

Metoda asocierii organice a structurilor elementare de sisteme funcționale metoda logic-determinată de creativitate tehnică și înțelegere a procesului de creație intuitivă a unor invenții deja elaborate

Lorin Cantemir,

prof. univ. dr. ing.,

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași,

Costică Nițucă,

lector univ. dr. ing.,

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași,

Maria Carcea,

prof. univ. dr.,

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași,

Valeriu Dulgheru,

prof. univ. dr. ing.,

Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău

Rezume: *l'artice est consacré à une méthode inédite de stimulation de l'activité créative technique; les auteurs introduisent les notions d'état spatial et d'état temporel et prouvent que pour obtenir de nouveaux effets par association il est nécessaire d'effectuer des modifications au moins dans l'un des ces états.*

Termeni cheie: *metodă, sistem funcțional, asociere organică, stare spațială, stare temporală, creativitate tehnică, sisteme tehnice.*

1. Introducere

Analiza istorică a procesului de creație tehnică arată că marea majoritate a creațiilor tehnice au fost realizate prin metoda asocierilor utilizată și cunoscută chiar din perioada înfloririi culturii grecești, din epoca lui Arhimede sau Pitagora. La baza acestei metode fiind utilizate trei principii și anume: a contrastului, a contiguității și a similitudinii. Astfel, formulate astăzi, cele trei principii pot fi redefinite ca principiul inversiei, al legăturilor externe și al analogiei.

Inversia poate fi privită ca o metodă aplicată unui sistem în echilibru unde se stimulează voit fie forța care reprezintă la un moment dat acțiunea, fie forța care reprezintă reacțiunea.

Contiguitatea se referă la faptul că nu se pot asocia elemente din domenii foarte diferite cum ar fi electrotehnica și astronomia. Astfel, se poate lua în discuție o asociere între un cal și o măgăriță, dar nu se poate asocia un armăsar cu o crocodiliță, sau un șoarece cu o pisică. Deci, între cele două elemente care

se asociază, există o legătură de regn și o similitudine anatomică. Problema care preocupă autorii este aceea a asocierilor organice posibile în cazul domeniului tehnic. Din analiza unor invenții sau de modele rezultă faptul că în unele cazuri asocierea s-a făcut intuitiv sau prin încercări simple în scopul de a rezolva o problemă de comoditate sau facilitate. Fără a fi considerate invenții pentru că funcționarea lor nu se condiționează reciproc se pot imagina asocieri neorganice cum ar fi: un creion cu gumă la un capăt, un pix cu termometru, un radio cu ceas, și altele asemenea asocieri care, precizăm din nou, nu pot fi considerate invenții întrucât elementele asociate în timpul utilizării lor nu se interconstrucționează în timpul funcționării-utilizării. Ele pot fi considerate modele și protejate ca atare, conferindu-i utilizatorului o serie de facilități cunoscute. Deci, problema care se pune este de a stabili reguli posibile în cazul asocierilor care să ne ducă la realizarea unor invenții. Aceasta constituie o preocupare extinsă în rândul specialiștilor care se ocupă de teoria creativității și practica creației în cadrul Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași. Se pot aminti în acest sens studiile metodologice ale profesorului V. Belous [2] sau diversificarea sistemică [3] ca metodă de căutare a oportunităților de creație în regimul creativității dirijate.

2. Definirea noțiunii de sistem elementar funcțional

Un sistem elementar funcțional presupune existența cel puțin a două elemente constitutive asociate care să asigure funcționarea caracteristică a acestuia. De exemplu, să luăm un electromagnet, fig. 1. El este constituit dintr-un miez magnetic (1) pe care este înfășurată o bobină (2). Prin alimentarea bobinei cu curent electric iau naștere linii de câmp magnetic concentrat în jurul electromagnetului, care se manifestă în spațiul înconjurător.

În fig.1 este prezentat un sistem elementar funcțional. Spunem că el este elementar pentru că funcționează producând un câmp magnetic fiind constituit dintr-un număr minim de elemente asociate într-o construcție funcțională.

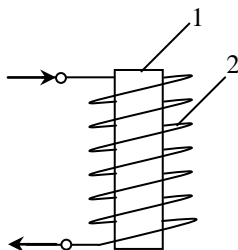


Fig. 1.

Deci, un sistem elementar este un sistem redus la minimum de elemente, sistem care mai păstrează proprietatea esențială de a produce un câmp magnetic concentrat. Așadar, o structură elementară funcțională reprezintă un ansamblu format dintr-un număr minim de elemente care asigură funcționarea caracteristică a sistemului elementar, în scopul de față – realizarea unui câmp

magnetic concentrat. Este de subliniat că orice mașină electrică reprezintă o asociere de cel puțin doi electromagneți care produc un flux magnetic util (electromagneți dispuși după anumite reguli).

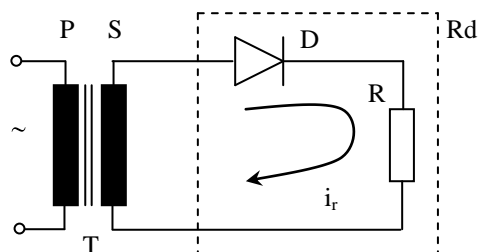


Fig. 2.

Similar putem considera circuitul electric din fig.2. Astfel, în fig.2 s-a notat cu T un transformator de rețea alimentat la rețea prin primarul P, iar la bornele secundarului S fiind conectate o diodă D și o rezistență de sarcină R. Deci, în secundarul transformatorului T se găsește cel mai simplu circuit electric redresor (cel mai elementar) denumit circuit redresor Rd – monofazat – monoalternanță. Circuitul reprezintă un sistem elementar funcțional care se manifestă ca un redresor. Se cunosc foarte multe tipuri de scheme de redresoare cum ar fi: schema de redresare cu punct median sau în contratimp, schema în punte monofazată sau trifazată, etc.

3. Esența metodei asocierilor organice și modul ei de aplicare

Metoda asocierilor organice are ca scop obținerea unui produs, a unui ansamblu, subansamblu, sistem, echipament, aparat, tehnologie, rezultate ale metodei a căror funcționare-utilizare sau aplicare să ducă la rezultate neobișnuite, necunoscute, altele decât cele obținute prin folosirea, funcționarea sau utilizarea elementelor utilizate înaintea asocierii organice realizate. Rezultatele neobișnuite, neașteptate obținute se datorează în principiu modului în care se intercondiționează proprietățile părților care se asociază. În consecință, autorii consideră că proprietățile părților considerate se manifestă ca și proprietățile unui vector, având semn, direcție și mărime și supunându-se regulilor care se aplică în cazul existenței a doi sau mai mulți vectori, privind adunarea, scăderea și celelalte operații matematice.

În principiu, fiecărui element care va intra în procesul de asociere i se va atașa un câmp de proprietăți care se manifestă „tip vector”, fig.2. În figura 3 sunt prezentate fie două elemente E_{1} și E_{2} care vor fi asociate, fie două sisteme elementare funcționale. Proprietățile celor două elemente fiind de tip vectorial, rezultă că vor depinde de poziția acestor elemente în raport cu ele însele și cu un reper ales. Autorii vor considera acest lucru printr-o „stare spațială”. În același timp proprietățile vectoriale pot varia în timp și ca atare autorii vor introduce noțiunea de „stare temporală”. Pentru a înțelege mai bine

aceste stări, să considerăm doi sau mai mulți electromagneți. În funcție de poziția lor în spațiu, câmpurile magnetice produse vor produce efecte diferite.

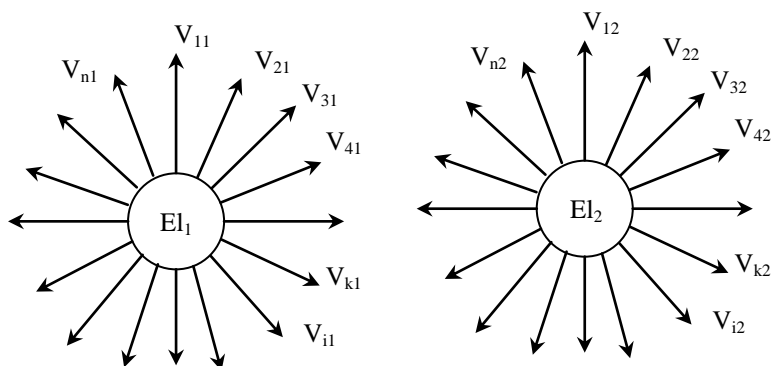


Fig. 3.

În același timp dacă alimentarea bobinelor electromagneților se va face în curent alternativ permanent variabil, rezultatul interacțiunii va fi diferit și se vor putea obține câmpuri magnetice pulsatorii, rotitoare elipsoidale, care se rotesc într-un sens sau altul așa cum se va arăta mai jos.

4. Cum se pot face asocierile ?

În principiu asocierile se pot face în două moduri: în serie și în paralel.

Regula de asociere esențială care conduce la modificarea proprietăților sistemului rezultat din asociere. Asocierea va da naștere la noi proprietăți dacă uneia din părțile care intră în asociere i se va schimba una din cele două stări cu π radiani sau cu un unghi semnificativ.

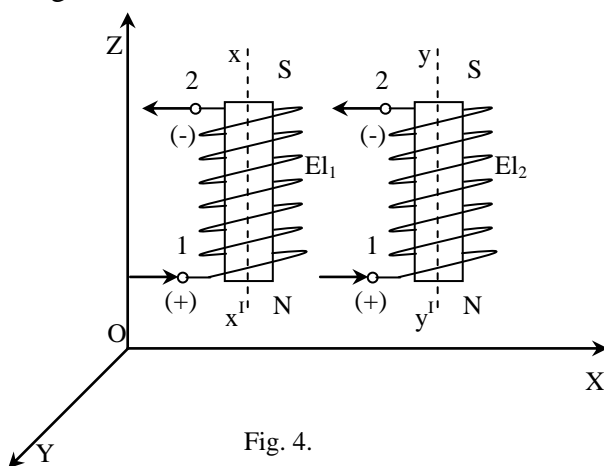


Fig. 4.

Să luăm un exemplu. Fie doi electromagneți considerați ca în fig.4. Așa cum sunt figurați, cei doi electromagneți au aceeași stare spațială. Dacă vor fi alimentați prin borna 1 (+), fie un curent constant fie un curent variabil, vor avea aceeași stare temporală.

Considerăm un sistem de axe de coordonate OXYZ. Axele celor doi electromagneți El_1 și El_2 sunt paralele între ele și față de axa YX OZ, având același sens al polarității magnetice Nord - jos, Sud - sus. Vom face asocierile posibile neschimbând nimic din cele două faze, starea spațială și starea temporală. Astfel, în fig.5a asocierea este făcută în serie atât magnetic cât și electric. Acest tip de asociere duce la apariția unei forțe de atracție între cei doi electromagneți.

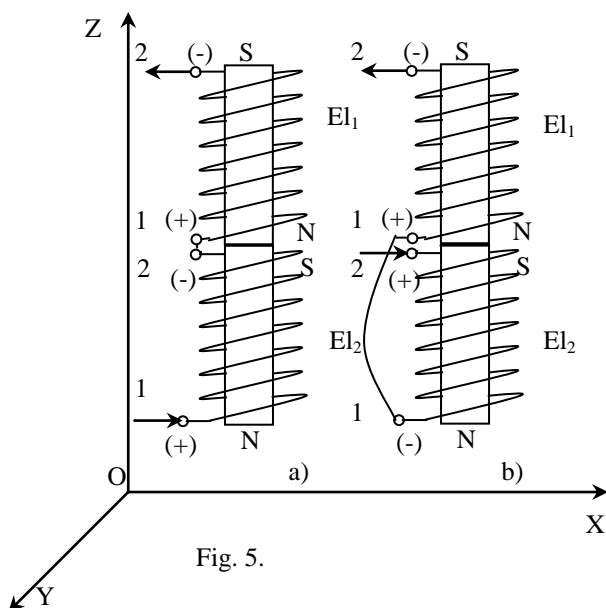


Fig. 5.

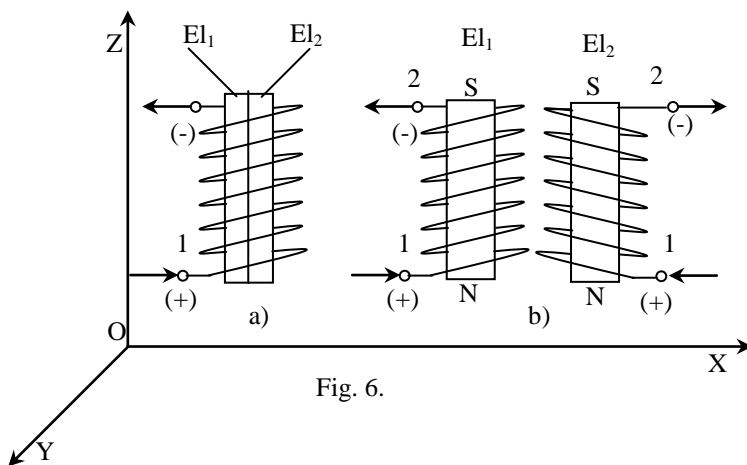


Fig. 6.

În fig.6a asocierea este făcută în paralel. Se obține un nou electromagnet care nu manifestă proprietăți deosebite față de El_1 sau El_2 .

Să considerăm asocierea din fig. 5a și să schimbăm starea temporală a unui electromagnet. Fie electromagnetul El_2 ; starea temporală am schimbat-o, schimbând alimentarea la bobina electromagnetului El_2 . Acest lucru va duce la modificarea polarității magnetice și ca atare, poli N, fig.5b ai celor doi electromagneți vor fi opuși ceea ce va da naștere la o forță de repulsie, deci un efect nou față de prima asociere. Același efect de repulsie se va obține dacă vom schimba cu π radiani starea spațială a oricărui dintre cei doi electromagneți.

În fig.6b, este prezentată asocierea paralelă a celor doi electromagneți, la electromagnetul El_2 schimbându-se starea temporală față de fig. 5b. Între capetele celor doi electromagneți vor apărea două forțe de respingere care vor împinge celor doi electromagneți un cuplu de rotație. Deci, va avea loc o mișcare de rotație care va tinde să orienteze electromagneții astfel încât lungimea liniilor de câmp să fie cât mai mică căutând traseul de reluctanță minimă. Se înțelege foarte clar că într-un sistem format din doi electromagneți schimbarea unor stări fie ea spațială sau temporală cu π radiani duc la apariția unor noi efecte în cazul realizării asocierii.

5. Asocierea a doi electromagneți cu decalarea stărilor de spațiu și timp cu $\pi/2$ radiani

După cum se constată în fig.7, 8 cei doi electromagneți El_1 și El_2 sunt decalajați cu $\pi/2$ spațial. Dacă îi vom alimenta cu curent continuu faza temporală va fi aceeași astfel încât ambele capete apropiate vor avea aceeași polaritate magnetică apărând o forță de respingere F_R care poate provoca o rotație prin respingerea celor doi electromagneți. Pentru o modificare a stării temporale va fi necesar să alimentăm fiecare electromagnet cu un curent alternativ care ne permite să realizăm un anumit decalaj în timp între cei doi curenți. Astfel, fie curentul i_1 prin bobina electromagnetului El_1 a cărui expresie este $i_1=I_1\sin\omega t$, și care va avea o anumită variație în timp.

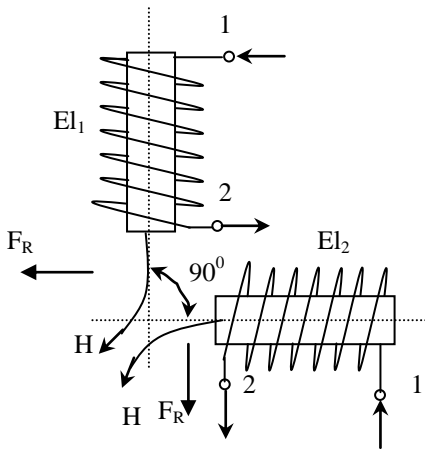


Fig. 7.

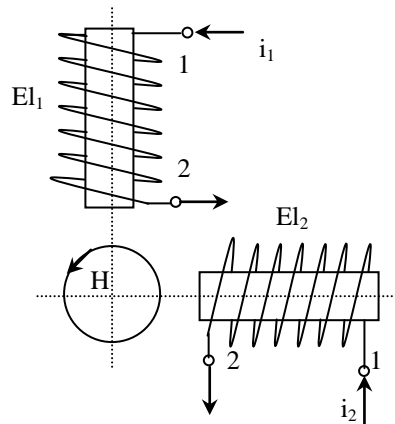


Fig. 8.

Să acceptăm o schimbare a stării temporale a celui de al doilea curent cu $\pi/2$ radiani înainte sau în urmă, deci expresia curentului i_2 va fi: $i_2=I_2\sin(\omega t\pm\pi/2)$.

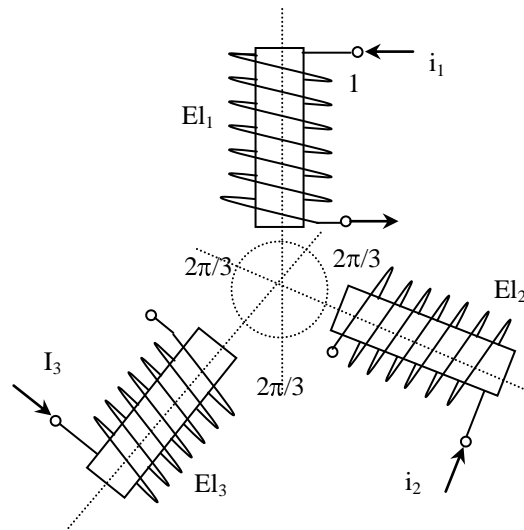


Fig. 9.

Această decalare temporală realizată la cel de al doilea electromagnet va produce un efect neașteptat. Astfel, în spațiul între fier dintre capetele celor doi electromagneți va lua naștere un câmp magnetic care va manifesta o proprietate specială - aceea de a fi un câmp magnetic învârtitor și nu staționar sau pulsatoriu ca în celelalte cazuri. Această proprietate este utilizată la mașinile așa-zise defazate – deci cu două faze decalate în spațiu și timp cu $\pi/2$ radiani.

Mai mult, se știe că decalarea temporală alta decât $\pi/2$ radiani poate duce la apariția câmpurilor rotitoare elipsoidale. Se poate trece în momentul de față la o serie de trei electromagneți (fig. 9).

În cazul de față cei trei electromagneți vor fi decalati spațial cu $2\pi/3$ radiani. Același lucru îl vom urmări și în starea temporală a celor trei curenți de alimentare a electromagneților.

În cazul când vom asigura și curenților o decalare temporală de $2\pi/3$ radiani se va putea scrie:

$$i_1=I_1\sin\omega t,$$

$$i_2=I_2\sin(\omega t-2\pi/3),$$

$$i_3=I_3\sin(\omega t+2\pi/3).$$

În spațiul interior, cei trei electromagneți vor da naștere unui câmp magnetic învârtitor care se regăsește la toate mașinile asincrone trifazate.

6. Concluzii

În realizarea asocierilor în vederea obținerii unor proprietăți sau efecte speciale, autorii au introdus noțiunile de **stare spațială** și **stare temporală** și

au arătat că pentru a obține efecte noi prin asociere trebuie făcută modificarea cel puțin a uneia dintre cele două stări. De altfel, la o analiză mai atentă toate sistemele tehnice electromagnetice sunt rezultatul unor asocieri realizate din circuite magnetice și circuite electrice care respectă regula mai sus formulată. Metoda asocierilor organice se poate aplica cu succes și în cazul circuitelor electrice realizate din componente cunoscute: rezistențe, inductanțe, capacități, diverse tipuri de semiconductoare, etc. Se poate constata cu ușurință că orice circuit electric este rezultatul unei asocieri organice, care în funcție de modul în care este realizată asocieria conferă circuitului electric o anumită particularitate sau proprietate căutată.

Autorii apreciază că la baza oricărui proces de creație există niște principii și reguli mai mult sau mai puțin evidente. Cunoașterea acestora poate deschide căi nebănuite creației, chiar și acolo unde poate părea că nimic nu mai este de inventat. În același timp în asocierile care par a fi de la sine înțelese, normale și ultrasimple se găsesc niște reguli și o anumită tehnologie de căutare.

În final, lucrarea demonstrează că regulile deduse de autori se regăsesc în asocieri existente și utilizate în tehnică.

Referințe bibliografice:

1. Cantemir, L. *Bazele creației tehnice: Note de curs*. Iași, 1998.

2. Belous, V. *Inventică*. Iași: Ed. „Gh. Asachi”, 1992.

Carcea, Maria I. *Strategii de activare a potențialului creativ*. Sibiu: Ed. Burg, 2004.

Recenzent:

S. Bancila, dr., conf. univ.

Unele sugestii conceptuale referitor la noțiunea „cultură tehnică”

Emil Fotescu,

dr., conf. univ.,

Universitatea de Stat „Alecru Russo”, Bălți;

Lilia Guțalov,

doctorandă,

Universitatea Pedagogică de Stat “Ion Creangă”, Chișinău

Rezume: dans l'article est présentée l'information concernant le rôle de la technique dans la vie de l'homme ; on y définit la notion de „Culture technique” comprise comme une composante de la culture générale de l'homme contemporain, ainsi que certaines différences entre les sociétés industrialisées et postindustrialisées ; les auteurs exposent certaines visions des pédagogues contemporains concernant la nécessité de l'étude de la technique par la jeune génération.

Termeni cheie: lume tehnică, tehnică, cultură, cultură tehnică, societate postindustrială.

Datele istorice confirmă că, pe parcursul dezvoltării societății, omul a creat diverse valori materiale și spirituale în domeniul tehnicii. Fiind o parte a naturii, și, în același timp detașându-se de ea pentru facilitarea muncii fizice, omul a creat și creează obiecte tehnice care multiplică unele funcții ale organelor omului: microscopul – multiplică funcțiile ochilor, macaraua – ale mâinilor, automobilul – ale picioarelor etc.

Obiectele tehnice îndeplinesc și unele funcții ale creierului omului. De exemplu, mașinile de calcul realizează operații matematice. Obiectele tehnice facilitează utilizarea de către om a energiilor existente în mediul înconjurător. Astfel mașinile electrice permit utilizarea energiei apei curgătoare din râuri în diferite scopuri prin transformarea ei în energie electrică.

Obiectele tehnice influențează și asupra emoțiilor oamenilor. De exemplu, activitățile în domeniul muzicii (care influențează direct asupra dispoziției oamenilor) în prezent sînt de neconceput fără instrumente muzicale (vioară, pian, acordeon etc.). Relațiile dintre oameni, timpul liber, de asemenea, în prezent sînt influențate puternic de obiecte tehnice (telefonul mobil, televizorul, videofonul etc.). Putem afirma că tehnica a pătruns și continuă să pătrundă insistent în majoritatea sferelor de activitate a omului.

La etapa actuală, omenirea a acumulat un număr imens de obiecte tehnice complexe și variate care în mod decisiv au schimbat și schimbă modul cotidian de viață al oamenilor, tehnologiile activităților lor profesionale, psihologia etc. Aceste influențe au devenit atît de obișnuite și de răspîndite încît este cazul de vorbit despre un mediu specific, în care omul contemporan se află permanent și care poate fi numit convențional *lume tehnică*. Prin *lume tehnică* se subînțelege totalitatea de obiecte tehnice create de om pentru utilizare în diferite scopuri.

Lumea tehnică de astăzi se deosebește de lumea tehnică cu care omul contacta în secolele precedente prin complexitate, calitate etc. Astăzi, omul, începînd cu cea mai fragedă vîrstă, contactează cu diverse obiecte tehnice: preșcolarul - cu jucării (modele de automobil, mașină de cusut, macara în funcțiune etc.), școlarul – cu obiecte tehnice pe care le utilizează în diferite scopuri (computer, bicicletă, scuter etc.), maturul – cu obiecte tehnice pe care le utilizează în viața cotidiană (motocicletă, automobil, rîșniță de măcinat boabe de cafea etc.). Pe parcursul activității la locul de muncă sînt utilizate diferite obiecte tehnice specifice pentru profesia respectivă. Omul la diferită vîrstă este pus în situația de a înțelege construcțiile, principiile de funcționare a diverselor obiecte tehnice pentru a le putea utiliza în practică.

De la omul contemporan se cere nu numai posedarea cunoștințelor principale cu caracter tehnic și priceperi de a utiliza obiectele tehnice dar și cunoașterea termenilor necesari pentru a comunica în domeniul tehnic, adică se cere cunoașterea unui limbaj tehnic.

Valorile din domeniul tehnic (ca de altfel, din orice domeniu) create, acumulate de oameni pe parcursul multor secole se transmiteau din generație în

generație, fiecare generație aducându-și aportul său la desăvârșirea lumii tehnice. Faptul că aceste valori pot fi amplificate, sau micșorate, atunci când nu se transmit generațiilor următoare, indică asupra rolului instituțiilor de învățământ în procesul de perfecționare a lumii tehnice. Ca orice latură a realității, valorile de natură tehnică se cer a fi studiate de către generația tânără la nivel de cultură generală.

Nu întâmplător, astăzi unii pedagogi care s-au ocupat și se ocupă de educația tinerei generații în domeniul tehnic pledează pentru studierea tehnicii de rînd cu alte discipline școlare de studiu. Astfel, profesorul universitar Ioan Bontaș de la Universitatea Tehnică din București, menționează că pregătirea tinerei generații necesită „integrarea în conținutul culturii generale școlare a altor conținuturi – cum sînt oferite de disciplinele fundamentale matematica, fizica, științele naturii, limba maternă și limbile străine, științele sociale – și a altor conținuturi ... precum și ale *tehnicii* ...” [1, p. 107].

Informația generală cu caracter tehnic ce trebuie să fie studiată de elevi în școala de cultură generală la nivel de inițiere în domeniul tehnic ar prezenta baza *culturii tehnice*, privită ca o componentă a culturii generale a omului contemporan (de altfel fiind una dintre cele mai tinere componente) de rînd cu alte componente: cultura economică, cultură istorică, cultură matematică etc. Prin *cultură tehnică*, actualmente se subînțelege *totalitatea cunoștințelor principiale elementare sistematizate a omului contemporan despre construcțiile, funcționările precum și abilitățile de utilizare a obiectelor tehnice, frecvent întâlnite în viața cotidiană de către majoritatea membrilor societății, necesare pentru orientare în lumea tehnică contemporană și de perspectivă*. Despre cultura tehnică în sens cognitiv putem vorbi așa cum putem vorbi despre cultura istorică, cultura matematică, cultura muzicală etc. Cultura tehnică este un atribut esențial al societății contemporane, deoarece ea este specifică omului nu numai ca ființă biologică, dar și ca ființă socială. Cultura tehnică, privită ca fenomen social, se integrează (conștient sau inconștient, în mod sistemic sau episodic) treptat în cultura generală a omului contemporan. Cultura tehnică depinde de nivelul de dezvoltare a societății. Ea poate fi privită ca un mod de interacțiune a oamenilor în viața cotidiană și profesională, prezentînd o comoară de valori ce se completează permanent, datorită muncii intelectuale și fizice a oamenilor diferitor generații. Nivelul de cultură tehnică depinde de nivelul dezvoltării societății.

Faptul că nivelul culturii tehnice este determinat de nivelul de dezvoltare a lumii tehnice arată că în trecut (lumea tehnică era simplă) problema formării și dezvoltării culturii tehnice a tinerii generații nu era evidențiată în mod explicit. La ora actuală, privită ca o valoare intelectuală, cultura tehnică prezintă o necesitate pentru membrii societății contemporane și de aceea este necesar a o forma și a o dezvolta în instituțiile de învățământ.

Termenul *cultura tehnică* este ambiguu. La prima vedere, se pare că acest termen este o îmbinare din două cuvinte care țin de diferite domenii: cultură și

tehnică. Cuvîntul *cultură*, în primul rînd, ne trimite la noțiunile de artă, drept, morală etc. evidențiate de E. B. Tylor, definită tocmai în 1871 în modul următor: „cultura este acel întreg complex care include cunoașterea, credința, arta, dreptul, morala, obiceiurile și orice capacități și habititudini pe care și le-a însușit omul ca membru al unei societăți” [2, p. 20]. Cuvîntul *tehnică*, conform unor surse informaționale enciclopedice utilizate de multe generații ne orientează spre “totalitatea uneltelor și a practicilor producției, dezvoltate în cursul istoriei, care permit omului să acționeze asupra naturii înconjurătoare în scopul de a obține bunuri materiale” [3, p. 852].

Referitor la definițiile noțiunilor *cultură* și *tehnică* prezentate în sursele menționate se poate de adăugat următoarele:

- ◆ definițiile au fost formulate în perioade cînd lumea tehnică nu era afit de complexă și variată ca în prezent; actualmente majoritatea membrilor societății înțeleg sensul cuvintelor *cultură* și *tehnică*, așa cum sînt prezentate în definițiile menționate și nu acceptă la justa valoare termenul *cultură tehnică*;
- ◆ activitățile oamenilor ce se referă la noțiunea *cultură* vizează, în primul rînd, valori specifice, cum ar fi: etica, estetica, morala etc.; activitățile ce țin de domeniul tehnic sînt activități utilitare și acest fapt, de asemenea, nu este în favoarea acceptării termenului *cultura tehnică*;
- ◆ noțiunile *cultură* și *tehnică* țin de activitatea productivă umană care se datorează creativității, calitate care se dobîndește prin nașterea oricărui copil sănătos; în anumite condiții (indiferent de activitățile profesate) această calitate a omului apare la suprafață și omul dă dovadă de spirit creativ. Creativitatea tehnică contribuie la manifestarea calităților profesionale creative în orice domeniu, unde sunt aplicate obiecte tehnice. Un exemplu doar: medicul, avînd o cultură tehnică suficientă, cînd simte că aparatul medical trebuie perfecționat, poate să se implice eficient la desăvîrșirea lui. Cultura tehnică este necesară pentru oamenii contemporani în procesul de perfecționare a tehnologiilor profesionale;
- ◆ dezvoltarea tehnicii se soldează cu informații noi ce reflectă anumite legături dintre noțiunile *cultură* și *tehnică*. De exemplu, noțiunea *design industrial* ce ține de domeniul artelor aplicate indică asupra necesității formării și dezvoltării culturii tehnice a contemporanilor;
- ◆ în accepție curentă noțiunea *cultură* este o totalitate a valorilor materiale și spirituale create de omul în procesul muncii sociale desfășurată de-a lungul istoriei [4, p. 174]; deci, noțiunea de *cultură* cuprinde două aspecte: *aspectul material* și *aspectul spiritual*. În acest context noțiunea *cultură tehnică*, ce se referă la un domeniu specific

(domeniul tehnic), se include în noțiunea *cultură* ce are un caracter general;

- ◆ în prezent, prin tehnică se subînțelege totalitatea mijloacelor de activitate umană, create pentru realizarea diferitor procese de producție și pentru satisfacerea unor necesități neproductive ale societății [5, p. 528]. Definiția reflectă că noțiunea de tehnică este privită nu numai ca drept componentă a sistemelor de producție, dar și drept componentă a sistemelor social-economice, ce au un caracter mai general decât sistemele de producție. Raportînd termenul *cultură tehnică* la noțiunile de *cultură* [4, p. 174] și *tehnică* [5, p. 528] observăm că prima parte a acestui termen în fond ține de aspectul cultural, iar partea a doua – de aspectul material.

Noțiunea de *cultură tehnică* prezintă interes și din punct de vedere al viziunilor contemporane ce țin de conceptul “societăți postindustriale”. Tot mai frecvent, în surse informaționale se întîlnește noțiunea de *societate postindustrială*. Viața cotidiană, activitățile profesionale ale membrilor societății postindustriale sînt de neconceput fără utilizarea obiectelor tehnice avansate. Apariția noțiunii de „societate postindustrială” nu este întîmplătoare, ea este legată de schimbările care au parvenit în ultimul timp în domeniul tehnicii. Este cunoscut faptul că obiectele tehnice în trecutul apropiat se acumulasă într-o formă lentă. În ultimul timp se observă o creștere bruscă a numărului și complexității obiectelor tehnice. Acest fenomen indică asupra faptului că societățile trec într-un stadiu de dezvoltare nou, cu noi aspecte în economie, în sfera de producție, psihologie, relații interumane, învățămînt etc., toate fiind influențate de lumea tehnică contemporană.

Activitatea specialiștilor în domenii ce nu au orientări tehnice (de exemplu: medicină, arte aplicate, pedagogie etc.) solicită cunoștințe, deprinderi elementare cu caracter tehnic necesare pentru desfășurarea cu succes a activităților profesionale. Este evident că, pentru a însuși mai ușor informațiile ce țin de exploatarea obiectelor tehnice noi în apariție continuă din diferite domenii de activitate, membrii societății trebuie să poseze un minimum de competențe tehnice la nivel de cultură generală, ce trebuie acumulat în instituțiile de învățămînt.

Dacă în trecut nu toți elevii școlii de cultură generală aveau nevoie de cunoștințe, priceperi și deprinderi tehnice la moment (cu atît mai mult în viitor) se cere o inițiere în domeniul tehnic a tuturor elevilor din școlile de cultură generală. Ei vor activa în societăți cu tehnica avansată și activitatea în orice domeniu va fi de neconceput fără cunoștințe tehnice. Studiarea la nivel general de către elevi a noțiunilor de bază din domeniul tehnic nu înseamnă pregătire pentru a activa în domeniul tehnic, ci semnifică formarea unei componente a culturii generale a omului contemporan, numită cultură tehnică necesară pentru oricare specialist.

Teoreticienii conceptului “societăți postindustriale” (D. Bell, A. Toffler ș.a.) menționează că, dacă în țările slab dezvoltate pe primul plan stau relațiile primare dintre om și natură (tehnica fiind pe planul al doilea), în țările puternic dezvoltate relațiile dintre om și natură se bazează pe utilizarea puternică a tehnicii. Procesul obiectiv de dezvoltare a tehnicii intensifică procesul de specializare a tehnicii. În urma trecerii de la formele inferioare de specializare a tehnicii, caracteristice pentru societățile industriale, la formele superioare de specializare, caracteristice pentru societăți postindustriale, se schimbă și specificul muncii, se schimbă funcțiile omului în sistemul *om-tehnică-natură*. În sistemul *om-tehnică-natură* munca omului se deosebește de cea a omului din sistemul *om-natură*. În sistemul *om-tehnică-natură* acționează un specialist de tip nou, pentru care este caracteristică activitatea largă, într-un domeniu îngust, bazată pe competențe, inclusiv pe competențe cu caracter tehnic.

Gradul înalt de automatizare a sistemelor tehnice avansate necesită integrarea diverselor domenii ale tehnicii: mecanica, electrotehnica, electronica etc. Istoria tehnicii demonstrează că rezolvarea problemelor tehnice complexe se datorează colaborării fructuoase a inginerilor, oamenilor de știință, care activează în diverse domenii specifice, eforturilor metodologice esențiale ale acestora în vederea integrării cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor pentru a rezolva problemele abordate. Tendința de integrare a cunoștințelor în tehnică poate fi urmărită examinând istoria dezvoltării tehnicii. De exemplu, dacă la primele automobile erau instalate dispozitive mecanice de reglare a unghiului de avans la aprindere, la automobilele moderne sînt instalate reglatoare electronice. Pentru a rezolva problema ce ține de aprinderea amestecului de lucru la motoarele contemporane cu ardere internă a fost nevoie de cooperare creativă a specialiștilor din domeniile mecanică, electrotehnică, electronică.

Tendința de integrare a diverselor domenii ale tehnicii evidențiază faptul că specialistul care va activa în societăți postindustriale va trebui să posede competențe generale ce țin de diverse domenii ale tehnicii. De exemplu, sistemele tehnice automatizate moderne sînt înzestrate cu aparataj din domeniile electronicii, electrotehnicii, hidraulice, pneumaticii etc. Reglorul (specialistul care efectuează reglările acestor sisteme) este obligat să posede cunoștințe de bază din aceste domenii. Acest exemplu denotă faptul că specialistul modern trebuie să dețină cunoștințe tehnice elementare din diverse domenii ale tehnicii, necesare în sfera sa de activitate. În acest sens, universalismul nu se opune specializării, ci exclude profesionalismul limitat, adică universalismul este o condiție primordială de desfășurare a activităților profesionale creative caracteristice pentru societățile postindustriale. Privită din această perspectivă, cultura tehnică trebuie să fie interpretată ca o componentă a culturii generale a omului contemporan. Cultura tehnică cultivată în instituțiile preuniversitare îi va da posibilitate tînarului să-și aleagă în mod conștient acel domeniu de activitate ce îi va ajuta să se întegreze ușor în societate, să-și aducă aportul la dezvoltarea ei.

Vom menționa că pentru țările puternic dezvoltate, în care tehnica este destul de avansată, fenomenele de „recalificarea cadrelor” și „mobilitatea cadrelor” sînt foarte frecvente. Este evident, că problemele ce apar în legătură cu aceste fenomene pot fi rezolvate mai ușor în cazurile cînd membrii societății posedă minimul de competențe în domeniul tehnic, adică posedă o anumită cultură tehnică.

La noțiunea de *cultură tehnică* se apelează și în cazurile cînd se examinează sistemele social-economice din diferite perioade ale evoluției omenirii.

Pe parcursul dezvoltării, societatea a cunoscut diverse sisteme social-economice, fiecare dintre care a avut lumea tehnică proprie. În sistemele social-economice precedente, îndeosebi, în societățile industrializate, omul, care deservea sistemele tehnice din sfera de producție era nevoit să se supună ritmului de funcționare a sistemelor tehnice. Efectuînd pe parcursul zilei de muncă aceleași mișcări, în ritmul determinat de funcționarea obiectelor tehnice, omul juca rolul unei anexe a lor. În sistemele social-economice moderne e caracterizată prin automatizare în producție, munca omului are unele aspecte calitativ noi față de cele precedente. Dacă în sistemele social-economice precedente cu tehnică mai puțin performantă, omul nu reușea să corecteze funcționarea dispozitivelor tehnice într-un timp optim, în sistemele social-economice moderne omul reușește să înlăture deficiențele lor, deoarece tehnica avansată, bazată pe microelectronică, îi ajută omului să efectueze rapid operații intelectuale și fizice. Dacă în sistemele sociale-economice precedente pe primul plan figura forța fizică a omului, în sistemele social-economice actuale și viitoare rolul principal îl joacă și îl va juca forța intelectuală a omului, competențele omului în domeniul tehnic, capacitățile omului de a activa creator.

În sistemele social-economice moderne omul este dirijor creativ al obiectelor tehnice. Automatizarea, datorită computerizării și robotizării proceselor tehnologice, cere de la om un profesionalism rafinat, activități intelectuale profesionale mai fine. Omul va reacționa mai rapid și mai eficient la schimbările neprevăzute ce pot apărea pe neașteptate în procesele tehnologice. Este evident, că profesionalismul în orice domeniu (în baza faptului că practicarea majorității profesiilor cere utilizarea anumitor obiecte tehnice) poate fi atins mai rapid și mai eficient, dacă specialistul va avea la baza pregătirii generale un minimum de competență cu caracter tehnic, adică o cultură tehnică ce se formează în cadrul instituțiilor de învățămînt. Rolul de promotor al culturii tehnice, în mod sistemic, în instituții preuniversitare de învățămînt, la momentul actual le revine învățătorilor claselor primare, profesorilor de educație tehnologică, de fizică, pedagogilor care activează în centre de creație în domeniul tehnic. Își aduc contribuții la formarea culturii tehnice și profesorii altor obiecte de studiu școlare: chimia, limba maternă, limbi străine etc.

În consecință menționăm, în mod deosebit că sugestiile expuse referitor la îmbinarea de cuvinte *cultura* și *tehnica* pot fi acceptate pentru a reflecta noțiunea de *cultură tehnică* a omului contemporan, înțeleasă la momentul actual așa cum a fost definită în forma prezentată anterior. Sugestiile expuse de asemenea sînt în favoarea necesității formării și dezvoltării culturii tehnice a tinerei generații în mod sistemic la toate treptele de învățămînt, luîndu-se în considerație diverse aspecte educaționale: particularitățile de vîrsta ale elevilor, conceptele disciplinelor școlare de studiu, corelațiile interdisciplinare etc. Problemele ce apar în legătură cu formarea culturii tehnice sînt foarte complexe. De aceea numai o colaborare profesională creatoare dintre persoane care activează în diferite domenii (metodică, psihologie, tehnică etc.) poate contribui la rezolvarea problemelor ce țin de formarea și dezvoltarea culturii tehnice a tinerei generații care va practica activități profesionale în societăți postindustriale.

Referințe bibliografice:

1. Bontaș, I. *Pedagogie*. Ed. a IV-a rev. și adăug. București: Ed. ALL Educational SA, 1998. 382 p.
2. Antonescu, Liviu. *Paidea. Fundamentele culturale ale educației*. Iași: Ed. Polirom, 1996. 126 p.
3. *Dicționarul limbii române moderne*. București: Ed. Academia R.P.R., 1959. 961 p.
4. Comșulea, E.; Șerban, V.; Teiuș, S. *Dicționar explicativ și practic al limbii române de azi*. București; Chișinău: Ed. Litera Internațional, 2004. 876 p.

Recenzent:

V. Capcelea, dr. hab., conf. univ.

Educație prin creativitate tehnică

Costică Nițucă,

lector univ., dr. ing.,

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași,

Rezume: dans cet article l'auteur propose d'introduire dans le programme de formation initiale et continue des étudiants polytechniciens, et respectivement des professeurs ingénieurs, suivant le module psycho-pédagogique dans le cadre du Département pour la Formation Didactique, un cours optionnel d'Éducation à travers la créativité technique ; ce cours optionnel, par son contenu, donne la possibilité d'obtenir des compétences complémentaires fort nécessaires à un cadre didactique dans son activité à la chaire.

Termeni cheie: educație, creativitate tehnică, invenție, curs opțional.