asigurate de elementele informaționale recepționate de către analizatori (subsisteme de recepție ale sistemului psihic) specializați pentru decodificarea anumitor forme de energii și transformarea lor în impuls nervos, purtător de informație. Aceste informații au rolul de a declanșa sau modifica activitatea psihică, fiind stimuli ai acesteia. Ele pot fi de origine externă, stimulând sistemul pe cale vizuală, auditivă, olfactivă, sau pot veni din interior sub forma unor impresii tactil-kinestezice, gustative, a unor senzații fiziologice (foame, sete, durere), cognitive (curiozitate) sau afectiv-voluntare (dorințe, intenții).

La nivelul sistemului, informația suferă o prelucrare complexă la diferite niveluri de organizare, unde se stochează în structuri diferite, mai mult sau mai puțin stabile. Sistemul psihic este un uriaș rezervor informațional, genetic și dobândit, din care nimic nu se pierde, tot ce intră se transformă intrasistemic; nimeni nu poate garanta că un eveniment aparent nesemnificativ nu va produce vreodată modificări comportamentale majore, sau că o trăire ori informație "uitată", independent de modalitate (naturală sau artificială) nu va fi actualizată vreodată, în activitatea persoanei sau produsele activității sale.

Ieșirile sistemului psihic sunt reprezentate de acele comportamente concrete care iau naștere prin traducerea impulsului nervos în acte motorii, de la mișcări imperceptibile, la modificări mimice, gestuale, ale poziției corporale, sau fiziologice ca expresii afective, în vorbe sau acțiuni complexe.

Legătura dintre elementele sistemului se realizează printr-o transmisie de energie (mecanică, electrică, termică), sau la un nivel superior de organizare prin comunicație semantică. Legăturile de natură energetică și informațională dintre elemente, permit delimitarea sistemului de mediul său.

Sistemul poate fi descris și prin legăturile sale externe cu mediul; condiția funcționării acestor legături constă în realizarea unui grad minim de compatibilitate care să permită comunicația energetică sau informațională.

Datorită legăturilor sale interne, corelative, sistemul psihic este un *sistem integral*, spre deosebire de sistemele mecanice de exemplu, care sunt sisteme aditive, în care elementele își păstrează

identitatea în condițiile coparticipării la funcționarea ansamblului. Specific sistemelor integrate este independența relativă a ansamblului în raport cu elementele componente, datorită proprietății de autoreglare care permite “menținerea unei stări de echilibru în anumite condiții de mediu și refacerea acestuia în cazul perturbațiilor, compensarea prin mecanisme și forțe proprii a unor legături sau elemente deteriorate, tendința antientropică (opозиția față de acțiunea legii transformărilor ireversibile)”(M.Golu, A.Dicu). Datorită autoreglării, sistemele integrale devin *stabile* - continuă să-și mențină echilibrul în condițiile instabilității elementelor - și *adaptabile* - continuă să-și mențină echilibrul în condițiile instabilității mediului. Specific sistemului psihic uman este *integritatea de gradul trei*, ceea ce înseamnă că, la legăturile primare existente între elementele componente și la cele secundare elaborate în cursul existenței biologice prin mecanismul condiționării, se adaugă ansamblul legăturilor de ordinul al treilea, structurate pe baza sensurilor condiționate social-istoric și instrumentate de limbaj (idem, pg. 89), adică a semnificațiilor.

Cunoașterea sistemului psihic presupune descrierea lui și după alte criterii generale. După coeficientul de complexitate *sistemul psihic uman este hipercomplex*, dispunând de un număr ridicat de elemente active, cu scop propriu (percepție, gândire, motivație ș.a.), fiecare puternic saturate de legături interne și externe.

Funcție de poziția sistemului față de factorul timp, psihicul uman este un sistem dinamic, deoarece suferă transformări de stare în timp, pe o traiectorie specifică (are o evoluție stadială). Datorită acestei proprietăți sistemul psihic uman este *un sistem evolutiv*. Specific umană este în acest sens nelinearitatea legăturii dintre secvențele de prezent, trecut și viitor ale cadrului temporal. Comportamentul actual nu este determinat strict de trecut, deoarece, datorită capacității de anticipare, omul acționează în prezent funcție de trecut, dar și de viitor.

Raportul dintre sistem și mediul ambiant pune în evidență *caracterul deschis al sistemului psihic uman*, deoarece realizează în permanență schimburi energetice și informaționale cu mediul, existența lui fiind integrată și subordonată acestor schimburi. Analiza comportamentului uman se poate reduce în ultima instanță, în fiecare

moment, la conținutul și semnificația comunicațiilor sistemului psihic cu ceea ce-l înconjoară și cu sine.

Orice sistem se caracterizează de asemenea, printr-o anumită modalitate de prelucrare a informației. Natura dependenței dintre mărimile de intrare și cele de ieșire conferă sistemului psihic un *caracter probabilist*, datorită legăturilor aleatoare dintre intrări și ieșiri, generând comportamente cu un grad mai mare sau mai mic de nedeterminare. Acest caracter probabilist determină relativa imprevizibilitate a comportamentului uman.

Nu se poate defini sistemul psihic uman fără a se face referire la specificul care-l deosebește atât de sistemele artificiale cele mai sofisticate, cât și de cele naturale complexe, anume la *dimensiunea spirituală a omului*, concretizată în capacitatea de conștientizare a informației, de asimilare și atribuire a unor semnificații prin instrumentarea limbajului, de asemenea în capacitatea de transformare deliberată a mediului extern și intern prin creație și autocreație, prin autotransformare funcție de un model mental anticipat.

În urma celor prezentate, sistemul psihic uman poate fi caracterizat ca *un sistem deschis, hipercomplex, dinamic și probabilist, capabil de autoreglare conștientă și transformare creatoare a mediului extern și intern. Sistemul psihic uman tinde spre autoorganizare pentru menținerea stabilității interne și a echilibrului cu mediul său, întregul comportament mediat de acest sistem fiind inscripțibil activității adaptative.*

Se poate concepe astfel un sistem integrat, format din două subsisteme interdependente – sistemul psihic și sistemul comportamental – și altul integrator supraordonat, sistemul individ - mediu, ce se poate descrie din perspectiva relațiilor adaptative dintre "elemente" așa cum se manifestă în activitatea specifică rezultată din interacțiunea respectivă. Psihologia educațională studiază un asemenea sistem format din elemente psihice (interne), psiho-sociale și fizice, specifice mediului extern în modalitatea lor de manifestare în activitatea școlară.

Elementele sistemului psiho-comportamental pot fi exprimate printr-o noțiune generală ca fenomene psihice. Pe plan conceptual, elementele întregului pot fi diferențiate în vederea cunoașterii structurii lor specifice, a rolului pe care îl dețin și a

modalităţii lor de interacţiune în funcţionarea ansamblului. În accepţiunea lui Popescu Neveanu, P. (1987), fenomenele psihice includ procese şi însuşiri psihice.

Procesele psihice reprezintă modalităţi ale conduitei specializate sub raportul conţinutului informaţional, al structurilor operaţionale şi al formei de realizare subiectivă. Procesele sunt activităţi psihice interne, complexe, cu o desfăşurare discursivă, plurifazică, implicând coordonarea unor variabile independente şi a altora dependente. Ele sunt definite de următoarele elemente:

- conţinutul informaţional - de exemplu percepţia sau reprezentarea operează cu un conţinut figural, gândirea cu unul simbolic, pe când afectivitatea operează cu semnificaţii individuale;
- mecanismele fiziologice şi operatorii prin care se realizează;
- forma subiectivă specifică - exprimată prin "parametrii" concreţi-individuali ai modelului teoretic.

Efectele desfăşurărilor procesuale - produsul psihic - pot fi luate în considerare secvenţial, atunci când chiar procesul constituie obiectul analizei, sau integrate într-un produs final, dacă se discută o activitate complexă; astfel se vorbeşte despre percept (imaginea mentală a obiectului perceput) ca efect al percepţiei, gând ca efect al gândirii, emoţie sau sentiment ca efect al afectivităţii, ori, despre oricare dintre aceste produse drept condiţii ori rezultate ale unor activităţi complexe, ca învăţarea, jocul sau munca.

Însuşirile psihice sunt "formaţiuni sintetice ce derivă din procesualitatea psihică, dar sunt ireductibile la un singur proces psihic; structurări stabile, manifestându-se relativ constant în conduită; invariante sau particularităţi ale unui proces ca ansamblu de personalitate caracteristice pentru un anumit individ, ce se impun similar în cele mai variate împrejurări" (idem, pg. 19).

Conceptualizate în diferite forme (trăsături, caracteristici), însuşirile psihice în interacţiunea lor specifică definesc personalitatea la un moment dat.

Însuşirile psihice se manifestă în anumite condiţii de motivaţie şi atenţie, în activităţi psihice concrete ca jocul, învăţarea, munca sau creaţia, activităţi dominante în diferite etape de vârstă. Condiţiile subiective definesc starea psihică a persoanei fiind expresia integrală a unui "moment" din desfăşurarea vieţii psihice, condensarea sintetică a diferitelor procese şi funcţii psihice în jurul unei dominante individuale. Însuşirile şi starea psihică explică

diferențele interpersonale de comportament în aceeași situație externă, iar starea psihică explică diferențele intrapersonale, varietatea modalităților de acțiune în situații asemănătoare de către aceeași persoană, în aceeași etapă a dezvoltării sale. Diferențele de acțiune ale aceleiași persoane în etape diferite de dezvoltare sunt explicate prin niveluri diferite, specifice vârstei, de conținut și operaționalizare a proceselor psihice (însușiri).

Inițial efecte ale potențialului ereditar, însușirile psihice, în evoluția lor ontogenetică, structurează și sunt structurate la rândul lor de asimilările subiective, particulare, ale influențelor mediului. Însușirile psihice sunt descriabile prin următoarele categorii de particularități ale manifestărilor comportamentale:

- dinamice și energetice (temperamentale),
- instrumentale - modalitățile de structurare și nivelurile funcționale ale proceselor psihice integrate (aptitudini, talent),
- caracteristicile relațional-valorice și de autoreglare (caracterul).

Modalitatea unică de împletire a acestor însușiri definește personalitatea.

Organizarea și dinamica sistemului psihic uman. Prin termenul “organizare” se desemnează raporturile care se stabilesc între elementele structurii psihice în timpul funcționării sale. Specific sistemului psihic este autoorganizarea continuă (dinamică), evolutivă, care se elaborează și se dezvoltă prin asimilarea experienței de viață. Organizarea sistemului psihic uman respectă principiile generale de organizare ale sistemelor dinamice cu autoreglare, în strânsă interacțiune cu propriile principii specifice (M.Golu, A.Dicu, 1972).

Principiile generale care guvernează inclusiv organizarea sistemului psihic uman sunt următoarele:

Principiul lui Chatelier care precizează că “dacă asupra unui sistem aflat în stare de echilibru se exercită o influență din afară, modificând una din condițiile care determină poziția de echilibru dată, echilibrul se va deplasa într-o direcție care diminuează efectul influenței exercitate”. Principiul exprimă tendința sistemului către stabilitate structurală.

Principiul celei mai slabe verigi conform căreia “în cazul trecerii de la o organizare dată la alta nouă, modificările determinate de acțiunea factorilor reglatori se produc de regulă în verigile sau punctele slabe, vulnerabile ale sistemului”. Principiul indică

necesitatea selectării structurilor sensibile în cazul realizării unor intervenții cu scopul reorganizării sistemului psihic (de exemplu a sistemului de cunoștințe).

Principiul economiei, se concretizează în “tendența generală a dinamicii oricărui sistem de a-și economisi forțele, locul și timpul”. Sistemul psihic opune rezistență suprasolicitării intelectuale (dificultate exagerată), afective (monotonie exagerată) sau voluntară (durata exagerată a unor sarcini neagreabile sau dificile) prin evitarea implicării autentice, ocolirea situației sau evadarea din situație prin imaginarea alteia, agreabile.

Principiile autoorganizării specifice sistemului psihic uman sunt cele ale căror acțiuni sunt mediate de limbaj și privesc în general anticipațiile.

Principiul integrării și ierarhizării – stă la baza unității pluridimensionale și plurinivelare a sistemului psihic uman. Integrarea, constând în ordonarea și coordonarea activității în vederea realizării unui scop, se manifestă cel puțin pe două dimensiuni: pe orizontală – între elementele de același ordin sau nivel (funcționarea corelată a proceselor cognitive percepție-gândire, sau a structurilor cognitive-afective-voluntare) – și pe verticală – angajează elemente aparținând unor niveluri spațio-temporare diferite (integrarea prezent-trecut-viitor, prin funcționarea corelată a percepției-memoriei-imaginației).

Deductiile teoretice realizate pe baza unor observații empirice și constatări experimentale (hipnoza, analiza viselor, analiza greșelilor, conversația psihanalitică) au pus în evidență organizarea ierarhică a sistemului psihic uman. S. Freud, inițiatorul teoriei și metodei psihoanalitice, a definit trei niveluri, anume conștientul, inconștientul și subconștientul. Nu insistăm aici asupra definițiilor freudiene (acum ușor accesibile celor interesați chiar în limba română), vom reda însă accepțiunile actuale ale acestor structuri în descrierea lui Popescu Neveanu (1987).

"Sistemul psihic uman se caracterizează prin bipolaritatea dintre conștient și inconștient... Între conștient și inconștient, subconștientul ocupă o poziție intermediară, deținând fapte de memorie, deprinderi, disponibilități operaționale și deservind activitatea conștientă în mod adecvat, aceasta și pentru că este organizat în mod analog conștiinței. Bipolaritatea privește extremele sistemului și anume zona de vârf a integrărilor conștiente și baza

latentă a germinației inconștientului său, altfel spus, psihismul bazal. Între acestea este o opoziție care nu rezidă atât în conflicte cât în faptul că și una și cealaltă funcționează în virtutea unor legi de organizare diferite.

Conștiința implică întreg sistemul psihic uman și presupune un câmp în care se suprapun imagini și semnificații rezultând efecte de iluminare sau depășire a fenomenului prin esențial, a întâmplătorului prin necesar. Câmpul de conștiință se organizează pe verticală, prin treceri succesive de la un nivel de integrare la altul, prin facultativitatea sau multiplicativitatea variațiilor și prin structurări logice, raționale. Ele detașează un nucleu de conștiință clară, asemenea figurii într-un câmp estompat. Integrările conștiente însele, exprimate în înțelegere sau decodificare semantică și manipulare verbală a semnificațiilor, cunosc un dinamism legat de fluctuațiile și concentrațiile atenției și se dezvoltă procesual în forma conștientizării.

Conștiința dispune de următoarele funcții: funcția de reflectare semnificativ-designativă sau de cunoaștere; funcția de orientare spre scop; funcția anticipativ-predictivă; funcția proiectivă; funcția reglatorie în care principiul acțiunii se manifestă plenar.

Inconștientul nu este reductibil la pulsunile instinctive, ci are o structură intelectuală analogică celei ce aparține conștiinței, întrucât se formează și el odată cu sistemul psihic uman. Inconștientul este însă centrat egotist, cunoaște dominante pulsionale, se subordonează mai degrabă unei logici afective decât uneia cognitive, nesocotește sistemele de referință spațială și temporală..."

Aceste niveluri structurale se caracterizează prin permeabilitate, mai mare între conștient - subconștient, mai mică între conștient - inconștient, care permite circulația intrasistemică a informației, eliberarea conștientului de sarcina controlării pas cu pas a unor acțiuni algoritmice (mers, scris, citit, socotit etc.), de informații redundante sau inoperante, de asemenea permite pătrunderea unor structuri informaționale subiectiv prelucrate la niveluri profunde, proiecții ale nucleului bazal al personalității (intuiție, insight, creație). Comunicarea intrasistemică este permanentă, ceea ce-i conferă un caracter dinamic.

Fenomenul este esențial de reținut pentru cei ce realizează intervenția instructiv - educativă, cu atât mai mult cu cât integritatea sistemului psihic duce la recepționarea globală a situațiilor;

selectivitatea procesuală (a percepției, memoriei, gândirii) se referă la nivelurile diferite la care are loc acest proces. Astfel, obiectul perceput se reflectă la niveluri superioare ale conștientului, iar elementele de fond la diferite niveluri ale inconștientului, mai mult sau mai puțin controlabile de conștient. Acest lucru face ca în procesul de învățare la fel de importante să fie modalitățile de structurare cognitivă cât și cele de prezentare a informației, semnificația cognitivă cât și rezonanța afectivă a acestora. De regulă, cumulara trăirilor pozitive asimilate crește potențialul energetic autocreator și creator al persoanei, pe când cea a trăirilor negative, demobilizează, dezorganizează.

Trăirile afective ce însoțesc activitatea umană, indiferent de nivelul la care sunt recepționate, se difuzează în sistem și produc modificări de stare într-o evoluție lentă sau explozivă, cu manifestări imediate sau ulterioare, sistematice sau întâmplătoare.

Principiul comutării implică “necesitatea existenței unor mecanisme speciale în cadrul ierarhiei psihofiziologice care să îndeplinească funcția de releu (conector) între verigile de bază ale comportamentului, între calea aferentă (recepția) și calea eferentă (reacția)”. Asemenea relee orientatoare ale activității psihice sunt atenția, motivația, decizia. Complexitatea sistemului psihic uman permite “comutarea” voluntară, orientarea anticipativă a activității psihice, prevenirea riscului de nesatisfacere a unor trebuințe, definirea și realizarea unor scopuri “exterioare”, artificiale (în raport cu natura animală a omului). Astfel, reacția de orientare către nou – atenția spontană – devine curiozitate, ulterior interes, nevoia fiziologică de stimuli și de acțiune devine mijloc de realizare a unor scopuri “externe” prin îndepărtarea lor spațială, temporală, simpla alegere între doi stimuli devine decizie rațional-voluntară prin integrarea unui număr mare de condiții (variabile).

Principiul compensației exprimă “capacitatea sistemului viu de autoconstituire structurală și funcțională în cazul producerii unor oscilații marcante de la linia de echilibru”. Principiul se concretizează în fenomenele de regenerare (reînvățare), compensare (elaborarea unor structuri noi) sau restructurare funcțională (preluarea funcției de alte structuri existente în sistem).

Principiul acțiunii – condiție esențială a autoorganizării în condițiile în care “forma inițială de manifestare a psihismului o reprezintă acțiunea în plan extern a individului cu obiectele și

lucrurile “sensibile” din mediul înconjurător”. Organizarea psihică se realizează prin procese de interiorizare succesive și concomitente (la diferite niveluri de organizare ale psihismului) ale ansamblului acțiunilor concrete asupra obiectelor reale, care vor deveni astfel operații mintale (Jean Piaget). Interiorizarea se realizează prin intermediul imaginilor și al sistemului de semne. Structura și nivelul funcțional (operaționalitatea) al sistemului psihic sunt prin urmare dependente de propriul activism.

Funcția sistemului psiho-comportamental. Funcția unui sistem se referă la rolul pe care ansamblul unitar de elemente îl are de îndeplinit în direcția integrării sale în unități structurale ierarhic superioare. Rolul sistemului psihic este acela de a asigura echilibrul dintre individualitatea subiectivă și mediul ambiant în fiecare moment al coevoluției celor două subsisteme. *Funcția de maximă generalitate a sistemului psiho-comportamental constă în asigurarea adaptării ființei umane la mediu.*

Adaptarea poate fi privită din două perspective diferite, dar interdependente; ea poate desemna o stare de moment sau un proces prin care se tinde către o anumită stare. Astfel, se folosește termenul de adaptare pentru a desemna starea de potrivire, de armonie a unei persoane cu mediul, sau acordul dintre conduita personală și modelele de conduită caracteristice ambianței. În sens procesual, prin adaptare se desemnează succesiunea de operații (acțiuni, activități) prin care o persoană devine capabilă să trăiască într-un mediu fizic, social și cultural dat, ajustându-și comportamentul după cerințele acestuia, sau modificând ambianța în raport cu propriile nevoi.

Funcția de adaptare poate fi realizată la diferite niveluri de eficiență atât din punctul de vedere al persoanei, cât și al mediului. Aceeași persoană se adaptează diferit în contexte mediale diferite: se integrează mai ușor mediului școlar decât celui familial, este mai eficient într-un mediu cu activități practice decât într-altul cu activități teoretice. Nivelurile evolutive ale adaptării sunt următoarele:

- Adaptarea confortabilă, în exprimare constructivă – atunci când activitatea psihică se concretizează în intervenții asupra mediului, conforme cu propriile trebuințe și aspirații, dar și cu valorile sociale esențiale – sau în exprimare homeostatică – atunci

când persoana se identifică cu cerințele și condițiile impuse de mediu, conformându-se la ele.

- Adaptarea tensionată constă în adecvarea comportamentului la cerințe, fără ca persoana să se identifice cu criteriile de valoare impuse de mediu. Comportamentul de conformare rezultat are un cost psihologic crescut, presupune efort voluntar nerăsplătite de satisfacții autentice, esențiale pentru persoană. Prelungirea unor astfel de stări sau multiplicarea în roluri diferite face ca o astfel de adaptare să echivaleze cu o dezadaptare psihică, latentă și devine un potențial factor determinant al dezadaptării manifeste.

- Dezadaptarea ("stricarea" stării de adaptare) care constă în manifestări comportamentale la niveluri de performanță sub posibilitățile persoanei, nepotrivite condițiilor mediului fizic, exigențelor mediului social sau valorilor culturale (E.Albert – Lorincz și M.I.Carcea, 1998).

2. Motivația creativității

2.1. Abordări teoretice ale motivației

Teoria câmpurilor motivatoare. K. Lewin (1963) pornește în interpretarea motivației de la constatarea că omul trăiește într-un mediu ale cărui situații acționează diferit asupra persoanei. Unele situații, obiecte sau persoane – câmpuri ale mediului - sunt indiferente, altele atractive sau dimpotrivă, neplăcute, uneori chiar înfricoșătoare, care îndepărtează persoana. Astfel, în fiecare moment al existenței, omul trăiește într-un spațiu psihologic propriu, reflectare subiectivă a unei realități obiective, în care forțele de atracție sau de respingere ale diferitelor câmpuri (zone, regiuni) determină reacțiile sale. "Spațiul psihologic" constituie ansamblul factorilor interni ce țin de persoană (cunoștințe, tendințe, dispoziții, dorințe, valori individuale) și semnificația subiectivă (importanța, valoarea) a câmpurilor externe, ce țin de mediul fizic, de activitățile aferente, de persoanele implicate și de valorile sociale ale mediului cultural.

Factorul extern, funcție de cei interni, atrage persoana dacă este perceput ca fiind plăcut, ușor sau interesant – se spune că are valență pozitivă - și o respinge dacă pare neplăcut, greu sau neinteresant - are valență negativă - determinând anumite

comportamente. Factorii interni se constituie prin interiorizarea experienței de viață și devin preferințe, interese, valori personale. De exemplu, pentru un student care a fost lăudat în repetate rânduri la ora de matematică, sau în mod constant reușește să rezolve cu succes sarcinile propuse, disciplina respectivă capătă o valență pozitivă; dacă i se întâmplă des să fie lovit la ora de sport, să fie întrecut sistematic de ceilalți, să fie evitat în formarea echipelor de joc, ora de educație fizică va avea valență negativă. Ori de câte ori mediul va oferi studentului posibilitatea de a alege între o activitate de rezolvare de probleme de matematică sau o activitate sportivă de felul celei prezentate (factori externi), acesta va alege prima activitate, care acționează atractiv asupra lui și va evita a doua activitate, care-l respinge. Un anumit factor - persoană, obiect, fenomen, situație, activitate - își păstrează valența atâta timp cât experiența personală nu o redefiniște. Fiecare trăire actuală pozitivă, satisfăcătoare (confort, reușită, laudă sau alte recompense) întărește puterea de atracție a activității respective, pe când un eventual insucces actual (disconfort, suprasolicitare exagerată, nereușită, ignorare din partea celorlalți) riscă diminuarea atractivității sale, până la redefinirea valenței. Surprinzător, se constată adesea alegerea unor activități neatractive pentru persoană în defavoarea alteia, atractive. Asemenea atitudini sunt determinate de faptul că, persoana urmărește un scop atractiv al cărui condiție de realizare este tocmai activitatea neatractivă aleasă; alegerea este determinată de faptul că forța de atracție a scopului respectiv este mai puternică decât forța de respingere a activității asumate.

Spațiul psihologic este descris nu numai prin forțe care acționează în sensuri diferite asupra persoanei; adesea apar situații conflictuale în care persoana trebuie să aleagă între două posibilități cu aceeași valoare de atracție (situație de conflict apetență-apetență) sau de respingere (situație de conflict aversiune-aversiune). În asemenea cazuri alegerea este întâmplătoare, dar efectele acesteia modifică valența factorului respectiv. Astfel:

- *alegerea unui factor pozitiv într-un conflict apetență-apetență, va întări atractivitatea acestuia, dacă rezultatele acțiunii confirmă așteptările, concomitent cu scăderea atractivității factorului eludat, dar o va diminua dacă rezultatele nu sunt la nivelul, sau sunt contrare celor așteptate;*

- *alegerea unui factor negativ într-un conflict aversiune-aversiune, va redefini (schimba) valența factorului evitat (neales), dacă rezultatele activității alese confirmă așteptările (neplăcut), sau a factorului ales dacă rezultatele activității infirmă așteptările, dovedindu-se agreabile prin efecte, rezultate sau implicații.*

Teoria ierarhiei trebuințelor. Această abordare privește ansamblul trebuințelor inerente sistemului psihic ca fiind la originea activității umane. Motivele sunt construite ipotetice care denumesc trebuințe ce determină comportamente identice sau asemănătoare. De exemplu, nevoia de afiliere este denumirea motivului care determină comportamente ca: apropierea de ceilalți, căutarea companiei altora, a unui anumit grup social, stabilirea unor relații sociale, de conlucrare cu unele persoane, de concurență cu altele etc.

Reprezentativ pentru această interpretare este teoria ierarhiei trebuințelor elaborată de A.H. Maslow (1954), care pornește de la premisa că *trebuințele omenești de bază se dezvoltă într-o succesiune determinată; dacă nivelul actual al trebuințelor care motivează activitatea curentă nu este satisfăcut, nivelul motivator ierarhic superior nu se poate activa. Satisfacerea într-o măsură specifică fiecărei persoane a trebuințelor unui nivel activează, legic, nivelul motivator superior.* S-ar putea spune că semnul satisfacerii subiective a unei dorințe este o altă dorință, de nivel superior, sau că, un interes vorbește despre niveluri de trebuințe satisfăcute aproape în aceeași măsură ca și despre nevoile actuale.

Sucesiunea postulată de autor, corespunzătoare și ordinii ontogenetice de activare a motivelor, are la bază **nevoile bio-fiziologice**, cu semnificație exclusivă atâta timp cât foamea, setea, durerea, sărăcia de stimuli, restricțiile de mișcare, monotonia, nu sunt sistematic reduse. *Semnificația subiectivă a fiecărui nivel motivator descrește pe măsura activării și dezvoltării nivelului superior, cu excepția nivelului de vârf, al autorealizării care, are o traiectorie evolutivă continuu crescătoare.* Din trebuințele bazale se dezvoltă **nevoia de securitate**, care motivează activități de asigurare a satisfacerii trebuințelor bazale în perspective largi de timp, a echilibrului emoțional, a confortului psihic. Sentimentul de securitate individuală trăit de persoană permite trezirea motivelor sociale, **nevoia de apartenență și iubire**, de acceptare a persoanei de către o colectivitate cu care se identifică, în care se recunoaște, de la care

așteaptă sprijin. Grupul care satisface trebuința de apartenență a persoanei nu este unul oarecare, acesta diferă de la o vârstă la alta și de la o persoană la alta. Dacă la sugar mama și în mica copilărie familia sunt suficiente pentru satisfacerea nevoilor de securitate și de iubire, odată cu diversificarea mediului social prin grupuri de copii din parc sau de la grădiniță, apare dorința copilului de a forma sau a se integra unor asemenea colectivități. Din sentimentul de securitate socială se nasc progresiv componente ale recunoașterii sociale, ceea ce conduce la nașterea **nevoii de respect** din partea celorlalți, a diferitelor grupuri sociale. Persoana care se bucură de recunoașterea valorii sale într-un social reprezentativ pentru ea va fi animată în activitățile ulterioare de motive caracteristice **nevoii de autorealizare**, de recunoaștere a identității proprii (aptitudinale, atitudinale și valorice) de către persoană în activitățile și produsele activităților proprii. Spre deosebire de nivelurile motivatoare ierarhic inferioare ale căror semnificații descresc pe măsura dezvoltării motivelor superioare, motivația autorealizării, care determină activități creative, după activare are o evoluție progresivă, căpătând o semnificație din ce în ce mai mare în ansamblul constelației motivaționale a persoanei. Astfel se explică faptul că o persoană animată de nevoia de autorealizare este mai rezistentă la oboseală, foame sau sete, se implică preponderent în activități pentru care are aptitudini, se simte mai puțin atrasă de alte grupuri sociale decât cel în care se poate manifesta în concordanță cu gândurile și dorințele proprii, se simte satisfăcut de aprobarea unui grup mai restrâns, fără să aspire la popularitate, dacă nu cumva tocmai succesul “de masă” este obiectul autorealizării sale.

Pentru motivația umană este esențială cunoașterea cauzelor și raportarea lor la efectele activității. Atribuirea cauzală realizată de persoană devine componentă motivațională a activității. O activitate descriabilă prin același conținut extern este determinată de cauze diferite, dacă, *realizată de persoane cu competențe (capacități și cunoștințe) similare*, duce la rezultate diferite. De exemplu, doi studenți care frecventează cu aceeași consecvență cursurile de psihologie, dacă rețin cunoștințe cantitativ și calitativ diferite, înseamnă că motivul activității este semnificativ diferit; cel interesat de conținutul disciplinei va învăța mai mult din participarea la curs decât cel preocupat doar de imaginea lui în ochii profesorului sau de frecvență dacă aceasta este criteriu de notare.

Uneori, motivele acțiunii umane în raport cu originea lor sunt inerente sistemului psihic, izvorând din impulsuri, trebuințe, preferințe, interese autentice, credințe sau convingeri etc. situație în care este suficientă realizarea activității respective pentru a obține satisfacție. Motivația de această natură este numită **intrinsecă**. În general nevoile bio-fiziologice, de securitate și cele de autorealizare sunt motive intrinseci. Alteori, motivele ce susțin activitatea umană își au originea în sistemul social: avantaje materiale, poziții sociale, recompense simbolice (note, premii), supunerea la o autoritate (parentală, didactică) ș.a., situație în care doar atingerea scopului propus dă o oarecare satisfacție persoanei, dacă costul psihologic al reușitei - efortul voluntar investit - nu a fost prea mare. Motivația de această natură este numită **extrinsecă**. Trebuințele de afiliere și cele de recunoaștere sunt, în general, motive extrinseci.

2. 2. Motive intrinseci ale învățării creative

O componentă esențială a activității de predare realizată de profesor în context universitar este stimularea studenților în vederea implicării active și integrale (cognitivă, afectivă și voluntară) în activitatea de însușire a cunoștințelor. Preocuparea privind asigurarea acestei componente implică căutarea de către profesor a unor răspunsuri cât mai exacte la întrebarea “de ce învață studentul?”. Răspunsul trebuie să fie adecvat pentru fiecare student în parte, pe tot parcursul activității instructiv-educative ținându-se seama de dinamica complexă a nevoilor, intereselor, scopurilor, preferințelor aceleiași persoane. Răspunsul la această întrebare nu este unul simplu; cauzalitatea unei activități atât de complexe cum este studiul academic nu se poate reduce la un singur factor, la un singur motiv. Întotdeauna există o constelație de motive, motivația, care, într-o structurare specifică sub aspectul componentelor și al intensității fiecărei componente, mai mult sau mai puțin diferită de la o persoană la alta sau la aceeași persoană în situații diferite - energizează și orientează activitatea de învățare a fiecărui student. În contextul acestei constelații, la un moment dat, unul dintre motive se impune și devine dominant; acestui motiv dominant trebuie să se adreseze profesorul prin conținutul concret al activității de stimulare în actul predării.

Pentru cultivarea unor noi motive, se impune un demers sistematic și timp, răbdare și mult tact din partea formatorilor. A

cultiva un motiv înseamnă a participa la interiorizarea și integrarea lui sistemului de trebuințe interne caracteristice personalității studentului. Principalele zone de intervenție pentru cultivarea unor motivații intrinseci ale învățării sunt structurile motivatoare ale nevoii de realizare – de acțiune, de succes (“need achievement”) - de asemenea, cea a intereselor autentice, cu originea în curiozitatea primară.

Învățarea creativă ca mijloc de satisfacere a intereselor de cunoaștere. Interesele pentru diferite domenii ale realității, caracteristice fiecărei vârste și în cadrul acestora fiecărei persoane, se formează prin cultivarea curiozității încă din prima copilărie. Principalele motive ale cunoașterii, prezentate în cele ce urmează, sunt influențate în pondere și modalități diferite în activitatea instructiv-educativă.

Reflexul de orientare și obișnuința. Aceste procese constituie baza fiziologică a curiozității. Reflexul de orientare îndreaptă atenția persoanei în direcția apariției sau schimbărilor de intensitate a unor stimuli (zgomot neașteptat, ridicarea vocii, creșterea luminozității etc.) sau asupra asocierii neașteptate a unor stimuli de natură diferită. Menținerea aceluiași condiții de stimulare duce la familiarizarea persoanei cu situația, la obișnuință, ceea ce diminuează treptat intensitatea atenției, a concentrării ce caracterizează percepția.

În activitatea didactică diversitatea, neprevăzutul agreabil (chiar dacă este mai dificil) stimulează atenția studenților, pe când monotonia, gradul ridicat de previzibilitate diminuează intensitatea spontană a atenției și presupun un efort voluntar compensator din partea acestuia pentru continuarea activității.

Atracția exercitată de nou. Constă în tendința persoanei de a se lăsa atrasă către elementele necunoscute ale unei situații percepute. Din această relație cu noutatea rezultă cel puțin trei modalități comportamentale: **explorarea** – observarea atentă, investigarea sistematică sau spontană a aspectului necunoscut; **încercarea** – exersarea unor acțiuni cunoscute de către persoană cu obiectul nou până la “descoperirea” funcției sau utilității sale, sau redefinirea situației în cazul în care aceasta nu prezintă elementele de noutate așteptate (ne imaginăm că..., să presupunem că...). Dacă o situație nu prezintă elemente de noutate, de atractivitate studentul va proceda la redefinirea situației didactice pe cont propriu, imaginându-și ceva mai

atractiv, mai interesant decât ceea ce se întâmplă în sala de curs sau în laborator.

Conflictul dintre căutare și evitare. Noutatea prezintă atractivitate numai între anumite limite; cunoscutul generează plictiseală, noutatea exagerată generează frică sau nesiguranță, ambele tendințe extreme generând motive de evitare, de ocolire a realității respective. Interesele de cunoaștere se dezvoltă din jocul alternanței dintre căutarea noului, a interesantului, și temerea de ceea ce ar putea fi nedorit, periculos.

Conflictul cognitiv de intensitate medie susține interesul persoanei pentru cunoașterea noului. Principalele forme ale conflictului cognitiv sunt îndoiala, confuzia și incongruența conceptuală. Îndoiala este dată de conflictul dintre tendința de a crede și cea de a nu crede, atunci când există argumente pentru ambele poziții. Tendința spre echilibru cognitiv menține interesul pentru problemă până la eliminarea îndoielii. Confuzia este generată de accesul la interpretări contradictorii referitoare la aceeași realitate, atunci când fiecare prezintă credibilitate. De exemplu, confuzia privind validitatea principiilor evoluționiste sau creaționiste de apariție a vieții pe pământ, menține interesul pentru compararea celor două credințe până la o totală identificare a persoanei cu una dintre teorii. Incongruența conceptuală apare atunci când o realitate teoretică sau practică contrazice cunoștințe considerate anterior neîndoielnice. Curiozitatea crește pe măsura creșterii gradului de cunoaștere, generatoare de neconcordanțe din ce în ce mai frecvente. Acolo unde cunoștințele sunt reduse, datorită simplificării exagerate a realității, nu apar nici îndoieli, nici confuzii, nici conflicte cognitive – deci nici curiozitate care să întrețină interesul pentru cunoaștere.

Motive ale cunoașterii la toate vârstele, factorii menționați se exprimă la intensități diferite în raport cu domeniul activității de cunoaștere. La vârste mai mari se vorbește din ce în ce mai puțin de curiozitate, locul acesteia fiind luat de interese (domenii de preocupare).

Interesul cognitiv reprezintă domeniul realității către care se îndreaptă preocupările dominante ale persoanei. Interesele cognitive odată constituite sunt elemente definitorii ale personalității datorită relativei lor stabilități. Cristalizarea intereselor la vârsta adolescenței este un indiciu al dezvoltării armonioase a personalității.

Interesele se dezvoltă din curiozitatea naturală a persoanei sub influența a trei categorii de factori:

- creșterea masei informaționale cu care persoana se confruntă pe parcursul evoluției sale către vârsta școlare mari, face ca accesibilitatea reală să se restrângă la domenii de activități din ce în ce mai puține;
- concomitent se produce și o specializare a ofertei mediale, în condițiile în care fetițele primesc anumite jucării (păpuși) – băieții altele (soldăței de plumb), biblioteca unei familii de tehnocrați oferă alte lecturi copilului decât biblioteca unei familii de artiști, modelul profesional și interesele dominante ale părinților diferă de asemenea de la o familie la alta, grupurile frecventate de adolescenți oferă valori diversificate;
- orientarea interesului către acele oferte mediale care sunt compatibile cu structurile aptitudinale ale persoanei, cel puțin în măsura asigurării posibilităților de acțiune și de exersare în vederea accesului la performanțe din ce în ce mai bune.

Raportul inițial de dependență a intereselor de aptitudini (elevul mic este interesat doar de activitățile în care obține succes relativ ușor datorită aptitudinilor sale), se transformă în foarte scurt timp într-unul de compensare (elevul mai mare poate fi interesat în egală măsură de activități în care obține succes datorită silinței sale), în sensul că aptitudinile în dezvoltare mențin interesul persoanei pentru o anumită activitate, iar acesta din urmă poate susține exercițiul voluntar necesar dezvoltării aptitudinilor.

Învățarea creativă ca nevoie de (auto)realizare. În relația educațională, cultivarea motivelor învățării trebuie să parcurgă aceleași etape pe care le parcurge motivația activității în general pe parcursul dezvoltării ontogenetice. Desigur, durata etapelor va fi diferită, adaptată fiecărei persoane, de asemenea etapa de la care se pornește va fi diferită în raport cu specificul individual al nivelului motivelor active. Se prezintă în cele ce urmează succesiunea etapelor de dezvoltare a nevoii de acțiune, așa cum sunt ele precizate de R. Oerter (1982), în forma în care se consideră că poate fi adaptată la învățare.

Bucuria efectului este prima etapă a motivației învățării și constă în satisfacția pe care o generează rezultatele acțiunii pe timpul desfășurării ei. Constatarea că litera scrisă pe tablă de către profesor

seamănă cu modelul din carte – bucură elevul, reușita unui coleg într-o acțiune sportivă, sau constatarea unui efect așteptat pe parcursul unui experiment, la fel. Asemenea emoții pozitive susțin implicarea persoanei în continuarea unei activități, așa cum un film de acțiune o ține în fața televizorului prin simplul fapt că “se întâmplă ceva” agreabil, așteptat, palpitant.

Bucuria efectului nu presupune întărire socială (confirmarea rezultatului, laudă, recompensă), efectul propriu-zis este recompensa dătătoare de satisfacție.

Profesorul poate genera bucuria efectului prin crearea unor situații didactice care să facă studentul să “aștepte” tocmai schimbările care au fost programate de profesor să se producă. Efectul constatat pe parcursul demonstrației făcute de profesor în laborator de exemplu, dă satisfacție studentului și naște dorința implicării active (“Să fac și eu!”).

Autonomia acțiunii. Studentul poate realiza de sine stătător un rezultat (efect) lăudabil, de care este mândru. Acțiunea independentă creează bucurie mai mare decât cea asistată; mai mult decât atât, perseverarea adultului în a ajuta, din momentul în care studentul se simte capabil a face acel lucru singur, devine agasant, frustrant prin faptul că lipsește persoana de bucuria de a obține un rezultat valoros prin forțe proprii, de a-și asuma meritul reușitei. După ce studentul s-a bucurat la un laborator văzând cum funcționează un montaj realizat de profesor (demonstrația profesorului), dorește să încerce singur obținerea aceluiași efect. Profesorul poate dezvolta acest motiv al acțiunii independente prin organizarea unor activități în care ponderea metodelor active (experimente – încercări realizate de studenți, modelări, rezolvări de probleme) să fie cât mai mare. Se acordă o atenție deosebită în organizarea acțiunilor efective ale studenților, probabilității reale crescute a succesului. Probabilitatea reală se apreciază în raport cu individualitatea studentului concret, spre deosebire de probabilitatea ipotetică care are în vedere un model abstract (“liceanul”, “studentul”).

Intensitatea tendinței către autonomie a studentului este puternic influențată de educația primită în familie încă din prima copilărie. La tratamente puternic frustrante sub aspectul autonomiei acțiunilor copilului - rezultate fie din atitudini hiperprotectoare, fie din dezinteres față de diversitatea activităților de care are nevoie copilul - apar reacții diferite în funcție de sex; în cazul fetelor, cercetările au

arătat o “adormire” a nevoii de autonomie până la vârsta adultă, când aceasta va primi exprimarea “compensată”, pe când băieții tind să-și compenseze nevoia de autonomie imediat, în medii sociale diferite de cel în care se simt lipsiți de libertate. Satisfacerea nevoii de acțiune independentă, naște la copil nevoia de performanță, de rezultate din ce în ce mai bune.

Discriminarea (diferențierea) nivelurilor de capacitate și dificultate constă în evaluarea posibilităților proprii în raport cu solicitările acțiunii.

Autoevaluarea este realizabilă prin *compararea rezultatelor proprii în sarcini succesive*: a) constatarea perfecționării calității răspunsului – a performanței - de la o situație la alta similară sub aspectul dificultății, sau b) menținerea performanței în cazul creșterii gradului de dificultate a sarcinii, ambele fiind motive favorabile învățării. Profesorul va ajuta conștientizarea, de la caz la caz, fie a sporului de performanță, fie a dificultății sarcinii, pentru a întări pozitiv învățarea. Acesta trebuie să intervină prin asemenea stimulări mai ales în cazul studenților la care discriminarea este îngreunată de alte motive (externe – presiuni sociale de exemplu, sau interne – eventuala ascensiune a unor motive superioare cum ar fi cea a unui nivel crescut de aspirație).

O altă modalitate a autoevaluării constă în *compararea performanțelor proprii cu ale altora în situații similare*. Activitățile la care performanțele individuale sunt superioare celorlalți tind să se impună spontan, să monopolizeze preocupările persoanei. La acest nivel al dezvoltării motivației activității se realizează orientarea selectivă către performanțe realizabile pe baza aptitudinilor proprii, se conturează tendința de perseverare, ceea ce va duce la o dezvoltare și mai accentuată a aptitudinilor respective. Diferențele interpersonale sub aspectul structurilor aptitudinale impun folosirea de către profesor a unor tehnologii diversificate de predare, pentru a se adresa capacităților optime de învățare ale fiecărui student: concret – intuitiv sau logic – abstract, inductiv sau deductiv, algoritmic sau euristic – creativ.

Structurarea nivelului de aspirație se realizează prin raportarea permanentă a rezultatelor activității la așteptările (expectanțele) persoanei. Dacă rezultatul acțiunii este inferior așteptărilor, are loc o autoîntărire negativă generată de sentimentul insuccesului ceea ce poate duce la scăderea nivelului de aspirație, deci

la neimplicare în studiu; între anumite limite, dependente de structura de personalitate, un asemenea motiv poate stimula procesul de învățare. Mult mai sigure sunt însă efectele stimulative în cazul în care rezultatele sunt pe măsura așteptărilor sau chiar ușor superioare, deoarece în acest caz are loc o autoîntărire pozitivă generată de sentimentul succesului. Este firesc ca, pe baza satisfacerii așteptărilor, nivelul de aspirație să crească, deci și implicarea persoanei în activitatea de studiu.

Profesorul poate interveni în reglarea nivelului de aspirație prin împărtășirea criteriilor de performanță ale unor activități, poziții sociale sau roluri, prin conștientizarea și întărirea pozitivă a strategiei de obținere a performanțelor pozitive, analiza cauzelor insuccesului, furnizarea unor stimuli compensatori pozitivi (de consolare, de speranțe) și întărirea negativă a surselor de risc.

Nivelul de aspirație cunoaște trei momente în evoluția dinamică (Veroff, 1969) de care este bine de ținut seama în stimularea activității de învățare. Un prim moment este cel al *structurării așteptărilor în raport cu propriile performanțe anterioare*; caracterizează demersul în perioada micii copilării, dar și a primelor încercări într-o anumită direcție, indiferent de vârstă; întărirea pozitivă, repetată, a progreselor este benefică și permite trecerea la momentul următor, cel al *standardelor sociale sau normative*, când așteptările față de propriile performanțe sunt structurate în raport cu exigențele sau performanțele standard ale activității respective la nivelul unei colectivități din care face parte și persoana. Din momentul în care s-a obținut un progres relativ constant într-o activitate de către o persoană (de exemplu scăderea numărului de greșeli la rezolvarea a câte 10 probleme bine definite), se pune problema intensificării efortului până la atingerea performanței maxime a contextului (10 răspunsuri corecte din 10 probleme bine definite, în contextul activității de fixare a cunoștințelor; găsirea unei oportunități de înnoire, în contextul activității de elaborare a unor cunoștințe noi). Facilitarea performanței standard este realizabilă de profesor prin adecvarea progresivă a situației de învățare la evoluția capacității studentului. Apropierea de această performanță permite integrarea celor două criterii anterioare printr-o *structurare realistă* a aspirațiilor. Nivelul așteptărilor persoanei față de propriile performanțe va fi cu atât mai realistă cu cât se va baza pe integrarea

criteriilor de capacitate (internă) cu cele de exigență externă (în general cu determinare socială).

Structurarea realistă a aspirațiilor se bazează pe o autocunoaștere obiectivă și o bună cunoaștere a exigențelor activității la standardele de performanță ale colectivității.

Speranța succesului și frica de eșec susțin, ambele, activitatea de învățare, dar cu costuri diferite. Speranța succesului (de exemplu, probabilitatea crescută a unui loc de muncă) întărește pozitiv activitatea de studiu, pe când frica de eșec (probabilitatea unor criterii nedemocratice de acces la o bursă) este, în general, nestimulativă. În situații speciale, cum ar fi de exemplu cele concurențiale, cele două stări acționează concomitent, activitatea fiind motivată de *conflictul intern*, de natură afectivă, trăit de persoană, între dorința de a obține un succes semnificativ și frica de a eșua în aceea încercare.

Principalele căi de stimulare a nevoii de învățare creativă pe care profesorul le poate utiliza în actul predării sunt: întărirea (conform schemei condiționării instrumentale), imitația și înzestrarea instrumentală a mediului extern.

Metodele de stimulare ale profesorilor se deosebesc, printre altele, prin modalitatea de întărire a comportamentului studenților; unii modelează întărind pozitiv manifestările comportamentale dezirabile, atitudine prin care asigură premisele necesare creșterii frecvenței de apariție a acestor comportamente, alții, modelează prin întărirea negativă a actelor indezirabile, în ideea scăderii frecvenței de apariție a acestora. Asemenea dominante influențează diferit, în timp, structurarea motivației învățării; profesorii mai exigenți față de sine decât față de studenți, dacă folosesc întărirea pozitivă și creează situații didactice favorabile acțiunilor autonome ale studenților, contribuie la intensificarea motivației favorabile învățării. Profesorul puțin exigent față de sine, care folosește întărirea negativă și nu conferă autonomie studenților, creează condiții de diminuare a intensității motivației intrinseci a învățării.

Motivația învățării poate fi influențată din exterior și pe calea imitației și a identificării. Așa cum, conform datelor experimentale, părinți puternic motivați pentru activitățile lor profesionale (pasionați) au în general copii puternic motivați pentru învățare, profesorii autentici, pasionați în domeniul de specialitate și/sau în rolul de dascăl, au studenți puternic motivați pentru învățare.

Un rol important în stimularea motivației învățării îl poate avea înzestrarea instrumentală de care activitatea didactică dispune sub aspectul mijloacelor de învățământ. Un laborator sau atelier funcțional pentru activități practice de interes pentru studenți, contribuie la o bună implicare a acestora în activitatea de învățare. Se precizează că relația bogăția înzestrării – stimularea învățării nu este liniară, în sensul că aglomerarea spațiului accesibil cu colecții sau serii de instrumente nefuncționale, învechite, este nestimulativă, ca și sărăcia mijloacelor.

3. Modelul funcțional al creativității

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

Sub aspectul aplicabilității în condițiile educației formale, modelele menționate prezintă unele limite: restrâng sfera obiectivelor educaționale la „dezvoltarea c.p.” sau „creșterea productivității c.m.”; constrâng la alegerea între un obiectiv formativ, care-și dovedește oportunitatea în timp mai îndelungat, și altul productiv cu rezultate concrete imediate, dar cu probabilitate redusă de reeditare a demersului creativ.

În lucrarea de față se prezintă un model al creativității care să fundamenteze proiectarea unor programe didactice eficiente, atât sub aspectul creativității potențiale, cât și al creativității manifeste.

În elaborarea intuitivă a modelului s-a pornit de la datele observației directe culese cu prilejul aplicării repetate a unor programe de antrenament creativ; atenția a fost focalizată mai ales pe manifestări comportamentale speciale, observabile pe parcursul elaborării unui produs de creație (invenție) sau în procesul de rezolvare a unor probleme slab definite (itemi ai testului de creativitate). În acest fel s-a conturat descrierea unor situații care generează comportamente ca: perseverare - tendință de abandonare - reimplicare, entuziasm - disperare, apariția unor soluții sau interpretări alternative, evoluția “lineară” crescătoare către soluție - fixarea pe prima variantă, căutarea sau cererea de informații suplimentare, ș.a. Explicarea suportului procesual, intrapsihic, a comportamentelor menționate în corelație cu elementele reprezentative ale situației care le generează se bazează pe principiile orientărilor interacționiste ale personalității.

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

- creativitatea reprezintă diferența specifică care definește sistemul psihic uman, adaptarea activă, constructivă (creativă) constituindu-se în funcția de maximă generalitate a acestuia (scopul sistemului);

- creativitatea se realizează în interacțiunea proceselor cognitive și afective, *la nivel specific uman*, adică la nivel intelectual, respectiv la cel al sentimentelor și pasiunilor, care sunt considerate a fi emoții conștientizate, integrate în timp structurilor psihice profunde;

- creativitatea se perfecționează în activitatea de creație conștientă datorită capacității de autoreglare voluntară a sistemului psihic uman 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 este o activitate voluntară care are ca scop

explicit realizarea unui produs nou. Acest scop de maximă generalitate permite operarea în continuare cu un sistem abstract numit "Invenția", termen prin care se desemnează produsele de creație tehnică 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.

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. Din acest motiv se concentrează atenția pe analiza particularităților de intrare ale sistemului "Invenția" și a modului 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 - efect, notată cu "y" (fig. II.1).



Figura II.1. Reprezentarea sistemică a invenției.

Analiza intrărilor sistemului "Invenția" a generat la un moment dat următoarea întrebare: "De ce o mulțime de elemente cunoscute devine la un moment dat un anumit *ansamblu organizat*, deci sistem și nu altul?". În ipoteza că factorul determinant este de natură subiectivă s-a organizat o probă prin care s-a pus la dispoziția unui grup de studenți de la electrotehnică o mulțime definită de elemente (o sursă de energie, conductor și trei consumatori diferiți), cerând elaborarea unui sistem funcțional cu ajutorul acestora. S-au constatat următoarele variante de rezolvare:

- construirea unui sistem simplu - prin folosirea parțială a elementelor;
- construirea unui sistem complex - prin folosirea integrală a elementelor;

- construirea a două sau mai multe sisteme urmărind în ansamblu utilizarea integrală a elementelor;
- construirea unui sistem prin solicitarea unor elemente suplimentare față de cele date în problemă.

Diversitatea răspunsurilor indică rolul de cauză organizatoare a factorului subiectiv. Caracteristicile de substanță, energetice sau informaționale accesibile la un moment dat generează sisteme noi numai în interacțiune cu factorul subiectiv. Din acest considerent se disociază intrarea "u" a sistemului "Invenția" în două componente:

- "u_o" - obiectivă, care include partea materială, informațională și energetică a invenției, și
- "u_s" - subiectivă, expresia capacităților psihice ale creatorului, determinate de nivelul proceselor cognitive, aptitudinile speciale, experiența de viață și trăirile afective investite în produsul creației.

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

- "y_o" - obiectivă și explicită, determinată de structura materială și energetică a invenției și de componenta cognitivă a intrării subiective, ambele exprimate în gradul de noutate al produsului de creație, și
- "y_s" - subiectivă și implicită, determinată de trăirile afective implicate în procesul de creație, exprimate în 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 preponderent structurile cognitive, 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.

Evoluția componentei cognitive. Pe un sistem de coordonate (figura II.2) se acceptă în axa abscisei timpul "t". Pentru orice moment ce se va lua în discuție, $0, t_1, t_2, \dots, t_n$, se va considera un interval de timp "dt", care tinde la zero, astfel încât se va vorbi întotdeauna despre: $0 + dt, t_1 + dt, \dots, t_n + dt = t_f$. Pe ordonata OE este indicat gradul de elaborare al invenției "I". În final, la timpul " t_f ", realizarea sistemului "invenția" trebuie să fie integrală și deci elaborarea (E) are valoarea 1.

Se acceptă că la momentul " t_f " sistemul "Invenția" (I) este elaborat, fiind reprezentat de o suprafață ABCD.

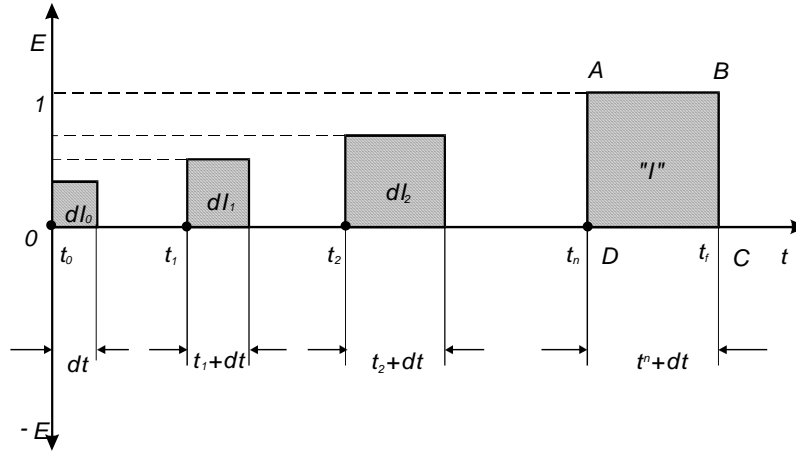


Figura II.2 Evoluția elaborării invenției

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 aperceptive cognitiv-afective), ale 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 "dI", 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" (Figura II. 3) prin metode euristice, empiric exersate sau conștient însușite în studiul unor discipline creatologice. În centrul acesteia există structura incipientă dI.

Odată cu începutul procesului de analiză se poate considera că apar și primele restricții, notate cu R, care vor contribui la definirea sistemului. Se denumește prin restricție orice raport cognitiv între informații, raport care fie confirmă sau impune o anumită direcție prelucrărilor (restricție pozitivă, +R), fie infirmă sau închide o anumită direcție (restricție negativă -R).

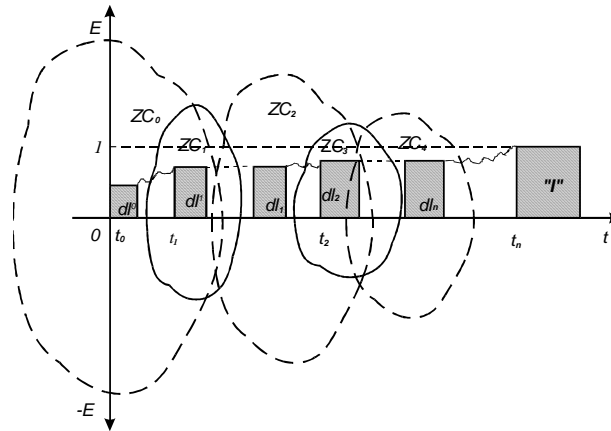


Figura II.3. Evoluția zonelor cognitive în procesul de creație

În raport cu modelul procesual Walls, acest "moment" se integrează etapei de preparare a procesului de creație sau, în tratarea analitică a acestei secvențe corespunde operațiilor de sesizare și definire a problemei considerate de unii autori (Anca Munteanu, 1994) a fi primele secvențe ale preparării. Inventarea unui sistem fără precedent 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 dI și asupra zonei ZC₀, eliminând o parte categorial-semnificativă din informațiile ZC₀ și pot contura mai bine genul proximal al invenției prin structurarea elementului dI. Asimilarea

primelor restricții crește gradul de elaborare (E) a soluției, fiind trăită ca succes pe plan subiectiv. Transformarea elementului dI în elementul dI_1 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 ($dI_1 > dI$), iar pe de altă parte, se micșorează zona cognitivă ($ZC_1 < ZC_0$). Zona ZC_1 , mai mare decât elementul dI_1 , 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 dI_1 determină extinderea zonei de căutare a informațiilor pertinente, eventual în direcții noi, astfel că ZC_1 va deveni ZC_2 , iar $ZC_2 > ZC_1$.

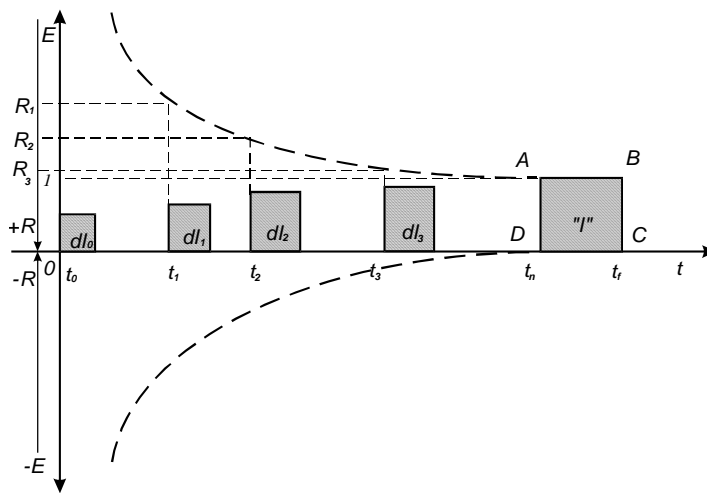


Figura II.4 Curba asimilării restricțiilor

Prelucrarea informațiilor respective duce la identificarea unei noi restricții (R_2), care va determina o nouă restrângere a zonei cognitive $ZC_3 < ZC_2$, și o nouă creștere a gradului de definire a elementului dI_2 . Procesul se continuă în mod similar, prin extinderi și restrângeri succesive ale zonelor cognitive, concomitent cu creșterea gradului de definire a sistemului „Invenția”.

În spațiul interior (volumetric) delimitat de curbele R, spațiu tip "tunel care se îngustează" se găsește sistemul căutat "I", ce rezultă dintr-un proces pulsatoriu amortizat, cu amplitudine descrescătoare, în care zonele de informație dilatate sunt urmate de zone contractate de informații, rezultate prin aplicarea restricțiilor succesive, R_1, R_2, \dots, R_n .

Pentru reprezentarea restricțiilor s-a admis că trebuie considerată o ordonată, notată cu (-R) - (+R), cu sens invers față de sensul ordonatei OE (figura II.4). Modul de apariție al restricțiilor poate fi reprezentat prin două curbe, notate ambele cu R, asimptote la ordonata OR și care se sprijină pe suprafața 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", "categoriale" sau de "principiu" concretizând treptat genul proxim, 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, inversări, modificări - ajustări și alte procedee de tip intuitiv, ulterior analizate prin prisma restricțiilor. Se poate spune că procesul de inventare se face gradual, 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 de informație (dilatările, extinderile) se fac prin intuiție și gândire divergentă, iar contracțiile, (selectarea informațiilor) și conturarea treptată a sistemului (structurarea integrativă a informației) prin gândire convergentă, restrictiv-logică.

b. 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 între secvențe până la cvasicontinuitatea activității de căutare în etapele de finalizare;

- accentuarea particularităților persoanei sub aspectul comunicării, tinzând la “mutism” în cazul introvertiților, sau la „dizertație” pe temă unică, „Invenția”, la cei extravertiți;
- extinderea dominației temei pe celelalte roluri ale persoanei (de cuplu, parental, de agrement) tinzând la generalizare.

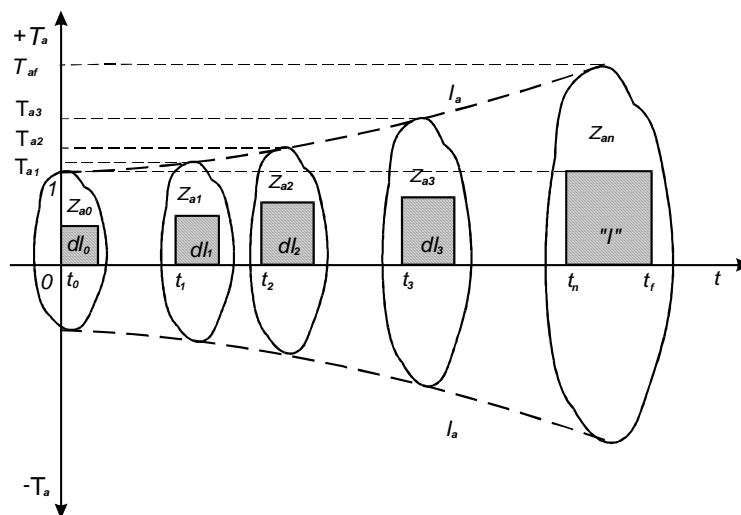


Figura.II.5 Evoluția zonelor afective în procesul de creație

În figura II.5. se schițează 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 componente cognitive, vom raporta implicarea la timp. 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 ($T. Amabile$). 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, crescând 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 asimilare 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 propriei personalități 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 arată o evoluție crescătoare a implicării afective. Inițial cauză, 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 exemplu emoția unei speranțe), până la “infini”, pasiunea identificării integrale a persoanei cu procesul euristic.

Componenta afectivă este cea care sensibilizează seturile aperceptive, 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, al experienței cognitive, al contextului motivator (exemplu 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 (M.F.C.).

Prin suprapunerea figurilor anterioare se obține reprezentarea corelată a celor două componente procesuale (cognitivă și afectivă) și se conturează modelul funcțional al creativității (Figura II.6.).

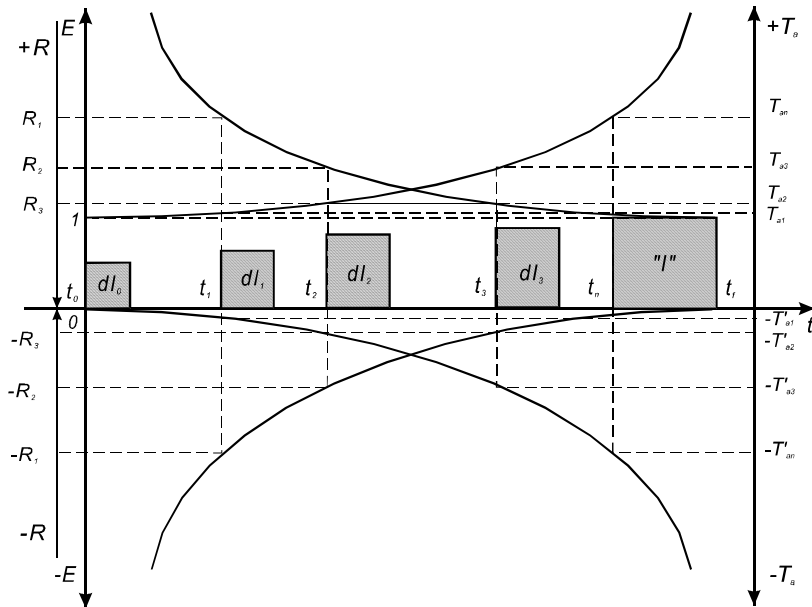


Figura. II.6. Modelul funcțional al creativității

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 (didactic, profesional) 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 M.F.C. care arată că: 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.

M.F.C. 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.

4. Strategii educative de activare a potențialului creativ

Strategia dezvoltării potențialului creativ al viitorilor ingineri în procesul de învățământ este determinată de poziții teoretice complementare, care-și au originea în diferite domenii științifice (pedagogice și creatologice) ale căror principii se regăsesc în politica educațională a fiecărei instituții.

Din perspectivă pedagogică, a științei educației, se urmărește dezvoltarea implicită a creativității studenților, pe plan didactic, prin asigurarea caracterului creativ al predării tuturor disciplinelor, generale și de specialitate, iar pe plan general educativ, prin înnoiri de curricula și organizarea unor activități extrașcolare.

Conținutul procesului de învățământ înregistrează modificări benefice pentru modelarea creativității studenților. Restructurarea conținutului informațional al disciplinelor clasice cu creșterea ponderii informațiilor metodologice favorizează identificarea și rezolvarea unor probleme noi în domeniu. Introducerea unor discipline noi în curriculum-ul formativ al studenților, cum ar fi

“Teoria sistemelor”, prin dimensiunea lor interpretativă și metodologică, duce la efecte asemănătoare. Alte discipline noi, compatibile cu mijloacele moderne de care se folosește ingineria, cum ar fi cele de “Calculatoare”, “Programarea proceselor...” (din domeniul de specialitate al facultăților) au efecte pozitive asupra creativității, prin faptul că se constituie în instrumente mentale eficiente de elaborare a unor soluții noi la probleme vechi, cum ar fi informatizarea tehnologiilor clasice, câmp vast al inovării în fiecare domeniu de specialitate și la niveluri multiple. Cursurile interdisciplinare care se regăsesc în prezent în planurile de învățământ ale secțiilor de specializare, cum ar fi “Mecatronică”, “Materiale compozite”, “Design industrial”, “Proiectare asistată de calculator” lărgesc orizontul de cunoaștere al studenților, îmbogățesc vocabularul tehnic, diversifică limbajul facilitând cantitatea și diversitatea categorială a asociațiilor îndepărtate și măresc prin aceasta șansele apariției unei interpretări noi.

Structurarea în forme unitare a unor activități didactice diferite la aceeași disciplină, eventual prin integrarea mai multor discipline în curricula formative cu obiective complexe, de exemplu curs(uri) - laborator - proiect - practică, permite păstrarea unor dominante de interes ale studenților, prin durata desfășurării activităților, în cazul în care ele sunt organizate pe mai multe semestre, sau puterea cu care focalizează preocupările acestora, dacă sunt organizate sub formă intensivă. În ambele cazuri cresc șansele unor abordări creative, prin durata incubației în prima variantă, ori prin facilitarea momentului de intuiție, de iluminare în cea de a doua.

Într-o sinteză privind tendințele actuale și de perspectivă ale instruirii în învățământul superior, I. Neacșu (1990) precizează valențele creative ale principalelor metodologii în curs de asimilare. Metodologiile de tip comunicativ-explicativ, prin relevarea problemelor nerezolvate încă, provoacă studentul, formând atitudini de implicare, stimulând interese, sugerând oportunități de creație. Metodologiile de tip interogativ-conversativ favorizează elaborarea unor alternative individuale de interpretare a situațiilor problemă sau de soluționare a acestora, întărind înclinațiile euristice ale studentului. Metodologiile destinate activităților independente care urmăresc concretizarea competențelor într-un produs relativ finit, întotdeauna produs de creație cel puțin la nivelul persoanei, modelează configurația psihică creativă în toate componentele sale. Extinderea

metodologiilor de tip stimulativ și a tehnicilor de sensibilizare (studiu de caz, joc de rol, căutare și/sau rezolvarea problemelor posibile) ar crește semnificativ valențele creatoare ale procesului de învățământ, prin antrenarea integrală a personalității în asemenea activități.

Adaptarea metodelor creatologice la predarea disciplinelor tehnice, mai ales ale celor de specialitate, este considerată ca una din principalele direcții de inovare a procesului de învățământ, prin faptul că este cea mai directă modalitate de exersare și antrenare conștientă a creativității, de transformare a potențialului creativ în produs de creație. Se constată deja o acceptanță largă pentru unele din aceste metode, cum ar fi brainstormingul sau sinectica, dar se resimte necesitatea elaborării unor tehnici de aplicare adaptate condițiilor didactice.

În cazul în care stimularea creativității este privită dintr-o astfel de perspectivă metodologică, ca principiu al învățării eficiente, curriculum-ul formativ nu va cuprinde discipline creatologice; ca dovadă pot fi consultate planurile de învățământ din sistemul universitar – excepția fiind reprezentată de învățământul tehnic, unde feed-back-ul de la "utilizator" este rapid și categoric, dar și în cadrul acestuia doar la Universitatea Tehnică din Iași apare *inițierea în creatologie ca activitate didactică* generalizată la toate facultățile. În această alternativă, criteriile de evaluare a rezultatelor școlare se limitează, de regulă, la cele ce formează și dezvoltă stilul intelectual convergent. Se urmărește, de obicei, cantitatea și operaționalitatea cunoștințelor, aceasta din urmă fiind verificată prin aplicabilitatea informației la situații - problemă cu grad redus de noutate față de cele în care au fost predate - învățate, cu grad crescut de algoritmizare (permite un număr limitat de căi corecte de rezolvare) și bine definite (are o singură soluție corectă). În aceste condiții, evaluarea este obiectivă sub toate aspectele, științifică, dar cu valoare predictivă limitată pentru activități de concepție și puțin stimulativă pentru creativitatea studentului.

Din perspectivă creatologică, a științei creației, se recomandă dezvoltarea creativității studenților explicit, prin inițiere în euristică. Se consideră că o bună compatibilitate a profesionistului cu specificul creativ al profesiei sale presupune cunoașterea euristicii, fiind determinată de caracteristicile de personalitate, experiență în generarea ideilor și antrenament (T. Amabile, 1983).

Scopul studiului unei discipline creatologice constă în mai buna conștientizare a necesității utilizării cunoștințelor dobândite prin studiul materiilor generale și de specialitate pentru elaborarea de noi cunoștințe, pentru formularea și rezolvarea unor probleme noi, de asemenea, în familiarizarea viitorilor specialiști cu metodele creative de rezolvare a problemelor și cu tehnica de comunicare și difuzare a soluțiilor proprii. În acest fel, disciplina creatologică contribuie la valorizarea internă (individuală, autoformativă) și externă (socială) mai eficientă a cunoștințelor dobândite pe parcursul întregii școlarizări, la conturarea unei strategii personale de autorealizare spre satisfacția persoanei și în interesul progresului social.

Tratarea dezvoltării creativității ca obiectiv educațional presupune includerea unor discipline specializate, creatologice, în planul de învățământ, care, *împreună cu materiile tradiționale*, să alcătuiască un curriculum formativ specializat; impune de asemenea, obligativitatea evaluării rezultatelor școlare, la toate disciplinele, inclusiv după criteriile de noutate și originalitate pe lângă cele de recunoaștere și/sau reproducere practicate în mod curent. Metode creative de evaluare a modului de rezolvare a unor sarcini ca: interpretarea, proiectarea, elaborarea, studiul de caz sunt creatoare prin ele însele, aducând în "prezent" secvențe de activități în roluri sociale reale; de exemplu, interpretarea unor simptome de disfuncționalitate (cauze, situații agravante, evoluții posibile), pe lângă rapida recunoaștere a disfuncției într-un sistem tehnic concret, reprezintă activitatea specifică și preponderentă în funcția de tehnolog, statut de debut în cariera multor ingineri.

Independent de perspectiva științifică din care este abordată problema modelării creativității, pedagogică sau creatologică, mijlocul propus este cel al activării potențialului creativ individual în vederea dezvoltării acestuia, deductibil și din modelul funcțional al creativității, prezentat anterior. Activarea potențialului creativ devine astfel scop educațional realizabil prin două strategii educative distincte:

- *strategia implicită*, a cărei condiție de reușită constă în creativitatea fiecărui formator participant la modelarea studentului și creativitatea instituției de proiectare a programului educativ integral (plan de învățământ, curricula alternative, programe analitice), și

- *strategia explicită*, a cărei condiție de reușită constă în eficiența programului de activare ales și creativitatea formatorilor care mediază realizarea disciplinelor creatologice.

CAPITOLUL III

STRATEGIA IMPLICITĂ DE ACTIVARE A POTENȚIALULUI CREATIV

Scopul strategiei constă în dezvoltarea creativității studenților prin dobândirea noilor cunoștințe pe calea învățării active și independente. Prin urmare, o pondere semnificativă a activității didactice este destinată cunoașterii condițiilor și a căii pe care s-a ajuns la descoperirea unui principiu, la soluția unei probleme, reproducerii acestora într-o formă adaptată situației didactice, sau construirea unei căi posibile care duce la același rezultat. Participările studenților la asemenea activități sunt tot atâtea experimentări ale procesului de creație care, pozitiv motivate și conștientizate, duc la însușirea treptată a procedeelelor euristice de căutare și rezolvare a problemelor și la formarea atitudinilor favorabile creativității.

Condiția de eficiență a strategiei este o suficientă cunoaștere de către profesor a specificului activității de studiu academic în raport cu învățarea școlară, a procesului de creație, pentru a elabora situații problematice adecvate și a orienta studenții în realizarea activităților independente reprezentative pentru învățarea creativă.

1. Studiul academic

Integrarea unei persoane într-un sistem de învățământ superior și perspectiva specializării într-o muncă de concepție presupun implicarea ei în activitatea specifică mediului universitar: studiul academic. Specificitatea activității aferente sistemului

universitar decurge din particularitatea finalității urmărite, descriptibilă prin următoarele precizări:

- învățământul superior realizează educația profesională prin faptul că formează specialiști pentru anumite domenii ale cunoașterii;

- învățământul superior formează personal de concepție, inițiatori de activități, proiectanți, programatori, organizatori, cercetători, în general anticipatori ai unor activități generatoare de progres tehnic și social, creatori.

Oferta unității de învățământ superior - *universitatea* - către clienții ei - *studenții* - constă în asigurarea cunoștințelor teoretice și practice (informaționale și metodologice) necesare dobândirii de către aceștia a competențelor inerente realizării performante a unei activități de concepție. Formarea capacităților necesare profesării la absolvire constituie scopul comun al cadrelor didactice universitare și studenților, al echipelor de studiu pe care împreună le formează în generarea rezultatelor așteptate prin desfășurarea activității. În echipa de pregătire pentru activitatea creatoare studiul academic se concretizează în două ipostaze distincte prin scopul urmărit.

Studiul formativ asigură cunoștințele de fond necesare unei activități intelectuale specializate. Scopul urmărit este comprehensiv-asimilativ, de înțelegere a conceptelor și legilor unui domeniu al cunoașterii și de interiorizare structurată a teoriilor științifice aferente domeniului. Prin studiu (auto)formativ persoana dobândește competențele necesare realizării cu succes a unei activități intelectuale la nivel de concepție. Studiul formativ este o modalitate specifică de învățare. El se distinge de învățarea școlară prin integrarea următoarelor caracteristici:

- gradul crescând de autonomie conferit de *independența* și *responsabilitatea* pe care studentul trebuie să și-o asume în organizarea și realizarea eficientă a activității de învățare, în regia competentă a profesorului universitar;

- exigențe creative sporite datorită faptului că funcțiile în care absolvenții de învățământ superior își exersează profesia presupun abordarea creativă a situațiilor problemă, ceea ce implică, pe lângă suficiente cunoștințe de specialitate, atitudini adecvate în fața schimbărilor și a noului.

În plan didactic, caracteristicile precizate presupun punerea frecventă a studenților în fața unor sarcini a căror realizare să presupună abordări personalizate. Este evident că demersuri didactice precum dictarea conspectului de curs sau verificarea cunoștințelor prin reproducerea celor dictate nu sunt competitive în formarea personalului de concepție. Strategia implicită de dezvoltare a creativității presupune rezolvarea de către studenți a unor sarcini de:

- reintegrare a unor cunoștințe în forme noi (elaborarea de sinteze, referate);
- descoperire a unor cunoștințe în surse documentare neprecizate;
- formulare și rezolvare independentă a unor probleme cu grade crescânde de noutate;
- formularea unor judecăți de valoare fundamentate pe argumentație personală ș.a.

În *plan educațional general*, aceleași caracteristici presupun tratarea diferențiată a studenților în funcție de anul de studiu. Un rol important în acest sens îl au disciplinele și mai ales metodologia de predare utilizată de profesorii din anul întâi de studiu, când studenții își formează priceperile de valorizare a deprinderilor de învățare - formate în sistemul preuniversitar – în activitatea de studiu academic. Pe parcursul anilor, studenții sunt puși în situații care presupun luarea unor decizii hotărâtoare pentru formarea profesională, care contribuie în același timp la profunzimea modelării configurației psihice creative prin integrarea componentei atitudinale și aptitudinale în activități opționale și facultative, provocate dar neconstrângătoare; asemenea activități dezvoltă la studenți:

- capacitatea de decizie în raport cu scopuri personale strategice;
- tendințele de automotivare voluntar-rațională și afectivă;
- deprinderea de acumulare sistematică a unor cunoștințe teoretice și practice suplimentare;
- pricepera de interpretare diversificată a informației ca urmare a unor surse multiple, pluri- și inter-disciplinare;
- disponibilitatea pentru cercetarea aprofundată a cauzalității fenomenelor;

- atitudine critică mai pronunțată față de sursele de informare decât în cazul activităților (disciplinelor) obligatorii (“de ce?”,”de ce așa și nu altfel?”);
- tendința de a formula noi ipoteze și de a verifica cunoștințele propuse;
- libertatea problematizării - prelungirea raționamentelor prin formularea de noi ipoteze (“ce ar fi dacă?”), prin reducerea condițiilor până la absurd, prin suplimentarea restricțiilor;
- formularea de ipoteze personale de tipul “dacă...atunci...”(pe cale inductivă sau deductivă) privind consecințe directe ori efecte îndepărtate, posibile în anumite condiții, altele decât cele prezentate;
- verificarea ipotezelor proprii prin consultări sau chiar experimente.

Complexitatea studiului formativ ridică exigențe speciale față de cei ce-l practică. Încă din 1970 K.Steinbuch a elaborat profilul psihologic al studentului anului 2000 care cuprinde, printre altele, următoarele trăsături (cf.L Țopa, 19 .. pag.53): pregătirea necesară autoformării continue și capacitatea de a învăța în mod constant; capacitatea de a gândi logic, analitic, critic și structurat; capacitatea de a gândi operațional (a planifica timpul și mijloacele; a organiza); capacitatea de a-și propune scopuri personalizate și de a opta; capacitatea de a persevera (a fi statornic la solicitări grele); capacitatea de concentrare și de precizie; bucuria conștientă de a putea rezolva probleme.

Pe lângă aceste calități de o amploare deosebită pentru profesie și educația permanentă, mai sunt discutate și următoarele tehnici educative și autoeducative: pregătirea pentru a respecta specificul activității și libertatea celuilalt, atitudini hotărâtoare pentru eficiența personală și de grup într-o echipă pluridisciplinară; capacitatea de a rezolva conflictele pe cale rațională; pregătirea pentru o contribuție personală la soluționarea problemelor de conștiință, a responsabilității comune, pentru a putea răspunde dimensiunii intelectuale a rolului socio-profesional; capacitatea de a se apăra de riscurile alienării și ale manipulării, esențială în asumarea responsabilității aferente activității de concepție; capacitatea de a petrece timpul liber în mod agreabil, pentru asigurarea echilibrului psihic necesar muncii profesionale;

capacitatea de a “trata” propriul corp și psihic astfel încât dereglarea să fie o excepție. Se consideră oportună completarea acestor tehnici cu pregătirea pentru securizare ocupațională, pentru proiectarea carierei profesionale, în vederea evitării debutului în viața reală cu un statut de “șomer cu diplomă universitară”.

Calitățile menționate asigură deschiderea și capacitatea de a învăța pe tot parcursul vieții, de asemenea condițiile subiective necesare unei activități creative pe plan profesional și social.

Curricula universităților stimulează și orientează activitatea de studiu în așa fel încât să asigure în cât mai mare măsură compatibilitatea dintre capacitățile absolvenților și complexitatea exigențelor vieții profesionale. Sunt vizate atât compatibilitățile informaționale, cât și cele atitudinale și sociale. Preocupările autoformative ale studenților sunt orientate către asigurarea componentelor atitudinale și sociale, deoarece calitatea cunoștințelor, relevanța atitudinală și dezirabilitatea relațiilor sociale condiționează în strânsă interdependență și echiponderal reușita profesională.

Procesul psihic preponderent implicat în studiul academic formativ este învățarea în forma rezolvării problemelor și a învățării creative.

Studiul academic generativ (productiv) asigură cunoștințele noi prin care se îmbogățește o teorie științifică și/sau se realizează un progres tehnic. Scopul urmărit constă în producerea noului cu valoare socială prin activitatea de creație. Studiul academic generativ este o formă specifică de muncă profesională exercitată în funcții de cercetare, proiectare, conducere, didactice.

2. Etapele procesului de creație

2.1. Preparația

Asigurarea cunoștințelor de fond. Acestea cuprind: cunoștințe speciale - teorii științifice, legi, rapoarte, relații specifice

domeniului științific în general și celui tehnic de specialitate; cunoștințe de metodologie a cercetării aplicate în domeniu și a proiectării; o mare diversitate de cunoștințe nespecifice, de cultură generală, legate de experiența de viață a fiecărei persoane. Cunoștințele nespecifice se regăsesc în forme implicite sau explicite în toate etapele activității de creație. Asigurarea cunoștințelor de fond se realizează în activitatea de studiu.

Definirea problemei științifice. În confruntarea sa permanentă cu realitatea, omul tinde să ia în stăpânire cât mai multe fenomene și obiecte ale acesteia. În acest demers apar însă și stări speciale datorate faptului că, la momentul respectiv, cunoștințele elaborate și structurate în teoriile științifice nu sunt suficiente pentru însușirea practică și teoretică a obiectului vizat. Teoria cunoașterii numește aceste stări “situație problematică” și o descrie ca o dificultate apărută în calea cunoașterii, sau un obstacol care trebuie depășit.

Situația problematică este din punct de vedere gnoseologic o contradicție care se poate manifesta între: cunoștințele existente și anumite fapte noi; explicații alternative ale aceluiași fapt; concepte sau legi ale aceleiași teorii; o idee sau o teorie și argumentația ei logică sau faptică; specificul unui obiect și mijloacele (instrumentele) de abordare necesare pentru a răspunde unor trebuințe ș.a.

Domeniul tehnic se confruntă în majoritatea cazurilor cu contradicțiile care apar între cunoștințele teoretice și faptele noi ce caracterizează situațiile concrete, situația problematică datorată insuficienței sau inexistenței mijloacelor adecvate de abordare a unui obiect în practică sau imposibilității utilizării unor cunoștințe elaborate pe plan teoretic.

Contradicția conștientizată este trăită sub formă de conflict cognitiv și reprezintă, între anumite limite de intensitate, un factor motivator al căutării de noi cunoștințe.

Situația problemă constituie contextul obiectiv al problemei pe care o generează, în majoritatea cazurilor concentrabilă într-o întrebare. Problema științifică în formularea ei exprimă cunoștințele existente pe care se bazează și care o generează de fapt, de asemenea insuficiența acestor cunoștințe pentru echilibrarea unei situații nou create.

Orientările necesare în teoria cunoașterii atribuie problemei rolul principal în dinamica științelor în avansarea cunoașterii; ele demonstrează că “activitatea de cunoaștere pornește de la probleme a căror soluție o caută, că orice astfel de soluție generează la rândul său una sau mai multe probleme și că cercetarea se sprijină tot timpul pe probleme” (V. Tonoiu, 1982, pag.140). Poziția nu minimalizează importanța faptelor de observație, redefiniște doar rolul problemei ca generator de progres în cunoaștere. Faptele de observație se raportează întotdeauna la o anumită teorie, sistem de cunoștințe existente și doar în contradicție cu aceasta devin “o problemă”, deci motiv de noi demersuri cognitive.

Structural, o problemă științifică se bazează pe o *cunoaștere anterioară* (cunoaștere de fond, cunoaștere prealabilă), formată din totalitatea cunoștințelor existente până în acel moment despre domeniul considerat. Aceasta conferă problemei un caracter sistematic, integrat unui ansamblu organizat de cunoștințe formate din elemente declarative (concepte definite) și imperative (legi științifice). O problemă nu apare izolată într-un “vacuum”, ci în interiorul unui corp de cunoștințe deja existente. Mai mult decât atât, existența cunoștințelor prealabile face posibilă sesizarea și definirea problemei.

Problema științifică cuprinde de asemenea o *întrebare*. Ea se referă la cererea de informație necesară diminuării sau înlăturării dificultăților ori incertitudinii. Întrebarea este de esență logică și nu este obligatorie formularea ei în mod interogativ.

Întrebarea logică este purtătoarea unor *presupoziții* care aparțin tot cunoașterii de fond. Sunt elementele (concepte, legi) conținute implicit în formularea întrebării, acărui validitate nu este pusă la îndoială.

Teoria cunoașterii este preocupată de clasificarea problemelor după multiple criterii, deoarece se consideră că identificarea tipului unei probleme sugerează tipul de rezolvare a acesteia. Se precizează însă că orice clasificare este relativă și aproximativă.

O primă distincție se face între problemele științifice și cele practice, ele fiind tratate în strânsa lor interdependență. Problemele științifice vizează depășirea unor dificultăți de cunoaștere, obținerea unor cunoștințe științifice noi sau ameliorarea celor vechi.

Problemele practice vizează găsirea unor acțiuni, operații, mijloace, care permit controlul sau transformarea unei părți a realității (naturale sau artificiale, tehnice) pentru producerea unor valori materiale ce răspund unor nevoi ale oamenilor.

De o importanță deosebită pentru progresul științei este distincția dintre problema științifică și problema didactică. Problema didactică se utilizează în procesul educațional ca modalitate specifică de însușire a cunoștințelor deja existente. Caracteristic acestor probleme este faptul că profesorul cunoaște soluția sau metoda de rezolvare a problemei didactice. Aceasta este o problemă reală doar pentru elevi. În cazul problemelor științifice nici soluția, nici metoda concretă care să ducă la soluție nu sunt cunoscute exact de către nimeni.

În categoria problemelor științifice se regăsesc așa-numitele “probleme-obiect” și “metaproblemele”. Problemele-obiect țin de descoperirea unor fenomene, evenimente, proprietăți sau relații dintr-un domeniu definit al unei științe. Metaproblemele vizează analiza metodelor și mijloacelor de cunoaștere. Soluțiile metaproblemelor devin căi de rezolvare a unor probleme-obiect, la un nivel superior al cercetării în domeniul respectiv.

După gradul lor de profunzime, problemele științifice pot fi “probleme normale” sau “anomalii”.

Problemele normale nu afectează bazele teoriei științifice din care fac parte. Ele se rezolvă în cadrul teoriei date, cu mijloacele și în conformitate cu regulile acesteia. Problemele normale sunt definite și pot fi identificate pe baza teoriei existente, pe care urmăresc să o perfecționeze prin reducerea dezacordurilor sale interne sau în raport cu realitatea. Activitatea cu problemele de acest tip nu vizează schimbarea teoriei științifice. Problemele normale sunt probleme curente ale cercetării tehnologice.

Anomaliile sunt probleme care nu se pot soluționa în cadrul teoriei date, cu metodele și regulile acceptate în mod general. Rezolvarea lor marchează trecerea la o nouă teorie mai profundă. Sunt soluțiile care revoluționează știința prin gradul lor ridicat de nouitate, incompatibilă cu teoriile anterioare.

Problemele pot fi clasificate și după natura întrebărilor care intră în structura lor. Sunt tot atâtea tipuri de probleme câte tipuri de întrebări. În funcție de natura raportului dintre întrebare și răspunsul

pe care-l presupune pot fi distinse întrebările închise de cele deschise.

În cazul întrebărilor închise, mulțimea răspunsurilor posibile este complet determinată sau există o schemă ori o metodă efectivă de construcție a tuturor răspunsurilor sale posibile.

Întrebările deschise permit o mulțime nedeterminată de soluții și nici nu există o schemă sau o metodă efectivă de construcție a tuturor răspunsurilor posibile. În cazul acestor întrebări nu se știe exact la ce se referă întrebarea, nu se cunoaște nici forma răspunsului.

În evoluția procesului de cunoaștere distincția dintre cele două tipuri de întrebări este relativă. Întrebări închise la un anumit moment al istoriei cunoașterii se dovedesc, în timp, a fi deschise prin apariția unor răspunsuri noi, neprevăzute. Este cazul majorității problemelor științifice, care, pe termen lung, pot fi considerate potențial deschise. Acumularea continuă de cunoștințe pe de altă parte, tinde să diminueze deschiderea întrebărilor, să le transforme în întrebări închise.

În formulare concretă, principalele tipuri de întrebări sunt : întrebări- “dacă...?” , întrebări -“care...?” și întrebări - “de ce...?”

Întrebarea “dacă...?” intervine mai frecvent în situații de decizie cu privire la valoarea semantică a unor enunțuri, în situații de verificare și confirmare, în cele de alegere a unei ipoteze din mai multe alternative. Răspunsul la o asemenea întrebare elimină sau reduce incertitudinea cu privire la valoarea de adevăr a propoziției care formează baza întrebării.

Variantele întrebărilor “dacă...?” sunt următoarele :

- întrebări “dacă...” cu *alternativă unică* - răspunsul va selecta singura alternativă adevărată;

- întrebări “dacă...” cu *listă completă* - răspunsul va selecta toate alternativele adevărate;

- întrebări “dacă...” *nonexclusive* - răspunsul va selecta o singură alternativă din mai multe posibile a fi adevărate.

Întrebarea “care...?” apare în situațiile de clasificare, când se cere să se afle care obiecte dintr-o clasă dată au anumite proprietăți, sau ce proprietăți are un obiect nou și deci care este clasa căreia îi aparține. Întrebările “care...” cunosc aceleași variante ca și întrebările “dacă...”.

Întrebarea “de ce...” se formulează în situațiile în care se cere explicarea unor fenomene, stabilirea unor relații cauzale, justificarea unor aserțiuni formulate. O asemenea întrebare are la bază o propoziție adevărată, acceptată ca atare. Răspunsul la o asemenea întrebare trebuie să elimine sau să reducă incertitudinea cu privire la justificarea extralogică a celor afirmate pe baza întrebării.

Formularea problemei este un moment esențial al cercetării. Din modul de structurare a problemei și a întrebării pe care o cuprinde se conturează și forma răspunsului pe care problema respectivă o presupune. Rezolvarea propriu-zisă a problemei va da conținut acestei forme. Condiția rezolvării unei probleme este clarificarea ei.

Pe baza unei analize complexe, clarificarea dezvăluie natura și tipul problemei, componentele ei (datele și necunoscutele) și relațiile dintre ele, punerea corectă a problemei, asigurarea existenței unor metode și mijloace de soluționare adecvate.

În procesul de clarificare, stabilirea tipului problemei este avantajoasă pentru a orienta cercetătorul către metodele și mijloacele necesare rezolvării ei. Astfel, dacă se abordează o problemă normală, este suficient să se găsească o analogie cu probleme de același fel pentru a cunoaște metodele de rezolvare, pe când în cazul unei anomalii căutarea trebuie să se îndrepte către elaborarea unor metode/mijloace noi.

Prin clarificare se stabilesc totodată relațiile dintre problemă și cunoașterea existentă prin încadrarea ei teoriei științifice din care face parte. Astfel se pun în evidență pozițiile directe ale problemei, cunoștințele din perspectiva cărora se formulează problema și soluțiile posibile, care trebuie să fie adevărate și relevante, esențial și inteligibil legate de problema considerată.

Adesea clarificarea duce la restructurarea și reformularea problemei pentru a-i crește accesibilitatea și gradul de definire (determinare). Problema este determinată atunci când menționează explicit necunoscutele sale. O problemă este bine formulată dacă este definită, adică există un sistem de cunoștințe științifice (date, legi, teorii) în care problema poate fi încadrată în mod adecvat, presuposițiile ei sunt adevărate, se poate cunoaște tipul soluției acceptabile și modul de verificare a acesteia.

Depășirea efectivă a obstacolului în cunoaștere se realizează prin rezolvarea problemei. Rezolvarea constă în găsirea soluției, adică aflarea răspunsului adevărat și relevant la întrebarea problemei. Acest răspuns satisface cererea de informație, sporește informația existentă, elimină sau diminuează incertitudinea. Soluția problemei este un enunț care înlocuiește necunoscuta (sau variabila) din formula problemei cu o constantă.

Formularea problemelor, ca și rezolvarea lor, nu se realizează după reguli fixe, preexistente. Factorii determinanți ai formulării și rezolvării problemelor sunt: tipul problemei, gradul de adecvare a mijloacelor de rezolvare existente, experiența și capacitățile personale ale cercetătorului.

Definirea și rezolvarea problemei sunt operații ale aceluiași proces de elaborare a unei soluții pentru depășirea unei dificultăți teoretice sau practice în calea cunoașterii. Pe plan subiectiv activitatea de elaborare (căutare, verificare) a soluției asigură starea de echilibru intern pe durata realizării ei, iar soluționarea propriuzisă a unei probleme rezolvă conflictul cognitiv subiectiv al cercetătorului. Soluția unei probleme este factor de echilibru obiectiv - în sistemul de cunoștințe - și factor de echilibru subiectiv - în sistemul psihic, creator al soluției.

În etapizarea procesului de creație operația de definire a problemei marchează încheierea fazei preparației (G. Wallas, 1926), iar operația de rezolvare, căutarea cunoștințelor, a informațiilor relevante, a raporturilor posibile între “cunoscutele” și “necunoscutele” problemei constituie faza de incubație. Întregul proces de elaborare a soluției se desfășoară în timp, fiecare operație având o desfășurare de durată variabilă. Primul enunț al soluției are întotdeauna o valoare ipotetică, cu probabilitate mai mică sau mai mare de confirmare. Pentru a deveni cunoaștere nouă, enunțul-soluție trebuie să parcurgă procesul de validare pe baza unor verificări realizate prin metode științifice.

2.2 Iluminarea

Iluminarea, momentul “Evrika!” sau momentul “Aha!” cum mai este cunoscută, reprezintă un moment crucial în procesul de

creație deoarece, constituie momentul în care se relevă creatorului soluția probabilă a problemei. Această soluție probabilă se concretizează într-o formulă verbală numită ipoteză. Ipoteza este deci un enunț care exprimă o presupunere.

Teoria modernă a cunoașterii privește ipoteza științifică în dubla ei calitate: cea structurală, ca element constituent al teoriei științifice, și cea funcțională, ca instrument de acces către noi cunoștințe.

Din perspectivă structurală, ipoteza se formulează pe baza unor evenimente factice, constatate, situație în care se verifică pe același plan - al faptelor, al experienței -, sau poate fi un enunț inventat, imaginat pentru a sta la temelia unei construcții teoretice și admise ca atare, cum ar fi de exemplu postulatele geometriei euclidiene. Ipoteza validată experimental ca și postulatul teoretic se constituie în principii ale cunoașterii științifice, în "legi" care permit progresul către cunoaștere nouă.

Ipoteza este analizabilă din perspectiva logică, epistemologică sau metodologică, funcție de contextul în care intervine.

În sens logic, ipoteza este o supoziție, o presupunere care în momentul utilizării nu se știe dacă este adevărată sau nu. Dar, ea este tratată ca și cum ar fi adevărată, deoarece demonstrarea fiecărei premise ar antrena regresul la infinit. Înțelegând că nu se poate demonstra totul, Aristotel a admis că pentru a putea demonstra adevărul cunoașterii trebuie început prin a crede în el.

În sens epistemologic, ipoteza exprimă particularitatea gândirii de a depăși limitele cunoașterii factice, anticipând ceea ce nu se cunoaște încă. Ipoteza prefigurează adevăruri posibile prin analogie cu ceea ce este deja cunoscut.

În sens metodologic, rolul ipotezei într-o analiză este acela de a considera teza demonstrată sau problema rezolvată pentru a stabili ce condiții ar fi necesare pentru aceasta. În măsura în care nu se reduce la a fi punct de plecare (asumpție, supoziție, axiomă), ci încercare de explicare, ipoteza devine prin ea însăși corijabilă, confirmabilă sau infirmabilă din perspectiva experienței viitoare. În cunoașterea factuală, presupoziția (relația posibilă) se concretizează în ipoteza de lucru.

Ipoteza este un produs de concepție, rezultat al activității intelectuale concretizată într-un proces metodologic complex în care

scheme apercptive logice și factori psihosociologici se exprimă în interacțiunea lor. Ea este un construct subiectiv, ireductibil la un sistem de relații logice, artificial programabile; structurată pe scheme logice, ipoteza valorizează capacități umane extralogice - imaginație, intuiție, interes, pasiune, voință, credință. În calitate de construct mental, ipoteza poate avea diferite surse:

- observația de fapte - sugerează ipoteze, fără a le fundamenta integral;

- corelarea unor teorii - generează noi presupuneri;

- analogia cu o teorie cunoscută - permite modelarea câmpului factual (date, fapte plasate în relații predominante de structuri cunoscute) supus cunoașterii;

- imaginea "pură" - în sensul lipsei conștiinței legăturii ipoteză - cunoaștere anterioară.

Opțiunea între diversele metode de creare a ipotezelor se face în funcție de natura problemelor de rezolvat, după criteriile de randament al muncii intelectuale.

Pentru a fi admisibile, ipotezele trebuie să aibă anumite caracteristici care pot constitui criteriile de estimare sumară, înaintea verificării experimentale. Pe baza lor se stabilește dacă supoziția pe care o exprimă este suficient de întemeiată pentru a justifica demersul de verificare (adesea îndelungat și costisitor).

Prima caracteristică este *plauzibilitatea* care constă în gradul de încredere care se poate acorda unei ipoteze premergător testării, pe baza valorii surselor care au generat-o și a operațiilor efectuate pentru elaborarea ei. Semnul plauzibilității este noncontradicția internă sau consistența internă, ceea ce exprimă inexistența unor enunțuri incompatibile în formularea ei și consistența externă, adică păstrarea unei compatibilități cu teoriile științifice existente.

În calitate de criterii de preselectie a ipotezelor, valoarea acestor semne este relativă. Pe de o parte, îndeplinirea lor nu constituie argumente de admitere a ipotezei respective, doar de admisibilitate, ceea ce constituie unul dintre argumentele verificării. Pe de altă parte, neîndeplinirea lor nu justifică respingerea categorică a ipotezei pentru supunerea ei verificării.

Condiția mai severă decât plauzibilitatea este indicarea, cât de sumară sau aproximativă, a *câmpului validității* soluției anticipate, implicit precizarea reperelor minime ale modalității verificării

empirice. Ipoteza trebuie să fie prin urmare accesibilă la experiență, deci empiric testabilă.

Testabilitatea este o caracteristică importantă a ipotezei științifice, însă ea nu impune obligația ca ipoteza să rămână în preajma cunoștințelor existente. Aceasta, chiar științifică fiind, poate exprima relații oricât de fanteziste, cu condiția evitării ficțiunilor principial incontrolabile.

Testabilitatea este și ea o caracteristică relativă deoarece, într-o primă variantă ipoteza poate sugera teste vagi, slabe, dar care pe măsura trecerii primelor probe să-și sporească continuu controlabilitatea. O asemenea evoluție a testabilității indică calitatea științifică a ipotezei.

Intelectul tinde în mod firesc către echilibru cu realitatea, cu teoria despre acea realitate formulând ipoteze cât mai bine asigurate atât prin testarea lor empirică efectivă, cât și prin validarea lor teoretică. În marea relativitate a criteriilor menționate de admisibilitate a unei ipoteze, principalul garant al posibilei validități rămâne creatorul ei: pe plan intern (intrapersonal), dacă acesta crede în presupunerea formulată, ipoteza merită a fi verificată; pe plan extern (interpersonal), dacă prezintă credibilitate, va avea și susținere din partea comunității științifice.

Pe măsura cristalizării lor, ipotezele dobândesc și alte caracteristici care intră în discuție în procesul evaluării :

Probabilitatea ipotezei este, spre deosebire de plauzibilitate, o măsură obiectivă a gradului de încredere pe care îl merită. Această măsură poate fi constatată numai după ce ipoteza a început să fie supusă testării. Probabilitatea ipotezei justifică, dincolo de admisibilitate, acceptarea ei. Valorile probabilității se înscriu între 1 și 0, între necesar-imposibil, cert-absurd. În momentul formulării unei ipoteze, unei plauzibilități (subiective) maxime poate să-i corespundă o probabilitate (obiectivă) nulă; dar dacă ipoteza trece teste relevante, cele două valori pot ajunge să se confunde. Cercetătorul trebuie să aibă atâta încredere în propria ipoteză, încât aceasta să compenseze probabilitatea obiectiv estimabilă a acesteia.

Precizia adecvării se referă la exactitatea previziunilor care se pot face pornind de la o ipoteză. Ipoteza este cu atât mai probabilă cu cât previziunile care se pot face sunt mai precise; unei probabilități nule îi corespunde o precizie nulă. Confirmarea

previziunilor constituie un criteriu de validare a ipotezei, chiar dacă modul în care circulă curentul electric în conductor este și la ora actuală un model ipotetic, neverificat direct, confirmarea efectelor anticipate pe baza acestui model permite admiterea lui ca fiind valid.

Potențialul de descoperire reprezintă măsura presupunerii subiective conținută de ipoteză, în sensul că, cu cât presupunerea este mai mare, potențialul este mai mic. O plauzibilitate nulă are un potențial de descoperire infinit, pe când o plauzibilitate egală cu unu, o ipoteză certă înaintea testării, are un potențial de descoperire nul.

Verificarea ipotezelor este posibilă în două modalități:

- verificarea directă, prin măsurare și observație, când se controlează ceea ce ipoteza enunță explicit, și
- verificarea indirectă, în principal prin experiment și modelare, prin care se controlează ceea ce ipoteza presupune implicit; ea constă în confruntarea unor consecințe (efecte) derivate din ipoteză cu fapte reale.

2.3. Verificarea ipotezei. Metode

2.3.1. Observația

În *accepțiune metodică*, observația desemnează o cale de explorări atente ale faptelor obiective ale unei realități determinate, realizate într-un anumit scop și prin mobilizarea cunoștințelor anterioare. Observația este o metodă generală de cunoaștere ai cărei invarianți sunt:

- definirea scopului și obiectivelor urmărite;
- înregistrarea fidelă de către unul sau mai mulți observatori a unor situații externe, care au o desfășurare independentă de voința lor;
- identificarea aspectelor semnificative ale situațiilor respective.

Caracterul general al metodei observației decurge din utilizabilitatea ei în toate domeniile de cunoaștere: ale științelor naturii, științelor exacte, tehnologice, sociale și umaniste.

Scopul observației metodice este acela de a constata structuri materiale (micro sau macrosistemice), fapte (acțiuni sau mărimi),

evoluții și opinii – acestea din urmă în sistemele psiho- sau socio-tehnice – din realitatea externă. O formă a observației specifică psihologiei este autoobservația sau introspecția, utilizată cu scopul investigării realităților interne ale persoanei, a trăirilor și motivațiilor specifice.

Necesitatea realizării scopului urmărit presupune asigurarea unui caracter sistematic activității de “căutare” și concentrarea atenției asupra obiectului investigat. Caracterul sistematic și atent al activității reprezintă condițiile eficienței acestora. Ele se asigură prin actualizarea cunoștințelor anterioare ale persoanei care realizează observația.

Cunoștințele anterioare necesare unei bune observări privesc pe de o parte pe cele referitoare la obiectul observației, pe de altă parte pe cele referitoare la utilizarea metodei observației: cu cât un specialist cunoaște mai bine (datorită unei inițieri teoretice sau din experiență) tehnicile de pregătire și realizare a unei observații, șansele ca datele consemnate să fie obiective, semnificative și integrale sau suficient de reprezentative pentru a formula concluzii valide pe seama lor, sunt mai mari.

Pe baza definițiilor se pot stabili următoarele caracteristici generale ale metodei observației:

a) Observația este o metodă directă de cunoaștere întrucât ea se realizează întotdeauna în prezența, în relația directă observator - obiect observat. Prin această caracteristică, observația se deosebește de alte metode de cunoaștere, cum ar fi documentarea.

b) Observația are un caracter concret prin faptul că obiectul observației acționează asupra observatorului în ansamblul însușirilor sale fizice (a manifestărilor efective), esențiale și neesențiale. Prin această caracteristică se deosebește de analiza sistemică care operează cu reprezentări abstracte.

c) Observația asigură autonomia obiectului observat prin faptul că observatorul nu face intervenții modificatoare asupra structurii sau funcționării sistemului observat (spre deosebire de experiment). În acest context se menționează o formă particulară a observației, examinarea sau explorarea, în cadrul căreia observatorul intervine efectiv cu modificări, dar acestea sunt reversibile. Scopul acestor intervenții nu este acela de a constata efectele modificărilor

provocate asupra întregului, ci de a avea acces la mai multe informații.

De exemplu, îndepărtarea carcasei unui motor într-o situație didactică urmărește facilitarea constatării elementelor componente ale acestuia, nicidecum cunoașterea modalității de funcționare fără acest element structural. În domeniul tehnic asemenea demersuri nu implică nici un risc, deoarece se poate reface oricând structura inițială. În alte domenii însă asemenea intervenții trebuie privite cu multă circumspecție (psihologie, pedagogie, sociologie, medicină), deoarece modificările structurilor și proceselor naturale sunt ireversibile.

Caracteristicile observației științifice sunt următoarele (V. Miftode, 1994):

- fundamentarea teoretică - în virtutea structurării principiilor și regulilor cunoscute, relevante pentru obiectul sau procesul observației;

- sistematizarea - întrucât demersul are în vedere obiectul observației ca ansamblu, ca un întreg de elemente interdependente, integrabil unor structuri complexe, diversificate. Această caracteristică conditionează și pe următoarea, fără de care nu se poate asigura;

- analiza – descompunerea întregului în elemente componente ce permit identificarea variabilelor ce urmează a fi studiate prin observație;

- metodicitatea – deoarece este condusă după anumite reguli și principii care-i asigură caracterul științific și eficiența;

- repetabilitatea – ceea ce-i asigură un grad crescut de obiectivitate, fiind reținute doar elementele constatate în toate cazurile similare.

Cercetarea practică utilizează metoda observației în două variante tehnice:

Observația continuă se utilizează în cercetarea unui obiect sau urmărirea unui proces ciclic cu durată limitată și fidelitate crescută a relucrărilor.

Observația continuă se realizează pe toată durata ciclului unui proces și se reia urmărind mai multe cicluri. Faptele sunt urmărite în ordinea succesiunii lor. În cazul cercetării unei situații statice,

observația continuă durează până la epuizarea tuturor incertitudinilor.

Observația continuă permite înregistrarea fidelă (exhaustivă) a datelor observate.

Observația discontinuă - instantanee – constă în fracționarea observării, a revenirii repetate asupra fenomenului observat la intervale regulate sau variabile de timp.

Această tehnică se folosește la urmărirea unor procese cu durată mare de desfășurare, complexe, prin urmărirea unui număr limitat de elemente, adesea prin înregistrarea evoluției unei singure variabile. Durata unei observări este constantă și se stabilește funcție de natura fenomenului observat, între câteva secunde și câteva minute.

Asigurarea reprezentativității rezultatelor observației presupune îndeplinirea următoarelor condiții:

- Realizarea unui număr potrivit de observații. În etapa pregătirii observației se calculează numărul de observații necesare.

- Asigurarea caracterului întâmplător al observației repetate pentru a evita dependența datelor de eventualele regularități funcționale. În acest scop, tot în etapa de pregătire se stabilesc:

- a) frecvența observațiilor;
- b) programarea algoritmului după care se realizează observarea; în general, sistemele tehnice (o instalație, o mașină) cu funcționare relativ autonomă de intervențiile umane pot fi observate la intervale constante; sistemele psiho- sau socio-tehnice (om-mașină) se observă la intervale neregulate, aleatoare.

- Înregistrarea exactă a datelor în momentul observării este condiție esențială a reprezentativității acestora și a validității concluziilor care se stabilesc pe baza lor. Înregistrarea se face pe documente tipizate, elaborate în faza de pregătire a observației. Acest document (fișă de observație) va cuprinde o rubrică destinată înregistrării momentului fiecărei observări (ora, data, minutul).

Rolul observației în cunoașterea științifică. Observația este un demers util în cunoașterea științifică, chiar și în formă empirică, întâmplătoare. Observația empirică se realizează preponderent pe seama proceselor perceptive. Ea reprezintă întotdeauna un moment al cunoașterii, cel mai frecvent, momentul inițial, de sesizare a unei probleme ce urmează a fi investigată ulterior, prin metode adecvate.

Constatarea făcută spontan este o interpretare din perspectiva cunoștințelor anterioare ale persoanei. Ea va confirma sau va consolida o convingere anterioară; de exemplu, observația că în timpul unei variații bruște a tensiunii rețelei electrice consumatorul “X” a “căzut” confirmă, eventual încă o dată, riscul pe care îl prezintă un asemenea fenomen pentru fiabilitatea sistemului X. Aceeași constatare poate să fie însă și o provocare pentru rezolvarea unei probleme; în exemplul dat, cum anume să se protejeze sistemul X împotriva variațiilor de tensiune a rețelei, pentru a-i crește fiabilitatea. În acest din urmă caz, specialistul nu numai că-și va actualiza cunoștințele anterioare, dar chiar va căuta noi informații, prin documentare, observație științifică ori alte metode și va prelucra informația pentru a găsi soluția.

Unele acte de cunoaștere se pot realiza în exclusivitate pe seama observației; astfel, în studii de evaluare (de diagnostic), datele observației au rol constatativ. Selectate în raport cu semnificațiile lor și interpretate din perspective teoretice pertinente, faptele sau mărimile observate, urmate de prelucrarea statistică aferentă, pot asigura cunoașterea critică a obiectului urmărit.

Alte acte de cunoaștere, mai complexe, presupun utilizarea combinată a mai multor metode. Astfel, studiile explicative presupun coroborarea datelor observate cu date experimentale în vederea identificării cauzalităților și stabilirea interdependențelor prin metode statistice specifice (calculul corelațiilor). În acest caz, datele observației pot avea rol explicativ. De asemenea, studiile de anticipare presupun combinații de metode diverse, interpretări statistice predictive. În asemenea situații datele observației pot avea un rol prospectiv.

2.3.2. Experimentul

Cunoașterea științifică nu se limitează la interpretarea unor date oferite de obiecte și desfășurări observabile în contexte spațiale și temporale pe care le oferă realitatea în evoluția ei firească. Această metodă “contemplativă” este dublată de calea “acțională”, de provocare a unor fenomene în locul și timpul dorit și în condiții definite, în vederea unei cunoașteri mai profunde.

De exemplu, observația spontană poate arăta că la trecerea unui curent electric printr-un conductor, acesta din urmă se încălzește. Observația sistematică poate dovedi că de fiecare dată când un curent electric trece printr-un conductor se produce același fenomen; poate arăta de asemenea, că măsura în care se încălzește conductorul diferă de la o situație la alta. Nu poate spune însă nimic despre raportul dintre factorii curent-conductor-încălzire. Pentru a cunoaște acest raport sunt posibile două căi:

- calculul matematic - care pune în relație mărimi fizice, deci prin metode specifice fizicii electricității;

- experimentul – metodă care permite controlul sistematic asupra valorilor factorilor în discuție, intensitatea curentului, temperatura degajată de conductor, natura conductorului și dimensiunea lui.

Definiția metodei experimentale. Experimentul este o metodă fundamentală de cunoaștere, cu aplicabilitate generală, care constă “în provocarea intenționată a unor fenomene în condițiile cele mai potrivite pentru studierea lor și a legilor care le guvernează” (DEX).

Caracterul fundamental rezidă din faptul că experimentul este o metodă *de bază* care se realizează în virtutea unor *principii* științifice și etice vizând *esența* lucrurilor și faptelor prin depășirea a ceea ce este aparent, deci observabil cu ajutorul simțurilor.

Caracterul general al experimentului rezidă, ca și în cazul observației, din faptul că metoda este aplicabilă în cvasitotalitatea domeniilor științifice.

Din perspectiva scopului urmărit prin experimentare, aceasta este acțiunea de verificare a unei relații între doi sau mai mulți factori și rezultatul acestei verificări. În această accepțiune largă, acțiuni similare experimentării sunt verificarea, controlarea, încercarea, demonstrarea faptică ș.a. Finalitatea experimentării constă în obiectivitatea demonstrabilă a cunoașterii unei realități.

Literatura de specialitate descrie următoarele tipuri de experiment:

- experimentul de confirmare a unei ipoteze realizat în scopul verificării valorii de adevăr a unei presupunerii;

- experimentul de explorare, de încercare, realizat în scopul constatării efectelor generate de interacțiunea unor factori puși într-o relație nouă.

În acest context:

- Prin experiment se poate controla sau demonstra o relație cunoscută dinainte.

De exemplu, una din legile fundamentale ale electricității, legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit - care spune că intensitatea curentului electric variază proporțional cu tensiunea și invers proporțional cu rezistența electrică a conductoarelor din circuit, exprimată de relația: $I = U/R$.

Această lege este demonstrabilă prin experiment - în scop didactic bunăoară - în modalitatea prezentată de manualele de fizică din liceu.

- Prin experiment se poate verifica o intuiție, o presupunere referitoare la raportul posibil între doi sau mai mulți factori.

La vremea respectivă - a doua jumătate a secolului al XVIII – Benjamin Franklin intuiește genial analogia dintre “fluidul electric” și fulger, stabilind următoarele asemănări: prezența și culoarea luminii, traiectoria și viteza descărcării, transmiterea prin apă, gheață, și metal, pocnituri, zgomote de explozie, ruperea materialelor prin care trece, omorârea ființelor, incendierea, topirea conductorilor, miros sulfuros. Franklin aplică constatările sale anterioare la “efectul vârfulor”, “natura bivalentă” (pozitivă și negativă) a electricității, modul – clar definit - de transmitere a electricității în diferite materiale, pentru construirea unui sistem de dirijare a descărcărilor electrice naturale. Din experiențele lui Franklin s-a născut prima modalitate de utilizare practică pe scară largă a cunoștințelor despre electricitate – paratrăsnetul.

- Prin experiment se poate evalua semnificația unei observații spontane, a unei întâmplări, dacă este realizabilă reproducerea ei.

Lipirea întâmplătoare a două fire provenite de la capetele unor bobine în timpul unei demonstrații realizate de E. Thomson, stă la baza experimentelor sistematice care au permis elaborarea tehnicii de sudare cu arc electric.

- Prin experiment se pot face încercări care răspund la întrebarea “Ce se întâmplă dacă...”.

Mii de experiențe de tipul “încercare și eroare” efectuate la sfârșitul secolului al XIX-lea stau la originea becului electric de astăzi. Perseverența, tenacitatea, dar mai ales stăpânirea tehnicii experimentale de către Edison și colaboratorii lui au făcut posibilă găsirea unui material acceptabil pentru filamentul lămpii electrice.

Din perspectiva modului de realizare scopului urmărit în formularea lui C. Bernard (cf. Popescu – Neveanu, 1978), experimentul este activitatea de separare a factorilor care condiționează apariția unui fenomen dat și studierea consecințelor fiecăruia asupra respectivului fenomen prin neutralizarea celorlalți, astfel realizându-se separarea între factorii reali și cei aparenti, ajungându-se în acest mod la esența fenomenului.

Caracteristicile metodei experimentale. *Caracterul artificial.* Spre deosebire de observație, care se bazează pe capacitățile “naturale” ale omului – modalitățile senzoriale de recepționare a informației în evoluția firească a fenomenelor - experimentul se desfășoară într-un context artificial, creat de experimentator. Condițiile în care evoluează fenomenul - izolarea acestuia de anumiți factori de influență, ținerea sub control a variabilelor urmărite, alegerea după criterii prestabilite a materialelor, instrumentelor, energiilor, informațiilor necesare realizării experimentului, anticiparea desfășurării și a rezultatelor – determina caracterul artificial al experimentului. Acesta permite repetabilitatea demersului, reproducerea fenomenului ori de câte ori se asigură condiții identice.

Interpretarea rezultatelor obținute pe bază de experiment, trebuie să țină seama de acest caracter artificial, altfel există riscul extrapolării concluziilor asupra unor situații diferite, reale pentru care concluziile nu mai sunt valabile - fie parțial, fie în totalitate.

Caracterul subiectiv – obiectiv. Dublul caracter subiectiv–obiectiv al experimentului, dacă se admite că atât ipoteza cât și rezultatele obținute sunt componente definitorii ale unui experiment, devine evident.

Caracterul subiectiv al experimentului se exprimă în primul rând prin natura ipotezei care este o anticipație realizată inițial pe plan “mental” (subiectiv) a unei realități obiective. Această subiectivitate se imprimă întregului demers experimental prin funcția

organizatoare a ipotezei. Ea se regăsește în materialele și mijloacele folosite, organizarea sistemului de experimentare, numărul de determinări programate funcție de exigențele pe care și le impune experimentatorul în raport cu scopul urmărit.

Caracterul obiectiv al experimentului se exprimă în datele experimentale înregistrate, în valorile determinate ale variabilei dependente. Confirmarea obiectivității rezultatelor și în același timp a întregului experiment (inclusiv a ipotezei) constă în identitatea rezultatelor obținute în experimente repetate în condiții similare.

Caracterul mijlocit. Acest caracter decurge din natura artificială a metodei experimentale. Spre deosebire de observație, când observatorul se află în relație nemijlocită cu obiectul cunoașterii (obiect accesibil modalităților senzorio-perceptive ale cunoașterii), în cazul experimentului raportul experimentator – obiectul cunoașterii experimentale (interdependența factorilor puși în relație) este mijlocit de montajul experimental (materiale, instalații, aparate) structurat astfel încât să permită interpretări referitoare la interdependența urmărită.

Se accentuează faptul că modificarea variabilei dependente nu este obiectul cunoașterii experimentale; ceea ce se urmărește este cunoașterea relației dintre cele două tipuri de variabile: independente și dependente.

Caracterul mijlocit al experimentului face ca obiectivitatea cunoștințelor formulate pe bază de experiment să fie influențate de relevanța montajului experimental pentru relația urmărită, calitatea standard a materialelor, instrumentelor, aparatelor folosite, respectarea principiilor metodei experimentale și, nu în ultimul rând, obiectivitatea, corectitudinea premiselor teoretice care stau la baza experimentului.

Caracterul mijlocit al metodei experimentale face ca nerespectarea principiilor de aplicare să genereze erori metodologice care periclitează obiectivitatea datelor. De exemplu, insuficienta definire a unei variabile independente în raport cu celelalte, care trebuie să rămână constante, poate genera un fenomen de compensare între variabile, care să ducă la concluzii gresite. Astfel, în cazul în care mărim lungimea unui conductor, dar schimbăm și natura materialului, înlocuindu-l printr-unul de rezistivitate mai mică, s-ar putea trage concluzia că rezistența este constantă și nu

este proporțională cu lungimea conductorului. În alte situații, obiectivitatea rezultatelor experimentale poate fi periclitată de așa-numite erori accidentale, cum ar fi cele cauzate de dereglări întâmplătoare ale anumitor aparate, citirea eronată a unor valori indicate de aparate de măsură, dimensionarea greșită a materialelor de încercare etc.

Caracterul mijlocit al experimentului impune experimentatorului permanentă preocupare pentru prevenirea și eliminarea erorilor. Principalele modalități de acțiune în acest sens sunt respectarea riguroasă a principiilor experimentale, verificarea permanentă a mijloacelor folosite pentru realizarea experimentului și repetarea seriilor de experimentări.

Reperetele strategice ale experimentului. *Ipoteza de lucru* este judecata (propoziția) care exprimă o relație posibilă între doi factori. Ipoteza nu este nici adevărată, nici falsă; ea are un statut provizoriu, întrucât exprimă o presupunere nedovedită încă a fi adevărată. Experimentul este tocmai demersul prin care presupunerea respectivă va fi – pe bază de date obiective – fie confirmată, fie infirmată. Se face precizarea că, în ambele situații, se obține un spor de cunoaștere.

Ipoteza de lucru își poate avea originea în surse diferite. Unele ipoteze se nasc din interpretări noi date unor principii, teorii, reguli cunoscute deja, ori din combinarea nouă a unor asemenea elemente; de exemplu, combinarea principiului electrolizei cu proprietatea fundamentală a metalelor inoxidabile a permis formularea ipotezei privind posibilitatea protejării unor suprafețe de efectul coroziunii. Aceste ipoteze au un caracter deductiv deoarece se bazează pe cunoștințe cu grad definit de generalitate, în raport cu care noua ipoteză reprezintă o particularizare. Alte ipoteze se nasc din întâmplări concrete; sunt ipotezele cu caracter inductiv care precizează gradul de generalitate în care relația observată este valabilă.

Formularea ipotezei este “momentul de originalitate” al unei cercetări, atât în cazul în care ea apare ca urmare a unei observații spontane sau a unei intuiții (ipoteza inductivă), cât și atunci când apare în urma unor căutări sistematice și perseverente, a prelucrării

teoretice a cunoștințelor anterioare (ipoteza deductivă). Șansele de a exprima adevăruri științifice noi și originale sunt aceleași.

Valoarea teoretică a unei ipoteze, sporul de cunoaștere pe care-l reprezintă este generat de cadrul teoretic în care se plasează independent de originile sale, cât și de particularitățile psihologice ale cercetătorului: inteligența, intuiția, sensibilitatea față de probleme, flexibilitatea, elaborarea, perseverența, curajul, cunoștințele generale și de specialitate, cunoștințe informaționale și metodologice.

Variabilele experimentale sunt expresiile factorilor puși în relație prin ipoteză, factori care pot lua valori diferite (variabile) pe parcursul aceluiași experiment.

Intr-un demers experimental intervin trei tipuri de variabile care influențează evoluția fenomenelor, motiv pentru care se impune aflarea lor sub controlul experimentatorului.

Variabila independentă (variabila cauză) este factorul căruia experimentatorul îi conferă atenția principală, stabilind pentru aceasta valori bine definite. Se vor face tot atâtea determinări câte valori ale variabilei independente pot fi măsurate pe întreg domeniul ei de variație.

Variabila dependentă (variabila efect) este factorul a cărui evoluție este influențată de variabila independentă. Valorile înregistrate de această variabilă reprezintă datele (rezultatele) experimentale ce urmează a fi interpretate. Dacă: (a) nu se constată modificări ale variabilei dependente la variația variabilei independente, sau (b) apar modificări ale variabilei dependente în cazul în care variabila independentă are aceeași valoare, atunci relația de cauzalitate este incertă.

Variabilele externe (de mediu) sunt factori care pot influența rezultatele demersului experimental. Asemenea factori ar putea fi: temperatura, presiunea, umiditatea, magnetismul. Acești factori sunt nedoriti în experimentele concrete și se impun a fi eliminați (izolați) sau menținuți la valori constante pe parcursul aceluiași experiment, pentru ca influența lor modificatoare să poată fi evitată.

Eșantionul experimental constituie o selecție reprezentativă dintr-o categorie substanțială, energetică sau informațională bine definită. Această selecție se realizează după criterii foarte bine

stabilite. Se impune constituirea unei astfel de selecții deoarece în majoritatea situațiilor este practic imposibil - și inutil - să investigăm fiecare element al categoriei respective.

Reprezentativitatea eșantionului este esențială deoarece acesta constituie suportul obiectiv al gradului de generalizare (valabilitate) a concluziilor.

Realizarea unui experiment presupune definirea, precizarea prealabilă cât mai detaliată a reperelor strategice ale acestuia, încă din faza de proiectare a experimentului.

Programul experimental (modul de desfășurare a experimentului) se concepe astfel încât acesta să răspundă exigențelor praxiologice pentru a obține un maximum de concluzii pe baza unui număr minim de experimentări. Într-o structurare specializată domeniului tehnologic, experimentul se desfășoară după următorul program:

- se alege una dintre variabilele independente și se modifică cu un anumit pas în intervalul său de existență în condițiile menținerii celorlalte variabile la valori constante până se obține valoarea optimă a valorilor dependente;

- se reia acest proces pentru fiecare variabilă, până când se epuizează complet lista variabilelor independente.

3. Activități independente de studiu formativ

3.1. Documentarea

Cantitatea de cunoștințe acumulate de omenire pe parcursul existenței sale a ajuns în epoca contemporană la un volum care-l face practic inaccesibil integral unei singure persoane. Drept consecință, au apărut specializările în diferite domenii ale cunoașterii, iar tendința actuală este aceea a diversificării acestor specializări.

Diversificarea înregistrează tendințe distincte. Într-un sens se constată îngustarea treptată a domeniului de specializare până la o singură temă. De exemplu, specialiștii în construirea și exploatarea mijloacelor de producție – inginerii - s-au specializat treptat, pe parcursul istoriei acestei preocupări, în diferite tehnologii: mecanice, textile, de construcții, chimice, electrice etc. În cadrul aceluiași domeniu cantitatea de cunoștințe a crescut în continuare, ceea ce a impus o nouă specializare, pe domenii mai restrânse; astfel, au apărut în electrotehnică specialiștii în energetică, instrumente de măsură și control, mașini electrice etc. Practicarea profesiei de inginer pe un anumit profil, practică ce presupune elaborarea de soluții și cunoștințe noi impune o specializare și mai accentuată, ”tematică”, pentru a cuprinde totalitatea cunoștințelor relevante situațiilor problematice aferente. Astfel, în practica profesională, se întâlnesc specialiști în utilizarea energiei electrice care poate fi aprofundată în aparate electrocasnice, cuptoare electrice, iluminat electric, tracțiune electrică ș.a..

În alt sens se asistă la definirea unor zone interdisciplinare ale cunoașterii, de confluență ori de întâlnire (de graniță) între domenii diferite. Exemplul concludent în acest sens este definirea electromecanicii, domeniu interdisciplinar între electrotehnică și mecanică; specializarea în acest domeniu permite abordarea problemelor aferente de către o singură persoană. Lipsa unei asemenea specializări ar impune necesitatea conlucrării pluridisciplinare a doi specialiști – unul în mecanică, altul în electrotehnică - pentru rezolvarea aceluiași probleme.

Având în vedere faptul că elaborarea unei soluții de actualitate la o problemă se bazează pe interpretarea cunoștințelor relevante existente, ca și faptul că aceste cunoștințe înregistrează o permanentă îmbogățire, specialistul este pus în situația de a se documenta permanent, de a lua la cunoștință faptele noi și a-și restructura cunoștințele anterioare în raport cu acestea. Nerespectarea acestei cerințe implică riscul unor soluții inoperante (nepotrivite situației), perimate (învechite) sau ineficiente, funcție de unul sau mai multe criterii – tehnologice, economice, ergonomice, ecologice- soluții amendate mai devreme sau mai târziu de practică.

Documentarea este calea prin care specialistul, beneficiar de informație, dobândește cunoștințele necesare realizării scopurilor

sale (profesionale) elaborate de predecesori sau contemporani, autori ai informațiilor respective. În esență documentarea privește totalitatea acțiunilor întreprinse pentru obținerea de informații amănunțite, diversificate și temeinice, pe bază de documente.

Prin informație se desemnează fiecare element nou de cunoaștere în raport cu totalitatea cunoștințelor prealabile cuprinse în semnificația unui simbol sau a unui grup de simboluri (text scris, mesaj vorbit, imagini plastice, indicație a unui instrument ș.a.). Informația verificată și confirmată are valoare de cunoștință. Calitățile de informație și cunoștință ale aceluiași conținut semantic sunt relative: orice cunoștință are valoare de informație pentru persoana care o percepe pentru prima dată, orice cunoștință elaborată de o persoană (formulată și verificată pe plan individual, de exemplu, legea lui Ohm) are valoare de informație pentru alții până când devine certitudine, prin verificarea și utilizarea ei de către specialiștii domeniului respectiv; o informație devine prin confirmări repetate cunoștință.

Obiectivele documentării. Obiectivul general al documentării constă în acumularea unor cunoștințe noi pentru persoană, în scopul asigurării unui fond informațional necesar inițierii și orientării într-un domeniu definit (documentare de inițiere), sau în scopul aprofundării cunoașterii unei anumite teme dintr-un domeniu în care persoana este bine inițiată (documentare de aprofundare).

Conștientizarea scopului urmărit prin documentare - în formă concretă, prin denumirea domeniului ori a temei - este esențială, deoarece acesta va deveni criteriul determinant al modului în care se va proiecta realizarea obiectivelor parțiale. De exemplu, zona de căutare a informației este mai bine delimitată în cazul documentării de inițiere (domeniul specific), decât în cazul celei de aprofundare, când limitele se extind în direcții imprevizibile sau greu previzibile (domenii nespecifice). Mijloacele preponderent utilizate în cazul documentării de inițiere (cursuri, manuale, tratate) diferă de cele folosite în cazul documentării de aprofundare (reviste, monografii, studii, comunicări, teze de doctorat).

Documentarea de inițiere specifică perioadei de studiu comprehensiv-acumulativ se realizează prin trei niveluri de informare:

- Informarea generală, permanentă sau curentă, care conferă persoanei un orizont științific din ce în ce mai larg, îi asigură actualitatea cunoștințelor, ancorarea în problematica lumii contemporane, orientarea către valori dezirabile ale preocupărilor sale profesionale, îi cultivă interdisciplinaritatea.

- Informarea fundamentală, care asigură asimilarea noțiunilor și principiilor unei discipline sau ale unui domeniu.

- Informarea tematică, care aprofundează cunoștințele de bază prin îmbogățirea detaliilor, nuanțarea cauzalităților, diversificarea implicațiilor, analiza excepțiilor etc.

Documentarea de aprofundare, specifică studiului creativ-productiv se realizează prin informarea tematică din perspectiva utilității ei pentru rezolvarea unor probleme noi, pentru elaborarea de noi cunoștințe. Desigur, informarea generală are un rol semnificativ prin faptul că influențează definirea problemelor luate în studiu și elaborarea noilor soluții.

Privite evolutiv, cele două scopuri ale documentării sunt într-o relație de interdependență. Aprofundarea unei teme presupune inițierea prealabilă a persoanei în domeniul căruia îi aparține tema respectivă. Fără cunoștințe generale temeinice într-o disciplină nu se poate aspira la specializare într-o anumită problemă. Prin urmare, documentarea de inițiere precede documentarea de aprofundare, fiind o condiție a acesteia.

Aprofundarea unei teme poate duce, de asemenea, la zone de întâlnire ale domeniului căruia îi aparține cu domenii învecinate; în asemenea situații documentarea de aprofundare va genera nevoia de inițiere a persoanei în domenii noi. Se poate constata cum obiectivul general al documentării poate determina pe o perioadă dată schimbarea scopului urmărit. Calitatea inițierii persoanei într-un domeniu este unul dintre factorii determinanți ai performanțelor în aprofundarea cunoașterii unui aspect al domeniului, aprofundare care, la rândul ei, perfecționează gradul de inițiere și o diversifică.

Obiectivele derivate din obiectivul general etapizează activitatea de informare după cum urmează:

- Căutarea informației impune confruntarea persoanei cu masa informațională elaborată de-a lungul timpului într-un anumit domeniu. Ea constă în identificarea surselor, a documentelor purtătoare de informație și a posibilităților de acces la acestea.

Identificarea incompletă a informațiilor relevante existente reprezintă unul din riscurile importante ale documentării. Ea poate conduce la soluții parțiale ori interpretări depășite. Criteriul de evaluare a căutării informaționale este unul cantitativ și constă în raportul dintre informația existentă și cea identificată.

- Prelucrarea informației presupune alegerea (selectarea) celor relevante, interpretarea lor comprehensivă și critică, de asemenea integrarea informațiilor în structura cunoștințelor anterioare ale persoanei.

Riscul insuficienței prelucrării a informației constă în neintegrarea ei asimilativă în sistemul de cunoștințe al persoanei, ceea ce conduce la o operaționalitate limitată a acesteia. Ignorarea unor noutăți (selectare defectuoasă) echivalează cu neidentificarea ei; neînțelegerea esenței ori semnificațiilor noilor cunoștințe, face ca acestea să reprezinte doar un spor cantitativ, nu și unul calitativ; persoana o va putea utiliza doar în situații foarte asemănătoare cu cele în care au fost percepute, nu și în situații noi. Neintegrarea informației în sistemul de cunoștințe ale persoanei limitează posibilitatea utilizării ei pentru sinteze ample, analize fine sau interpretări diversificate. Toate aceste neajunsuri ale prelucrării informației conduc la ceea ce se cunoaște sub denumirea de memorare sau învățare mecanică (“toceală”).

Criteriul de evaluare a prelucrării informației este unul calitativ și constă în eficiența utilizării ei în situații noi, semnificativ diferite de cele în care a fost percepută.

- Fixarea informației se realizează prin memorare directă, securizată de consemnarea în fișe a noutăților dobândite (elaborarea de documente noi, de uz personal).

Conștientizarea scopului urmărit, căutarea informației și fixarea informației constituie invarianții documentării, reperele strategice prin care se realizează obiectivul general al activității, anume acumularea cunoștințelor și informațiilor.

3.1.1. Tehnica căutării informației

Sursele de informare. Mijloacele purtătoare de informație se numesc documente. Documentele se clasifică, în funcție de originalitatea informației, în documente primare și secundare, iar în funcție de răspândirea lor, în documente publicate și nepublicate.

Documentele primare “sunt cele în care autorii își prezintă rezultatele unor studii ca lucrări originale, ale unor activități științifice, de cercetare și proiectare”. Documentele primare sunt utilizate preponderent în documentarea de aprofundare.

Documentele secundare conțin “rezultatul unor prelucrări analitice și sintetice a documentelor primare”. Aceste documente orientează persoana în căutarea informației, indică documentele primare care tratează anumite probleme, teme ori domenii. Documentele secundare sunt utilizate preponderent în documentarea de inițiere, sau studiul comprehensiv-acumulativ.

Documentele publicate sunt materiale difuzate pe o scară relativ largă în raport cu populația căreia se adresează. Ele se găsesc cu probabilitate crescută în instituțiile “păstrătoare” de informație, în biblioteci, accesibilitatea lor fiind astfel asigurată pe o perioadă îndelungată după data publicării.

Documentele nepublicate descriu și prezintă date concrete ale unor studii sau cercetări; ele sunt multiplicat într-un număr restrâns de exemplare, uneori nu există copii, ceea ce le face greu accesibile specialiștilor. Documentele nepublicate sunt păstrate, în general, în arhive.

Manualele școlare și cursurile universitare sunt surse speciale de informație utilizate ca mijloace de bază în documentarea de inițiere. Ele conțin cunoștințe sistematizate cu un grad crescut de generalitate. Autorii de manuale sau cursuri selectează cunoștințele fundamentale din domeniu și le sistematizează astfel încât asimilarea să fie cât mai facilă, funcție de vârsta și nivelul de cunoștințe ale celor cărora le sunt destinate. Cursurile integrează și bibliografia pe baza căreia au fost elaborate, bibliografie utilizabilă în scopul aprofundării cunoștințelor prezentate.

În categoria documentelor primare publicate se includ tratatele, monografiile și sintezele analitice. Acestea sunt folosite

pentru informarea fundamentală și informarea tematică, atât în documentarea de inițiere (studiul comprehensiv-acumulativ), cât și în cea de aprofundare (studiul creator-productor).

- *Tratatele* sunt cărți științifice în care sunt expuse metodic problemele fundamentale ale unei discipline.

- *Monografiile* sunt cărți științifice care conțin analiza multilaterală a unei anumite probleme. Sunt lucrări cu grad crescut de originalitate, de definire a unui concept nou, de descriere a unui fenomen, după o mare diversitate de criterii.

- *Sintezele analitice* sunt cărți ce cuprind lucrări științifice axate pe un anumit subiect care prezintă literatura privind tema respectivă pe o perioadă dată de timp, în formă sistematizată, evaluată și interpretată de autor.

- *Revistele periodice de specialitate* cuprind trei categorii de lucrări științifice: -lucrări originale care prezintă pe scurt desfășurarea și rezultatele unei cercetări; -lucrări provizorii care cuprind rezultate parțiale ale unor studii în curs, sau poziții, note, comentarii originale privind rezultatele obținute de alți cercetători; - lucrări de sinteză pe o anumită temă.

Datorită faptului că articolele de specialitate își pierd relativ repede actualitatea (în medie aproximativ 5 ani), consultarea revistelor de specialitate se face de la ultimul număr către cele anterioare.

Revistele de specialitate se folosesc pentru informarea generală a specialistului ceea ce presupune urmărirea continuă a unei publicații, de asemenea pentru informarea tematică, retrospectivă.

- *Brevetul* cuprinde informații concrete, rezultate ale activității de invenție în domeniul tehnic. Este sursă de informație actuală, fiind publicată sub formă de fascicule cu structură standardizată. Se utilizează ca sursă de informare tematică în documentarea de aprofundare.

- *Standardele* conțin informații despre caracteristicile de calitate ale produselor necesare includerii lor într-o categorie cunoscută pe plan mondial. Se utilizează în documentarea de aprofundare.

- *Cataloagele de prospecte* descriu produsele unor firme, în scop de reclamă.

- *Ziarele, cotidienele sau săptămânalele*, semnaleză apariția unor noutăți cu impact crescut din cele mai diferite domenii, inclusiv tehnic.

- *Volumele* ce cuprind lucrările unor *conferințe* sau *congrese* tematice, cu condiția ca materialele să fie integral redade, cuprind informații de mare actualitate. Sunt surse de informare tematică, utilizabile atât în documentarea de inițiere, cât mai ales în cea de aprofundare.

Documente primare nepublicate sunt:

- *Rapoartele de cercetare* care conțin descrieri amănunțite ale unor lucrări de cercetare științifică: ipoteze investigate, tehnologii utilizate, rezultate obținute pe diferite direcții de investigare, obstacole apărute pe parcurs, depășite sau nu, costuri, evoluții de perspectivă etc.

- *Tezele de doctorat* prezintă soluții originale la probleme propuse de autor. Pe lângă soluția promovată, în aceste documente se găsesc sinteze bibliografice utile la tema ce cuprinde problema supusă rezolvării.

- *Proiectele și documentațiile tehnice* destinate aplicării efective conțin soluții detaliate concrete, tehnologia lor de aplicare și rezultatele anticipate. Rezultate ale activității de studiu și cercetare, aceste documente sunt aplicabile ca atare doar în situația pentru care au fost elaborate. Orice utilizare în situații similare presupune un studiu de adaptare a soluțiilor propuse la noua situație.

O formă aparte a acestor documente este reprezentată de ofertele de implementare lansate de autor și proiectele participante la licitații care cuprind doar soluția de principiu, rezultatele garantate și costul realizării proiectului, fără a detalia soluțiile de etapă în conținut și nici tehnologia de aplicare: aceste restricții sunt impuse de necesitatea protejării drepturilor autorilor.

- *Studiile de fezabilitate* sunt documente prin care se prezintă oportunitatea și eficiența unei investiții. Ele prezintă aspectele economice de perspectivă, costurile aferente și rezultatele economice anticipate în condițiile aplicării unui anumit proiect.

- *Materialele întrunirilor științifice*: seminarii, simpozioane, conferințe, congrese, cuprind lucrări care comunică, în rezumatul autorului, informații cu aport original.

Documentele primare nepublicate sunt relativ greu accesibile. Ele se găsesc în arhivele instituțiilor în cadrul cărora au fost elaborate, ale acelorora cărora le-au fost destinate, eventual în biblioteci specializate pe domenii sau teme. Deseori accesibilitatea este limitată și de caracterul secret al acestor documente.

Documentele secundare, cele care conțin materiale informative selectate, concentrate și ordonate, se găsesc în următoarele tipuri de prezentare: sub formă de volume (cărți, reviste), de fascicule, de fișe și programe informatizate.

Documentele secundare, publicate sub formă de volum, includ:

- *Dicționarele* cuprind liste de cuvinte și expresii cu precizarea semnificației lor în aceeași limbă sau în traducere. Cele mai frecvent utilizate în documentare sunt: dicționare bilingve; dicționarul explicativ - prezentarea unor noțiuni și a sensurilor de utilizare în aceeași limbă (spre exemplu Dicționarul explicativ al limbii române); se adresează unui public larg, nespecializat; dicționare pe domenii - explică termenii de specialitate utilizați în domeniul respectiv (spre exemplu Dicționarul tehnic, Dicționarul electrotehnic, Dicționarul de psihologie, Dicționarul de pedagogie); se adresează unui public mai restrâns, inițiat sau în curs de inițiere într-un domeniu de specialitate; dicționare de cuvinte rare (spre exemplu Dicționarul de neologisme, Dicționarul de arhaisme, Dicționarul de regionalisme).

- *Enciclopediile* sunt lucrări de proporții diferite "care tratează sistematic termeni de bază (nume comune și proprii), noțiuni din toate domeniile sau dintr-un anumit domeniu de cunoaștere, fie în ordine alfabetică, fie pe probleme sau pe ramuri ". Enciclopediile pot avea un caracter universal - cele care tratează termeni din toate domeniile științei și tehnicii - sau de specialitate - cele care tratează termeni dintr-un anumit domeniu. Explicațiile enciclopedice sunt mai detaliate decât cele din dicționare; ele cuprind referiri la: definiții, explicații etimologice, aspecte istorice, referințe bibliografice indicând lucrări de bază pentru subiectul respectiv. Periodic, enciclopediile se actualizează și se retipăresc.

Dicționarele și enciclopediile sunt lucrări de referință utilizate preponderent în documentarea de inițiere.

- *Revistele de referate* sunt publicate de biblioteci sau asociații de profesioniști. Aceste reviste semnaleză lucrările originale apărute și le prezintă sub formă de rezumat. Cea mai cunoscută revistă de referate în domeniul electric apare în limba engleză sub numele de “Electrical and Electronics Abstracts”, fiind destinată ingineriei electrice și electronice. Între apariția unei lucrări originale și semnalarea ei într-o revistă de referate există un decalaj minim de 6 luni.

- *Revistele de titluri* sunt destinate semnalării rapide a noilor apariții; ele publică datele de identitate ale lucrărilor (autori, titlu, locul și data apariției) pe domenii și chiar teme. În România asemenea reviste de titluri sunt publicate de Institutul Național de Informare și Documentare (I.N.I.D.).

Publicațiile de semnalare (revistele de referate și de titluri) sunt documente utilizate preponderent în documentarea de aprofundare.

- *Publicațiile de sinteză* cuprind informații și date care prezintă stadiul și tendințele de dezvoltare ale unei probleme sau teme, într-o formă sistematizată și generalizată.

Sintezele sunt utile în documentarea de aprofundare atunci când apare necesitatea introducerii și orientării în discipline conexe sau într-un nou domeniu de specialitate.

- *Bibliografiile* sunt întocmite de serviciile de specialitate ale bibliotecilor. Ele cuprind lista lucrărilor aflate la biblioteca respectivă pe autori, pe teme, sau pe domenii. Se întocmesc din inițiativa bibliotecii sau a clienților. Bibliografiile se găsesc sub formă de fascicule.

- *Fișa bibliografică* este documentul de semnalare a unei lucrări într-o bibliotecă sau orice colecție de publicații aparținătoare unei persoane sau instituții. Ea cuprinde datele de identitate ale cărții: autorii, titlul, editura, localitatea, anul apariției, numărul de volume, numărul de pagini; cuprinde, de asemenea, cota cărții – indicele pe baza căruia se identifică locul de depozitare și colecția căreia îi aparține (de împrumut, de consultare la bibliotecă, condiții speciale).

Fișele bibliografice sunt sistematizate în cadrul bibliotecilor cel puțin în două tipuri de cataloage: catalogul alfabetic - în ordinea alfabetică a numelui autorului sau a denumirii temei – și catalogul

sistematic – organizat după domeniile științei împărțite fiecare în clase și subclase, conform sistemului de clasificare zecimală universală.

- *Documentele secundare informatizate* sunt programe și baze de date accesibile cu ajutorul tehnicii de calcul, dintre care se amintesc: programele de documentare, de complexitate diferită, de la simpla transpunere pe calculator a cataloagelor alfabetic și sistematice, până la posibilitatea identificării și accesării documentului cu ajutorul unor cuvinte “cheie”, sau pasaje din documentul respectiv; programe de accesare a altor biblioteci din țară sau străinătate; internet.

3.1.2. Prelucrarea informației

În contextul documentării, prelucrarea informației este o activitate preponderent psihică și constă în atribuirea unor semnificații ansamblului de semne (sonore, grafice, iconografice etc.) percepute.

Prelucrarea informației este etapa esențială a documentării, deoarece prin aceasta persoana își însușește informația, integrând-o propriului sistem de cunoștințe.

Principalele mijloace utilizate pentru realizarea acestui demers sunt tot de natura psihică și constau în acțiunea corelată dintre: sistemul de cunoștințe, informaționale și metodologice, ale persoanei; percepția activă și selectivă; inteligența; creativitatea; spiritul critic; motivația activității de documentare.

Activitățile de bază prin care se însușesc informațiile sunt audierea activă a expunerilor (cursuri, prelegeri, comunicări științifice, emisiuni radio-TV etc.) și lectura eficientă a documentelor (clasice sau informatizate). Condițiile de activism și eficiență particularizează audițiile și lecturile de documentare în raport cu cele de agrement (muzică, divertisment, literatură de relaxare). Audiția și lectura de documentare presupun o pregătire prealabilă - cognitivă, afectivă și voluntară - a persoanei pentru parcurgerea etapelor de prelucrare a informației, care se prezintă în continuare.

Selectarea informației constă în identificarea noutăților din ansamblul de cunoștințe oferite de exponent sau de document.

Ideile cuprinse într-un document prezintă grade de noutate diferite pentru fiecare persoană. Atenția celui care se documentează se va îndrepta asupra ansamblului și asupra noutăților cuprinse în acel ansamblu. O expunere sau un document se adresează unor persoane cu nivele de cunoștințe diferite în domeniul respectiv; prin urmare, cantitatea de cunoștințe noi va fi diferită de la o persoană la alta. De asemenea, se adresează unor persoane cu stiluri cognitive diferite (logice sau intuitive, convergente sau divergente), cu capacități diferite de înțelegere și interpretare, ceea ce înseamnă că documentul va cuprinde secvențe de explicare, de nuanțare, de exemplificări, de mare importanță pentru unii, dar “goale” sub aspect informațional pentru alții. Prin urmare, fiecare persoană va selecta informația funcție de propriile scopuri, dar și funcție de cunoștințele și capacitățile proprii.

Înțelegerea informației se referă la atribuirea unor conținuturi precise formelor percepute și integrarea noutăților în sistemul anterior de cunoștințe.

Parcurgerea acestei etape presupune în primul rând cunoașterea semantică a termenilor prin care informația este exprimată; orice îndoială, confuzie sau ezitare în acest sens trebuie să fie înlăturată prin consultarea unor lucrări de referință (dicționare, enciclopedii), sau solicitarea de precizări din partea celui ce expune. De exemplu, în prima parte a frazei anterioare s-a folosit termenul “semantică”. Persoana care nu cunoaște acest cuvânt sau nu-l stăpânește cu precizie va consulta DEX-ul pentru a înțelege mesajul transmis: (semantic,-ă = s.f., adj. I. s.f. 1. ramură a lingvisticii care se ocupă cu studierea sensurilor cuvintelor și a evoluției acestor sensuri; semantiologie, semantism. 2(log.).teoria interpretării unui anumit sistem formalizat II.adj. care ține de semantică (I.1.), care se referă la sensurile cuvintelor (conf. DEX).

A doua condiție a înțelegerii constă în posibilitatea integrării cuvântului în unitatea sintactică din care face parte (propoziția). Semnul cunoașterii unui termen folosit într-o propoziție constă în posibilitatea înlocuirii cuvântului sau chiar a reformulării propoziției respective cu păstrarea sensului inițial. De exemplu, prin înlocuire,

propoziția analizată va deveni: "...presupune în primul rând cunoașterea sensurilor termenilor prin care...", iar prin reformulare se poate spune astfel: "...înțelegerea informației presupune cunoașterea corectă a cuvintelor...", sau: "...stăpânirea vocabularului folosit...", sau "...cunoașterea semnificației cuvintelor" etc.

A treia condiție a înțelegerii informației constă în posibilitatea raportării ei crescânde la întregul din care face parte: aliniat, paragraf, subcapitol, capitol, lucrarea în ansamblu, disciplină, domeniu. Semnul acestui nivel de înțelegere este posibilitatea persoanei de a rezuma, a esențializa, a reda unitatea semantică într-o formă prescurtată.

Evaluarea informației se bazează pe procesualitatea intelectuală "prin care se formulează judecăți, într-un scop determinat, asupra valorii unor activități materiale, idei, situații, structuri, metode ș.a." (L. Țopa, 1979).

În contextul documentării prezintă interes două criterii funcție de care persoana decide asupra valorii informației: criteriul de validitate, care stabilește poziția informației pe dimensiunea adevărat – fals și criteriul de interes, care stabilește poziția informației pe dimensiunea util - inutil.

În momentul primului contact cu informația, ambele criterii devin funcționale relativ spontan, fiind raportabile la: cunoștințele anterioare ale persoanei, conștientizarea scopului urmărit, diversitatea și flexibilitatea integrărilor pe care le poate efectua, capacitatea și disponibilitatea acesteia de a intui implicații din ce în ce mai îndepărtate. Ulterior, pe parcursul documentării, se impune verificarea informației. Aceasta se poate realiza prin confruntarea critică cu alte documente, prin "măsurători", sau prin alte metode de cunoaștere cum ar fi observația, experimentul ș.a.

Utilitatea intuită a informației se asigură prin consolidarea ei în interpretări teoretice și aplicații practice.

Interpretarea informației se realizează prin reintegrarea acesteia în sistemul anterior de cunoștințe ale persoanei. Noua cunoaștere va modifica operaționalitatea cunoștințelor, va permite

acumularea de noi cunoștințe sau va conduce la elaborarea de noi cunoștințe.

Integrarea se realizează în două sensuri. Unul este cel al *completării* cunoștințelor anterioare, atunci când informația nouă participă la întregirea unui corp informațional lacunar, sau la creșterea cantității cunoștințelor.

De exemplu, aflând despre Leonardo da Vinci că a elaborat schițele unui aparat de zbor, ne reconstituim imaginea despre evoluția ideii de stăpânire a spațiului de către om, plasând între încercarea lui Ikar, cunoscută din mitologia greacă, și primul avion, cel al lui Traian Vuia, care s-a desprins de la sol prin mijloace proprii, încercarea teoretică a artistului, realizată în plin ev mediu.

Alt sens este cel al compensării cunoștințelor anterioare, atunci când informația nouă întărește, confirmă cunoștințele existente, sau dimpotrivă le pune sub semnul întrebării ori chiar le infirmă.

3.1.3. Fixarea informației

În activitatea de documentare nu se poate conta, din principiu, pe memorarea spontană a informațiilor. Întotdeauna și pentru toată lumea există riscul uitării, al deformării informației sub influența altor cunoștințe, anterioare sau ulterioare percepției, al confuziei de conținut (fapte, structuri, cauze, efecte etc.), sau de formă (surse, autori, repere temporale ori spațiale). Exigența utilizării informației unitare, precise și relevante sub aspectul semnificației, impune fixarea acesteia sub formă de note de documentare, în caiete sau pe fișe care devin astfel documente secundare de uz personal.

Notele de documentare, pentru a fi de real folos persoanei, trebuie să fie caracterizabile prin:

- *Esențializare*: notele exprimă condensat, în formulări scurte, pasaje lecturate sau secvențe audiate lungi. Se are în vedere păstrarea unității ideii prezentate, cuprinderea tuturor aspectelor semnificative și evitarea generalizărilor excesive. Formularea succintă utilizată trebuie să fie precisă, clară și să exprime integral semnificația transmisă.

- *Personalizare*: în formularea notelor se întrebunțează expresii proprii pentru fixarea ideilor altora. Această reformulare, în

condiții de corectitudine, este semnul prelucrării informației prin înțelegere și interpretare independentă, de asemenea este premisa utilizării ei eficiente.

Personalizarea redactării notelor de documentare nu exclude reproducerea unor fraze-idei, -argument, -cauză, -efect, -definiție, -principiu etc.; dimpotrivă, unele se impun a fi reproduse cu mare exactitate (definiții, reguli, legi, relații formalizate ș.a.). Tot ce este fidel reprodus se marchează cu ghilimele și se precizează sursa (autorul, lucrarea cu datele sale de identitate – editura, locul și anul apariției -, sau data, conferențiar, tema, locul expunerii). Selectarea elementelor reproduse, frecvența și dimensiunea citatelor, semnificația și relevanța acestora constituie la rândul lor note personale ale prelucrării.

- Sistematizarea: elementele consemnate se impun a fi ordonate și structurate după criterii potrivite scopului documentării. De exemplu, pentru documentarea de inițiere se elaborează note de curs și conspecte, rezumate pe structura de conținut a sursei principale (manual, curs, tratat), pe când în documentarea de aprofundare notele se structurează pe teme, în cadrul fiecăreia regăsindu-se capitole destinate anumitor aspecte: argumente, cauze, efecte, istoric, experimente, rezultate ș.a.; capitolele menționate grupează referințe la aspectul respectiv din toate sursele consultate, fiind deschise unor surse noi.

Documentele secundare personale devin baze de date pentru elaborarea unor noi documente primare, originale, ca produse ale activității de studiu. Se accentuează faptul că fixarea informației, ca și celelalte obiective parțiale ale documentării (căutarea și prelucrarea informației), nu este scop în sine, ci doar un mijloc de păstrare nealterată și succintă a acesteia.

3.1.4. Activități de documentare

Audierea activa a expunerilor constituie calea de acumulare a informației în relația directă dintre beneficiarul și ofertantul informației, acesta din urmă fiind chiar autorul, sau un mediator (profesorul). Situațiile care se pretează acestei căi de documentare

sunt diferite: cursuri universitare și postuniversitare, simpozioane, conferințe, congrese ș.a.; ele oferă cunoștințe la diferite nivele de complexitate, de la popularizare la specializarea de înalt nivel, utilizabile pentru informarea generală, fundamentală sau tematică a persoanei. Aceeași expunere conține mesaje diferite pentru persoane diferite.

De exemplu, o conferință cu tema “Corpuri moderne de iluminat” poate prezenta interes pentru orice consumator casnic preocupat de noutățile din domeniu pentru informarea lui generală; prezintă interes fundamental pentru specialiști în domeniu, pentru producători și chiar comercianți, dar mai ales pentru proiectanții și cercetătorii chemați să elaboreze tehnologiile de realizare pe scară largă a modernizărilor, respectiv să asigure progresul acestora.

Caracterul activ al audierii se asigură în următoarele condiții:

- Pregătirea persoanei pentru audiere - presupune actualizarea cunoștințelor anterioare aferente temei enunțate. Actualizarea facilitează înțelegerea ideilor prezentate, selectarea noutăților reale și integrarea lor încă din această fază cunoștințelor anterioare.

Se recomandă programarea prealabilă a participării la expunere pentru a evita oboseala care diminuează receptivitatea și capacitatea de concentrare.

De asemenea, se va avea în vedere asigurarea unui confort fizic pentru a evita efecte perturbatoare ale unor factori ca: foamea, setea, frigul sau căldura accentuată, durerea ș.a. Pregătirea pentru audiere include și asigurarea mijloacelor necesare consemnării elementelor de interes (hârtie, instrumente de scris). Nu se va neglija nici căutarea în sală a unei poziții favorabile, din punctul de vedere al vizibilității și acusticii, particularităților persoanei.

- Adoptarea unei atitudini critice pe plan cognitiv față de informațiile recepționate și nu preluarea lor mecanică. În timpul audierii ideile vor fi trecute prin filtrul gândirii pentru a le înțelege și interpreta.

Este falsă impresia - foarte răspândită mai ales printre studenți - conform căreia “înregistrarea grafică a expunerii” (cursului) este semnul unei participări eficiente, deoarece conținutul informațional al unei asemenea expuneri se găsește în documente scrise (tipărite) accesibile studenților (cursuri, tratate, articole), de cele mai multe ori într-o prezentare mai bogată, mai detaliată, uneori chiar mai

explicită; obiectivul strategic al audierii unui curs constă în înțelegerea ideilor și problematizare, nicidecum în înregistrarea formală, mecanică a acestora. În timpul audierii cursului, studentul nu trebuie să fie un receptor pasiv, sau un “grefier” care consemnează tot ce se spune, el trebuie să urmărească ideile – judecățile, raționamentele – să-și pună întrebări și acolo unde nu intuiește răspunsuri sau întrevede variante la cele prezentate, ori pur și simplu nu înțelege sensurile, raporturile, trebuie să intervină pentru a cere informații suplimentare, lămuriri, pentru a dezbate păreri proprii, bineînțeles respectând organizarea activității.

În cazul în care profesorul nu prevede intervenții din partea studenților pe parcursul expunerii, problemele pot fi semnalate în pauză sau la terminarea cursului, pentru a reveni asupra aspectelor discutabile.

- Abstragerea ideilor principale prin identificarea secvențelor logice unitare. Ajută în acest sens urmărirea gesturilor, intonației, a ritmului de vorbire sau a pauzelor vorbitorului. Se au în vedere urmărirea unor formulări de atenționare de genul: ”premisele sunt...”, ”condițiile constau...”, ”în concluzie...”, ”ideea de bază este...”, ”ipoteză...”, ”cauze...”, ”efecte...”, “în primul (al doilea...) rând...”, “aspecte importante...” ș.a.

- Asigurarea unei stări afective avantajoase audierii se poate realiza prin înlăturarea unor idei preconceptuate privind natura sau importanța disciplinei, a temei, sau privind particularități de personalitate a celui ce expune. Contribuie la asigurarea unei stări afective potrivite și tratarea întâlnirii ca activitate de echipă la care auditori și vorbitori sunt coparticipanți, deoarece prin aceasta pot fi prevenite inhibițiile care sunt generate de statutul de profesor sau de autoritatea acestuia în domeniu. Se adaugă la cele menționate formarea unei atitudini de încredere în avantajele pe care le oferă un climat lipsit de teamă și conformism sever, permisiv și relaxat, în relațiile dintre conferențiar și auditori.

Pentru realizarea stării afective facilitatoare a audierii nu trebuie să se piardă din vedere că orice expunere organizată este în esență o activitate de concluzare între participanți; indiferent de rolul inițial pe care-l deține fiecare persoană, cel de emițător sau de receptor, scopul urmărit este comun, anume transferul bilateral de informație.

- Consemnarea informației percepute în formă prelucrată de către cel ce audiază. Astfel, se elaborează un document de uz personal la care proprietarul poate apela ori de câte ori situația o impune (vezi subcapitolul “Fixarea informației”).
- Dezbateră materialului audiat cu ceilalți participanți pentru sesizarea eventualelor diferențe de înțelegere și interpretare, de asemenea în vederea unei mai bune rețineri a informațiilor.
- Revenirea asupra celor consemnate în vederea verificării înțelegerii, a reevaluării și a unei interpretări eventual mai complexe.

Lectura eficientă a documentelor are drept scop asimilarea a cât mai multor informații valide și utilizabile imediat sau în perspectivă. Eficientizarea acestei activități se realizează prin structurarea corectă a procesului de lectură și formarea unor deprinderi de citire rapidă.

Parametrii procesului de lectură eficientă se structurează după modelul elaborat de F.Robinson (cf.L. Țopa, 1979) după cum urmează:

- Cuprinderea globală a textului (“survey”) prin exploatarea unor componente specifice ale documentului: cuprins, rezumat, prefață, sau cuvântul înainte, ori prin „frunzărirea” cărții capitol cu capitol și citirea selectivă a unor pasaje. Durata acestei acțiuni (minute, ore, zile) depinde de dimensiunea documentului, particularitățile persoanei (pregătirea în domeniu, perspicacitate, experiență, interes) și de timpul disponibil.
- Chestionarea (“question”) constă în aprecierea intuitivă a documentului sub aspectul noutăților pe care le poate oferi și utilitatea acestora pentru persoană. Această acțiune conturează o părere provizorie despre document, care va fi confirmată sau infirmată ulterior.
- Citirea desfășurată (“read”) rapidă a documentelor prin care se urmărește identificarea, rațiunea și integrarea logică a elementelor-cheie, a noțiunilor principale, a expresiilor bogate în conținut, a unor reguli, principii sau interpretări noi. Materialul se parcurge integral, atent la sensurile pe care le accentuează sublinierile, revenirile, explicitările, exemplificările, inclusiv conținuturile redundante.

Se acordă o atenție deosebită elementelor semnificative în opinia cititorului, care se însemnează direct pe document – dacă acesta aparține cititorului – sau pe fișe. Pentru adnotări, care se fac de obicei cu creionul, se pot folosi semne proprii sau semne convenționale.

- Recapitularea (“recite”) sau reluarea unor pasaje deja identificate, reținute sau însemnate. Se realizează imediat după citirea desfășurată a materialului în vederea unei mai bune memorări, a aprofundării înțelegerii, a structurării ideilor, a verificării logicii argumentării, a evaluării materialului.

- Revenirea asupra documentului (“review”) după o perioadă de timp, printr-o recitare selectivă sau integrală, în vederea reinterpretării conținutului documentului funcție de eventuale achiziții și experiențe ulterioare citirii desfășurate. Cu acest prilej se verifică validitatea informațiilor și se reevaluează utilitatea acestora în perspectivă.

Citirea rapidă constituie o deprindere de eficientizare a lecturii, implicit a învățării și studiului. Ea este o deprindere intelectuală, un instrument de învățare în sensul cel mai larg al cuvântului, mai rațională, mai eficientă. Aceasta se recomandă a fi utilizată în informarea generală, fundamentală sau tematică, mai ales în etapele de recapitulare sau revenire asupra materialului. Specialiștii pot folosi citirea rapidă în domeniul pe care-l stăpânesc chiar și în etapa de citire desfășurată.

3.2. Proiectarea și realizarea observației științifice

Pregătirea observației. Observația științifică este o activitate deliberată atât prin existența prealabilă a intenției de a observa, cât și prin cunoașterea modului de desfășurare. Acest lucru presupune anticiparea observațiilor ce urmează a fi întreprinse, a succesiunii lor, a mijloacelor utilizate pentru realizarea mijloacelor de consemnare a datelor. Observația științifică efectivă este precedată de elaborarea unui proiect, a unui program al acțiunilor ce urmează a fi întreprinse. Proiectul observației precizează: Ce se observă? Pentru ce se observă? Unde? Când? Cum? De câte ori se reia

observația? Eficiența metodei este dependentă de calitatea proiectului în baza căruia se realizează.

Pentru a asigura calități optime observației, proiectul conține următoarele repere:

- *Precizarea scopului* urmărit prin observație, mai exact concretizarea acestuia prin referire la obiectul sau conținutul acțiunii. De exemplu, prototipul unui aparat de măsură prezintă interes pentru unii sub aspect structural, pentru alții sub aspect funcțional, pentru alții sub ambele aspecte. Acțiunile întreprinse în vederea cunoașterii lui prin observație vor fi diferite în raport cu interesele urmărite.

- *Delimitarea câmpului observației*, a obiectului observației prin “desprinderea” acestuia de contextul căruia îi aparține. Delimitarea câmpului observației trebuie să țină seama de capacitățile de cuprindere perceptivă a observatorului și de prevenirea unor interferențe posibile. În cazul în care obiectul observației se întinde pe o zonă ce depășește posibilitatea cuprinderii ei de o singură persoană, acesta se împarte pe sectoare ce vor fi abordate fie concomitent de mai mulți observatori, fie succesiv de același observator. De exemplu, cunoașterea liniei de asamblare a unei mașini electrice presupune împărțirea acesteia în tot atâtea sectoare câte operații distincte se realizează pe parcursul montării.

- *Stabilirea elementelor de interes* în raport cu scopul urmărit. În timpul observației, obiectul urmărit se prezintă observatorului în ansamblul însușirilor sale. Dintre acestea vor fi alese variabilele relevante pentru scopul urmărit. Observația nu implică în mod necesar o cunoaștere exhaustivă, ci una selectivă, focalizată. Bunăoară, dacă în exemplul anterior observarea liniei de asamblare se face în scopul cunoașterii evoluției structurale a mașinii respective, observatorul va urmări la fiecare punct diferit de lucru ansamblul adăugat, poziționarea, sistemul de prindere, modul de asigurarealegăturilor funcționale; dacă observația se face cu scopul stabilirii normativelor de timp pentru fiecare punct de lucru, se vor identifica operațiile, frecvența fiecărei operații, durata realizării și verificării, eventuale încercări nereușite ș.a.

- *Precizarea și asigurarea instrumentelor* (mijloacelor) necesare realizării observației. În cazurile în care obiectul observației este inaccesibil sau greu accesibil modalităților senzoriale naturale ale omului, pentru realizarea ei se folosesc mijloace tehnice

adecvate: de vizualizare (aparate optice de mărire ori de vedere la distanță), de amplificare a sunetelor, de detectare a unor substanțe, de măsurare.

- *Elaborarea instrumentelor* necesare înregistrării datelor observate. Se au în vedere modele formalizate de consemnare a celor observate (tabele grafice), modalități de simbolizare (semne, culori) sau modalități tehnice de înregistrare auditive, vizuale (filmare, înregistrare pe benzi magnetice), electro-grafice.

- *Stabilirea numărului de observații* necesare asigurării unei probabilități statistice semnificative de reprezentativitate a datelor obținute. Pe baza unei singure observații nu se pot formula concluzii cu caracter științific. Funcție de complexitatea obiectului observării și scopul urmărit se stabilește numărul necesar de constatări.

- *Programarea desfășurării observației* constă în stabilirea succesiunii operațiilor, a reperelor temporale, precizarea mijloacelor utilizate la fiecare operație și desemnarea observatorului.

- *Instruirea observatorilor* - în cazul în care proiectarea și realizarea observației implică persoane diferite.

Realizarea observației. Observația propriu-zisă constă în aplicarea efectivă a proiectului elaborat în etapa anterioară. Se desfășoară acțiunile prevăzute și se înregistrează pe loc constatările în modalitatea anticipată. Se acordă o mare atenție identificării tuturor elementelor și consemnării lor precise.

În întâlnirea directă cu obiectul observației pot apare elemente sau fenomene neprevăzute în etapa de proiectare. Asemenea constatări vor fi consemnate la rândul lor pentru a fi luate în considerație la interpretarea datelor în cazul în care pe baza unei analize temeinice se dovedesc a fi semnificative. Datorită unei asemenea posibilități este de dorit ca persoana care urmează să realizeze observațiile să participe și la elaborarea proiectului acesteia.

Prelucrarea datelor observației. Stabilirea unor concluzii pe baza datelor furnizate de observația sistematică presupune prelucrarea acestora. Se întreprind în acest sens următoarele operații:

- *Analiza* constatărilor prin “desfacerea” întregului în părți componente, pe plan mental, în vederea stabilirii structurilor

inaccesibile percepției directe, a relațiilor reciproce dintre elemente, a cauzalității unor fenomene, a identificării unor factori de influență sau stabilirea unor factori de influență sau stabilirea unor implicații posibile în anumite condiții.

- *Sinteza* constă în refacerea pe plan mental a întregului, eventual prin includerea datelor deduse din analiza constatărilor. Se procedează de asemenea prin această operație la integrarea constatării făcute pe baza observației, într-un ansamblu mai larg ori diferit de cel în contextul căruia a fost înregistrat. Ansamblul respectiv poate fi unul concret, similar sau conex celui investigat prin observație, ori poate fi un sistem teoretic, conceptual. Integrarea datelor observate într-un sistem teoretic presupune alte operații, de abstractizare și generalizare.

- *Abstractizarea* constă în definirea elementului concret prin caracteristicile esențiale. Se renunță la aspectele nesemnificative, întâmplătoare, reținându-se cele semnificative, definatorii.

- *Generalizarea* se realizează prin atribuirea caracteristicilor definatorii ale unui element unui număr cât mai mare de situații în care elementul se regăsește în structură și/sau funcții asemănătoare. Demersul implică o nouă operație, anume comparația.

- *Comparația* presupune raportarea unui element concret la altele, identice dar incluse în structuri diferite, sau doar asemănătoare dar incluse în aceeași structură. Existența unor similitudini permite includerea elementelor comparate în aceeași categorie, deci generalizarea (extinderea) caracteristicilor definatorii ale elementului observat asupra clasei căreia îi aparține.

Consemnările făcute prin observarea repetată a unor obiecte sau fapte similare care au condus la constatări variate privind același criteriu presupune metode statistice de prelucrare a datelor. Acestea permit calcularea unor indicatori –expresii sintetice ale mulțimii ordonate de date observate – cum ar fi:

- *Media aritmetică* reprezintă valoarea obținută prin raportarea sumei mărimilor variabilei la numărul cazurilor.

- *Modulul* (M_o) se stabilește pe baza frecvenței apariției unor mărimi ale variabilei și se atribuie valorii cu frecvența cea mai mare.

- *Mediana* (M_d) este valoarea care împarte distribuția ordonată a mărimilor variabilei în două părți egale. Valoarea

mediană corespunde mărimii variabilei corespunzătoare observației $N/2$.

- *Abaterea de la medie* (AM) exprimă valoarea medie a abaterilor individuale de la media aritmetică.

- *Abaterea standard* (σ) măsoară precis împrăștierea unei variabile în jurul valorilor centrale.

3.3. Proiectarea și realizarea experimentului

Obținerea unor cunoștințe noi pe bază de experiment presupune parcurgerea a trei etape distincte dar interdependente: proiectarea experimentului, realizarea experimentului și interpretarea datelor experimentale. Fiind o activitate sistematică orientată spre un anumit scop, într-o primă etapă se impune proiectarea acțiunilor și mijloacelor care fac posibilă - în anticiparea experimentului - realizarea acestui scop.

Proiectarea experimentului se desfășoară în următoarele secvențe:

Fixarea problemei sau enunțarea temei de cercetare: prin această conceptualizare se conturează “obiectul” concret al cunoașterii urmărit prin experiment. Tema poate fi mai complexă - caz în care epuizarea ei va presupune formularea și investigarea mai multor ipoteze -, sau mai simplă, rezolvabilă prin verificarea unei singure ipoteze. De obicei, prin formularea temei se prefigurează și zona de generalizare vizată prin ipoteză.

Formularea ipotezei: Ipoteza are un rol operațional central în experimentare. Ea devine criteriul în funcție de care se elaborează întregul montaj experimental; în acest sens, ipoteza determină stabilirea factorilor care influențează fenomenul studiat, materialele și mijloacele utilizate, dimensiunile experimentului. De asemenea,

ipoteza devine criteriul la care se raportează rezultatele obținute și se formulează concluziile.

Pentru a fi operațională, formularea ipotezei presupune: atenție deosebită în sensul respectării unor condiții care determină calitatea concluziilor.

O primă condiție a unei bune ipoteze este verificabilitatea ei repetată în situații experimentale identice. Factorii puși în relație trebuie să fie identificabili și izolabili în condiții experimentale, ori de câte ori apare necesitatea reluării experimentului respectiv.

O altă condiție constă în asigurarea posibilității cuantificării factorilor avuți în vedere; se impune stabilirea unor valori la limita minimă de doi (da/nu; 0/1), ori atribuirea unor mărimi măsurabile și precizarea unității de măsură folosite.

De asemenea, o bună ipoteză trebuie să vizeze o generalizare, obținută prin valabilitatea constatării realizate pe bază de experiment în situații similare bine delimitate.

De exemplu, formularea relației dintre caracteristicile circuitului electric la modul “intensitatea curentului electric se modifică dacă la capetele diferitelor conductoare se aplică aceeași tensiune electrică” este evazivă pentru o ipoteză ce urmează a fi verificată experimental, deoarece nu precizează criteriul de diferențiere a conductoarelor: lungime, secțiune, natura materialului; o bună ipoteză experimentală va preciza acest criteriu, urmând să se proiecteze tot atâtea serii de experimente – pe baza unor ipoteze specifice – câte criterii se cer a fi luate în considerare. Formulările vor fi următoarele:

Ipoteza 1: ”Dacă la capetele unor conductoare din același material se aplică aceeași tensiune electrică, intensitatea curentului electric se modifică în raport cu lungimea conductoarelor de aceeași secțiune.”

Ipoteza 2: ”Dacă la capetele unor conductoare din același material se aplică aceeași tensiune electrică, intensitatea curentului electric se modifică în raport cu secțiunea conductoarelor de aceeași lungime.”

Ipoteza 3: ”Dacă la capetele unor conductoare de aceeași dimensiuni se aplică aceeași tensiune electrică, intensitatea curentului se modifică în raport cu natura materialului conductorului.”

Stabilirea variabilelor în condițiile în care calitatea de variabilă independentă, dependentă sau externă este relativă. Unul și același factor poate avea într-un experiment rolul de variabilă independentă (căpătând valori prestabilite de către experimentator), iar în alt experiment rolul de variabilă dependentă a cărei mărime se constată la fiecare măsurătoare.

În exemplul anterior, variabilele independente sunt:

- În cazul ipotezei 1. – lungimea conductoarelor din același material și secțiune constantă; lungimea fiecărui conductor este de fiecare dată bine precizată.

- În cazul ipotezei 2. – secțiunea conductoarelor din același material și lungime constantă; secțiunile investigate sunt bine precizate.

- În cazul ipotezei 3. – natura materialelor conductoarelor: aur, argint, cupru, aluminiu, fier, sau aliaje ale lor cu compoziția bine precizată.

În toate cele trei ipoteze, variabila dependentă este intensitatea curentului electric. Constatarea experimentală a unor modificări ale variabilei dependente concomitent cu schimbările aplicate variabilei independente și numai în condițiile în care variabila independentă este modificată - confirmă relația de cauzalitate dintre cei doi factori, deci ipoteza formulată.

Alcătuirea eșantionului studiat: Eșantionul se alege în așa fel încât acesta să fie reprezentativ pentru categoria de natură substanțială, energetică și/sau informațională vizată pentru generalizare.

În exemplul în discuție, în cazul ipotezelor 1 și 2, eșantionul reprezintă o categorie informațională, valorică (lungime, secțiune); el va fi astfel ales încât diferențele de mărime să fie reprezentative și controlabile. Bunăoară, dacă dimensiunea etalon din eșantion este “*l*”, fiecare component al eșantionului va fi multiplu sau submultiplu al lui “*l*”. Concluzia formulată pe baza datelor experimentale va fi

valabilă pentru orice conductor metallic, indiferent de structura substanțială a acestuia.

În cazul ipotezei 3, eșantionul experimental este de natura substanțială; materialele alese vor fi reprezentative pentru criteriul diferențiator prestabilit. Astfel, dacă criteriul admis este natura metalică a materialului conductoarelor, eșantionul va cuprinde un număr reprezentativ de conductori din metale și aliaje feroase și neferoase standardizate (cu compoziție cunoscută). Se vor programa tot atâtea serii de determinări ale intensității câte conductoare cuprinde eșantionul studiat.

Precizarea materialelor și mijloacelor necesare: Se enumeră integral mijloacele necesare realizării instalației pe care urmează să se efectueze experimentul. Se menționează caracteristicile fizice ale elementelor componente, eventual sursa de proveniență.

De asemenea, se precizează materialele și sursele de energie necesare realizării experimentului, cu menționarea caracteristicilor fiecăruia.

Se va acorda o mare atenție precizării caracteristicilor de identitate ale elementelor menționate; într-un experiment, nimic nu este “de la sine înțeles”. Se va asigura posibilitatea controlării efective a cât mai multor variabile externe pentru evitarea erorilor accidentale.

Procedura de experimentare: În această etapă se proiectează instalația folosită pentru realizarea experimentului și se elaborează descriptiv programul determinărilor (măsurătorilor) ce urmează a fi efectuate.

Elaborarea sistemului de înregistrare a datelor experimentale: În acest context se precizează modalitatea de înregistrare și stocare a datelor experimentale. Se precizează în prealabil valorile variabilei independente, urmând ca la fiecare determinare să se înregistreze cu mare precizie valorile variabilei dependente. Sistemul de înregistrare a datelor experimentale reprezintă o formă sintetică a programului de experimentare.

Sistemul de înregistrare a datelor experimentale va avea un spațiu rezervat observațiilor în care se înscriu eventuale situații

critice, elemente “surpriză” ce apar pe parcursul desfășurării experimentului legate de esența acestuia, sau posibile erori accidentale detectate.

Realizarea experimentului constituie etapa acțională efectivă care se desfășoară și ea în două secvențe distincte:

Realizarea montajului experimental: Această secvență presupune concretizarea schemei proiectate într-o instalație efectivă, funcțională, și asigurarea materialelor necesare efectuării determinărilor. Înaintea începerii experimentului propriu-zis se fac încercări ce vizează verificarea stării funcționale a instalației. Orice disfuncție sau dificultate constatată se remediază înaintea începerii seriilor de determinări experimentale programate.

Colectarea datelor experimentale: Secvența constă în derularea efectivă a programului de experimentare conform proiectului. Se impune o atenție deosebită în ceea ce privește:

- modificarea variabilei independente;
- respectarea succesiunii determinărilor în ordinea programată;
- asigurarea protecției sistemului de posibile influențe ale unor variabile externe;
- înregistrarea exactă, obiectivă și imediată a valorilor variabilei dependente.

Etapa realizării experimentului presupune o abordare cvasialgoritmizată, deoarece implică respectarea fidelă a programului experimental.

Orice disfuncție sau perturbare de fond constatată pe parcursul realizării experimentului se conceptualizează, se evaluează și se tratează ca element ce presupune revizuirea proiectului, recorelarea reperelor strategice ale experimentului. Eventualele improvizații în faza de realizare a proiectului pericliteză obiectivitatea datelor înregistrate.

Prelucrarea și interpretarea datelor experimentale. Etapa prelucrării și interpretării datelor are ca obiectiv testarea ipotezei de lucru inițial formulate. Ea se bazează pe procedee specifice domeniului investigat și pe metode statistice speciale. Metodele

statistice sunt procedee formalizate (matematice) de prelucrare a datelor care exprimă relația dintre variabilele puse în discuție prin ipoteză în: raporturi exacte, procente, medii, corelații, semnificații statistice. Aceste date numerice permit interpretări care confirmă sau infirmă ipoteza de lucru.

Prelucrarea și interpretarea rezultatelor este etapa care presupune o abordare de tip deductiv, în sensul că se exclude posibilitatea utilizării unor date ce nu rezultă din experimentul respectiv. Orice element de intuiție ce apare în această etapă presupune formularea unei ipoteze noi și, bineînțeles, proiectarea unui alt experiment de verificare a acesteia.

STRATEGII EXPLICITE DE ACTIVARE A POTENȚIALULUI CREATIV

1. Strategia unidisciplinară

Universitatea Tehnică “Gh. Asachi” Iași organizează inițierea în creația tehnică, în virtutea obiectivelor educaționale proprii ale instituției. Demersul nu este singular în România; asemenea preocupări există și la universitățile tehnice din București, Timișoara și la universitatea agronomică din Iași. Disciplinele destinate realizării acestui obiectiv sunt, în general, “Inventica”, “Bazele creației tehnice” sau “Psihologia creativității”.

Organizarea activității instructiv-educative. Disciplinele specifice au statut diferit de la o facultate la alta, de asemenea spațiu diferit în planul de învățământ: la unele facultăți figurează cu statut obligatoriu, la altele sunt prevăzute ca materii facultative de studiu. O investigație informativă sumară arată că la toate facultățile aceste discipline se bucură de o bună audiență din partea studenților.

Ponderea disciplinelor creatologice în planul de învățământ diferă, întâlnindu-se următoarele situații:

- formula minimă - 1C, pe durata unui semestru, în formă adaptată efectuându-se un curs de două ore la două săptămâni;
- formula - 2C, pe durata unui semestru;
- formula uzuală - 2C + 1L sau 2C + 1S, pe durata unui semestru, în formă adaptată, cursuri săptămânale și aplicații de două ore, la două săptămâni;
- formula 2C + 2S, săptămânal.

Proiectarea aplicațiilor sub forma activităților de laborator are implicații pozitive cunoscute, ce pot fi exprimate sintetic în: participarea integrală și ritmică a studenților la program datorită obligativității frecvenței; participarea activă datorită setului

aperceptiv pe care-l induce referitor la conținutul practic al activității și metodelor didactice utilizate.

Organizarea extrașcolară a dezvoltării creativității în cea mai răspândită formă este cea a coordonării și stimulării activității de pregătire a proiectului de diplomă.

Sunt cunoscute unele încercări de organizare a unor cercuri de creație, centre de excelență cu participare studențească, "ateliere" de rezolvare creativă de probleme ș.a., constituite în grupuri de creație tehnică, sau acțiuni catalizatoare cum ar fi concursuri de creație tehnică tematică, ori conferințe, simpozioane, sesiuni de comunicări cu participare studențească; deocamdată însă, în universitățile tehnice, doar în cazuri izolate s-a structurat ceva concret, adaptat noilor orientări în domeniu; fostele sesiuni științifice studențești, anual organizate, au fost abandonate prin descentralizarea activității extrașcolare din unitățile de învățământ superior, noile structuri profesionale studențești nereușind, încă, înlocuirea lor decât în puține cazuri.

Predarea disciplinelor de creatologie, în experiența universității tehnice din Iași ca și a altor unități de învățământ superior tehnic (București, Timișoara), este asigurată de cadre didactice de specialitate tehnică (ingineri) sau umanistă (psihologi, pedagogi). Dependent de denumirea disciplinei, conținuturi tematice foarte asemănătoare sunt predate fie de ingineri (Inventica), fie de psihologi (Psihologia sau Psihosociologia creativității); în ambele situații se poate intui o abordare unilaterală, o supralicitare a posibilităților de "algoritmizare" a creației în domeniu tehnic, sau dimpotrivă, a puterii inspirației, a imaginației libere, a ciberneticii inconștiente.

Obiectivele programelor urmăresc înzestrarea studenților cu (V. Belousov, 1991): cunoștințe din domeniul creației tehnice; bazele logico - matematice ale creației tehnice; procedurile, tehnicile, demersurile și metodele logice și intuitive de creație; principiile proiectării creative; tehnica informării și sintezei informațiilor; metodologia generală a implementării industriale a noutăților tehnice. În proiectul strategiei se constată un singur nivel de definire (derivare) a obiectivelor în etapa de proiectare (programa analitică) a

disciplinei. Prin urmare, fiecare segment de activitate, fie curs, fie laborator se raportează la aceleași obiective.

Evaluarea cunoștințelor se realizează prin metode clasice - evaluare finală scrisă - sau aprecierea produselor activității (cereri de brevet, proiect de invenție, prezentarea de caz). Fiecare student optează pentru una din cele două forme în raport cu motivația proprie.

Conținutul tematic este cel propus de V. Belous(1991) - inițiatorul predării disciplinei „Inventica” la Iași și formatorul titularilor disciplinelor în alternativa tehnică - după cum urmează:

- al cursurilor -
- Partea I. - Bazele sintezei creative
 - Sinteza creativă - mijloc de bază pentru accelerarea progresului tehnic și științific.
 - Bazele psihologice ale creației;
 - Bazele științifice ale invenției.
- Partea II - Tehnici, demersuri și metode ale creației tehnice
 - Tehnici și metode intuitive de creație
 - Metodele logic - combinatorice - deductive ale inventicii
- Partea III - Fluxul general al inventicii și etapele de bază ale acestuia
 - Informarea și sinteza preliminară a informației
 - Formularea preliminară a temei de creație
 - Căutarea ideilor
 - Alegerea soluțiilor
 - Analiza și verificarea soluțiilor
 - Proiectarea prototipului
 - Realizarea și omologarea prototipului
 - Implementarea industrială a invenției
 - Bazele brevetării
- al laboratoarelor -
- Organizarea grupului de creație
- Ședința de Braistorming
- Ședința de Sinectică
- Folosirea metodei euristice generale
- Folosirea diagramelor și matricelor morfologice de idei
- Folosirea „obiectului generalizat” al creației tehnice

- Documentarea pe bază de brevetotecă
- Analiza brevetabilității și a purității de brevet a unei soluții tehnice
- Elaborarea unei descrieri de invenții
- Planificarea acțiunilor de implementare industrială a invențiilor
- Metodologia protecției naționale și internaționale a invențiilor

Strategiile didactice recomandate sunt activ - participative. Prelegerile sunt preponderent explicative, iar durata secvențelor de expunere este relativ redusă. Predomină conversația provocată de întrebări și problematizări, analizele de caz prilejuite de studiul brevetelor, biografiile de inventatori, istoria unor invenții. Fiecare curs are o secvență de antrenament, de fixare și de exersare a cunoștințelor dobândite.

Mijloacele de învățământ recomandate sunt următoarele:

- Brevetotecă completă de invenții românești;
- Brevetotecă de invenții străine pe câteva teme prioritare în domeniu;
- Diagrame de idei, matrici morfologice, obiecte generalizate (planșe);
- Lista demersurilor euristice;
- Lista procedurilor elementare;
- Liste interogative tip.

Rezultatele obținute prin această strategie de inițiere în creatologie arată o bună asimilare a cunoștințelor, notele obținute de studenți fiind de 9 și 10 la majoritatea facultăților. În ceea ce privește criteriul practic, cel al numărului de cereri de brevet elaborate de studenți, rezultatele se prezintă diferit de la o facultate la alta, fiind diferențe semnificative. Sub aspectul menționat, chiar și titularii de discipline consideră eficiența programului ca fiind limitată. Se semnalează dificultatea trecerii studenților de la teorie la practică, de la asimilarea cunoștințelor la utilizarea acestora, de la intenție, dorință la acțiune efectivă, de durată.

2. Strategia pluridisciplinară

Proiectarea unei strategii presupune precizarea semnificației atribuite termenului pentru o bună orientare asupra reperelor ce urmează a fi definite. Se admite aici că strategia educațională este un

demers anticipat, eficient pentru realizarea unui scop, dependent de “obiectivele educaționale și conținutul ideatic, de mediul instrucțional, metodele și mijloacele tehnice” și care “se obiectivează în formele de organizare și desfășurare a activității instructiv - educative” (M. Ionescu, V. Chiș, 1994, pg.10). Se prezintă în cele ce urmează, reperele ce se impun a fi definite din perspectiva acestei accepțiuni pentru prezentarea strategiei pluridisciplinare de activare a potențialului creativ al studenților.

2.1 Stabilirea obiectivelor

Teoria ierarhiei obiectivelor, indiferent dacă sunt concepute pe niveluri – V. Landsheere (1979) sau în sisteme integrate – D. Potolea (1985), impune sarcina derivării lor la fiecare nivel de proiectare a activității instructiv-educative, de la planul de învățământ până la obiectivele operaționale ale fiecărei secvențe didactice de predare a unei discipline. Obiectivele derivate ale unui nivel devin scopuri pentru nivelul integrat (subordonat), dobândind specificitate crescândă de conținut informațional (prin prisma disciplinei predate) și comportamental (cognitiv, afectiv și psihomotor).

Scopul strategiei pluridisciplinare este același cu cel al strategiei pluridisciplinare și constă în activarea potențialului creativ prin inițierea studenților în creatologie.

Așa cum arată rezultatele strategiei unidisciplinare, evaluate după criteriul numărului de cereri de brevet elaborate de studenți -, feed-back-ul de principiu al eficienței unui proiect inclusiv la nivelul de definire al obiectivelor, predarea din perspectiva unor obiective preponderent teoretice-abstracte, cu un singur nivel de derivare al scopului la faza de elaborare a programei analitice, nu se concretizează în produse reale de creație, în număr satisfăcător. Constatarea conduce la ideea oportunității derivării obiectivelor pe mai multe niveluri ierarhice. În acest sens, luând în considerare componentele activității psihice creative sugerate de modelul funcțional al creativității, la un prim nivel de operaționalizare se definesc categoriile de obiective preponderent cognitiv - acționale , respectiv cele afectiv - atitudinale, realizabile prin forme de organizare a activității didactice de sine stătătoare, dar corelate.

În acest fel, activitatea de curs va urmări preponderent obiectivele cognitive, de dobândire de noi cunoștințe teoretice și practice (din domeniul creatologiei), consolidarea lor prin apel la cunoștințele anterioare (din domeniul de specialitate, de profil al studenților) și fixarea flexibilă prin aplicații integrate expunerii de curs. Această formă de realizare a unui curs este folosită și la predarea altor discipline, fiind desemnată, în general, prin formula de curs - aplicativ. Având în vedere specificul domeniului informațional de interes al studenților (tehnic) și al profilului (electric), ca și aspectele creatologice vizate - tehnica creației - aceste obiective vor fi destinate realizării în predarea specialistului în domeniul tehnic (profesor de formație inginerească).

Activitatea de laborator va urmări prioritar obiective afective, de formare a atitudinilor creative, întărirea structurilor motivaționale creative intrinseci, de conștientizare a necesității abordării creative a rolului profesional de perspectivă. Specificitatea obiectivelor solicită abordarea lor din perspectivă psihologică.

Cele două forme de organizare a activității didactice - cursul și laboratorul -, având obiective proprii, devin relativ autonome. Laboratorul, ca ansamblu unitar de acțiuni desfășurate pe durata unui semestru, va avea statut propriu, prin *complementaritatea* participării sale la realizarea scopului disciplinei.

La al doilea nivel de derivare al obiectivelor disciplinei, obiectivele cognitiv-acționale sunt similare cu cele ale strategiei unidisciplinare; obiectivele afective se operaționalizează după cum urmează:

- O₁ - exersarea și trăirea conștientă a experienței efective de creație;
- O₂ - dobândirea și întărirea încrederii în sine sub aspectul aptitudinilor și capacităților creative, prin autocunoaștere și modelare;
- O₂ - cunoașterea structurii și dinamicii configurației psihice creative.

Premisa relației directe dintre obiective și fiecare componentă a procesului prin care se obțin efecte formative permite raportarea rezultatelor obținute inclusiv la modalitatea de operaționalizare a obiectivelor. Se precizează că nu se absolutizează rolul modalității de definire a obiectivelor în raport cu demersuri complexe cum ar fi

selectarea și sistematizarea conținuturilor sau alegerea și utilizarea metodelor, a mijloacelor, doar se accentuează dependența acestora din urmă de modul definirii obiectivelor, în fiecare secvență didactică. Pe baza rezultatelor experimentale, se menționează productivitatea creativității manifeste a studenților, concretizată în anul 1995 (primele grupe experimentate) în 28 de cereri de brevet.

2.2. Cunoașterea și evaluarea randamentului

În vederea asigurării eficienței formative a evaluării, s-a optat pentru varianta continuă - realizată prin metoda autoevaluării integrată activităților specifice de laborator - și cea tematică, recomandate de A. Dancsuly (1988), concretizate în aprecierea ritmică a lucrărilor (cerere de brevet, referate, aplicații pe teme proprii) elaborate pe parcursul activității îndeplinite de către studenți.

Pondere atribuită de către fiecare proiectant de activitate didactică diferitelor obiective derivate se reflectă în criteriile de evaluare pe care le propune pentru estimarea programului. În cazul disciplinelor creatologice se practică următoarele criterii și metodele de verificare aferente:

C1) Cantitatea informației pertinente deținute de studenți - evaluare finală - se cunoaște pe baza modului de tratare de către aceștia a unor subiecte propuse la curs.

C2) Operaționalitatea cunoștințelor studenților - evaluare finală - se cunoaște pe baza modului de tratare de către studenți a unor subiecte neabordate ca atare (rezolvare de probleme); exp. "Să se stabilească și să se argumenteze speța căreia îi aparține pe vremea brevetării sale invenția cu titlul ..." sau "Să se elaboreze schița cererii de brevet pentru invenția cu titlul ..."; se precizează o invenție cunoscută, dar nediscutată la curs.

C3) Gradul de participare activă a studenților - evaluare continuă - exprimat prin numărul de intervenții pertinente, diversitatea acestora (întrebări, problematizări, alternative de soluții posibile, opinii formulate), originalitatea lor și nu în ultimul rând gradul de elaborare, de avansare către finalizare a unor produse de creație - pe parcursul întregului program.

C4) Nivelul transferului creativității "de laborator" în creativitate practică - evaluare finală - se cunoaște pe baza analizei produselor activității. Se acceptă două niveluri ale acestui criteriu:

- elaborarea schiței de proiect a unei invenții proprii;
- elaborarea cererii de brevetare a unei invenții proprii, individual sau în echipă.

Eficiența programului în ansamblu poate fi apreciată pe baza evaluării diferenței dintre valorile inițiale și cele finale ale creativității potențiale a studenților, cu ajutorul testelor psihologice de creativitate.

Indicatorul pragmatic preferat de specialiștii în inventică (de formație tehnică) este însă cel al produselor activității, concretizate în invenții studențești. La acest criteriu sunt sensibili și factorii de decizie în problema conținutului planului de învățământ, informația servind drept argument pentru inițierea unor schimbări în curriculum-ul formativ.

Produsele activității studenților trec prin evaluări repetate până când cererea de brevet să fie acceptată de serviciul de specialitate al universității; o primă evaluare, de fond, este realizată de profesorul de specialitate, iar a doua, de formă (redactare, prezentare), aparține unui specialist din cadrul biroului menționat. Cererea urmează să fie înaintată la „Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci” de unde se obține brevetul.

2.3. Sistematizarea conținutului tematic

Conținutul tematic al cursului “Inventica”, așa cum se prezintă în forma actuală este rezultatul unei elaborări și reelaborări succesive, a optimizărilor rezultate din experiența a peste douăzeci de ani de predare a acesteia.

Întrucât specificul acestui proiect vizează prioritar aspecte strategice, de organizare și desfășurare, modificările operate în conținutul tematic se reduc la glisarea unor teme - în special de psihologia creativității - de la activitatea de curs la cea de laborator, și ale altora - problematica și tehnica brevetării, cunoașterea generală a metodelor de creație - de la activitatea de laborator la cea de curs.

Strategia pluridisciplinară de inițiere în creatologie dezvoltă în cadrul cursurilor următoarele teme:

- Istoria creației. Bazele științifice ale invenției;
- Bazele brevetării. Documentarea. Analiza brevetabilității
- Elaborarea unei descrieri de brevet. Tehnica protejării invenției;
- Metode și tehnici de creație. Metode individuale. Metode de grup;
- Metode intuitive. Metode logic determinate;
- Etapele de bază ale inventării. Pregătirea; Elaborarea și alegerea soluțiilor; Verificarea; Elaborarea și omologarea prototipului; Implementarea industrială.

Conținutul tematic al activității de laborator se referă la structura și dinamica configurației psihice creative, nivelurile creativității, compatibilitatea particularităților individuale cu solicitările unor funcții ingineresti. Temele predate în cadrul secvenței teoretico - aplicative (Ta) a fiecărei întâlniri de laborator au următoarele formulări: Activitatea inginerească între algoritm și euristică; Structura psihică creativă; Aptitudinile creative; Rolul afectivității în creativitate; Nuanțele temperamentale ale activității creative; Motivația creativității; Atitudini favorabile creativității; Autocunoaștere în perspectiva abordării cu succes a rolului profesional.

Se prezintă în cele ce urmează conținutul de idei al temelor menționate, cu precizarea că ponderea acordată fiecărei probleme este dependentă de particularitățile grupelor de studenți (cunoștințe anterioare de psihologie, experiență creativă, imaginea despre profesia de inginer).

T1. Activitatea inginerească între algoritm și euristică

- Stilul cognitiv inteligent și imaginativ;
- Natura creativității. Rolul eredității respectiv al educației în determinarea stilului cognitiv;
- Specificul creativ al activității ingineresti - diversitatea funcțiilor profesiei;
- Caracterul euristic al activității ingineresti - căutarea soluțiilor posibile;
- Finalitatea activității ingineresti: elaborarea unui algoritm (de acțiune, de structură și funcționare, de organizare);

Bibliografie: T. Amabile, (1983), A.D. Moore (1975); I. Moraru, Gh. Iosif (1976); Al. Roșca (1972)

T2. Structura psihologică a creativității

- Configurația psihică creativă (CPC) - suportul structural al activității creative;
- Structura CPC - factorii intelectuali - inteligența; aptitudinile creative;
- factorii nonintelectuali – temperamentul; anxietatea; structura motivațională;
- Factorii externi de influență a creativității - sociali; culturali; fizici.

Bibliografie: E. Landau (1979); A. Munteanu (1994).

T3. Aptitudinile creative

- Structura factorială a intelectului - modelul Guilford;
 - Aptitudinile creative: fluiditatea, flexibilitatea, elaborarea, originalitatea;
 - Raporturi interaptitudinale - constatări experimentale;
- Bibliografie: J.P. Guilford (1967); I. Holban (1988); E. Landau (1979).

T4. Rolul afectivității în creativitate

- Trăirea conștientă - specificul afectivității umane (emoții superioare, sentimente, pasiuni);
- Modelul funcțional al creativității;
- Potențial creativ - activitate creatoare - produs de creație;
- Blocaje afective ale creativității;

Bibliografie: E. Landau (1979); A. Munteanu (1994).

T5. Nuanțele temperamentale ale activității creative

- Temperamentul - latura dinamico-energetică a personalității;
 - Tipurile temperamentale (Eysenck);
 - Relația temperament - creativitate: constatări experimentale.
- Bibliografie: M. Roco (1979), Al. Roșca (1972).

T6. Motivația activității creative

- Motivația - sursă de energizare și factor de orientare;

- Natura motivației. Nivelurile trebuințelor;
- Nevoia de autorealizare - motivația superioară a activității creative;

- Atitudinile favorabile creativității.

Bibliografie: C. Mamali (1981); M. Roco (1979).

T7. Autocunoașterea în perspectiva abordării cu succes a rolului profesional

- Caracteristici individuale rezistente / sensibile la influențe de grup;

- Diversitatea rolurilor sociale; armonizarea acestora;

- Rolul autocunoașterii în făurirea carierei profesionale;

Bibliografie: V. Pavelcu (1970)

2.4. Selectarea, adaptarea și elaborarea metodelor specifice lucrărilor de laborator

2.4.1. Metode utilizate pentru evaluarea însușirilor de personalitate

Dobândirea și/sau întărirea încrederii în sine sub aspectul aptitudinilor și atitudinilor creative - obiectiv tactic în cadrul strategiei pluridisciplinare - se bazează pe autocunoaștere. În vederea realizării acestui obiectiv se investighează principalii factori psihologici ai creativității: aptitudinile creative, inteligența, temperamentul, afectivitatea și motivația. Pentru evaluarea acestor aspecte se apelează la metode clasice - de testare - în vederea asigurării obiectivității informațiilor, cu ajutorul unei baterii de teste formată din: Testul de gândire creativă Torrance; Matricele progresive Raven; Inventarul de Personalitate Eysenck; Chestionarul de anxietate Cattell; Scala de evaluare a motivației - E.M. - Student.

Matricele progresive Raven - forma standard pentru persoane cu pregătire superioară - evaluează nivelul inteligenței generale, factor de determinare a creativității. Premisa conform căreia un produs de creație este realizabil fie pe cale preponderent convergentă (sistematic, din aproape în aproape), fie pe cale preponderent divergentă (imaginativă) - dominantă ce determină stilul cognitiv al

unei persoane - indică oportunitatea evaluării componentei intelectuale a creativității, alături de aptitudinile specifice acesteia, inclusiv sub aspectul inteligenței.

Etalonul testului Raven a fost realizat pe baza rezultatelor a 300 de studenți din anii I-V de la universitatea tehnică. Testul a fost aplicat fără limită de timp, în formă înjumătățită, în două caiete a câte 30 planșe în aceeași paritate: caietul A cuprinde planșele cu număr impar în caietul original și caietul B pe cele cu număr par. Etalonul este același pentru ambele serii și evaluează nivelul inteligenței pe cvartile.

Semnificațiile cvartilelor sunt formulate în termeni corespunzători spiritului și finalității activității didactice care utilizează aceste valori (consilierea de carieră).

Inventarul de personalitate Eysenck este utilizat pentru evaluarea componentei dinamice și de sociabilitate a subiectului, componente nonintelectuale ale creativității. Se folosește acest instrument în forma etalonată de Paraschiv V. și colaboratorii din cadrul fostului laborator de ergonomie “Țesătura”, fără scara de sinceritate.

Chestionarul de anxietate Cattell este utilizat pentru evaluarea componentei afective, în vederea identificării unor posibili factori frenatori ai creativității. Se folosește chestionarul în forma etalonată de aceeași echipă.

Scala de evaluare a motivației la studenți pentru studiu în general, identifică structura motivațională pe categorii de factori, de natură intrinsecă, respectiv extrinsecă, eventuala dominanță a uneia, precum și intensitatea motivației. Scala este elaborată după modelul experimentat de C. Mamali (1981); nefiind validată, scala este utilizată cu valoare orientativă.

2.4.2. Metode utilizate pentru modelarea personalității creative

Principala metodă didactică de modelare a personalității creative în toate programele ce vizează această temă este exercițiul creativ. Ea prezintă avantaje multiple datorită faptului că:

- asigură participarea activă a studentului;
- conferă o autonomie relativ crescută studentului, ceea ce implică activarea cunoștințelor teoretice și practice, adoptarea unor atitudini corespunzătoare specificului sarcinii, asumarea responsabilității pentru rezultatele obținute.

Exercițiul creativ este utilizat în strategia pluridisciplinară cu pondere foarte mare, aproximativ 1/2 din durata activităților (atât la curs, cât și la activitățile de laborator).

În cadrul aplicațiilor de laborator obiectul exercițiului diferă, prezentând variante distincte ce definesc în esență fiecare variantă de program. Diferitele variante urmăresc dezvoltarea aptitudinilor creative (fluiditate, flexibilitate, elaborare, originalitate, sensibilitate față de probleme, redefinire), formarea priceperilor de utilizare a unei metode de creație (exp. Brainstorming), sau însușirea tehnicilor de descoperire a unor probleme noi (diversificarea sistemică).

Modul de utilizare a exercițiului creativ este prezentat detaliat în paragraful 3.2. care redă desfășurarea activităților de antrenament.

Alte metode didactice utilizate cu pondere mai mică sunt conversația, studiul de caz, problematizarea, demonstrația și scurte expuneri, foarte sintetice (5-7 min.).

Ideea folosirii unor principii și metode speciale în activitățile aplicative (laborator) de stimulare a creativității pornește de la constatarea unor atitudini inițiale nefavorabile creativității, manifestate de studenți. Conversația pe tema viitoarei profesiuni, a specificului activității ingineresti, a rolului și a imaginii acestuia în societate (în condițiile tranziției către economia de piață) au relevat neîncredere în sine, neîncredere în oportunitatea celor învățate, insecuritate ocupațională anticipată în domeniul de specialitate. Pe un asemenea fond, încercarea de activare a creativității se lovea de factorii afectogeni de blocaj, fiind practic imposibilă. Soluția problemei constă în elaborarea metodologiei potrivite realizării scopului în condițiile date.

Se apreciază că metodele didactice tradiționale ar fi ineficiente în intervalul de timp avut la dispoziție (șapte întâlniri pe parcursul unui semestru) pentru a realiza o schimbare reală în

atitudinea tinerilor aflați cu câteva luni înainte absolvirii facultății. Criteriile care se consideră a fi definitorii pentru alegerea unei alternative metodologice sunt: necesitatea realizării unei comunicări autentice cu studenții și numărul redus al întâlnirilor. Aceste criterii sugerează *psihoterapia de scurtă durată*.

Psihoterapia clasică, centrată pe simptomatologia prezentată de bolnav, pe „problema” acestuia este recunoscută și acceptată ca metodologie medicală de intervenție în scopul modificării personalității pacientului; ea este un tratament de lungă durată (exp. psihoanaliza freudiană), datorită nivelului structural profund vizat de un asemenea demers și trecutul îndepărtat al persoanei, în care se caută originea conflictelor actuale.

La începutul deceniului cinci se impune o altă orientare în psihoterapie, culturalistă, care-și focalizează preocupările pe situațiile de viață, pornind de la ideea că principalii determinanți ai devenirii personalității sunt factorii contextuali, sociali și culturali; în prezentarea sintetică a lui Megglé D. (1990) noua metodologie are în vedere „experiența prezentă a pacientului, nu cea infantilă, ceea ce se derulează în relația interpersonală mai degrabă decât în interiorul psihismului, analiza eului mai degrabă decât a sinelui”. Abordarea structurilor psihice la acest nivel permite rezolvarea problemei conflictuale într-un interval de timp mult mai scurt. Reprezentative pentru această orientare sunt terapiile comportamentale și cognitive, care rezolvă majoritatea cazurilor în 8 - 15 ședințe.

În scurt timp apare, mai mult decât o dezidență, o alternativă în psihoterapie, umanistă, prin definirea orientării centrate pe subiect („client centred therapy”) de către C. Rogers. Psihoterapia umanistă pune persoana în centrul preocupărilor sale, aceasta, chiar dacă are doar o suferință psihică, un disconfort subiectiv perceput, are dreptul la alinare, la ajutor, fără ca starea lui să fie considerată ca o boală sau ca o leziune a „aparaturii psihic”.

Terapiile născute din inovarea rogersiană ca „Analiza tranzacțională” elaborată de E. Berne și „Terapia gestalt” - ului inițiată de Perls sunt specifice prin faptul că ele se adresează în egală măsură „bolnavilor” ca și „normalilor” psihici, ștergând practic, din principiu, delimitarea dintre cele două stări (cf. Meggle, 1990).

Eliberarea actului psihoterapeutic de accesoriile medicale specifice, ca: spitalul, divanul, halatele, albul în general, ca și

disocierea de conotația „ boală mentală” permit reflecției privind utilizabilitatea ei în activitatea didactică pentru formarea atitudinilor în general.

Elaborarea și aplicarea unor programe psihoterapeutice pentru formarea, în activitate didactică, a unor atitudini favorabile creativității, au sugerat definirea psihoterapiei preventive, ca ansamblu sistematic de intervenții psiho-pedagogice de modelare a conduitei în vederea diminuării riscului de adaptare în viitorul rol profesional (M.I. Carcea, 1994).

Metode psihoterapeutice cunoscute utilizabile în scop preventiv. Unele din psihoterapiile pertinente realizării unor scopuri specifice activității educative - cum ar fi pregătirea persoanei pentru un rol social viitor prin educație profesională - sunt cele de ultimă generație, orientate spre soluția problemei, a temei insecurizante pentru persoană. Ele s-au dezvoltat din practica psihoterapeutică a lui M.H. Erickson (cf. Meggle, 1990).

Nefundamentate pe un sistem conceptual, intervențiile ericksoniene sunt coordonate de două principii de acțiune definitorii: a) identificarea de către terapeut a nevoilor reale ale subiectului, chiar dacă nu sunt conștientizate de către acesta; b) comunicarea cu pacientul pe „limba” lui.

Acest al doilea principiu esențializează faptul că specialistul este cel care trebuie să asigure echilibrul și armonia cuplului subiect - terapeut, acesta din urmă trebuie să se flexibilizeze, să se adapteze primului și nu invers. Respectarea acestor norme metodice face ca fiecare întâlnire să reprezinte un „experiment psihoterapeutic”, să fie un act de creație atât pentru terapeut cât și pentru subiect.

Psihoterapia practică de Erickson este cunoscută sub denumirea de „hipnoză permisivă”. Ea se realizează în stare de veghe, în poziții cotidiene, prin conversații în care partenerii își împărtășesc, uneori reciproc, trăiri, opinii, temeri, probleme existențiale; producțiile terapeutului sunt determinate, în conținut, de nevoile pacientului. Informațiile sunt prezentate într-o formă metaforică, abstractă, confuză, pentru a realiza inducția “hipnotică”, sugestia directă și indirectă care, interiorizate, se prelucrează și devin elemente în „produsul” de creație al pacientului.

În psihoterapia preventivă principiile amintite se concretizează în modalități particulare, funcție de statutul actual al persoanei și cel pentru care aceasta se pregătește. Demersul ține seama de faptul că se adresează nevoilor subiective ale persoanei: de confirmare a pertinentei trăsăturilor proprii în raport cu exigențele rolului de perspectivă; de recunoașterea ei ca valoare și viitor producător de valori sociale; de „garantare” a securității individuale de durată; ș.a. Vocabularul folosit va fi particular domeniului psihologiei dar utilizat la un nivel accesibil subiectului, conținutul discursului psihoterapeutic va fi bine structurat și se va folosi de argumente obiective.

Se descriu mai jos tehnicile aparținând acestei orientări, utilizabile în psihoterapia preventivă de scurtă durată.

Terapia prin rezolvarea problemei (problem - solving therapy) elaborată de Haley .J (cf. Meglle,1990), discipol al lui Erickson, este limitată ca durată, prin contract inițial cu pacientul, la zece ședințe (regulă promovată de grupul de la Palo - Alto care a impus conceptul și practica de „terapie scurtă”). Desfășurarea se caracterizează prin atitudinea dinamică și orientată spre succes pe care trebuie s-o manifeste terapeutul pentru a „molipsi” pacientul, a-i crea o ambianță generatoare de „așteptare pozitivă”

Se consideră că „așteptarea pozitivă” orientează persoana spre valențe pozitive ale realității obiective și structurează informația în sensul constructiv al autorealizării; ea modelează, în activitatea psihoterapeutică, setul apercetiv elaborat de fiecare persoană în experiența sa de viață.

Psihoterapia preventivă practică în condiții didactice preia elementele cadru ale acestei metode și se adaptează, prin modificarea numărului de ședințe în raport cu numărul întâlnirilor posibile prefigurate în planul de învățământ (conform dimensiunii activității de laborator a disciplinei creatologice). În ceea ce privește pozitivismul atitudinal, încrederea în potențialul fiecăruia reiese tocmai din modalitatea de a trata firesc, deschis „pe față” problema, în discuția grupului didactic.

Contextual, psihologul transmite două credințe majore. Prima se referă la faptul că *fiecare student este capabil de creație*, trebuie să se străduiască doar în a găsi locul și modalitatea în care poate da

maximum din potențialul lui, într-o evoluție generatoare de satisfacții personale. A doua credință constă în convingerea că *există o temă de creație pentru fiecare*, „o sarcină care te așteaptă numai pe tine, deoarece, datorită unicității tale, ești singurul care o poți realiza într-un anumit mod”.

Teoriile focalizate pe soluția problemei s-au conturat la mijlocul deceniului opt prin lucrările lui O’Hanlon B., Grinder J. și Bandler R. (cf. Meggle, 1990). Specific acestor orientări este faptul că nu analizează problema și/sau cauzele care au generat-o, ci caută soluțiile posibile, cu potențial crescut de succes, adaptabile acesteia. De asemenea, orientarea neagă existența rezistenței la schimbare a subiectului, punând în sarcina exclusivă a specialistului un eventual insucces al terapiei.

O’Hanlon consideră că terapia este o „co-creație” a unei realizări noi, elaborată de pacient și terapeut într-o situație artificială. Pacientul este purtătorul atât al problemei sale, cât și al soluției acesteia, iar terapeutul trebuie să-l ajute să descopere relația dintre ele.

Cei ce pot corela propriile probleme (trebuințe, nevoi, aspirații, așteptări) cu propriile soluții realizează o adaptare creativă, semn al activării nivelului motivațional superior (după modelul Maslow), cel al autorealizării. Persoanele care nu reușesc să-și rezolve problemele prin soluțiile proprii se conformează unor modele externe, frustratoare în măsură mai mare sau mai mică, realizează cel mult o adaptare homeostatică, semn al activării nivelului motivațional al securității.

Tehnicile propuse de O’Hanlon urmăresc identificarea și amplificarea schimbărilor. Terapia începe din momentul primului contact, chiar indirect, uneori din momentul opțiunii pentru psihoterapie, prin identificarea modificărilor atitudinale și comportamentale ale subiectului din perioada pre-terapeutică, în convingerea - indusă și subiectului - că asemenea schimbări există. Terapeutul alege schimbarea potrivită evoluției constructive a persoanei și în ședințele următoare facilitează amplificarea ei.

Psihoterapia preventivă folosește această tehnică pentru provocarea implicării afective în activitate, la grupurile didactice în care se simte o participare cvasi- formală; se propune studenților să

reflecteze și să discute despre semnele personale care vor arăta disponibilitatea lor pentru a realiza o invenție; se precizează că trebuie exclusă condiționarea prin evitarea formulării „dacă vei fi dispus...”, se folosește viitorul, ceea ce pentru student înseamnă că: „precis vei fi dispus”. Răspunsul este deja un „plan de idei” pentru acțiunile sale viitoare. Într-o altă variantă, se presupune un “miracol”: „Să presupunem că firma „PANASONIC” este interesată de cumpărarea invenției tale; ce va fi diferit în viața ta de acum încolo?” Răspunsurile sunt tot atâtea scopuri, aspirații motivatoare ale activității de creație.

Metoda creării experienței pozitive (M.C.E.P.) - particulară strategiei pluridisciplinare. Obiectul intervenției psihoterapeutice preventive îl reprezintă configurația psihică creativă specifică fiecărei persoane, sub aspect structural și funcțional. Structurile creative trebuie pregătite, prin conștientizare, implicare afectivă și activare, pentru a-și perfecționa capacitatea de autoformare voluntară. Metoda creării experienței pozitive (M.C.E.P.) elaborată constă în medierea de către psiholog a autocunoașterii, obiective dar optimiste și crearea unor situații concrete ce îngăduie trăirea efectivă a succesului de către subiect, într-o activitate autonomă, inițiată și finalizată de către acesta. Ea urmărește autodescoperirea și valorizarea propriilor trăsături prin provocarea persoanei la implicare creatoare în propria evoluție. Trăirile pozitive îmbogățesc structurile creative, compensează sau redefinesc trăirile negative interiorizate, determină restructurarea tendințelor, intereselor, valorilor personale. Experiența succesului, ca situație generatoare de trăiri pozitive, are o puternică încărcătură afectivă, ceea ce permite realizarea interacțiunii subiect - psiholog la nivel comunicațional profund.

Dintre tehnicile psihologice specifice prin care se realizează interacțiunea la acest nivel se amintesc: a) valorizarea particularităților individuale pozitiv autopercepute; b) redefinirea particularităților individuale negativ autopercepute; c) valorizarea succesului anterior; d) reevaluarea eșecului anterior; e) întărirea identității proprii prin efortul de înțelegere a celuilalt (celorlalți); f) sensibilizarea de rol; g) autoproiectare; h) valorizarea grupului de apartenență și/sau de referință ș.a. Variante de concretizare ale acestor tehnici sunt prezentate în „Activitatea de autocunoaștere complexă”,

elaborată pentru programul aplicațiilor didactice, specifică strategiei pluridisciplinare de activare a potențialului creativ, fiind realizabilă exclusiv de psiholog.

Tehnicile psihoterapeutice menționate au efecte formative la nivel profund, atitudinal, de unde orientează activitatea persoanei spre căutarea succesului prin: întărirea încrederii în sine datorită evaluării și reevaluării propriului potențial; stimularea dorinței de acțiune și a elaborării unor modele de aspirație, progresive, particularizate la propriile trăsături; anticiparea reușitei pe baza valorizării evoluției anterioare ș.a. Aceste „credințe” contribuie la prevenirea trăirii tensionate a unor situații conflictuale, cresc șansele realizării unui comportament adaptativ constructiv.

M.C.E.P. întărește structurile psihice de profunzime, modelează conduita, formează atitudini creative față de sine și lumea exterioară.

Dacă se are în vedere educația în înțelesul cel mai larg, cel de activitate modelatoare, psihoterapia în general și cea preventivă în special poate fi considerată activitate educativă. În acest context, psihoterapia preventivă devine o modalitate posibilă de realizare a obiectivelor afectiv-motivaționale în cadrul procesului de învățământ.

2.5. Mijloacele necesare realizării strategiei pluridisciplinare

Pentru realizarea obiectivelor derivate, specifice fiecărei secvențe didactice, se impune asigurarea mijloacelor adecvate care să contribuie substanțial la realizarea lor, după cum urmează:

- pentru activitatea teoretico-aplicativă: bibliografie selectivă, descrieri de invenții din domeniul de specialitate al studenților, brevete de inventator, modele de redactare a cererii de brevetare, legea ce reglementează activitatea de protecție a proprietății intelectuale și industriale, bază de probleme tehnice, planșe, machete;
- pentru autocunoaștere: Testul de gândire creativă cu conținut figural Torrance (formele A și B), Matricele progresive Raven, Inventarul de personalitate Eysenck, Chestionarul de anxietate Cattel, Scală de evaluare a motivației învățării la studenți, Grila pentru

consiliere de carieră profesională; Model de evaluare a planului creativ pe baza analizei produselor activității.

- pentru activarea potențialului creativ: itemi tip Guilford adaptați domeniului de specialitate al fiecărei facultăți, exerciții de reversibilitate plan-spațiu (D.A.T. în formă adaptată), jocuri de creativitate Neřka, descrieri de rezolvare a problemelor în grup, listă de probleme nerezolvate în domeniu, listă de oportunități tehnice.

2.6. Organizarea activității instructiv - educative

Specificul organizării activității didactice în optică pluridisciplinară decurge din adaptarea acesteia la: principiile deductibile din modelul funcțional al creativității, varianta aleasă de operaționalizare a obiectivelor, criteriile de evaluare a randamentului și modalitatea de sistematizare a conținuturilor; acesta constă în abordarea activității de laborator în mod unitar și relativ autonom de activitatea de curs, dar complementar acesteia în realizarea scopului disciplinei. În consecință, laboratoarele nu sunt acțiuni didactice discrete, aplicații în care se demonstrează sau se verifică informația transmisă la curs, ci o activitate complexă, creatoare, cu obiectiv propriu, care pune studentul în situația de a elabora cunoștințe noi și a conștientiza trăirile ce o însoțesc.

Predarea disciplinei creatologice se realizează într-o dublă coordonare: tehnică (cursurile) și psihologică (laboratoarele), organizare care decurge din tratarea creatologiei ca domeniu interdisciplinar.

Strategia pluridisciplinară de inițiere în creativitate tehnică structurează următoarele activități formative:

- Expuneri teoretico - aplicative - ST_a- urmăresc asimilarea de către studenți a cunoștințelor de și despre creativitate în general și creativitate tehnică (inventică) în special, întotdeauna prin metode cu un pronunțat caracter activ-participativ; este proiectată și se realizează prioritar la orele de curs, de către cadrul didactic specialist în inginerie. Secvența este prezentă - cu o pondere mică - în activitățile de laborator, obligatorie însă pentru a asigura informația necesară înțelegerii dinamicii intrapsihice a factorilor configurației psihice creative.

- Secvența de activare a potențialului creativ - SA - sau de antrenament - se realizează prioritar la orele de laborator. Poate fi aplicată în variante multiple, de persoane inițiate în creatologie, independent de specialitate. În subcapitolul următor se prezintă trei programe elaborate ca aplicații ale strategiei pluridisciplinare.

- Autocunoaștere complexă, unitară, integrală și sintetică a personalității - SA_c -, mediată de psiholog, în vederea întăririi încrederii în sine și a consilierii de carieră din perspectiva particularităților creative individuale; este o secvență psihoterapeutică preventivă, care urmărește pe termen lung reducerea riscului de neadaptare în viitorul rol profesional.

3. Variante ale secvențelor de antrenament

3.1. Programul de exersare a aptitudinilor

Structurată din perspectiva modelului Guilford al creativității, activitatea este proiectată pentru stimularea creativității prin:

- cunoașterea aptitudinilor concurente la rezolvarea creativă a problemelor;
- exersarea aptitudinilor specifice creativității;
- structurarea unor aptitudini creative specifice domeniului de interes al studenților;
- crearea unui climat psihosocial favorabil creației;
- identificarea dominantei aptitudinale a diferitelor funcții ingineresti.

Activitatea are un caracter ludic, afectogen, care destinde atmosfera și conferă caracter inedit activității didactice, în special la studenți.

În general este integrat programelor specifice psihologiei creativității, dar poate fi folosită și ca secvență asociată activităților teoretico-aplicative la “inventică”, la debutul orei - pentru asigurarea unui climat favorabil recepției și disponibilității de participare activă a studenților -, sau la finalul ei - pentru recompensarea și întărirea activității depuse.

În esență, „jocurile” sunt adaptări ale unor exerciții clasice pentru aptitudinile respective, la domeniul de specialitate al studenților.

Durata minimă a secvenței este de 15-20 minute în cadrul fiecărui laborator și se poate prelungi funcție de structura de ansamblu a programului prin multiplicarea jocurilor de același fel.

În cele ce urmează, se prezintă desfășurarea activității pe parcursul a șapte întâlniri, așa cum sunt realizate în cadrul lucrărilor de laborator aferente disciplinelor „Bazele creativității tehnice” și „Inventica”, la Facultatea de Electrotehnică din Iași.

Lucrarea nr. 1. Elaborarea unui algoritm

Material utilizat: - “Turnul din Hanoi”

Desfășurarea - se prezintă studenților „jocul” Turnul din Hanoi și se enunță problema;

- se distribuie pe echipe de 3-4 studenți câte un joc, încurajându - se cooperarea în rezolvarea lui.

După 3-5 minute se atrage atenția asupra diferitelor modalități de abordare: de la cea „științifică” de examinare „de la distanță” a situației, la cea „empirică”, prin „încercare și eroare”, de fiecare dată existând echipe care sunt deja la 4-5 încercări.

Perioada de „familiarizare” cu sarcina este urmată de stimularea competiției dintre echipe, privind: numărul mișcărilor ce au dus la soluție, numărul încercărilor nereușite, timpul necesar rezolvării.

Se insistă asupra elaborării algoritmului, a regulii de succesiune a mișcărilor.

În finalul exercițiului, se caută metode mai rapide de elaborare a algoritmului, și, dacă nu s-au descoperit, se sugerează posibilitatea „reducerii” turnului după cum urmează: la un singur disc - problema se va rezolva dintr-o singură mișcare, la două discuri - problema se va rezolva din trei mișcări, la trei discuri - ș. a. m. d.;

Concluziv, se subliniază unitatea dintre gândirea convergentă și cea divergentă, accentuându-se complementaritatea lor și posibilitățile de compensare între ele în realizarea noului. Se

identifică cele două modalități care pot duce la același rezultat - noul: calea logic-determinată și cea intuitivă.

Lucrarea nr. 2. Exersarea fluidității

Se realizează pe baza unor exerciții creion - hârtie, care nu vor necesita deci materiale speciale.

Desfășurare: - se definește fluiditatea și se exemplifică, menționându-se totodată „limitele” de performanță din literatura de specialitate și din experiența cu alte grupe de studenți;
- se crează o atmosferă optimă activității prin câteva propoziții „inspirate” ce trebuie să facă aluzie la relația creativitate - inginerie și se comunică, pe rând, jocurile specifice fluidității cuvintelor, ideilor, asociațiilor, expresiilor.

Pentru antrenarea fluidității verbale, se folosește următorul exercițiu: se cere studenților să noteze cuvântul „ELECTROTEHNICĂ” și să alcătuiască cât mai multe cuvinte cu sens din literele acestuia. Timpul acordat este de trei minute. Desigur, funcție de specialitatea studenților se pot propune alte cuvinte cu condiția să fie formate dintr-o diversitate potrivită de litere, printre care cel puțin trei vocale diferite.

Fluiditatea ideilor este exersată prin următoarea sarcină:
„Enumerați cât mai multe obiecte care să îndeplinească următoarele condiții: să fie lungi, flexibile și bune conducătoare de electricitate”.

Fluiditatea asociațiilor se exersează cu adjective sugestive pentru domeniul de specialitate al studenților și adecvate atmosferei, gradului de implicare afectivă și valențelor acesteia, ca de exemplu: „lumină”, „scânteie”, „energie”, „roșu”, dacă dorim să înveselim atmosfera; „căldură”, „alb”, „armonie”, dacă dorim să menținem o atmosferă de destindere și securitate deja instalată; temperarea grupului se obține prin cuvinte ca „negru”, „întuneric”, „rece”, „șoaptă”. Enunțul jocului sună în felul următor: „În următoarele trei minute notați cât mai multe cuvinte ce vă vin în minte la auzul noțiunii...” (în locul punctelor se menționează cuvântul - stimul ales).

Fluența expresivității se analizează prin următoarele exerciții:
- „Găsiți cât mai multe expresii pentru a reda relația dintre inginer, creație și astrologie”.

- „Formați cât mai multe propoziții alcătuite din patru cuvinte care să înceapă cu literele: M. U. R. E.”

- „Găsiți cât mai multe obiecte, fenomene, situații sau întâmplări care pot fi simbolizate prin cerc și baston”.

După fiecare joc se discută rezultatele, insistându-se asupra aspectelor cantitative: Câte răspunsuri s-au dat? Care este cea mai mică performanță? Care este cea mai mare performanță? Cum poate fi explicată diferența?

De obicei, după fiecare enunț apar întrebări suplimentare din partea studenților. La primul joc, de exemplu, cele mai frecvente întrebări sunt următoarele: „Putem folosi mai puține litere?”, „Trebuie să folosim toate literele?”, „Pot fi reluate literele de mai multe ori decât în cuvântul dat?”. Desigur se va evita să se dea răspunsuri directe menționând doar că este corectă orice soluție ce nu contravine enunțului inițial. După expirarea timpului afectat jocului (de obicei 3 minute) se discută întrebările puse de studenți și se atrage atenția asupra tendinței de a introduce restricții suplimentare față de cele reale (ce rezultă din enunț).

Lucrarea nr.3. Exersarea flexibilității

Material utilizat: Cartonaș cu figura - stimul (FiguraIV.2)

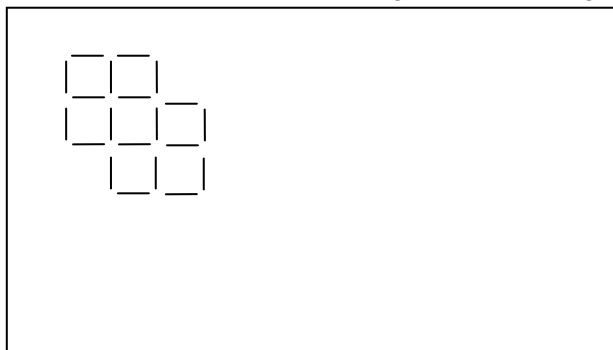


Figura IV.2. Figura - stimul pentru exersarea flexibilității

Desfășurarea: - se definește flexibilitate ca aptitudine creativă și ca indicator calitativ al acesteia;

- se exemplifică comparativ modalitatea de estimare a fluidității și flexibilității, pe rezultatele concrete ale unuia din jocurile efectuate la lucrarea anterioară;

- se face distincție între flexibilitatea spontană (exemplificată prin rezultate la lucrarea anterioară) și cea adaptativă (exercițiul zilei), după criteriul produsului de creație: o nouă clasă în cadrul flexibilității spontane și o transformare (în terminologia Guilford) în cazul celei adaptative.

Pentru exersarea flexibilității adaptate se împart cartonașele și se dă următorul enunț: „Observați cu atenție figura prezentată pe cartonaș și urmăriți modul de construire a celor șapte pătrate din cele 20 de bețișoare. Faceți mutații necesare pentru a obține o figură alcătuită din șase pătrate, cu același număr de bețișoare”.

Timpul de lucru este de maxim 10 minute.

În cazul în care s-a găsit cel puțin o soluție corectă, se invită autorul să prezinte demersul mental prin care a ajuns la soluție. Dacă sunt mai multe soluții corecte, se solicită descrierea raționamentului fiecărei judecăți, în condițiile în care sunt diferite.

Când se întâmplă să nu apară soluții corecte în grup, se orientează căutarea prin întrebări sau informații suplimentare minime, care să atragă atenția asupra numărului laturilor comune din figură sau a dimensiunii pătratelor ce se pot construi cu ajutorul bețișoarelor (pătrate cu latura de unu, două, trei bețișoare).

Pentru exersarea flexibilității spontane se propune jocul utilizărilor multiple, cerându-se „Să se indice cât mai multe posibilități de utilizare a motorului unei râșnițe de cafea” (de exemplu).

Studentii au la dispoziție 5 minute pentru răspunsuri.

Se identifică categoriile abordate, atrăgându-se atenția, după caz, asupra eventualelor tendințe de a menționa obiectele aceleiași categorii (exp. „pt. acționarea unui uscător de păr”, „storcător de fructe”, „mixer”, ș.a.) sau a aceleia de a cuprinde toate alternativele

într-o exprimare sintetică, foarte generală (exp. „oriunde este nevoie de a acționa un sistem mecanic”).

Lucrarea nr. 4. Exersarea originalității

Materiale utilizate: un fragment, tipărit, din literatura biografică sau de istorie a unor descoperiri; protocolul lucrărilor anterioare.

Desfășurare: - se definește originalitatea și se menționează cele trei criterii de evaluare a acesteia, după care se exemplifică fiecare.

Se demonstrează utilizarea criteriului frecvenței și se face apel la rezultatele lucrărilor anterioare; de exemplu, la jocul de flexibilitate spontană, persoana care a avut cea mai scăzută performanță citește cu voce tare răspunsurile tipice pentru fiecare categorie menționată și se identifică eventualele răspunsuri similare în grup. Imediat se observă faptul că, unele răspunsuri sunt unanime, deci vor avea un caracter scăzut de originalitate, altele, ca de exemplu cea care recomandă folosirea motorului ca material didactic, apar o singură dată; între extreme, este un mare grad de diversitate a frecvențelor. Chiar dacă se are în vedere criteriul frecvenței, în cazul în care apar asociații îndepărtate sau răspunsuri surprinzătoare, acestea nu se trec cu vederea. Astfel, un răspuns ca „facem o râșniță nouă” va fi valorizat nu numai funcție de singularitatea lui, ci și de cea a caracterului surprinzător prin evidența lui.

Pentru demonstrarea asociațiilor îndepărtate, se pot folosi tot răspunsuri anterioare, obținute la jocul de exersare a fluidității asociațiilor. Gradul lor de depărtare se poate aprecia după diferența spațială, temporală, culturală, categorie semantică.

Pentru același criteriu se poate utiliza jocul tip „ce ar fi dacă...”. Studenților li se cere să se gândească la cât mai multe consecințe posibile ale unei situații ipotetice (de exemplu, dacă nu s-ar fi descoperit electricitatea). La un asemenea joc se analizează gradul de neconvenționalitate, de ciudățenie a răspunsurilor, cele mai puțin apreciate fiind cele evidente, bazate pe deducții de gradul I, deci consecințe imediate (exp. „n-ar fi lumină electrică”, „... motoare electrice”, „... locomotive electrice”, „... tramvaie”).

Criteriul răspunsurilor surprinzătoare se va demonstra prin jocul titlurilor.

Se împart studenților cartonașe cu textul ales și se cere atribuirea a cât mai multe titluri posibile.

Se comunică, benevol, opțiunile.

Se discută în grup impresia de originalitate după caracterul frapant, măsura în care poate fi recunoscută persoana în răspunsul dat. Sunt valorizate răspunsurile metaforice, umoristice, „inteligente”

Studenții sunt invitați să-și imagineze și să prezinte activități ingineresti în care originalitatea este aptitudine prioritară.

Lucrarea nr.5. Exersarea elaborării

Material: Cartonașele cu enunțuri de probleme de planificare /programare de tipul: „Să se elaboreze planul diagnosticării disfuncției unui fier de călcat care nu se încălzește”.

Desfășurare:

- se definește elaborarea ca aptitudine specifică creativității;
- se atrage atenția asupra rolului prioritar pe care o are în ingineria de proiectare și nu numai;
- se distribuie cartonașul cu problema de rezolvat.

Studenții sunt lăsați să lucreze individual timp de 10 minute, după care se trece la evaluarea răspunsurilor.

Criteriul evaluării constă în numărul răspunsurilor pertinente. Exigența pertinentei (aspectul calitativ al elaborării) impune, pe lângă numărarea etapelor menționate și analiza conținutului răspunsurilor. Desigur, nu vor fi lăsate neîntărite elementele de surpriză ale soluțiilor propuse, cum ar fi: identificarea „generației” de care aparține aparatul - mecanic, electric, electronic. Un asemenea răspuns este semn al depășirii „evidenței” convenționale a situației, convenționalitate indusă de repere spațio - temporale formale („dacă suntem în secolul XX și la facultatea de electrotehnică, fierul este electric”) dovedind și flexibilitatea.

În general, nu se insistă cu multiplicarea jocurilor de exersare a elaborării, deoarece planurile de învățământ ale facultăților tehnice prevăd spații semnificative pentru activitățile de proiectare ce antrenează această aptitudine.

Finalul exercițiului invită studenții să-și imagineze și să prezinte activități ingineresti în care aptitudinea de elaborare este prioritară, amintindu-se și costul, chiar riscul pe care-l reprezintă insuficienta concretizare a acestora în anumite produse de concepție, de creație tehnică.

Lucrarea nr.6. Sensibilizarea față de probleme

Materiale: Cartonaje cu câte zece serii de numere, fiecare construită după alt algoritm, dar în care, aleator, sunt strecurate 5 greșeli.

Desfășurare: - se definește sensibilitatea față de probleme ca aptitudine specifică creativității, subliniindu-se rolul ei în faza de inițiativă a unor activități complexe;

- se menționează rolul prioritar pe care unii creatologi îl atribuie acestei aptitudini, mai ales în creativitatea performantă;

- pentru asigurarea unui climat favorabil se menționează unele „sensibilizări” clasice din istoria descoperirilor ca : apa revărsată din baia lui Arhimede, mărul căzut pe capul lui Newton, capacul săltat de „oul” uitat la fiert, sau fotografiile înnegrite de bucățile de uraniu din același sertar;

- se distribuie cartonajele cu serii de numere și se cere identificarea *algoritmului* după care este construită fiecare serie.

După 3-5 minute sunt rugați să menționeze *numărul greșelilor* pe care le-au găsit în seriile respective. Se explică, că pentru scopul urmărit, reprezentativ este numărul greșelilor identificate, mai puțin identificarea algoritmului fiecărei serii.

Se reexaminează cartonașele până la găsirea greșelilor în totalitatea lor (cinci).

Complementar sau în locul seriilor de numere pot fi folosite jocuri de sensibilizare cu următoarele teme: „Arătați neajunsurile constructive ale unui televizor” sau „Arătați dificultățile funcționale ale unui aspirator” etc.

În finalul lucrării, se pregătește tema următoare; în acest sens se prezintă studenților documentul „Fișa postului”, arătându-se rolul pe care-l îndeplinește în orientarea comportamentului adaptativ al persoanei în funcția profesională concretă.

Se distribuie câte un exemplar (diferit) fiecărui student și sunt rugați ca în următoarele două săptămâni să le studieze, să-și reprezinte fiecare sarcină prevăzută în documentul respectiv și să noteze aptitudinile pe care cred ei că le presupune realizarea lor. După analiza minuțioasă a aptitudinilor găsite ca fiind implicate, vor trebui să facă un efort de ordonare a lor funcție de importanța pe care o atribuie fiecăreia pentru realizarea performantă a funcției respective.

Lucrarea nr. 7. Analiza unor funcții ingineresti

Materiale: Documentul „Fișa postului” pentru diferite funcții ingineresti, ca: „tehnolog de fabricație”, „proiectant”, „inginer de calitate” (CTC), „inginer dispecer”, „inginer de exploatare (producție)”, „șef atelier...”, „șef secție ...”, „inginer șef resurse umane”, „director” etc. (se apelează la documente autentice din domeniul de specialitate).

Desfășurare: - studenții sunt rugați să prezinte colegilor funcția analizată, pe baza fișei primite la lucrarea precedentă, arătând principalele sarcini și ierarhia aptitudinilor pe care le presupune;

- se atrage atenția asupra diversității structurilor aptitudinale ce pot duce la performanță în domeniul ingineriei.

După prezentarea fiecărui post, studenții sunt invitați

să-și aleagă funcția inginerească cea mai potrivită intereselor și structurilor aptitudinale proprii.

3.2. Programul de antrenament procesual

Urmărește activarea potențialului creativ al studenților din perspectiva modelului evolutiv al personalității creatoare. Se merge pe ideea obținerii unui spor de cunoaștere, teoretică și practică (aspecte didactice) prin conștientizarea unor experiențe autentice, specifice situațiilor profesionale reale.

Activitatea, pe parcursul celor șapte întâlniri, are un caracter evident unitar, prin faptul că se lucrează la rezolvarea unei singure probleme.

Spre deosebire de activitatea de exersare a aptitudinilor unde se folosesc metode individuale de stimulare a creativității (chiar dacă se desfășoară în grup), antrenamentul procesual se realizează cu ajutorul metodelor de grup. În prezentarea desfășurării se exemplifică utilizarea tehnicii brainstorming, potrivit structurii relativ omogene a grupurilor de studenți; pentru orice altă metodă de creație în grup, se pot opera adaptările pe care specificitatea metodologică le presupune.

Durata activității este de aproximativ o oră, în cadrul fiecărui laborator.

Lucrarea nr. 1. Prezentarea activității

Obiective:

- să cunoască tehnica brainstorming;
- să creadă în eficiența metodei;
- să dorească s-o încerce;

Metode: conversația; expunerea.

Desfășurare: - se prezintă tehnica brainstorming de rezolvare a problemelor în grup: autor, istoric, principii, reguli de desfășurare;

- se descriu unele invenții cunoscute realizate pe baza acestei tehnici, cum ar fi: dezăpezirea liniilor de înaltă tensiune din Alaska, tehnologia obținerii foițelor metalice cu grosimi de ordinul micronilor, sau altele realizate de grupuri

de studenți din anii anteriori de studiu, ca instrumentul de curățat covoare sau instalația de spălat pahare;

- se face cunoscut că, elaborarea unei cereri de brevet pentru o invenție realizată în timpul semestrului este o alternativă la modalitățile clasice de evaluare a cunoștințelor, pentru persoana care formulează problema, cea care a enunțat soluția pertinentă și toți membrii grupului care au peste 20% din intervenții;

- se cere studenților să comunice eventualele rezerve față de o asemenea activitate și după discutarea lor sunt rugați să confirme dorința de a participa.

Studenții care-și mențin rezervele vor lucra independent, pe exerciții individuale prezentate pe cartonașe (E_a).

În finalul primei secvențe studenții sunt rugați să se gândească la probleme tehnice de care s-au lovit în experiența lor, nerezolvate încă, sau la orice altă problemă (de îmbunătățire, ameliorare, optimizare, modernizare, eficientizare etc.), să le noteze, deoarece, indiferent de alegere, ele vor intra în fondul de probleme al catedrei.

Lucrarea nr. 2. Alegerea problemei

Obiective: - să-și cunoască reciproc preocupările în domeniul tehnic;

- să-și formeze deprinderi de prezentare, argumentare și definire a unei probleme noi;

- să dobândească experiența luării unei decizii în grup, privind probleme profesionale.

Metode: conversația; experimentul.

Desfășurare: - studenții sunt preveniți că fiecare va trebui să-și prezinte problema la care s-a gândit în așa fel încât să pară de mare interes, cea mai atractivă și cea mai plauzibilă a fi „ușor” de rezolvat pentru majoritatea colegilor, bineînțeles în condiții de fair-play;

- sunt invitați să ia cuvântul, având la dispoziție maximum trei minute, pentru prezentarea problemei.

După cunoașterea propunerilor se cer opțiunile, argumentările, aderările la una sau alta dintre problemele prezentate, până când majoritatea grupului alege același subiect.

Studentul căruia îi aparține paternitatea problemei este rugat ca, pentru întâlnirea următoare, să pregătească o prezentare sumară, arătând locul ei în ansamblul problematicii domeniului, preocupări sau rezultate apropiate, încercări nereușite, gradul de actualitate a problemei, piedici, perspective ș.a.

Lucrarea nr. 3. Elaborarea soluțiilor

Obiective: - să exerseze modalitatea de inserare a propriilor idei în fluxul comunicațional al grupului;
- să-și amâne cu ușurință tendințele de evaluare critică și autocenzurare.

Metodă: experimentul.

Desfășurare: - se asigură participanților distribuirea în spațiu adecvată structurării rapide a unei rețele comunicaționale primare;
- se respectă prescripțiile ședințelor de brainstorming (generarea ideilor).

Lucrarea nr. 4. Elaborarea soluțiilor

Lucrarea reprezintă continuarea celei anterioare, urmărind aceleași obiective prin metode similare.

Desfășurare: - cadrul didactic conducător al lucrării va prezenta sinteza soluțiilor elaborate la întâlnirea anterioară;
- se apreciază productivitatea întâlnirii și se menționează convingerea depășirii performanței anterioare, încurajând grupul și stimulând participarea activă;
- se reia comunicarea alternativelor de soluții, asociații la variante anterior exprimate sau altele, aparent cu totul noi.

Lucrarea nr. 5. Alegerea soluțiilor

Obiective: - să cunoască varietatea criteriilor
posibile de alegere a unei soluții;
- să-și asume responsabilitatea alegerii
unui criteriu sau a combinării mai multora;

Metode: conversație; experiment.

Desfășurare: - se comunică studenților că fostul grup
de elaborare a ideilor devine grup de „cenzori”, de evaluatori
ai propriilor alternative de soluții (artificiu didactic).

Vor trebui să se transpună deci în rolul specialistului
cu experiență și responsabilitate concretă, care să aleagă cea
mai bună soluție din multitudinea celor propuse.

Se pune la dispoziția studenților lista cu toate ideile
enunțate și se încurajează analiza lor în grup (avantaje,
dezavantaje, riscuri).

Se va atrage atenția asupra criteriilor funcție de care
pot fi alese soluțiile, după care vor fi invitați să își exprime
păreră față de prioritatea lor. În cazul în care sunt menționate
priorități diferite, și în majoritatea grupurilor așa se întâmplă
deoarece unuia i se pare că cea mai „productivă” este mai
bună, altuia că cea mai „progresistă” (modernă), altul optează
pentru „minimum de investiție”, economicitate, „eleganță”,
„design” ș.a.

Se lasă se antreneze bine în aceste dezbateri, dar imediat
după primele semne de „renunțări”, conducătorul lucrării va
invita participanții ca, individual sau pe echipe, să aleagă
soluția cea mai potrivită criteriului (criteriilor combinate) pe
care-l consideră a fi prioritar.

Studenții sunt invitați ca pentru întâlnirea următoare să
schiteze proiectul viitoarei invenții.

Lucrarea nr. 6. Prezentarea invenției

Obiective: - să elaboreze un proiect cu grad ridicat de
noutate;

- să prezinte un produs al propriei activități de concepție;
- să cunoască propria performanță în raport cu performanțele celorlalți.

Metode: experiment; conversație.

Desfășurare: - fiecare autor sau reprezentant al grupului de autori este invitat să-și prezinte proiectul; participanții sunt încurajați în a comenta soluțiile și modul de prezentare.

Timpul acordat fiecărei prezentări este variabil, impus de un criteriu arbitrar, anume numărul proiectelor de prezentat în formația respectivă de studiu. Numărul maxim de alternative în grupurile cu care s-a lucrat până în prezent a fost de 5 soluții diferite la o temă: "Sistem de acționare pentru jucării" (trei au rămas în fază de proiect, iar pentru două s-a cerut brevetarea).

După prezentarea fiecărei soluții, studenții sunt invitați să elaboreze cererea de brevetare a invenției, după standardul și normele studiate la activitățile teoretico-aplicative (curs) și să o depună la serviciul specializat al instituției. Se precizează că acest serviciu eliberează o adeverință cu data depunerii, moment din care autorul își poate aroga paternitatea invenției.

Lucrarea nr. 7. Evaluarea activității

Obiective: - să cunoască valoarea propriei performanțe după criteriul produsului de creație, semn al activării potențialului creativ.

Metode: analiza produselor activității.

Desfășurare: - se înregistrează adeverințele ce confirmă acceptarea cererilor de brevet de către serviciul specializat al universității;

- autorii acestor cereri, individuale sau în echipă, vor primi note maxime, criteriul fiind valabil și suficient pentru acoperirea cerințelor disciplinei;

- se analizează sursa ideii ce a stat la

baza fiecărei soluții și în cazul în care persoana nu se află printre autori, primește nota maximă numai pentru activitatea de laborator, ceea ce reprezintă 50% din nota finală. Aceeași valoare are și nota obținută de inițiatorul temei și toți cei care au peste 20% din totalul intervențiilor pertinente (dacă nu figurează printre autorii de brevete).

3.3. Programul de antrenament prin diversificare sistemică

Programul acestei activități s-a elaborat din perspectiva abordării sistemice a produsului activității de creație tehnică, invenția.

Specificul acestei metode de antrenare constă în caracterul relativ organizat al căutării posibilităților de înnoire prin redefinirea caracteristicilor generale ale unui sistem tehnic cunoscut.

Demersul intelectual are în vedere, într-o primă etapă, transformarea concretului în abstract (un întrerupător, o priză devine un sistem), urmează analiza sistemică a acestuia - descrierea lui după caracteristicile generale ale sistemelor - transformarea lui după una sau mai multe caracteristici, în sfârșit, concretizarea modificărilor într-un nou sistem, mai mult sau mai puțin deosebit de cel de la care s-a pornit.

Lucrarea nr.1 „Caracterizarea generală a sistemelor”

Obiectiv: - recunoașterea de către studenți a calității de sistem în obiectele concrete, simple, banale.

Se impune justificarea acestei opțiuni prin faptul că s-a constatat în repetate ocazii dificultatea pe care o au studenții atunci când trebuie să dea exemple de sisteme; totdeauna se gândesc la lucruri foarte sofisticate, la conținuturi simbolice în general. Cauza fenomenului se poate atribui nivelului mult prea abstract la care se studiază teoria sistemelor în universitățile tehnice ceea ce îngreunează concretizarea și

generalizarea cunoștințelor pe toate nivelurile de structurare a realului, de la științific la empiric, de la sistemul matematic la cel obiectual.

Metode: demonstrația; tehnica inducerii schimbării de rol: studentul explică, profesorul (psiholog) învață.

Desfășurare: - se propune definirea descriptivă și logică a sistemelor;
- se identifică caracteristicile generale - cu exemplificări;
- se reactualizează proprietățile sistemelor – cu exemplificări.

În lansarea temei se sugerează o analogie „șocantă” între un sistem abstract și altul concret, unul natural - complex, altul artificial - simplu; exemplu: „... eu înțeleg să se atribuie statutul de sistem elementelor participante la realizarea unei funcții vitale ca ..., dar să consider că un reșou sau o priză pot fi descrise prin aceleași caracteristici și proprietăți, mi-e mai greu (nu imposibil)”. Moderatorul continuă cu inducerea unor tensiuni cognitive, până când se constată implicarea optimă a studenților, cognitivă și afectivă, semnalizată prin participarea activă a fiecărui student la conversație și de identificarea categoriilor de „sistem natural - artificial” și „sistem abstract - concret”.

În etapa următoare se procedează la conștientizarea și exersarea relativității pozițiilor de ansamblu - element, cu exemplificări din categoriile de sisteme amintite. Pentru asigurarea unei viziuni integrale asupra sistemelor se încearcă elaborarea unor ierarhii sistemice din categoriile amintite.

Discuțiile finale vizează precizarea caracteristicilor generale ale sistemelor: structura, scopul (finalitatea) intrările, ieșirile, funcțiile; precizarea funcțiilor generale și ale celor operaționale care asigură transformarea mărimilor de intrare în mărimi de ieșire; definirea proprietăților de echilibru, stabilitate, adaptabilitate, fiabilitate (I. Moraru. Gh. Iosif, 1976).

Lucrarea nr. 2. Diversificarea sistemelor după

“tehnica intrărilor și ieșirilor”

Obiectiv: - fixarea caracteristicilor generale ale sistemelor cu accentuarea particularității mărimilor de intrare și ieșire;

- inițierea studenților în tehnica diversificării sistemice în raport cu mărimile de intrare și ieșire.

Metode: analiza sistemică; tehnica valorizării grupului (socio- profesional) de aspirație (referință) a persoanei.

Desfășurare: - se precizează natura mărimilor de intrare și de ieșire ale unui sistem în funcțiune: obiectivă: substanțială, energetică sau informațională; subiectivă: cognitivă (informațională și metodologică) și afectivă;

- se precizează obiectul lucrării:
obținerea unor sisteme categorial diferite prin schimbări aduse intrărilor și / sau ieșirilor;

- se dă un exemplu de asemenea demers într-o prezentare atractivă;

- se solicită ajutorul în elaborarea unui sistem prin analogie;

- se precizează efectul demersului:
obținerea unor sisteme categorial diferite;

- se atrage atenția asupra necesității asigurării proprietăților generale ale sistemelor nou obținute.

Exemple: Se propune analiza sistemică a unui aparat electric de uz casnic: mixerul.

Se insistă asupra specificității „ieșirilor” în raport cu cea a „intrărilor”: introducerea unor substanțe diferite duce la „produse” diferite; acționarea cu diferite forme de energie duce la „efecte” diferite: de randament, eficiență, calitate.

Se apreciază rolul categoriei socio-profesionale a inginerilor în general, a electrotehniștilor în special, în mijlocirea acestor facilități.

Exercițiu: În analogie se solicită studenților ajutorul în adaptarea clasicului zdrobitor (manual) într-unul acționat electric, mărindu-se exigențele treptat: „s-ar putea elabora un

ansamblu electromecanic pentru întregul proces de prelucrare a strugurilor, adică zdrobit și stors”, urmat de „, ar fi posibilă conceperea acestui sistem chiar cu utilizări multiple?... pe tot parcursul anului?...eventual pentru prepararea unor furaje vegetale în restul anului?...”.

Lucrarea nr. 3. „Înnoirea sistemului prin schimbarea componentelor (elementelor) “

Obiective: - cunoașterea noțiunii de structură;
- inițierea studenților în tehnica diversificării sistemului în raport cu funcția generală a elementelor componente.

Metoda: analiza sistemică; conversație; tehnica provocării cognitive.

Desfășurare: - se definește noțiunea de structură prin: componente, caracteristicile fizice sau chimice și organizarea elementelor;

- se precizează obiectul lucrării:
înlocuirea unui element cu o anumită funcție cu un alt element având funcție diferită;

- se propune analiza unui sistem concret din domeniul de specialitate al studenților - bineînțeles la nivelul „modest” de competență în materie a psihologului (valorizează studentul și-l provoacă la implicare);

- se cere ajutorul studenților în perfecționarea sistemului nou;

- se solicită studenților aplicarea metodei pe un alt sistem, propus de ei;

- se prezintă și se discută 1-2 lucrări reprezentative;

- se precizează efectul metodei:
obținerea unor sisteme categorial diferite.

Exemplu: Se analizează sistemul „sonerie”; în acest scop se reprezintă schema în simbolizarea figurală, familiară studenților.

Se precizează elementele componente ale sistemului,

se identifică cel reprezentativ, soneria - deoarece funcția ei realizează efectiv scopul sistemului -, și se definește ansamblul ca „sistem sonor de semnalizare”.

Se sugerează ideea înlocuirii soneriei cu elemente ce se adresează altor analizatori: vizual, olfactiv, kinestezic ș.a.; se exemplifică: „eu înlocuiesc soneria cu un bec și obțin un ... sistem luminos de semnalizare; astfel rezolv problema „soneriilor” pentru deficienți acustici sau pentru familiile cu copii mici care sunt deranjați de zgomote”.

Exercițiu: „Rezolvați problemele semnalizării surzilor pe timpul nopții, când aceștia dorm”. Se prezintă și se discută una, două încercări ale studenților.

Problemele posibile: Elaborarea unui sistem de semnalizare care se adresează altor analizatori și identificarea oportunității lor.

Lucrarea nr. 4 „ Diversificarea sistemelor prin schimbarea caracteristicilor fizice ale elementelor”

Obiective: - fixarea caracteristicilor generale ale sistemelor și cunoașterea caracteristicilor fizice ale elementelor componente;
- inițierea studenților în tehnica diversificării sistemului în raport cu caracteristicile fizice ale elementelor componente.

Metode: conversația; analiza sistemică; tehnica proiectării în rolul de perspectivă.

Desfășurare: Se reactualizează principalele caracteristici fizice și chimice prin care se descriu elementele unui sistem tehnic (artificial): formă, mărime, (dimensiuni, intensități, puteri,) culoare, natura materialelor etc.

Se precizează obiectul lucrării: înlocuirea unor elemente cu altele care au funcție generală similară, dar caracteristici fizice diferite. Se propune analiza unei instalații concrete din domeniul de specialitate al studenților - în aceeași atmosferă ca și în lucrarea anterioară - și înlocuirea unui element cu altul din aceeași categorie, dar cu caracteristici diferite. Se cere ajutorul studenților în perfecționarea sistemului obținut;

Se discută câteva lucrări reprezentative și se precizează, de fiecare dată, efectul procedurii: obținerea unei varietăți mari de modalități de realizare ale aceluiași sistem.

Exemplu: - Se analizează sistemul „ornament electric pentru pomul de crăciun”.

- Se precizează sistemele cunoscute:

a) instalații de becuțe legate în serie, cu: - becuțe protejate, de forme diferite (globuri, lanterne, lumânări, ciuperce, etc.); „am putea imagina chiar diferite forme de becuțe?”; sau becuțe de diferite culori - „ne putem imagina instalații de aceeași culoare dar becuri de intensități diferite?”.

b) instalații formate din serii paralele de corpuri de iluminat, multicolore - „ne putem imagina serii de aceeași culoare în cadrul ansamblului? Dar serii de intensități diferite? Dar serii inegale ca mărime sau număr de becuri?”.

Exercițiu: Se cere studenților ajutorul în proiectarea unei instalații interesante pentru pomul de crăciun care va ornamenta centrul orașului de sărbători.

Se prezintă și se discută câteva lucrări.

Probleme, oportunități: Se propune pregătirea unei „lovituri de piață” date de societatea „Tehnoton” (fabricant de aparate electrice) pentru sezonul ce va marca primul an de „profesionalism” al studenților (din actualul an V).

Lucrarea nr. 5.,, Descoperirea unor sisteme noi prin schimbarea organizării elementelor”

Obiectiv:- fixarea caracteristicilor generale ale sistemelor și cunoașterea particularității de organizare a elementelor componente;

- inițierea studenților în tehnica diversificării sistemice în raport cu organizarea elementelor (poziția relativă a elementelor în ansamblu).

Metode: analiza sistematică; conștientizarea reușitei; tehnica proiectării în rol.

Desfășurare: - se reactualizează semnificația noțiunii de organizare;

- se precizează obiectul lucrării: schimbarea poziției elementelor unele în raport cu altele;
- se propune combinarea diferită a mai multor elemente concrete din domeniul de preocupări al studenților (în condiții de joc; se minimizează propriul exemplu de către moderator și se sugerează așteptările de nivel ridicat al aplicațiilor - exemplelor - studenților);
- se solicită ajutorul studenților în realizarea sistemului propus;
- se propune aplicarea metodei și se încurajează combinarea tehnicilor cunoscute pentru elaborarea unor sisteme noi;
- se precizează efectul demersului: obținerea unor sisteme categorial diferite;
- se atrage atenția asupra necesității respectării proprietăților de către noile sisteme: stabilitate, echilibru, adaptabilitate, fiabilitate.

Exemplu: Se prezintă posibilitățile diferite de organizare într-un ansamblu a următoarelor elemente: sursă de energie electrică, conductori, corp de iluminat, rezistență, întrerupător.

Se precizează funcțiile de iluminat, încălzire, iluminat și încălzire.

Se denumesc sistemele obținute: sistemul interdependent (consumatori legați în serie) și sistemul autonom de încălzire și iluminat (consumatori legați în paralel).

Exerciții: Se cere ajutorul studenților în conceperea unui sistem autonom de iluminat și de încălzit în condițiile integrării corpului de iluminat și de încălzit într-un subansamblu, utilizabil și separat, de asemenea, căutarea unor oportunități de utilizare pentru asemenea sisteme.

Temă independentă: Descompuneți - pe plan mental - un aparat în elementele sale componente; imaginați-vă cât mai multe combinații posibile pentru a elabora sisteme diferite; nu vă feriți de a multiplica unele elemente, de a rămâne cu unele nefolosite, de a le schimba caracteristicile, materialele din

care sunt făcute etc.”

Lucrarea nr. 6. „ Redefinirea sistemului după varietatea funcțiilor sale”

Obiectiv:- fixarea caracteristicilor generale ale sistemelor, cunoașterea identității scopului ca și a funcțiilor operaționale.

Metode: analiza sistemică; tehnica delegării sarcinii și inducerea asumării răspunderii.

Desfășurare: - se accentuează rolul definitoriu al scopului unui sistem în identitatea acestuia;

- se precizează rolul și particularitatea funcțiilor operaționale;

- se precizează obiectul lucrării: obținerea unor sisteme categorial diferite prin schimbarea unor caracteristici funcționale ale ansamblului;

- se procedează la analiza funcțiilor operaționale ale unui sistem și la anticiparea unor modificări prin: schimbarea ponderii funcțiilor; renunțarea la unele funcții asociate unor funcții noi (diversificarea funcției);

- se solicită colaborarea în rezolvarea unor probleme asemănătoare;

- se precizează efectul demersului: obținerea unor sisteme categorial diferite și diversificarea acestora;

- se atrage atenția asupra necesității asigurării proprietății sistemului.

Exemplu: Pentru această tehnică sunt potrivite exercițiile de antrenare a flexibilității de tipul: „arătați cât mai multe posibilități de utilizare a unui... (obiect oarecare)”.

În cazul unei grupe s-a utilizat drept exemplu un televizor; s-au identificat principalele funcții: recepționarea sunetului și a imaginii, redarea sunetului și a imaginii.

Se discută posibilitățile apelării doar la funcția de recepție - care asociată cu un video recorder, generează un sistem de stocare -, sau la cea de redare – care, asociată cu un video-player, generează un sistem de redare selectivă.

Exercițiu: Descrieți funcțiile unui aparat electric - la alegere - și schițați posibilitățile reproiectării lui prin transformarea uneia din funcțiile operaționale în funcție principală (scopul noului sistem)”

Exercițiul se propune ca alternativă de lucrare independentă în vederea evaluării finale a activității de laborator; în același scop pot fi realizate aplicații individuale ale tehnicilor anterioare.

Lucrarea nr. 7 „ Colocviu de laborator”

Microsimpozion de prezentare a unor sisteme nou create sau reproiectate.

4. Desfășurarea activității de autocunoaștere complexă

Activitatea este structurată din perspectiva modelului funcțional al creației, în vederea stimulării implicării afective în creație și autocreație.

În elaborarea acestei activități, un rol orientativ important îl are aserțiunea formulată de N. Jurcău (1980), care consideră că dezvoltarea aptitudinilor profesionale poate fi realizată, printre altele, prin „acțiunea de formare la individ a unei imagini de sine în deplină concordanță cu ceea ce este de fapt și formarea unei reprezentări profesionale realiste”.

Scopul activității: reducerea riscului neadaptării în viitorul rol profesional prin: autocunoaștere, automodelare creativă, identificarea rolurilor profesionale armonizabile cu particularitățile structurale ale persoanei, elaborarea unor strategii alternative, flexibile, de integrare profesională.

Metoda folosită este de natură psihoterapeutică, preventivă: crearea experienței pozitive.

Moderator: psiholog sau pedagog inițiat în psihoterapie preventivă.

Lucrarea nr. 1. Particularitățile activității ingineresti

Tehnica de lucru: sensibilizarea de rol.

Se pornește de la jocul definițiilor Necka: "Dați cât mai multe definiții noțiunii de inginer", încurajându-se conversația pe temă, în vederea sensibilizării studenților în raport cu finalitatea formării competenței socio - profesionale.

Judecățile concluzive către care se orientează discuția, devin principii ale interpretării rezultatelor ulterioare:

1. Nu există personalități necreative!
2. Orice structură de personalitate poate favoriza activitate profesională performantă cu condiția armonizării caracteristicilor proprii cu cerințele funcției concrete!
3. Abordarea creativă a situațiilor de viață în general este singura modalitate de structurare constructivă a mediului adaptativ. Atitudinea creativă este cea care permite depășirea condiției de „produs social” prin asumarea rolului de „făuritor de destine”, în primul rând al celui propriu, modalitate de satisfacere a nevoii de autorealizare.

Lucrarea nr. 2. Rolul inteligenței în creativitate

Tehnica de lucru: valorizarea particularităților individuale pozitiv autopercepute.

Se aplică un test de inteligență cu grad ridicat de dificultate. Omogenitatea grupului sub aspectul inteligenței permite apropierea fără risc de acest factor. Pentru evaluarea rezultatelor se va folosi totuși un etalon general (elaborat pe categoria persoanelor cu studii superioare, independent de domeniu, de la filologie, arte, sport, până la matematică, inginerie), astfel că rezultatele se vor situa, în general, la nivele superioare mediei. Se evită evaluările în termeni de QI. Frontal, se fac referiri la componenta de convergență a unor aptitudini specifice creativității: elaborarea și redefinirea. În discutarea rezultatelor individuale se insistă asupra avantajelor căii logico-deductive de *realizare* a produsului creativ mai ales în domeniul tehnic, în cazul valorilor ridicate și a

avantajelor pe care le prezintă ridicarea "barierelor" către libertatea *imaginării* unor soluții noi, în cazul valorilor mai scăzute.

Se discută personal, dar nu confidențial, cu fiecare membru al grupului, se fac referiri la eventualele aspecte semnificative ale frecvenței greșelilor, intervalelor de apariție ale acestora și naturii lor, la "randamentul" individual și situațional de utilizare a potențialului personal. Unde se impune, se ajută conștientizarea anumitor tendințe sau dominante: fluctuația atenției, supra- sau subaprecierea dificultății sarcinii, abandonare înainte de finalizare, ritm de lucru etc. Aprecierile se fac în termeni ipotetici, încurajând confirmarea/infirmarea, discutarea rezultatelor.

Discuția finală va fi orientată către judecata concludivă, precum că demersul logico-deductiv este accesibil fiecărei persoane din grup, la niveluri diferite ale creativității. Cheia succesului constă în găsirea acelor situații în care aceste capacități pot fi valorizate:

- proiectare de execuție, organizare, cercetarea în fază de verificare, ingineria calității – la persoanele la care inteligența domină demersul imaginativ;
- cercetare, management de nivel, marketing, didactică universitară - la persoanele la care divergența domină convergența.

Lucrarea nr. 3. „Temperament și creativitate”

Tehnica de lucru: valorizarea particularităților individuale pozitiv autopercepute; redefinirea însușirilor individuale negativ autopercepute.

Se folosește chestionarul de personalitate Eysenck. După completarea chestionarului, se prezintă cele două variabile evaluate și corespondența dintre combinațiile posibile și temperamentele clasice. Pe scara dinamică se delimitează patru niveluri: stabilitate, echilibru, mobilitate și instabilitate cu mențiunea că, fiecare facilitează cel puțin una din aptitudinile specifice creativității. Pe scara de orientare se

conturează de asemenea patru zone: interiorizare cu tendințe de autoizolare, interiorizare cu acceptarea unui grup restrâns, exteriorizare cu implicare selectivă, exteriorizare spontană.

Rezultatele individuale se interpretează funcție de cadranul în care se regăsește persoana și de dominantă dinamică sau de orientare. Caracteristicile de echilibru se consideră a fi favorabile flexibilității; instabilitatea poate fi considerată ca o condiție favorizantă a sensibilității față de probleme, iar stabilitatea ca fiind favorabilă elaborării și redefinirii. Variabila de orientare va fi interpretată ca fiind favorizantă activității de creație individuală, în grupuri mici, omogene sau mari, eterogene, pluridisciplinare.

Discuția concluzivă este orientată spre constatarea că, toate caracteristicile de dinamică ale personalității favorizează creativitatea, sub un aspect sau altul.

Lucrarea nr. 4. „Anxietate și creativitate”

Tehnica de lucru: valorizarea succesului anterior; reevaluarea eșecului anterior.

Pentru evaluarea gradului de anxietate se folosește chestionarul Cattell. După completare se definește fenomenul ca o reacție de apărare a eului, elaborată la niveluri profunde ale psihicului în vederea autoprotecției în fața insuccesului, a eșecului, a insecurității. Se diferențiază frica și reacțiile fobice de ceea ce se numește anxietate. Se arată posibilitățile de manifestare comportamentală a anxietății, prin agresivitate sau prin inactivitate. Sunt prezentați factorii anxietății în accepțiunea lui Cattell și influența lor asupra creativității.

După autoevaluarea rezultatelor se arată semnificația valorii globale și a raportului dintre anxietatea potențială și cea manifestă. Valorile globale mici sunt interpretate ca favorizante ale creativității (se atrage atenția fugitiv asupra riscului hazardării). Valorile medii, în limite încurajatoare, sunt interpretate ca autoprotective, fără a diminua flexibilitatea adaptativă în general. Valorile foarte mari sunt

interpretate ca frenatoare ale creativității și generatoare de adaptare tensionată.

Despre raportul dintre anxietate potențială și manifestă se vorbește în termeni de „tendință de valorizare a experienței pozitive” sau negative.

Se interpretează personal, dar nu confidențial, rezultatele individuale. În general, valorile globale sunt între limite ce nu crează situații problemă. Dacă se întâmplă, totuși, ca rezultatele unei persoane să indice o cotă foarte ridicată de anxietate, se amintește disponibilitatea psihologului pentru întâlniri personale.

Se identifică factorul preponderent responsabil pentru gradul global de anxietate și se insistă asupra întăririi încrederii persoanei în sine, făcându-se apel la evoluția pozitivă ce rezultă din statutul de student: valorificarea propriilor structuri aptitudinale, perseverență în urmărirea obiectivelor proprii, relevanța strategiei elaborate în adolescență și confirmată de rezultatele obținute până în prezent, rezultate ce fundamentează încrederea în găsirea căii optime în perspectivă; se urmărește întărirea imaginii constructive de rol pentru demontarea tendințelor de culpabilitate și de inculpare a socialului, căutarea experienței pozitive de detensionare.

Anxietatea are o influență frenatoare mai pronunțată asupra creativității manifeste, mai ales sub aspectul originalității, al exteriorizării în idei, opinii, interese, atitudini sau acțiuni la care cei din jur nu s-ar aștepta din partea persoanei respective.

Discuțiile concluzive sunt orientate spre necesitatea și posibilitatea controlării factorilor anxiogeni, prin creșterea încrederii în sine, condiție a autorealizării personale implicit a progresului social. Creativitatea se manifestă în autoevaluare, în evaluarea situațiilor de viață, în capacitatea de a transforma unele aspecte aparent dezavantajoase în factori constructivi și a acționa în consecință.

Lucrarea nr. 5. „Motivația activității creative”

Tehnica de lucru: conștientizarea structurii motivaționale a creativității.

În cadrul acestei întâlniri se utilizează un chestionar de evaluare a motivației învățării la studenți "E.M.Student", elaborat după modelul prezentat de C.Mamali (1981).

După completarea chestionarului, în modalitate frontală, se definește motivația ca factor intern de energizare și orientare a activității umane, se prezintă categoriile de factori motivaționali, insistând asupra faptului că fiecare din ele poate genera un comportament homeostatic sau constructiv. Se descriu variabilele motivaționale și modul de interacțiune, complementară și dinamică, în susținerea activității creatoare.

După autoevaluare se procedează la interpretarea rezultatelor individuale în termeni de „idealism” - „pragmatism”, funcție de dominantă motivațională intrinsecă sau extrinsecă. Se arată modalitatea de exprimare a factorilor intrinseci preponderent prin proiectarea imaginativă a obiectivelor activității, spre deosebire de factorii extrinseci, în cazul cărora predomină proiectarea logic-determinată a acestora. Variabilele motivaționale se interpretează prin corelarea lor cu diferitele etape ale creației: a crea din plăcerea activității în sine, a visa, a imagina, a căuta indiferent de rezultatele așteptate de mine sau de alții; a crea pentru confirmarea valorii proprii identității; a crea pentru utilitatea individuală și socială a noului, pentru satisfacția pe care o dă autorealizarea și aprecierea celorlalți.

Discuțiile concluzive sunt orientate în sensul sensibilizării față de factorii motivaționali intrinseci pentru activarea energiei psihice, în așa fel încât creația să devină o plăcere conștientă, un mijloc de descătușare, o proiectare integrală a eului în activitate și produsul ei - modalități autentice de autorealizare.

Lucrarea nr. 6. „Proiectul personal de carieră”

Tehnica de lucru: autoproiectare; valorizarea grupului socio- profesional de referință.

Activitatea constă în schițarea unor proiecte individuale de carieră. Se insistă asupra oportunității luării în considerare a unor obiective alternative, funcție de evoluția contextului, ca o condiție și expresie a unei atitudini creative - și elaborarea sintetică a strategiilor aferente fiecărui model.

Studentii prezintă schițele individuale și se discută liber, în grup pe marginea lor.

Sunt confirmate și încurajate atitudinile creative în general, alternativele variate dar nu prea numeroase, strategiile diferențiate funcție de obiective, libertatea inițiativei, curajul de a modela ansambluri socio-tehnice, de a mobiliza, de a convinge, de a tolera, disponibilitatea de a căuta și analiza, exigența cognitivă, dorința de autoperfecționare.

Nu se infirmă nici o strategie, nici un obiectiv; totul se completează, se întregește, se multiplică prin derivare. Se revine insistent asupra persoanei și însușirilor sale, a puterii fiecăruia de a-și proiecta propriul destin și a-l face realizabil în folosul lui și al altora. Se insistă asupra menirii sociale a grupurilor profesionale de concepție de la care se așteaptă nu numai realizarea unor obiecte sau tehnologii noi, ci și a unor noi locuri de muncă pentru categorii profesionale de execuție.

Lucrarea nr. 7. „Consiliere de carieră”

Întâlnirea este rezervată evaluării de ansamblu a rezultatelor și interpretării lor.

Se începe cu autoevaluarea de către studenți a aptitudinilor creative și se indică notele statistice (punctele) corespunzătoare fiecărei valori (conform etalonului).

Tot acum se indică notele statistice corespunzătoare rezultatului testului de inteligență generală (lucrarea 2).

Rezultatele sunt reprezentate pe „Grila de consiliere de carieră” elaborată pentru ingineri.

Grila cuprinde patru coloane - corespunzătoare la patru nivele ale creativității descrise de Taylor - și opt linii -

corespunzătoare particularităților psihologice evaluate. În interiorul grilei sunt înscrise notele statistice ale însușirilor amintite, tipice fiecărui nivel de creativitate.

Studentii sunt invitați să hașureze casetele ce cuprind valorile proprii.

Evaluarea are în vedere - în interpretarea generală - următoarele elemente:

- precizarea nivelului creativ potențial pe baza cotei de creativitate globală;

- indicarea stilului cognitiv logic - determinat sau imaginativ (convergent - divergent) pe baza diferenței dintre cota de creativitate și cea de inteligență generală;

- măsura în care particularitățile intelectuale, dinamice și de orientare susțin nivelul creativ.

Se încurajează solicitarea interpretărilor individuale, nuanțate prin includerea trăsăturilor motivaționale și a cotelor de anxietate.

Predicția indică funcțiile ingineresti în care performanța este facilitată de structura de personalitate.

Se accentuează că orice funcție este accesibilă fiecărei persoane care dobândește o pregătire profesională în limite normale (absolvent licențiat); ceea ce diferă este costul psihologic al performanței:

- convenabil - când structura de personalitate se armonizează cu exigența funcției, sarcina pare ușoară, se progresează repede, satisfacțiile îmbogățesc și întăresc structurile intrinseci de motivare;

- neconvenabil - în cazul abaterilor mari între structura personalității și cerințele profesiei în funcția dată, deoarece adaptarea se realizează preponderent pe seama efortului voluntar, se prelungește perioada de acomodare; întârzierea performanței generează insatisfacții, accentuează dualitatea motivelor extrinseci și intrinseci, trăirea diferenței dintre ceea ce mi-ar „plăcea” să fac și ceea ce „trebuie” să fac, tensionează, plafonează.

În spirit de glumă, dar neapărat, se precizează că, oricât de măgulitoare și încurajatoare este imaginea pe care o vedem

pe grilă, ea este un potențial care obligă: la perseverare în cunoaștere și în finalizarea activităților.

CAPITOLUL V

APLICAȚII

1. Activarea implicită a creativității în pregătirea personalului didactic de formație tehnică

Formarea viitorilor ingineri educatori a devenit în ultimii ani o preocupare prioritară, mai ales datorită faptului că un număr din ce în ce mai mare de ingineri au funcții de formatori, în învățământul preuniversitar – gimnazial, profesional, liceal - și universitar, sau în activități educative nonformale.

Odată cu intrarea în vigoare a legii învățământului în forma proprie noului sistem socio-politic din România (1995) pregătirea teoretică și practică în domeniul științelor educației a celor care doresc să devină profesori este obligatorie, conform unui curriculum minim standard pentru toate specializările, la care se adaugă cel puțin două discipline opționale.

Pentru formarea inginerilor educatori în cadrul Facultății de Automatică și Calculatoare de la Universitatea Tehnică Iași, s-a elaborat o strategie de modelare a educatorilor din domeniul tehnic prin activarea creativității pe baza curriculum-ului standard, pornind de la următoarele premise:

- Interesul studenților universității tehnice pentru științe aplicate generează particularități de grup sub aspectul stilului cognitiv și al receptivității la diferite conținuturi teoretice și procedee de predare.
- Inițierea în științele educației prezintă interes pentru studenții în inginerie din perspective individuale diferite; în afară de rolul de educator, ei au în vedere și ingineria mijloacelor de învățământ în direcția înnoirii aparaturii

audio-vizuale, a elaborării programelor necesare învățării asistate de calculator ș.a.

Obiectivul strategic urmărit. Scopul general al curriculum-ului constă în formarea competențelor necesare activității didactice în școli, pe plan teoretic, operațional și creator. Definirea obiectivelor prin care acest scop este realizabil se particularizează în cadrul fiecărui departament de pregătire a personalului didactic integrat universităților mari. *Activarea potențialului creativ al studenților în vederea abordării creative a rolului de formator* este un obiectiv strategic în modelarea viitorilor profesori, condiție a calificării vocaționale. Principalele argumente pe care se sprijină această poziția sunt:

- Din perspectiva politicii educaționale trecerea de la învățământul clasic, puternic formalizat, la cel liber, flexibil, presupune capacități creative din partea profesorilor, în sensul stimulării și valorizării particularităților individuale ale fiecărui elev, a cultivării libertății interioare și a responsabilității aferente.
- Din perspectiva planificării muncii instructiv-educative, profesorul este implicat în activități prin excelență creative, cum ar fi proiectarea actului educațional, inerent rolului în fazele de pregătire a lecțiilor, sau cercetarea pedagogică. Probabilitatea implicării studenților de formație inginerească în cercetarea pedagogică este mare, ei fiind viitori realizatori de mijloace de învățământ audio-vizuale și informatizate, ca demers individual sau în echipe pluridisciplinare.
- Din perspectiva realizării actului educațional, aplicarea adaptată a principiilor teoretice în practică presupune din partea profesorului sensibilitate față de probleme educative, flexibilitate și spontaneitate, într-un cuvânt creativitate.

Se consideră obiectivul realizat atunci când se constată implicarea studentului în realizarea unui produs de creație (nou și cu valoare socială) în domeniul educației.

Obiectivele operaționale ale strategiei sunt stabilite din perspectiva modelului funcțional al creativității. Acest model relevă

echivalența și relația de compensare dintre procesele cognitive și cele afective în activitatea voluntară de realizare a unui produs creativ. Prin urmare, ponderea obiectivelor cognitive și afectiv-motivaționale în formarea viitorilor profesori este echivalentă. În ansamblul curriculum-ului, obiectivele afectiv-motivaționale sunt prioritare în studiul temelor aferente disciplinei de psihologia educației.

Nivelul motivațional activat este cel al autorealizării în rolul profesional din domeniul educației, prin conștientizarea surselor de satisfacție în rolul de educator și dobândirea elementelor de identitate personală, însemnelor performanței și profesionalismului.

Sistemul de evaluare a cunoștințelor studenților stimulează implicarea creativă în studiul disciplinelor aferente. Criteriile de performanțe sunt impuse în primul semestru, după care fiecare student trebuie să aleagă una din următoarele modalități de evaluare:

Ev. I – Verificarea cunoștințelor teoretice și a aplicabilității lor în situații noi, problematice. Această formă de verificare este accesibilă necondiționat.

Ev. II – Evaluarea produselor de creație realizate în activități independente, a lucrărilor studențești în care cunoștințele se concretizează. Această formă de verificare este accesibilă condiționat de o frecvență foarte bună și participare activă la cursuri și seminarii.

Structurarea conținutului. În condițiile în care bibliografia recomandată este bogată în informații și acoperitoare pentru o mare diversitate de perspective teoretice de tratare a fenomenului educațional, principalele criterii utilizate în selectarea cunoștințelor transmise direct studenților sunt următoarele:

- Compatibilitatea perspectivei teoretice de structurare a cunoștințelor cu stilul cognitiv al studenților. Prin urmare, predarea se realizează din perspectiva abordării sistemice a personalității și procesului de învățământ, relativ ușor accesibil studenților din facultățile cu profil tehnic.

- Utilitatea cunoștințelor pentru cercetarea aplicativă în domeniul educației, de asemenea în proiectarea și realizarea actului educațional. Acest criteriu reduce dimensiunea capitolelor de istoria cunoașterii domeniului psiho-pedagogic și cel de prezentare a diversității școlilor teoretice din domeniu și asigură un spațiu mai mare problematizării devenirii personalității, motivării activității de învățare, analizei rolului formativ al elementelor procesului de învățământ, cunoașterea nivelurilor și a etapelor de pregătire a actului didactic.
- Nevoia de autonomie a studentului în realizarea unor sarcini accesibile (referate tematice pe bază de documentare, colecție de situații didactice/educative problematice pe bază de observație, experimente naturale).

Metodele predominante de predare a disciplinelor de Psihologie și Pedagogie sunt cele de tip demonstrativ și experimental.

Cursurile sunt realizate astfel încât să “arate” diferite moduri de realizare a activității didactice frontale : expunerea liberă, lectoratul, dezvoltarea schemei vizualizate a unui discurs tematic, prelegerea-problematizare, conferința (prelegerea de opinie), expunerea conversativă.

Seminariile familiarizează studenții cu realizarea diferitelor moduri de organizare a activității individuale și pe grupuri mici. În forma individuală, studenții realizează caracterizări de personalitate (a unor elevi, studenți, profesori, autocaracterizare), proiectează secvențe de învățare, interpretează roluri didactice. Aceiași studenți, în grupuri mici, realizează studii de caz, proiectează programe educative și mijloace de învățământ, evaluează proiecte de învățare și jocuri de rol.

Rezultatele strategiei. Favorabilă strategiei elaborate se consideră a fi alegerea de către cât mai mulți studenți a evaluării cunoștințelor pe baza produselor activității independente (Ev. II). Alegerea arată disponibilitatea pentru o implicare consecventă și de durată în studiu, opțiunea pentru o abordare creativă și auto-creativă a

rolului de educator, de asemenea încrederea în potențialul propriu de performanță în rolul respectiv.

Se interpretează rezultatele studenților pe trei niveluri de eficiență a strategiei :

- A. Nivelul de succes – este acela care presupune ca în seria de studiu să apară cel puțin un student cu inițiativa unui proiect integral elaborat (problemă + soluție + realizare) într-o activitate suplimentară, liber asumată.
- B. Nivelul așteptat – produsele elaborate (studii, proiecte, roluri, mijloace de învățământ, ș. a.) să corespundă criteriilor unui produs de creație prin noutate și valoare.
- C. Nivelul de bază – cel puțin 30% din cursanți să aleagă evaluarea cunoștințelor pe baza produselor activității independente (Ev. II) și să rezolve corect temele asumate.

Rezultatele obținute cu două serii de studenți în perioada 1996-1999 de la Facultatea de Automatică și Calculatoare sunt prezentate sintetic în tabelul de mai jos.

SERIA	1996-98	1997-99
TOTAL STUDENȚI	25	39
FORMA EVALUĂRII - Ev.I	9	20
- Ev. II	14 (56 %)	19 (48%)
LUCRĂRI ÎNALT CREATIVE	8	8
PROIECTE INIȚIATE	1	3

Proiectele “născute” la inițiativa studenților și realizate în activitate independentă suplimentară sunt: “Program de educație politică pentru elevi de școală profesională și liceeni” și aplicația “Essential”, program informatizat de documentare – (auto)evaluare.

Programul de educație politică este realizat într-o abordare individuală, iar aplicația informatizată este rezultatul inițiativei unei echipe formate din trei studenți.

Concluzii. Se apreciază că proiectul aplicat este adecvat realizării obiectivului strategic propus. Aproximativ 50% dintre studenți aleg forma de evaluare care permite predicția unei abordări creative a rolului de profesor sau creator de mijloace de învățământ.

2. Variante ale strategiei pluridisciplinare

Strategia pluridisciplinară este aplicată din 1994, de când s-au finalizat programele pe bază de experiment. Pentru validarea în timp, în următorii doi ani s-au urmărit rezultatele analitic, atât după criteriul creșterii creativității potențiale, cât și după criteriul numărului de proiecte/cereri de brevet elaborate de studenți. După 1996, performanțele grupelor de studiu s-au urmărit numai după cel de-al doilea criteriu. Programul funcționează în toate cele trei variante la Facultatea de Electrotehnică.

Pentru fiecare variantă, componenta teoretico-aplicativă realizată la orele de curs și laborator, ca și secvența de autocunoaștere complexă a activității de laborator rămân constante; variabile sunt activitățile aferente secvenței de antrenament desfășurat la orele de laborator.

Nr. crt.	Denumirea	Curs	Laborator
1	Program bazat pe exersarea aptitudinilor (PEA)	Ta	EA + Ac + Ta
2	Program bazat pe antrenament procesual (PAP)	Ta	AP + Ac + Ta
3	Program bazat pe diversificarea sistemică (PDS)	Ta	DS + Ac + Ta

Pentru estimarea programelor investigate au fost reținute doar rezultatele subiecților care au fost atât la testarea inițială, cât și la cea finală, cu condiția de a avea o frecvență conform programului de cel puțin 80% și 100% cu recuperare.

Condițiile de frecvență impuse permit constituirea următoarelor grupe de aplicații:

În anul universitar 1994 - 1995

Grupele:

551 - 20 subiecți PEA₁ - program bazat pe exersarea aptitudinilor;

553 - 18 subiecți PEA₂ - program bazat pe exersarea aptitudinilor;

554 - 16 subiecți PAP₁ - program bazat pe antrenament procesual;

552 - 15 subiecți PAP₂ - program bazat pe antrenament procesual.

În anul universitar 1995 - 1996

Grupele:

552 - 15 subiecți PDS₁ - program bazat pe diversificare sistemică;

551 - 15 subiecți PDS₂ - program bazat pe diversificare sistemică.

În cele ce urmează se desemnează grupele prin simbolurile alăturate pentru a arăta de fiecare dată și specificul de conținut al secvenței de antrenament aferent programului.

Creativitatea manifestă s-a concretizat în proiectarea și elaborarea unor cereri de brevet de către studenți pe teme propuse de ei. Se prezintă integral lista lucrărilor elaborate pe grupe .

Grupa PEA₁: Lista tematică a cererilor de brevete

1. Pom de iarnă ecologic (2 persoane).
2. Burghiu monomotor (individual).
3. Pompa motoare electromagnetice (individual).
4. Metodă de antrenare a unei osii motoare (individual).

Grupa PEA₂: Lista tematică a cererilor de brevet

1. Dispozitiv de tras perdele (2 persoane).
2. Dispozitiv de ridicat fânul pentru stivuire (2 persoane).
3. Pom de iarnă ecologic (2 persoane).
4. Dispozitiv electronic pentru optimizarea funcționării bobinei de inducție (individual).
5. Metodă și dispozitiv pentru detectarea curgerilor fluidelor prin conducte (individual).
6. Instalații pentru cojirea ouălor fierte (individual).

Grupa PAP₁: Lista tematică a cererilor de brevet

1. Dispozitiv semiautomat (3 persoane).
2. Manipulator cu cinci grade de libertate (individual).
3. Dispozitiv de siguranță contra inundațiilor (individual).
4. Manipulator cu patru grade de libertate (individual).
5. Găleată termoizolantă (individual).
6. Aparat de măsură și control al înclinării suprafețelor (individual).

Proiect

1. Dispozitiv semiautomat pentru spălat pahare (colectiv - 3 pers.).
2. Instalație de călcat (colectiv - 2 pers.).
3. Automat de făcut clătite (colectiv - 3 pers.).

Grupa PAP₂ : Lista tematică a cererilor de brevet

1. Dispozitiv de acționare (colectiv - 3 pers.).
2. Tacâm pentru spaghete (individual).
3. Dispozitiv reglabil pentru transportat televizorul (individual).
4. Stabilizator de turație pentru casetofoane (individual).
5. Sistem de acționare a jucăriilor (colectiv - 2 pers.).
6. Dispozitiv pentru pornirea ușoară a motoarelor Diesel (individual).

Proiect

1. Dispozitiv pneumatic de acționare a jucăriilor (colectiv - 3. pers.).
2. Dispozitiv de acționare a jucăriilor (individual).

Grupa PDS₁ : Lista tematică a cererilor de brevet

1. Calorifer electric mobil (individual) 958/96.
2. Economizor pentru oală de gătit (individual) 929/96.
3. Dispozitiv de protecție adaptativ selector (individual) 922/96.
4. Dispozitiv de protecție a consumatorilor mono- și trifazați (individual) 920/96.
5. Element fuzibil de joasă tensiune de mare putere de rupere și posibilitate de comandă reglabilă (colectiv - 2 pers.) 917/96.
6. Element fuzibil de joasă tensiune de mare putere de rupere cu explozibil (colectiv - 3 pers.) 934/96.
7. Dispozitiv cu utilizare multiplă și accesorii pentru uscătorul de păr (individual) 946/96.

Grupa PDS₂: Lista tematică a cererilor de brevet

1. Recipient cu capacitate variabilă (individual) 932/96.
2. Pistol portscula semimanual (colectiv - 3 pers.) 944/96.
3. Penseta cu acționare indirectă (individual) 948/96.
4. Sistem audio complex (colectiv - 3 pers.) 995/96.
5. Ondulator de păr cu abur (colectiv - 3 pers.) 952/96.

Valorile creativității manifeste concretizate în numărul proiectelor și/sau cererilor de brevet elaborate de studenți pe parcursul sau în urma parcurgerii programului arată că frecvența lucrărilor pe grupe oscilează între 4 și 9, cu distribuție simetrică în jurul unei valori medii de 6 - 7; frecvența inventatorilor oscilează între 5 și 16, cu o distribuție asemănătoare. În total au fost realizate 39 de lucrări din care 23 în abordare individuală și 16 în echipe de 2 - 4 studenți. Din totalul de 99 de persoane, 65 s-au implicat în realizarea unor invenții, de la faza de sesizare și definire a problemei

(primele operații din etapa de pregătire a unei invenții) la cea de proiectare a noii soluții și finalizarea (redactarea) cererii de brevet.

Interpretarea analitică a datelor arată influența programelor de inițiere în creatologie, specifice strategiei pluridisciplinare, asupra aptitudinilor creative, de asemenea randamentul, coeficientul de risc și productivitatea acestora pe grupe.

Randamentul programului - se calculează prin raportarea creșterii de creativitate potențială realizată la creșterea posibilă. De exemplu, o grupă formată din 15 subiecți putea obține la evaluarea inițială maximum 150 puncte, dar a obținut doar 110; înseamnă că era posibilă o creștere de 40 puncte (creștere 100 %) din care s-au realizat 29 puncte, suma rezultatelor finale = 139. Randamentul programului va fi : $29 \times 100 / 40 = 72,5\%$.

Coeficientul de risc al programului - se calculează prin raportarea diferențelor negative la cele pozitive. Există două alternative posibile, anume cea a raportării rezultatelor sau a numărului de subiecți. De exemplu, într-un grup de 15 subiecți, două persoane realizează o performanță mai scăzută la testarea finală decât la cea inițială; suma diferențelor negative pe grup este de -2 puncte, iar a creșterilor de 39 puncte. Dacă se iau în considerare rezultatele obținute, coeficientul de risc va fi de $-2/39 = 0,05$, pe când prin raportarea numărului de persoane se obține valoarea $2/13 = 0,15$.

Deoarece se consideră că prevenirea riscului educațional și cultivarea performanței trebuie să fie la fel de importante, se lucrează cu coeficientul mai sever.

Creativitatea manifestă va fi urmărită doar după criteriul **productivității**, în activitatea didactică unde accentul se pune pe aspectul potențial mai degrabă decât pe cel manifest (I. Nicola, 1994), criteriile originalității și valorii sociale pot fi amânate. Productivitatea grupei poate fi evaluată ca procent al studenților "inventatori" din efectivul formației de studii.

Evaluarea variantelor de program. *Sporul de potențial creativ* cel mai crescut se realizează prin programul bazat pe antrenament procesual și la mică diferență de cel al exersării aptitudinilor.

Sub aspectul creativității potențiale, *randamentul* maxim se obține prin programul bazat pe antrenament procesual urmat îndeaproape de cel realizat prin diversificare sistemică și exersarea aptitudinilor.

Coeficientul de risc evoluează între valorile .03 - .08, nesemnificativ pentru programele studiate (sub 1%).

Productivitatea programelor sub aspectul creativității manifeste se înscrie în limita dintre 36 - 93%.

Programul de exersare a aptitudinilor prezintă o productivitate de 36% (cea mai mică dintre programele studiate) cu abaterea standard a valorilor de 7%, ceea ce înseamnă că în 68% din aplicările ulterioare ne putem aștepta la o productivitate de peste 25%. Efectele programului se vor materializa în produse de creație concrete la peste un sfert dintre participanți.

Programul de antrenament procesual are o productivitate de 93%, cu valoarea abaterii standard a procentului de 4%. Este cel mai eficient program sub aspectul creativității manifeste; permite o anticipare a actualizării creativității potențiale la aproximativ 75% din participanții la program, la aproape toate aplicările ulterioare (98%).

Programul de diversificare sistemică are o productivitate de 71,5% și abaterea standard a procentului de 8%. Probabilitatea concretizării creativității potențiale în produse de creație este de aproape 50% în 98% din aplicările ulterioare.

Toate programele se înscriu în performanțele anticipate pe baza rezultatelor din faza experimentală, productivitatea creativității manifeste fiind de peste 30% de fiecare dată.

O primă problemă care se pune în cazul proiectării unei strategii de activare a creativității este cea a valorii intrinseci a fiecărui program, funcție de conținutul secvenței variabile, respectiv activitatea de exersare a aptitudinilor, antrenamentul procesual, sau diversificarea sistemică.

Strategia pluridisciplinară de inițiere în creativitate generează un spor similar de potențial creativ global, în toate programele în care se concretizează secvența de antrenament (deoarece diferențele dintre variantele de program sunt interpretabile ca fiind statistic nesemnificative).

Similitudinea efectelor asupra creativității potențiale globale nu exclude diferențele. Acestea se manifestă, în principal, în evoluția

aptitudinilor creative componente. Astfel, PEA structurează și dezvoltă elaborarea și flexibilitatea, PAP are efecte net superioare asupra originalității decât celelalte programe, iar PDS favorizează fluiditatea.

Aceste constatări servesc ca și criteriu de alegere a uneia dintre variante, atunci când realizarea activității didactice are în vedere modelări structurale ale configurației psihice creative. Asemenea obiective sunt particulare pregătirii pentru anumite funcții ingineresti prin programe de perfecționare sau specializare; în activitatea didactică universitară curentă este specifică anului VI de studii aprofundate prin care se pregătesc ingineri pentru cercetare, didactică universitară, management de nivel.

Interpretarea statistică arată că programul bazat pe exersarea aptitudinilor este semnificativ diferit de celelalte programe după criteriul productivității, fiind mai slabă.

Constatarea permite cunoașterea unor repere pentru alegerea celui mai potrivit program în raport cu obiective speciale prioritar urmărite. Ca atare, pentru dezvoltarea creativității manifeste nu se recomandă alegerea programului bazat pe exersarea aptitudinilor. Cel mai sigur și eficient în acest scop este PAP; însă, sub aspect organizatoric este cel mai restrictiv: datorită specificității tematice a grupurilor de creație mobilitatea între grupe este exclusă (studenții nu pot efectua laboratorul cu altă grupă), de asemenea secvențele succesive de antrenament parcurse de aceeași grupă sunt nerepetabile (nu sunt posibile recuperări individuale de laborator). PAP și PDS sunt echivalente sub aspectul productivității creativității manifeste. În acțiuni cu obiective speciale, PAP se va utiliza pentru rezolvarea creativă a unor probleme date, iar PDS pentru găsirea oportunităților de cercetare - căutare și definirea unei probleme.

BLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- Adler, A. - *The practice and theory of individual psychology*, New York, Harcourt Brace, 1957
- Albert – Lorincz E., Carcea M. I. – *Prevenirea dezadaptării școlare*, Editura Cermi, 1998, Iași
- Allport, G. W.,- *Structura și dezvoltarea personalității*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981
- Amabile T. - *The social psychology of creativity*, New York, Spronger Verlag, 1983.
- Arons, M. - *Creativity, humanistic psychology and the american zeitgeist*, în *Humanistic Psychologist*, vol. 20 (2-3), 1992
- Baloche, L., - Montgonery, D., Bull, K.S., - *Faculty Perception of College Creativity Courses*, în *Journal of Creativiti Behavior*, vol. 26 (4), 1992
- Bergin, A. E. - *Principii ale modificării personalității*, în *Psihologia procesului educațional*, sub red. Davitz, Ball, E.D.P. București, 1978
- Bejat, M. - *Talente, inteligență, creativitate*, Ed. științifică. București, 1971
- Belous, V. - *Cultivarea și dezvoltarea creativității* - în rev. Forum nr. 7-8/1991
- Belous, V. - *Inventiva*, Editura Gh. Asachi, Iași, 1994
- Boden, M. A. - *Understanding Creativity*, în *Journal of Creativite Behavior*, vol 26(3) 1992
- Bontaș, I. - *Pedagogie*, Editura ALL, București, 1994.
- Bruner, J. - *Learning and thinking*, Harvard Education. 29, 1959.
- Caluschi, M., Stoica, A. - *Evaluarea creativității*, Caiet metodologic, Ed. Univ."Al. I. Cuza", 1989
- Caluschi, M., Gugiuman, A. ș.a. - *Inventica în școală*, Editura Bit, Iași, 1994.
- Cantemir, M., Carcea, M. I. - *Model ipotetic al procesului de creație*, Conferința Națională de Inventică, Iași, 1994.
- Cantemir, L., Carcea, M. I. - *Stimularea creativității studenților*, în rev. Inventica, nr 11/93, Iași.
- Carcea, M. I. - *Psihoterapia preventivă* - Conferința Națională de Psihologie, București, 1994.
- Carcea, M. I., Cantemir, L. – *Bazele creației tehnice. Psihologia creativității*, *Centrul de multiplicare a U.T."Gh. Asachi" Iași*, 1998
- Clasham, M. M., Schuster, D. H. - *Can engineering students be trained to think more creatively?*, în *Journal of Creative Behavior*, vol. 26(3), 1992
- Cojocaru Filipiuc, C., Carcea, M. I., ș.a. - *Ways to stimulate to creativeness*

- of students in the Technical University of Iași*, în 3RD Est West Congress on Engineering education, Congres Procedeings, Gdynia, 1996
- Cozma, T. - *Educația formală, nonformală și informală*, în "Psihopedagogie sub red. Neculau A. și Cosma T., Editura Spiru Haret, Iași, 1995
- Cucoș, C. - *Pedagogie*, Editura Polirom, Iași, 1996
- Dancsuly, A., Salade, D. - *Educația și contemporaneitate*, Editura Dacia, 1972
- Dancsuly, A., Ionescu, M., Radu, I., Salade, D., - *Pedagogie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979
- Dancsuly, A. - *Prelegerea universitară model de gândire novatoare*, rev. Forum, 9/1986
- Dancsuly, A. - *Metodologii de evaluare a cunoștințelor în învățământul superior*, rev. Forum, 6/1988
- Dancsuly, A. - *Intervenție la tema "Exigențe actuale privind modalitățile și formele de predare-învățare în învățământul superior"*, în Revista de Pedagogie, 1/1987
- Eysenck, N. - *Terapiile de comportament* - din col. "Psihologie", Centrul de multiplicare al spitalului "G. Marinescu", București.
- Fagundes, J. O. - *O brincadeira na análise de uma criança*, in Revista Brasileira de psicanálise, vol. 26(4), 1992
- Flaherty, M.A. - *The effects of a holistic creativity program on the self-concept and creativity of third graders*, in Journal of Creative Behavior, vol 26(3) 1992.
- Fontenot, N.A. - *Effects of training in creativity and creative problem finding upon business people*, Journal of Social Psychology, 133(1) 1993
- Forgays Donald, G., Forgais, D.K. - *Creativity enhancement through flotation isolation*, Journal of Environmental Psychology, vol.12(4), 1992.
- Fromm, E. - *The creative attitude*, în Anderson H., "Creativity and its cultivation", Harper, New York, 1959.
- Freud, S. - *Darstellungen der Psychoanalyse*, Fischer Taschenbuch Verlag, F. am Main, 1969.
- Golann, S.E.- *Psychological study of creativity*, Psychological Bull. 60.6/1963.
- Golu, M., Dicu, A. - *Introducere în psihologie*, Editura științifică, București, 1972
- Golu P. - *Psihologia socială*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974
- Goodwin A. - *Authentic movement from embryonic cull to creative thrust*, in Journal of Creative Behavior, vol 26(4), 1992
- Guilford J. P. - *The nature of human intelligence*, Mc. Graw Hill-Book, New

- York, 1967.
- Guastello S. J., ș.a.- *Cognitive abilities and creative behaviors: CAB 5 and Consequences*, in *Journal of Creative Behavior*, vol 26(4), 1992.
- Holban, I. - *Discuții pe marginea structurii aptitudinilor și a unor sisteme de clasificare a acestora*, în *Anuar de Științe Sociale*, Univ. "Al. I. Cuza", Iași, Tom V, 1988
- Ionescu, M., Chis, V.- *Strategii de predare și învățare*, Editura științifică, București, 1992.
- Jurău, N., Lăscuș, U., Ignat, M. - *Metodica predării disciplinelor tehnice*, Institutul Politehnic, Cluj-Napoca, 1984.
- Jurcău N. - *Aptitudini profesionale*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1980.
- Landau E. - *Psihologia creativității*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
- Landsheer, V. Landsheer, G. - *Definirea obiectivelor educaționale*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979
- Leboyer C.L., Sperandio, J.C. - *Traite de psychologie du travail*, PUF, Paris, 1989.
- Lewin, K. – *Fedtheorie in den Sozialwissenschaften*, Huber, Stuttgart-Bern, 1963
- Lowenfeld, V., Beittel, K. - *Interdisciplinary criteria of creativity in the art and sciency*, Research Yearboob of the national art education, 1959.
- Ludwig A. - *The Creative Achivement Scale*, *Creativity Research J.* 5(2), 1992.
- Maher A. L. - *Creativity a work in progress*, in *Psyhoanalitic Quaterly*, vol 16(21), 1993.
- Mamali, C. - *Balanță motivațională și coevoluție*, Editura științifică și Enciclopedică, București, 1981.
- Maslow, A. H. – *Motivation and personality*, Harper, New York, 1954
- Megglé, D. - *Les therapies brieves* - Retz, Paris, 1990.
- Montgomery, D., Bull, K.S. Boloche, L. - *College level Creativity Course Content*, în *Journal of Creative Behavior*, vol 26(4), 1992.
- Moore A. D. – *Invenție, descoperire, creativitate*, Editura Enciclopedică Română, București, 1975
- Moraru, I., Iosif, Gh. - *Psihologia muncii industriale*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976.
- Moraru, I. - *Un model epistemologic - psihologic al creativității tehnice*, Editura științifică și Enciclopedică, București, 1980.
- Moraru, I. - *Știința și filosofia creației*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
- Mucchielli, R. - *La Dynamique des groupes*, Ed. Organization, 1982
- Munteanu, A. - *Incursiuni în creatologie*, Editura Augusta, Timișoara, 1994
- Midgley, D.F., Dowliag, G.R. - *A longitudinal study of product from*

- innovation: The interaction between predispositions and social messages*, în Journal of consumer research, vol.19 (4), 1993
- Nicola, I. - *Pedagogie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994.
- Neacșu, I. - *Metodologia instruirii în învățământul superior. Între actualitate și evoluții posibile*, în Forum 7/1990.
- Oerter, R., Montada, L. *Entwicklungspsychologie*, Urban & Schwajzenberg Munchen - Wien- Baltimore, 1982
- Odobleja, St. - *Psihologia consonantistă*, Editura Științifică și Enciclopedică București, 1982
- Offner H. - *Întărirea potențialului creativ la viitorii ingineri*, traducere din Journal of Creative Behavior, 1967
- Osborn, A. F. - *L'imagination constructive*, Paris, Dunod, 1969
- Olivotto, C. - *Franklin, Edison, Coandă. Făuritorii de miracole*, Ed. ARA, București, 1991.
- Osario, L. C. - *O ponto de vista evolutivo ponto epistemologica entre a imitacao*, în revista Braseliara de Psichanalize, vol. 26(4), 1992.
- Pitariu, D. H. - *Managementul resurselor umane*. Ed. ALL, București. 1994.
- Pavelcu, V. - *Invitație la cunoașterea de sine*, Editura științifică, București, 1970.
- Planchard, E. - *Cercetarea pedagogică*, E.D.P. București, 1972.
- Ponomarev, J. A. - *The investigation of man's creative potentials*, in Journal of psihology, vol. 12(1), 1991.
- Popescu - Neveanu, P. (coord) – *Psihologie școlară*, Centrul de multiplicare Universitatea București
- Popescu Neveanu, P. – *Evoluția conceptului de creativitate*, Analele Univ. București, seria Psihologie, 1971
- Popescu – Neveanu, P. – *Dicționar de psihologie*, Editura Albatros, 1978, București
- Popov, A. - *Creativity and reading comprehension*, in Journal of Creative Behavior, vol. 26(3)
- Potolea, D. - *Teoria și metodologia obiectivelor educaționale*, în Curs de Pedagogie, sub red. Cerghit, I., Vlăsceanu, L., Univ. București, 1983
- Pudlovski, Z.J., Darvall, P. Le P.- *USICE - Building Est-West bridges through engineering education*, în 3RD Est West Congress on Engineering education, Congres Proceedeings, Gdynia, 1996
- Radu, I., Ionescu M. - *Experiență didactică și creativitate*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1987.
- Radu, I., Iluț P. - *Psihologia socială*, Editura EXE, Cluj-Napoca, 1994.
- Radu, I. - *Metodologie psihologică și analiza datelor*, Editura Sincron, 1993
- Rejskind, F.G., Rapagna S.O., Gold D. - *Gender Differences in children's divergent thinking*, in Creativity research journal, vol. 5(2), 1992.
- Ricciardelli, L. A. - *Creativity and bilingualism*, in Journal of Creative

- Behavior, vol. 26(4), 1994.
- Rivera, J.L. - *Creativiti and psychosis in scientific research*, în American journal of Psihoanalysis, vol.53(1) 1993
- Roco, M. - *Creativitatea individuală și de grup*, Editura Academiei, București, 1979
- Roco, M. - *Stimularea creativității tehnico - științifice*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.
- Roșca, Al. - *Creativitatea*, Editura Enciclopedică Română, București, 1972.
- Roșca, Al., Munteanu G., Radu I., Stoian P., Zorgo B., - *Creativitate, modele programare*, Editura Științifică, București, 1967.
- Roșca, Al. - *Creativitate generală și specifică*, Ed. Academiei, București, 1981.
- Rouquette, M. L. - *La creativitee*, P.U. F., Paris, 1989.
- Salade, D. - *Eficiența intervenției pedagogice*, în rev. Forum, 9-10/ 1993
- Segal, J. - *Arta și știința psihiatriei*, rev. "Dialog", nr.2, 1979, U.S.A.
- Smith, G. M. - *Ghid simplificat de statistică pentru psihologie și pedagogie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1971
- Stern, D. B. - *Piping and midwifery reflections on history and psychoanalysis Comment*, în Contemporary Psychoanalysis, vol 29 (1), 1993.
- Sternberg, R. J., Lubart T.I., - *The creative mind*, în Nederlands tijs schrift voor de psychologie en haar grensgebieden, 47(6), 1992.
- Simone, D.S. De - *Education for inovation*, Pergamon Press, 1969.
- Stoica, A. - *Creativitatea elevilor, posibilități de cunoaștere și educare*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
- Stoica A. - *Spre o paradigma holistă a creativității* - comunicare la simpozionul "Zilele Academiei Ieșene", 1995
- Stoica, A. - *Blocajele creativității*, Revista de psihologie nr.4/1992
- Taylor, I. - *The nature of the creative process*, în Smith P., Creativity: an examination of the creative process, Hastings House, New York, 1982.
- Toffler, A. Toffler H. - *A crea o nouă civilizație*, Editura Antet, Oradea, 1995.
- Tonoiu, V. - *Fundarea cunoașterii în perspectivă metodologică*, în *Teoria cunoașterii științifice*, Editura Academiei R.S.R., București, 1982
- Torrance, E.P. - *Test du pancee creative. Guid d'aplication*, Les Editions du Centre de psychologie appliquee, Paris, 1976.
- Țopa, L., ș.a. - *Metode și tehnici de muncă intelectuală*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
- Văideanu, G. - *Pedagogie - ghid pentru profesori*, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 1986
- Veroff, J.- *Social comparison and the development of achievement-related motives in children*, Russell Sage Foundation, New York, 1969

- Wallas, G. - *The art of thought*, New York, Harcourt Brace, 1926.
- Widrocher D. - *Psihoterapie*, în "Enciclopaeida Universalis", Paris, 1989.
- Wonder, J., Blake, J.- *Creativity east and west intuition*, în Journal of Creative Behavior, vol. 26(3), 1992
- Woodman, R. W., Sawyer, J.E., Griffin, R.W. - *Toward a Theory of organizational creativity*, în Academi of management review, vol. 18(2), 1993
- Workman, J.E., Jonson, K.K. - *Fashion opinion leadarship, fashion innovativeness, and need for variety*, în Clothing and Textiles research Journal, vol.11(3). 1993
- * * * - *Psihoterapie* - în Grand Dictionaire de la Psychologie, Larousse, Paris, 1991.
- * * * - Fișa postului, vol. "Ingineri", Serviciul de OSM de S.C. Fortus, S.A. Iași, 1992
- * * * - Hotărârea guvernului privind acordarea burselor, 1993.
- * * * - Legea învățământului, nr. 84 din 1995