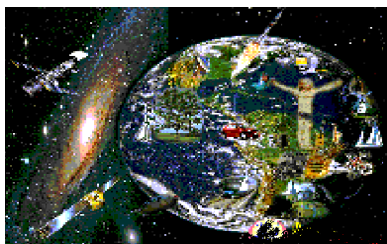


# Revista TEHNOCOPIA



*Revistă științifico-didactică*

*semestrială*

**2(15) 2016**

**Chișinău**

## **Revistă științifico-didactică cu statut de publicație științifică de profil *pedagogie, tehnică***

Revista apare în colaborare științifică cu Universitatea de Stat „Alec Russo”, Bălți din Republica Moldova

Proces-verbal nr.11 al ședinței Senatului U.S. „Alec Russo” din 25.06.2008, proces-verbal nr.13 al ședinței catedrei Tehnică și Tehnologii din 23.06.2008

### **Colegiul de redacție:**

**Bocancea Viorel** – dr., conf. univ. Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul în Chișinău

**Briceag Silvia** – dr., conf. univ., Universitatea de Stat „Alec Russo”, Bălți

**Cantemir Lorin** – dr. ing., prof. univ., Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iași, Membru al Academiei de Științe Tehnice a României

**Carcea Maria** – dr., prof. univ., Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iași,

**Ciupan Cornel** - dr. ing. prof.univ., Universitatea Tehnică, Cluj-Napoca

**Dulgheru Valeriu** – dr. hab., prof. univ., Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău

**Enciu Valentina** - conf. univ., Universitatea de Stat „Alec Russo”, Bălți

**Fotescu Emil** – dr., conf. univ. Universitatea de Stat „Alec Russo”, Bălți

**Guțalov Lilia** – dr., specialist principal la DÎTS, Bălți

**Hubenco Dorina** – dr., conf. univ., Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Chișinău

**Kalițchii Eduard** – dr., Institutul Învățământului Profesional, Minsk, Belarusia

**Nițuca Costică** – dr. ing. lector univ., Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iași

**Paiu Mihail** – dr., conf. univ., Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău

**Patrașcu Dumitru** – dr. hab., prof. univ., Academia de Administrare Publică de pe lângă Președintele Republicii Moldova, Chișinău

**Rumleanski Mihail** - dr., conf. univ., Universitatea de Stat „Alec Russo”, Bălți

**Sirota Elena** - dr., conf. univ., Universitatea de Stat „Alec Russo”, Bălți

**Șmatov Valentina** - dr., conf. univ., Universitatea de Stat „Alec Russo”, Bălți

Director – **Emil Fotescu**

Redactor-șef – **Lilia Guțalov**

Redactor literar – **Valentina Enciu**

Procesare computerizată – **Maria Fotescu**

**Adresa redacției:** str. Pușkin, 38, 3100, Bălți, Republica Moldova

Tel.: GSM 068720108;

e-mail: emilfotescu@list.ru

Tipar executat: Tipografia „IROCART” S.R.L.

Revista poate fi abonată prin intermediul Întreprinderii de Stat „Poșta Moldovei”

Indexul de abonament PM31989

**ISSN 1857-4904**

## Cuprins

### *Personalități celebre*

**Mihai CABA.** Două secole de la înființarea, de către Gheorghe Asachi, a „școlii de inginerie și hotărnicie” – primul „nucleu” al învățământului tehnic superior din Moldova, la Iași 5

### *Teorie: viziuni novatoare*

**Lorin CANTEMIR, Florin Daniel DINCĂ.** Domnul muntean Basarab I descălecătorul, supranumit și Negru-Vodă, după ce a întemeiat Țara Românească și Noua Țară Românească, cunoscută ca Basarabia, fiind de fapt întemeietorul a două Țări românești 14

**Emil FOTESCU.** Studii cu referire la noțiunea de competență 20

**Costică NIȚUCĂ, Gabriel CHIRIAC, Adrian PLEȘCA.** Educația – factor determinant al muncii intelectuale 34

**Anca AVRAM, Simona CIULU.** Materiale inteligente 42

### *File din istoria tehnicii și tehnologiei*

**Lorin CANTEMIR, Teodora-Camelia CRISTOFOR, Ioan-Constantin BĂRBÎNȚĂ.** Din istoria monoraiului și cum nu s-a inventat roata, ci trenul de roți 51

### *Didactică*

**Lilia GUȚALOV, Emil FOTESCU.** Despre diagnosticarea gândirii divergente a elevilor claselor primare 61

**Doinița BĂLĂȘOIU.** Antrenarea creativității elevilor 71

## Contents

### *Celebrated personalities*

<b>Mihai CABA. Two centuries since the creation of „Școlița de inginerie și hotărnicie” dy Gheorghe Asachi – the frist „Core” of the Moldavian Technical higher education in Iași</b>	<b>5</b>
---	----------

### *Theory: new visions*

<b>Lorin CANTEMIR, Florin Daniel DINCĂ The voivode Basarab the I, surnamed Negru-Vodă, after he founded the Romanian Country known as Basarabia, being actually founder of two Countries</b>	<b>14</b>
<b>Emil FOTESCU. Studies referring to the notion of competence</b>	<b>20</b>
<b>Costică NIȚUCĂ, Gabriel CHIRIAC, Adrian PLEȘCA Education – determinant of intellectual work</b>	<b>34</b>
<b>Anca AVRAM, Simona CIULU. Smart materials</b>	<b>42</b>

### *Facts from history of Technique and Technology*

<b>Lorin CANTEMIR, Teodora-Camelia CRISTOFOR, Ioan-Constantin BĂRBÎNȚĂ. <i>From the History of the Monorail, and how the Wheel Was Not invented, but the Rail Traian</i></b>	<b>51</b>
--	-----------

### *Methodology*

<b>Lilia GUȚALOV, Emil FOTESCU. About the diagnostication of divergent thinking of the pupils from the primary school</b>	<b>61</b>
<b>Doinița BĂLĂȘOIU. Creativity training students</b>	<b>71</b>

## Personalități celebre

---

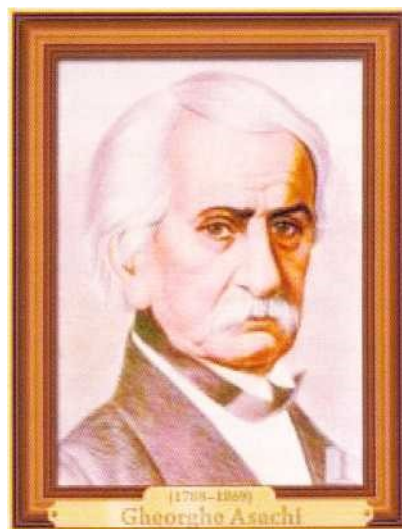
### DOUĂ SECOLE DE LA ÎNFIINȚAREA, DE CĂTRE GHEORGHE ASACHI, A „ȘCOLIȚEI DE INGINERIE ȘI HOTĂRNICIE” - PRIMUL „NUCLEU” AL ÎNVĂȚĂMÂNTULUI TEHNIC SUPERIOR DIN MOLDOVA, LA IAȘI

Mihai CABA,  
EON Iași

**Abstract:** *Based on the glorious bicentenary' of the „Școlița ele inginerie și hotărnicie, în limba română”, founded in Iasi, on the 15<sup>th</sup> of November 1813, for the first time in the Romanian Principalities by scholar Gheorghe Asachi, who has the merit of having inaugurated the technical higher education in Moldavia, thus writing a bright „page of the chronicle of Iași”, the article focuses, with gratitude, on the powerful personality of the founder: Gheorghe Asachi (1788-1869), rightly considered an illuminist, with a vast encyclopedic culture, who played an important role, maybe the biggest, in the development of the education system of all levels, of culture, art and science, in Romanian from Moldavia, pointing out, with justifying proof's, „that there is no other field of culture, art and technique in Iasi that does not claim his name as the initiator!”.*

*Grateful, the City of Iasi built him, in 1890, a well-deserved statue.*

La 15 noiembrie 2013 se împlinesc două sute de ani de la înființarea, **la 15 noiembrie 1813**, pe lângă Academia domnească de limbă greacă, a primului „*clas de inginerie și hotărnicie*”, cu predare în limba română, la propunerea și insistența lui Gheorghe Asachi, sprijinită de mitropolitul Veniamin Costache și aprobată prin „*anaforaua*” dată de domnitorul Moldovei, Scarlat Calimah. Această „*școliță*” avea să se constituie, la acea dată memorabilă, *primul „nucleu” al învățământului tehnic superior* din întregul Principat al Moldovei, înregistrându-se, astfel, în filele de glorie ale cronicii ieșene, ca o nouă și remarcabilă „*premieră*”.



O astfel de „*premieră*”, de același calibru se produsese în urmă cu 10 ani, în anul 1803, când, prin străduința și sânguința manifestată de neobositul mitropolit,

Veniamin Costache, ia ființă *prima instituție de învățământ mediu, cu predare în limba română*, din Moldova:

**Seminarul de la Socola**, ale cărui cursuri avea să le urmeze, mai târziu, și Ion Creangă, după cum însuși povestește în neuitatele sale „*Amintiri din copilărie*”.

*Pentru a aprecia, la justa ei valoare, pilda făptuitoare a lui Gh. Asachi, din 1813, e trebuincios necesar să aruncăm, fie și succint, „o privire retrospectivă” asupra vieții și activității celui ce istoria, cultura și tehnica timpului său îi atribuie, cu prețuire, rangul de mare personalitate enciclopedică, așa după cum consemnează și istoriograful N. A. Bogdan în documentata și aprofundata sa lucrare, „Orașul Iași”, apărută în 1904, apoi, îmbogățită și reeditată, în 1913 (iată, a trecut un secol!), la capitolul „Oameni de samă”, unde afirmă: ”Gheorghe Asachi, un enciclopedist din cei mai de seamă pentru epoca lui, instruit, între cei dintâi ieșeni, în mai multe centruri ale Europei civilizate, revenind în capitala Moldovei, jucă, în țara și târgul nostru, rolul unui complex de educatori ai poporului: ca literat, profesor, artist și publicist, el dezvoltă în societatea noastră arta poetică și cea dramatică, învață pe tineri științele matematice și filosofice, pictura ca și arhitectura, deschide o cale largă și mănoasă presei și publicistice, îmbărbătează pe toți la muncă și la iubire de neam și de progres, de dreptate și de frumos, răspândește prin scrieri și stampe cunoștința trecutului, chipurile sfinte ale istoriei noastre naționale... ”*

Gheorghe Asachi s-a născut la 1 martie 1788, în nordul Moldovei, la Herța (Ucraina), în familia preotului Lazăr și Elena Asachi (Asachievi). La 8 ani, urmându-și familia la Lvov, continuă studiile, începute cu tatăl său, instruindu-se în limba polonă, latină și germană și, apoi, urmează cursurile facultății de Filozofie a Universității din localitate, studiind: logica, matematica, istoria, fizica-metafizica și etica, urmând aici și un curs special de arhitectură. Fără a le termina, în 1805, se mută la Iași (tatăl său fiind numit prim-protopop al Mitropoliei), unde își etalează, pentru scurtă vreme, cunoștințele sale de arhitectură și, apoi, pleacă pentru alți trei ani la Viena spre a studia astronomia, matematica superioară și pictura. Mai departe, în 1808, pleacă în „*Cetatea Eternă*” a Romei pentru a-și completa studiile clasice de

literatura Renașterii și cea italiană, cum și pictura, sculptura și arheologia. La 24 de ani, în 1812, cu studiile sale complete, de vastă cultură, în perioada în care, pe plan extern, se modificau granițele marilor imperii, întrezărindu-se, *în visul napoleonean*, posibilitatea „*restatornicirii vechiului regat al Daciei*” și, pe plan intern, în Moldova, se destrămau *vechile orânduiri feudale* și începuseră a se instala *noile idei burgheze*, ce aveau să revigoreze societatea moldovenească, secătuită de domniile fanariote, se întoarce la Iași, cu dorința expresă de „*a juca un rol important în această minunată perspectivă politică*”, fiind „*călăuzit de o ideologie liberală progresistă și de o puternică dragoste de patrie și popor*”, dorință care-i însuflă *asumarea rolului de „restaurator” al Moldovei*, după cum consemnează Gheorghe Gabriel Cărăbuș, citând numeroase surse documentare, în eseuul său: *Gheorghe Asachi - un separatist „avant la lettre”*, publicat în revista „*Codrul Cosminului*” nr. 10, 2004, pag. 185- 206. Stăpân ca nimeni altul pe cunoașterea multor limbi: polona, rusa, latina, germana, italiana, franceza și engleza, este numit „*referendar*” la Departamentul Afacerilor Externe. Imediat după această „*investitură*”, luând contact nemijlocit cu situația social-politică de atunci a Moldovei, *dezbinată și aservită Imperiului Otoman*, coboară din sfera iluziei „*visatului regat al întregii Dacii*” la realitatea crudă a „*luptei pentru afirmarea națională a românilor*”, conștientizând că „*renașterea românilor nu poate fi înfăptuită decât prin ei înșiși*”. În acest sens, dovedind puternice sentimente patriotice, scrie și publică poezia „*Viitorul*”, un îndemn la conștiința de neam și de țară a românilor. Mai departe, se angajează cu toată forța erudiției sale în „*lupta pentru cultura națională*”, întrezărind, vizionar, rolul de seamă al școlii în această crâncenă înfruntare și se dedică întru totul organizării și dezvoltării învățământului public în limba națională. Astfel, datorită demersurilor sale asidue pe lângă domnitorul fanariot Scarlat Calimah, obține „*prima victorie*” de răsunet: la 15 noiembrie 1813 domnitorul Moldovei *se lasă convins* de stăruințele puternice ale „*referendarului Asachi*” și aprobă funcționarea *unui clas de inginerie și hotărnicie în limba română*, pe lângă Academia domnească de limbă greacă, așa cum s-a menționat mai sus.

Cu certe cunoștințe de inginerie civilă și arhitectură căpătate în Polonia și în lipsa unor profesori de specialitate, Gheorghe Asachi preia, ca titular, predarea (*pentru prima dată!*) în limba română a cursurilor de: *matematică teoretică* (aritmetică, algebră și geometrie) și aplicații practice de *geodezie, inginerie și arhitectură*. Cu toate piedicile care i-au fost puse, cu toate greutățile de care s-a lovit pe parcurs, în 1818, la 18 iunie, cursanții acestui „*clas*”, între care: Alexandru Calimah, fiul domnitorului și Teodor Balș, viitor caimacan al Moldovei, au susținut examenul general public, cu rezultate bune și au intrat în posesia „*Diplomei de inginer hotarnic*”. Chiar dacă după această dată, *ocârmuirea*, forțată de „*presiunea grecească*”, a suspendat „*școlița*”, meritul lui Gh. Asachi este incontestabil în a fi demonstrat că „*învățăturile înalte pot fi predate și în limba română*” și chiar „*de profesori autohtoni*”. O asemenea demonstrație clară Asachi o mai făcuse deja, la 27 decembrie 1816, când a avut loc ***prima reprezentare teatrală în limba română***, cu piesa pastorală „*Mirtil și Hloe*” (*de Gessner și Florian*), a cărei traducere și adaptare a făcut-o în întregime, dovedind tuturor că „*la fel cum poate exista o școală în limba strămoșească, tot astfel poate ființa și un teatru*”, după cum își argumenta stăruitor cererea către domnitor.

În 1819, consecvent dorinței sale de reformare a școlii, ca „*referendar la epitropia școalelor*”, alcătuiește un îndrăzneț proiect de reorganizare a *Seminarului de la Socola*, ce funcționa din 1803, prin mărirea profesorilor acestuia, pe care-i aduce, personal, din Ardeal. La întoarcere, „*ofensiva sa școlară*” este curmată „*diplomatic*”, fiind numit, de către noul domnitor, Ioniță Sandu Sturza, „*agent diplomatic la Viena*”, unde a funcționat până în 1827, „*dispărând*” practic din viața culturală și educațională a Moldovei. Un an mai târziu, în 1828, înaintat la rangul de „*vel-aga*”, deschide la Trei Ierarhi o „*școală normală*” de doi ani și un gimnaziu de patru ani, denumit „*Școala Vasiliană*”, întru cinstirea domnitorului Vasile Lupu, cel care, cu două veacuri mai înainte, pusese acolo bazele unui „*învățământ înalt*”. Hrisovul de aprobare, dat la 28 martie 1828, de domnitor, poate fi considerat ***actul de înființare a învățământului superior în Moldova***. Perseverând în această direcție, înființează, pe



lângă *Gimnaziul Vasilian*, *Colegiul de la Trei Ierarhi*, iar, în 1832, înființează la „*Institutul Albinei*” **prima tipo-litografie din Moldova**. Cooptat, ca secretar, în Comisia de redactare, în comun cu partea munteană, a *Regulamentului Organic*, Asachi insistă și reușește să introducă în acesta „*regula învățământului public*”, fapt ce avea să-l ajute ulterior în munca sa de extindere a școlilor românești și de îmbunătățire a funcționării acestora, prin asigurarea unor „*oare-care mijloace materiale*”, ce au fost convenite cu noul domnitor Mihail Sturza, de care îl va lega o trainică prietenie. Militant neobosit, în 1834, înființează **prima „școală de fete”** din Moldova, iar la 16 iunie 1835, stăruind pe lângă domnitorul Mihail Sturza, avea să fie înființată ***Academia Mihăileană*** („*matcă*” a viitoarei Universități „Al. Ioan Cuza”, prima din România, la 26 octombrie 1860), la care Asachi a fost „*membreu fondator*” și profesor de pictură și arhitectură. La 15 noiembrie 1837, la Iași, înființează și ***primul Conservator filarmonic-dramatic din Moldova***, cu scopul expres de „*a învăța pe elevi muzica vocală și declamația*” în limba română.

În această perioadă dificilă pentru promovarea ideilor novatoare, de numele și înrâurirea lui Gheorghe Asachi se leagă înfăptuiri de excepție: *înființarea Arhivelor Moldovei* (1832), *înființarea Școlii de arte și meserii Iași* (1841), *a Pinacotecii, a primei biblioteci publice, a primului muzeu natural din Moldova, a fabricii de hârtie de la Petrodava* (Piatra Neamț), *prima de acest gen din țară* (1841). Pătruns de necesitatea răspândirii ideilor naționale în toate păturile sociale ale țării prin presa scrisă, Gheorghe Asachi întreprinde asidue demersuri pentru „*a scoate cea dintâi foaie periodică*” intitulată „***Albina românească***” și, obținând cu greu autorizația de tipărire din partea consulatului rusesc, reușește, **la 1 iunie 1829**, să editeze primul număr al acestei „*gazete politico - culturală*”, marcând „**momentul de început al presei scrise în limba română**”. Apreciind, la vremea sa, acest unic moment, Eugen Lovinescu avea să declare autorizat că „*Albina românească*” a fost „*întâia trăsură de unire în limba patriei a Moldovei cu restul omenirii*”. În 1850, această primă gazetă devine „*Gazeta de Moldavia*”, fiind pusă în strânsă legătură cu noul regim liberal al domnitorului Grigore Ghica. Și aceasta devine, în 1858: „*Patria*”, care va apărea

pentru scurtă vreme, până la momentul Unirii Principatelor. În tot acest răstimp, Asachi avea să scoată și alte publicații destinate diverselor pături sociale, între care: „*Alăuta românească*” (1837), „*Foaia sătească a Principatului Moldova*” (1839), „*Icoana lumii*” (1840) ș.a. Activitatea de întemeietor și de dezvoltator al presei românești, desfășurată cu minuție și ardoare de către Gh. Asachi, s-a înscris ca fiind: „*o pagină luminoasă a culturii române*”. După revoluția pașoptistă, la care nu a aderat cu „*luminismul*” său apreciat, după urcarea pe tron a domnitorului Grigore Al. Ghica, la 20 august 1849, își dă „*demisia de onoare*” din posturile de *referendar* și *arhivist*, deținute de mai bine de două decenii și se dedică în întregime activității gazetărești și publicării operelor sale literare și traducerilor, până în spre sfârșitul vieții.

„*Neînregimentat*” în „*tabăra*”, tânără și activă, a „*unioniștilor ieșeni*”, condusă cu asiduitate de Mihail Kogălniceanu, după realizarea visului măreț al Unirii Principatelor, Asachi salută admirativ și cântă acest măreț eveniment în poezia „*Odă lui Dumnezeu*”, a cărei ultimă strofă este edificatoare: „*Strânge țările-unite prin un nod nemuritor, / Cum origine au una, fie a lor și fericire, / Toți românii să închege de frați numai un popor, / Că puterea stă-n Unire!*”

În domeniul literar, scrie poezii, abordând toate speciile cunoscute: *ode, elegii, sonete, imnuri, fabule, meditații, balade*, versifică legendele istorice: *Dochia și Traian, Ștefan cel Mare înaintea Cetății Neamțului*, scrie nuvele istorice: *Dragoș, Petru Rareș, Rucsandra Doamna*, din care s-a inspirat și C. Negruzzi, scrie piese de teatru: drama *Petru Rareș, Țigani*. Recunoscându-i meritele strălucite ale operei literare și publicisticii sale, George Călinescu, în monumentală sa „*Istorie a literaturii române, de la origini până în prezent*”, îi dedică lui Gheorghe Asachi nu mai puțin de 15 pagini (96-111!), fapt cu adevărat revelator pentru a-i sublinia puternica sa personalitate culturală. Marele critic literar îl denumește pe Asachi „*cel dintâi sonetist român*”.

În domeniul artelor, desenează și litografiază stampe din istoria Moldovei, pictează cu talent tablouri în ulei, în special, portrete, creează și execută lucrarea

monumentală „*Obeliscul cu lei*”(1834-1841), cunoscută și sub denumirea de *Monumentul Regulamentului Organic*, amplasată în centrul parcului Copou, întocmește planurile *statuiei ecvestre a lui Ștefan cel Mare* (1856), ce vor servi, ulterior, sculptorului francez, Em. Fremiet, în realizarea monumentului, dezvelit în 1883.



Recunoașterea meritelor sale „*pentru serviciile aduse țării, între 1813 și 1862*” are loc abia la începutul anului 1869, când, în semn de prețuire, i se acordă o „*recompensă națională*”. Din nefericire, această recunoaștere avea să vină prea târziu, fiindcă, la **12 noiembrie 1869**, în vârstă de 81 de ani, Gheorghe Asachi se stinge din viață, fiind înmormântat la Biserica 40 de Sfinți, din dealul Copoului.

Primăria orașului Iași, recunoscătoare față de personalitatea marcantă a lui Gheorghe Asachi, cel ce și-a pus „*pecetea sa întemeietoare*” pe multiplele ctitorii de cultură, artă și tehnică ale Cetății Iașilor din prima jumătate a veacului al XIX-lea, la stăruința unui grup de inițiativă, în frunte cu Vasile Alecsandri, a comandat execuția statuiei marelui cărturar sculptorului Jean Georgescu, același care a executat, în 1886,

în București, și statuia lui Gheorghe Lazăr, întemeietorul învățământului public în limba română din Muntenia

Statuia fiind realizată în 1887, Primăria Iași a stabilit ca locul de amplasare a acesteia să fie în apropierea „Școlii lui Asachi”, de lângă Trei Ierarhi. Solemnitatea inaugurării monumentului de cinstire a lui Asachi a avut loc la 14 octombrie 1890. După terminarea și inaugurarea noii clădiri a Teatrului Național (1 dec. 1896), în 1897, în semn de recunoaștere a rolului jucat de Asachi în inițierea primului spectacol de teatru în limba română(1816), statuia sa este mutată „pe roți” în fața acestui edificiu. Ulterior, după ce Primăria Iași a terminat reconstrucția Școlii Trei Ierarhi (fosta Școală Vasiliană) de pe B-dul Ștefan cel Mare, azi Școala nr.1 „Gheorghe Asachi”, în anul 1905, statuia „ușărnică” a fost strămutată în fața acesteia peste cripta familiei de sub soclu în care au fost depuse, atât osemintele lui Gheorghe Asachi, dezhumate de la biserica 40 de Sfinți, cât și cele ale soției sale, Elena Asachi (1789-1877), compozitoare și pianistă, dezhumate din Cimitirul Eternitatea; acesta fiind cel de al 2-lea monument ieșean, după cel al cronicarului Miron Costin, care este și *loc de vecie*.



Aplecați cu interes, cercetare și luare aminte asupra „*iluministului și enciclopedicului*” cărturar moldovean, Gheorghe Asachi, numeroșii săi exegeți, mai vechi și **mai noi, conchid „la unison”** că: „nu există vreun domeniu al culturii, artei și tehnicii ieșene care să nu-i revendice, ca inițiator, numele lui Gheorghe Asachi!”.

Astfel, în Iași, în semnul înaltei sale cinstiri, numeroase instituții de învățământ de toate gradele, de cultură, artă și de tehnică au „*arborat*” pe frontispiciul lor numele lui Gheorghe Asachi, prestigios și aurit în gloria sa eternă, în rândul cărora enumerăm: Universitatea Tehnică „*Gheorghe Asachi*”, Facultatea de construcții „*Gheorghe Asachi*”, Colegiul Tehnic „*Gheorghe Asachi*”, Școala generală nr. 1 „*Gheorghe Asachi*”, Biblioteca „*Gheorghe Asachi*”. Desigur, încă multe alte instituții de cultură și artă ieșene, tară a-i purta numele, sunt legate de activitatea „*deschizătoare de drumuri*” a lui Gheorghe Asachi, între care: Arhivele Statului, Teatrul și Conservatorul, Muzeul de artă, Muzeul de Științe naturale ș.a.

Revenind la deosebitul moment aniversar: **200 de ani de la înființarea „Școlii lui Asachi, de inginerie și hotărnicie”, la 15 noiembrie, la Iași**, trebuie să admitem cu înțelegere că această semnificativă sărbătoare bicentenară a *primului „nucleu” de învățământ tehnic superior* nu poate fi „*monopolizată*”, în întregime, doar de Universitatea Tehnică „*Gheorghe Asachi*” din Iași, înființată în 1937, (cum se „*întrezește*” a se dori!); „*Școlia lui Asachi*” neavând o continuitate deplină în funcționarea ei, nu poate fi asimilată în istoria acestei universități, așa cum a fost cazul „*primei școli superioare de electricitate*”, înființată la 1 noiembrie 1910, la Iași și continuată neîntrerupt de-a lungul anilor, transformându-se în Facultatea de Electrotehnică Iași, *prima facultate de acest profil din România*, care și-a sărbătorit Centenarul, în 2010.

Așadar, acest marcant **jubileu aniversar** aparține întregii țări și întregului Iași, care, în *spiritul tradiției sale recunoscute*, știe să-și cinstească cum se cuvine momentele sale de izbândă și iluștrii săi înaintași.

## *Teorie: viziuni novatoare*

---

### **DOMNUL MUNTEAN BASARAB I DESCĂLECĂTORUL, SUPRANUMIT ȘI NEGRU-VODĂ, DUPĂ CE A ÎNTEMEIAT ȚARA ROMÂNEASCĂ ȘI NOUA ȚARĂ ROMÂNEASCĂ, CUNOSCUȚĂ CA BASARABIA, FIIND DE FAPT ÎNTEMEIATORUL A DOUĂ ȚĂRI ROMÂNEȘTI**

**Lorin CANTEMIR,**

prof. dr. ing., Dr. H.C. al Universității Tehnice a Moldovei, Chișinău,  
al Universității „Ștefan cel Mare“ din Suceava  
și al Academiei Navale „Mircea cel Bătrân“,  
membru al Academiei de Științe Tehnice a României,  
Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi“ din Iași

**Florin Daniel DINCA,**

Doctorand al Universității „Ștefan cel Mare“ din Suceava

***Abstract:** Most historical sources consider that the name Bessarabia comes from the founder of Wallachia, Bessarab I, who, together with his armies, came to occupy the southern part of today's Republic of Moldova. This part of land and Wallachia were known and referred to as Bessarabs' Countries in various documents in the Middle Ages. Between 1345 and 1350 Wallachia's army, led by Bessarab, carries out military campaigns against the Tatars, extending its dominion over the regions located both East of Wallachia and North of the Danube Delta and in the region of the Danube Delta itself. Under these circumstances, Bessarabia was born.*

***Termeni cheie:** Basarab, Basarabia, Bugeac, Prut, Nistru, Țara Românească, Muntenia,*

#### **1. Introducere.**

În prezent mulți cetățeni ai Republicii Moldova precum și a altor țări manifestă interes față de problema provenienței numelui de Basarabia, nume utilizat foarte des ca sinonim al numelui Republica Moldova. Diverse surse istorice care se referă la problema abordată conțin materiale istorice din timpurile când au început să se dezvolte intens relațiile comerciale în Delta Dunării. În perioada menționată orașul Chilia Veche, datorită tehnicii de transport din timpurile respective, a devenit un

centru comercial important al negustorilor italieni, venețieni, genovezi. Țara Românească exporta grâne, diverse piei, lână, miere, ceară, carne sărată, pește. Apărarea și menținerea controlului asupra punctelor comerciale (care dădeau mari venituri) l-au făcut pe Basarab I (domnitorul Țării Românești) să ia în calcul și colonizarea Stepei Bugeacului situată între râurile Prut și Nistru. Datele țin de Perioada preștiințifică a dezvoltării tehnicii când se cunoșteau deja tehnologiile de extragere și prelucrare a fierului, de confecționare a armelor din fier etc., tehnologii care au jucat un mare rol în campaniile militare din acele vremuri.

## **2. Date istorice**

Majoritatea surselor istorice consideră că numele de Basarabia provine de la întemeietorul Țării Românești, Basarab I, numit și Basarab Întemeietorul, care în anii domniei sale (aproximativ 1310–1352) a ajuns să ocupe cu oștile sale sudul actualei Republici Moldova, delimitat între Prut și Nistru – Bugeac. Această parte de teritoriu și Țara Românească au fost cunoscute și denumite în diverse documente din Evul Mediu ca Țările Basarabilor. După unii istorici, numele de „Basarab” vine din cumană, însemnând „prea sfânt, prea puternic, izbăvitorul”. Constantin C. Giurescu și Dinu C. Giurescu opinează că numele „Basarabă” sau „Bassaraba” vine din limba turcă veche, însemnând „părinte cuceritor” sau „stăpânitor”.

Cert este că Basarab I, voievod de Argeș și Câmpulung, era fiul lui Thocomerius sau Tihomir, fiind de origine cumană, o populație veche turco-persană nomadă. Basarab I era denumit de popor „Negru-Vodă” datorită pielii sale, aspect consemnat de Paul de Alep (1627–1669) și de cronicarul Miron Costin (1633–1691). Conform *Istoriei Țării Românești*, elaborată de stolnicul Constantin Contacuzino în 1716, „descălecatul” lui Radu-Negru este menționat în perioada 1290–1291, când era mare „herțog pre Amlaș și pre Făgăraș”, care, după 1270, reușește să unifice voievodatele și cnezatele din stânga și din dreapta Oltului, întemeind Țara Românească. Între timp, Carol Robert de Anjou (1288–1342) este ales rege al Ungariei în 1308 sub numele de Carol I. Conform surselor istorice, prima mențiune documentară a localității Câmpulung provine din 1300 (deși alte surse vorbesc de 1292 sau chiar de 1215) și

este cunoscut ca fiind prima reședință domnească a Țării Românești. Într-un document din 26 iulie 1324, Carol I consemnează existența la sud de Carpați a țării conduse de „Bazarab, woyvodam nostrum Transalpinum” (Basarab, voievodul nostru transalpin). Un crucial moment istoric îl constituie lupta de la Posada – Perișani (în județul Vâlcea). Astfel, în toamna anului 1330, oastea ungară venită să-l pedepsească pe Basarab I pentru nesupunere este înfrântă de armata valahă (română) în lupta desfășurată între 9–12 noiembrie, suferind pierderi umane și materiale uriașe; a fost pierdut până și sigiliul domnesc. Însuși Carol Robert de Anjou a scăpat cu greu, schimbându-și hainele pentru a nu fi recunoscut și capturat. Lecția severă primită de armata ungară asigură independența statală a Țării Românești, iar Basarab I devine „singurul stăpânitor” până la decesul survenit în 1352. În timpul celor 22 de ani de independență, Domnul Țării Românești s-a îngrijit de consolidarea statului, de extinderea și întărirea granițelor, de bunăstarea țării. Călătorul și geograful arab Ibn Battuta (1304–1369), vizitând curtea lui Uzbek, hanul Hoardei de Aur, menționează, în 1330–1331, printre altele, orașele dobrogene Baba-Saltâk (Babadag) și Fenikah (Enisala). Un alt istoric geograf arab, Abul-Fida (1273–1331), relatează că în 1321 Isaccea se găsea în „țara valahilor”, iar Umur Beg (1309–1348) din Anatolia, afirma despre Chilia că se afla la „granița Valahiei”. În perioada 1100–1300, negustorii italieni, venețieni și genovezi își stabilesc comptoare comerciale în Delta Dunării și, ca atare, prosperă comunitățile Licostomo (Periprava), Achillea (Chilia Veche) și cetatea bizantină Vicina (dispărută între timp). La sfârșitul secolului al XIII-lea și începutul secolului al XIV-lea, Chilia Veche devine un important centru comercial al negustorilor genovezi. Orașul bate monede denumite „aspera boni argenti et spendibilis de Chilia” Surse istorice consideră că pe teritoriul Achillei-Vicina a apărut așezarea actuală Isaccea. Toate aceste aspecte credem că îi erau cunoscute și lui Basarab I, care avea și exemplele înaintașilor săi, Burebista și Decebal.

În acest context, în perioada 1345–1350, oastea Țării Românești, condusă de Basarab, desfășoară campanii militare împotriva tătarilor, extinzându-și stăpânirea asupra răsăritului Munteniei și asupra regiunii aflate în zona și nordul Deltei. Astfel



este atestată documentar autoritatea lui Basarab asupra Isacei (1321) și asupra Chilieii (1337). În aceste condiții s-a născut Basarabia. Printr-o analiză mai atentă, campaniile lui Basarab I la nordul Deltei și al viitoarei țări a Moldovei nu au fost campanii simple de îndepărtare a tătarilor; ele au fost însoțite și de o colonizare pentru a se asigura puncte de sprijin militar și resurse de subzistență. Modul în care Basarab I a rezistat eforturilor regelui maghiar de supunere a tinerei Țări Românești, precum și procedeul prin care Carol I a fost atras la Posada dovedesc marile calități de strateg ale domnitorului Basarab I, care se puteau pune în valoare doar pe baza unor informații sigure. În consecință, considerăm ca Basarab I știa că sudul Moldovei – Bugeacul – este mai puțin populat și era, oarecum, lăsat la voia întâmplării. Soluția logică era de a-l coloniza, organizându-l, pentru a asigura puncte de sprijin militar și de întreținere.

În perioada domniei lui Basarab I, ca punct de sprijin al Țării Românești și al domnitorului ei, este atestată documentar de spanioli, în 1350, localitatea Brăila, sub denumirea de *Brillago*; denumirea de Brăila apare în 1358 într-un document al fiului lui Basarab I, domnitorul Nicolae Alexandru, ca principală poartă de comerț și de import-export a Țării Românești, care exporta grâne, diverse piei, lână, miere, ceară, carne sărată, pește (în special morun sărat) etc. Aceste exporturi se făceau prin porturile Saccea (denumire românească a Isacei, denumire care a fost turcizată) și prin Chilia, care era mai avantajoasă, fiind doar la circa 30 de kilometri de mare, așadar aici puteau ajunge corăbiile care navigau pe mare. Navigația în amonte pe Dunăre, de la Chilia încă circa 160 de kilometri până la Brăila, reprezenta o mare problemă de propulsie navală. Fără vele și vânt puternic și fără rame, corăbiile trebuiau trase la edec. Din aceste motive, importanța Brăilei și a Isacei a scăzut treptat, crescând importanța Chilieii. Consemnarea orașului Galați ca punct de vamă și schelă (șantier naval) se face abia în 1445. Apărarea și menținerea controlului acestor puncte comerciale, producătoare de mari venituri și plasate în zone mai puțin populate, l-au făcut probabil pe Basarab I să ia în calcul colonizarea, care s-a realizat odată cu deplasarea oastei. Orientativ, vom face unele estimări și aprecieri. Astfel, prin deplasarea unei oștiri însoțită de coloniști, majoritatea pedestri, dar și de unele

care trase de cornute, apreciem că se puteau parcurge zilnic circa 30 de kilometri. Plecând dintr-o zonă centrală a Munteniei, pe care am considerat-o a fi în zona Piteștiului de astăzi, distanța Pitești–Brăila de circa 230 de kilometri solicită 7–8 zile de mers. Am ales Brăila, fiind un târg important, iar documentele consemnează că în apropiere, pe malul stâng al Siretului, în zona actualei comune Fundenii Noi din județul Galați, din care acum fac parte satele Hanu Conachi și Lungoci, unde era și vad de trecere, a existat localitatea Olteni, care a devenit centrul unui ținut cu aceeași denumire și care a fost înființată de coloniștii lui Basarab I, localitate menționată în documente până în secolul al XVI-lea, dar care astăzi nu mai există, ținutul Olteni fiind înglobat ulterior în componența ținutului Covurlui, devenind Fundenii Noi. Mai mult, acești coloniști au înființat și satul Munteni, aflat la 11 kilometri nord de Tecuci, pe șoseaua spre Bârlad. Înființarea celor două localități de către coloniști și denumirea lor credem că arată originea acestora și chiar originea oștenilor care s-au deplasat în două coloane: a muntenilor din zona subcarpatică și a oltenilor din zona de câmpie și cea a Podișului Getic.

Nu ne putem pronunța asupra motivelor care au stat la baza înființării celor două așezări, Olteni și Munteni. Se pare că doar Olteni, care a devenit centru al ținutului dispărut Olteni, era gândită ca o locație stabilă importantă. Dacă au fost concepute ca baze de sprijin și de plecare pentru a ajunge în sudul Basarabiei, atunci trebuiau să fie poziționate convenabil pentru trecerea Prutului. Sursele istorice indică faptul că acest lucru se făcea în punctul aflat între localitățile Vadul lui Isac (azi în Raionul Cahul), aflată pe malul stâng, și Măstăcani, aflată pe malul drept (azi în județul Galați) al Prutului. Poziționarea celor două localități de coloniști față de vad este aproximativ egală: distanța Fundenii Noi (Hanu Conachi–Lungoci) – Măstăcani este de 44 de kilometri, iar distanța Munteni–Măstăcani este de 52 de kilometri. Această poziționare, care poate fi considerată egală, acreditează ideea unei alegeri prestabilite. Vom mai menționa că ambele colonii, Olteni și Munteni, sunt amplasate pe malul cursurilor de apă Siret și Bârlad. Trecând Prutul în Basarabia, vom regăsi mai evident urmele coloniștilor prin următoarele toponime, care, în general, repetă denumirile de

localități aflate în România: Giurgiulești (diminutiv amintind de Giurgiu), Slobozia, Văleni (Vălenii de Munte), Brânza, Colibași, Zărnești, Onești, Pașcani, Călărași ș.a.. Enumerarea nu este exhaustivă. Spre deosebire de anglo-saxonii care în coloniile lor au folosit denumirile de acasă, la care au mai adăugat un termen (de exemplu: *New York*, adică noul York), coloniștii de pe meleagurile noastre au fost mai simpli și au folosit direct denumirea autohtonă sau un cuvânt românesc având o anumită semnificație. Aflați la o distanță prea mare de Câmpulung sau de Curtea de Argeș, acești coloniști nu au beneficiat direct de ocrotirea valahilor munteni, dar distanța și vitregia istoriei nu i-au făcut să-și uite obârșia. Aceștia au contribuit la edificarea Țării Moldovei, consemnată sub domnitorul mușatin Roman Voievod (cu anii de domnie între 1391–1394), care în 1392 s-a intitulat și declarat „*Marele și singurul stăpânitor, din mila lui Dumnezeu domn, Io Roman voievod stăpânind Țara Moldovei de la munte, până la mare*“ (n.n. ceea ce include și Basarabia).

De-a lungul istoriei, Basarabia s-a aflat într-o zonă de confruntare a intereselor a două mari imperii: Rusia Țaristă și Imperiul Otoman, dispuse la a folosi tot felul de viclesuguri și tertipuri pentru a stăpâni un pământ daco-valah bogat și roditor, dorit de tot felul de „pohtitori“ care nu s-au dat în lături de la folosirea forței și contrafacerea istorică sfruntată. Astfel, la 22 noiembrie 1806, Rusia declară război Imperiului Otoman; la 16 mai 1812 are loc semnarea Păcii de la București, prin care Rusia Țaristă primește numai Basarabia, adică numai Bugeacul (sudul Basarabiei). Conducerea țaristă, după semnarea păcii, ocupă însă tot spațiul dintre Prut și Nistru, redenumindu-l Basarabia. În fața faptului împlinit de trucare a prevederilor tratatului, niciuna dintre marile puteri garante nu a intervenit să rezolve corect situația și astfel s-a ajuns la ceea ce doctor habilitat, profesor universitar, Universitatea Tehnică a Moldovei Valeriu Dulgheru denumesc *Basarabia răstignită*, acesta editând volume anuale sub același titlu.

### 3. Concluzii:

Studiul surselor istorice arată că:

- numele Basarabia provine de la numele Basarab I, întemeietorul Țării Românești și a Basarabiei (Noua Țară Românească);
- în perioada domniei lui Basarab I prin numele Basarabia se subînțelegea Bugeacul (sudul actualei Republici Moldova);
- după anul 1812 spațiul dintre Prut și Nistru, inclusiv Bugeacul primește numele Basarabia.

### **Bibliografie:**

1.CIZER, Laura-Diana. *Toponimia județului Tulcea. Considerații sincronice și diacronice*. Iași : Ed. Lumen, 2012. p.200.

2.GIURGESCU, D., HORI M., CONSTANTINIU, F., POPA, M., NICOLESCU, N., RĂDULESCU GH. ș.a. *Istoria României în date*. București: Ed. Enciclopedică, 1972.

## **STUDII CU REFERIRE LA NOȚIUNEA DE COMPETENȚĂ**

**Emil FOTESCU**, dr., conf. univ.,  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

***Abstract:**In this article are analyzed some formulation of competence notion. It is analyzing the history of competence appearance. There are exposing the coefficient notions of acquiring, level of learning the indices of thinking*

***Termeni cheie:**competență, învățământ reproductiv, învățământ formativ, gândire convergentă, gândire divergentă, salt tehnic-tehnologic.*

### **1. Introducere.**

Este cunoscut faptul că orice viziune teoretică ce se referă la procesul de formare și dezvoltare a personalității trebuie să reflecte cel puțin următoarele cinci întrebări:

I.Ce rezultate se planifică pentru a fi obținute de elev/student pe parcursul învățării?

II. Ce conținuturi se propun elevului/studentului pentru studiere în vederea obținerii rezultatelor dorite?

III. Ce posibilități are elevul/studentul din punct de vedere a obținerii rezultatelor dorite?

IV. Ce tehnologii pedagogice se aplică pentru obținerea rezultatelor dorite?

V. Ce rezultate a obținut elevul/studentul pe parcursul învățării?

*Întrebarea 1* se referă la problemele principiale care vor trebui să fie rezolvate în viața profesională și cotidiană de către absolventul instituției de învățământ pentru a se integra rapid în societate.

*Întrebarea a II-a* se referă la materia de studiu propusă elevului/studentului pentru studiere care este reflectată în curriculumurile, manualele, sursele informaționale etc. ce se referă la disciplina de studiu respectivă.

*Întrebarea a III-a* se referă la particularitățile fiziologice, psihologice ale elevului/studentului (sănătatea fizică, sănătatea intelectuală, temperamentul, imaginația, gândirea etc.).

*Întrebarea a IV-a* se referă la tehnologii pedagogice (prin care se subînțelege ansamblu de metode, procedee, mijloace materiale de instruire) utilizate în procesul de predare-învățare-evaluare.

*Întrebarea a V-a* se referă la cunoștințele, aptitudinile, modelul de gândire etc. formate și dezvoltate la absolventul instituției de învățământ pe parcursul învățării.

În literatura de specialitate răspunsuri la aceste întrebări sunt reflectate pe larg în diferite moduri, de diferiți autori care au diferite viziuni teoretice și practice. Existența diferitor viziuni teoretice și practice contribuie la înțelegerea unor noțiuni utilizate frecvent în mediul pedagogic în moduri diferite. Una din aceste noțiuni este noțiunea de competență.

În acest articol sunt expuse unele raționamente referitor la esența noțiunii de competență din punct de vedere a realizării unuia din obiectivele majore ale educației - formarea și dezvoltarea elevului/studentului ca personalitate creativă, având în vedere permanent cele cinci întrebări formulate anterior, caracteristicile de bază ale

competenței în formulările lui X. Roegiers „mobilizarea unui ansamblu de resurse, caracterul finalizat, relația cu un ansamblu de situații, caracterul disciplinar, evaluabilitate” [8, p.32] caracteristica specifică a noțiunii de competență în formularea „competența nu este un concept, ci o categorie a practicii (Tanguy) [1, p.18] precum și perspectiva utilizării practice a noțiunii de competență în domeniile matematică, științe reale, tehnică, tehnologie.

## **2. Competența – noțiune ce ține de învățământul formativ.**

Pentru a elucidă esența noțiunii de competență este necesar de evidențiat influența tehnicii asupra diverselor domenii de activitate a membrilor societății, inclusiv domeniul pedagogic.

Este cunoscut faptul, că evoluția tehnicii conține perioade de dezvoltare latentă și vertiginoasă a tehnicii. Drept exemplu de perioadă de dezvoltare vertiginoasă a tehnicii poate servi saltul tehnic-tehnologic (sec. XIX) numit Revoluția industrială cauzat de apariția motoarelor cu ardere externă și internă; aceste invenții au prezentat baza procesului de trecere de la manufactură la mașinizarea proceselor fizice (psihomotoare) deoarece motoarele funcționau în baza surselor de energie ce nu depindeau de condițiile geografice (râuri, vânt).

Alt exemplu de perioadă de dezvoltare vertiginoasă a tehnicii este saltul tehnic-tehnologic, convențional numit Revoluția informațională (sfârșitul sec. XX) cauzat de apariția semiconductoarelor; invențiile bazate pe aplicarea semiconductoarelor în practică prezintă baza procesului trecerii la mașinizarea proceselor intelectuale prin intermediul computerului. Tehnica contemporană permite îmbinarea mașinizărilor proceselor fizice (psihomotoare) precum și intelectuale.

Revoluția informațională, care a evoluat rapid, a influențat puternic sfera de producere punând-ui pe absolvenții instituțiilor profesional-tehnice în situații care se deosebeau esențial de situațiile didactice în care ei au fost învățați în cadrul instituțiilor de învățământ. Absolvenții de ieri nu puteau să rezolve eficient problemele practice din sfera de producere contemporană, adică ei nu erau destul de competenți în domeniul profesional contemporan. Aceasta se explică prin faptul că în perioada de

până la Revoluția informațională în instituțiile de învățământ se practica tehnologia pedagogică specifică învățământului reproductiv care contribuia la formarea modelului de acțiune reproductivă al elevului/studentului. Această tehnologie era suficientă, își îndeplinea bine funcțiile pentru atingerea obiectivelor educaționale preconizate pentru realizare la acel moment. În condițiile noi s-a observat că absolvenții de ieri întâlneau mari dificultăți la rezolvarea problemelor netipice ce apăreau în sfera de producere care cereau implicarea gândirii divergente.

Acest fapt arată că în perioada creșterii abundente a numărului și calității obiectelor tehnice noi în sfera de producere în procesul de învățământ se marginaliza unul din principiile pedagogice de bază numit Principiul legăturii teoriei cu practica. Acest principiu necesită includerea în procesul de învățământ nu numai a activităților cu caracter teoretic dar și a activităților practice care să corespundă necesităților reale, concrete întâlnite frecvent în viața contemporană. Principiul legăturii teoriei cu practica era dificil de respectat deoarece baza materială a instituțiilor de învățământ profesional-tehnice la începutul saltului tehnic-tehnologic Revoluție informațională nu reușea să se înnoiască cu tehnica nouă care se implementa rapid în sfera de producere.

Teoreticienii, observând că teoriile și practicile pedagogice care funcționau la acea perioadă nu făceau față cerințelor sferei de producere cu tehnică avansată au ajuns la concluzia că trebuie de efectuat careva schimbări în domeniul tehnologiilor pedagogice, adaptându-le la condițiile noi din sfera de producere. Astfel, procesul de căutare a noilor tehnologii pedagogice axate pe practica profesională de producere a contribuit la concentrarea atenției pedagogilor asupra noțiunii de competență, care, s existat și până la modificările radicale din sistemul de învățământ contemporan. De exemplu, în Dicționarul limbii române moderne editat în anul 1958, p. 171 este indicat că prin competență se subînțelege „capacitate a cuiva de a se pronunța asupra unui lucru, pe temeiul unei cunoașteri adânci a problemei în chestiune”.

Nu întâmplător noțiunea de *competență* a fost utilizată prima dată în „învățământul profesional-tehnic, ea având misiunea să constituie o punte de legătură între educație și piața muncii, mai exact, să statueze abilitățile și atitudinile necesare

unui absolvent pentru a executa o anumită sarcină sau pentru a-și asuma anumite responsabilități” [5, p.10].

Noțiunea de competență este legată de altă noțiune pedagogică apărută de asemenea în rezultatul saltului tehnic-tehnologic Revoluție informațională numită *învățământ formativ*. Dacă noțiunea de competență este legată, în primul rând, de cunoștințele, abilitățile de utilizare a cunoștințelor în practică, atunci, noțiunea de *învățământ formativ* este legată, în primul rând, de formarea modelului de acțiune a elevului/studentului. Apariția ambelor noțiuni în aceeași perioadă sunt legate de fenomenul „dezvoltarea vertiginoasă a tehnicii”, ceea ce înseamnă că : timpul dintre apariția primului obiect tehnic experimental și producere a lui în serie în perioada saltului Revoluție informațională este cu mult mai mic decât în perioada care anticipa saltul Revoluție informațională. Tendința de dezvoltare vertiginoasă a tehnicii a fost permanent în vizorul cercetătorilor. De exemplu, cercetătorul Robert Young de la Institutul de cercetări Stanford, SUA a stabilit că:

- înainte de anul 1920 pentru grupul de aparate electrice casnice intervalul de timp dintre apariția primului obiect tehnic experimental și producerea lui în serie constituia circa 34 ani;
- în anii 1939-1950 pentru acest grup de obiecte tehnice modernizate intervalul de timp a fost 8 ani.

La aceste date se mai poate adăuga că la începutul saltului tehnic-tehnologic Revoluție informațională pentru obiecte tehnice, construcția cărora se bazează pe semiconductori intervalul de timp menționat anterior a constituit doar câțiva ani. La cele menționate se mai poate de adăugat următoarele fenomene ce se referă la *învățământ*:

- în perioada care anticipa saltul tehnic-tehnologic Revoluție informațională specialistul pregătit în domeniul profesional-tehnic utiliza în producere o perioadă destul de lungă (exprimată în zeci de ani) obiectele tehnice studiate în instituțiile de învățământ; cunoștințele, aptitudinile, modelul de acțiune reproductivă formate în cadrul instituției de învățământ îl satisfăceau toată viața;



- în perioada saltului Revoluție informațională specialistul pregătit în domeniul profesional-tehnic este pus frecvent în situații să utilizeze în sfera de producere obiecte tehnice noi care nu au fost studiate în cadrul instituției de învățământ; în noile condiții de la specialist se cer cunoștințe și aptitudini noi, alt model de acțiune care se deosebește de modelul de acțiune reproductivă.

Din compararea acestor două situații se vede explicit necesitatea modificării și adaptării la noile condiții de viață a tehnologiilor pedagogice. Dacă în perioada care anticipa Revoluția informațională tehnologia pedagogică specifică învățământului reproductiv își îndeplinește bine misiunea, în cazul al doilea apar multe semne de întrebare. Din acest motiv au apărut tehnologiile pedagogice noi ce stau la baza învățământului formativ.

Esența tehnologiilor pedagogice formative constă în aceea că prin ele se formează modelul de acțiune creativă; elevul/studentul este pregătit pentru a se descurca de sine stătător în situațiile din viață (profesională și cotidiană) care se vor deosebi esențial de cele în care el învață în instituțiile de învățământ; absolventul instituției de învățământ educat (format) prin tehnologii pedagogice formative va ține piept schimbărilor emergente caracteristice societăților post-industrializate cu tehnică avansată. Tehnologiile pedagogice formative pun accentul pe formarea la elev/student al modelului de acțiune creativă care se deosebește radical de modelul de acțiune reproductivă (model care predomină în învățământul reproductiv).

Pentru a preciza esența noțiunii de competență din punct de vedere a perspectivei formării și dezvoltării personalității creative apelăm la conceptul *acțional* elaborat de profesorul V. P. Bepalko [10].

Conceptul elaborat V. P. Bepalko se bazează pe următoarele aspecte genetice ale activității elevului/studentului pe parcursul învățării:

- activitatea reproductivă;
- activitatea productivă;

Prin activitate reproductivă se subînțelege acea activitate când elevul/studentul doar reproduce informația însușită (cunoscută) conform modelului de acțiune impus

de către educator. Prin activitate productivă se subînțelege acea activitate când elevul/studentul se abate de la modelul acțiunii impus de educator creând modele proprii de acțiuni care se deosebesc total sau parțial de modelul impus de către educator. Activitatea productivă include situații când elevul/studentul creează pentru sine informații noi fără ajutorul altei persoane, studiind de sine stătător sursele necesare.

Activitățile reproductive pun accentul pe însușirea noțiunilor propuse pentru studiere printr-un model de acțiune stabilit de către educator. Activitatea reproductivă a elevului/studentului prezintă copia activității altei persoane (a educatorului). Succesul învățării depinde de gradul de însușire a modelului de acțiune după care se orientează educatul. Aplicarea cunoștințelor în baza acestui model de acțiune este relativ ușoară în cazul când elevul/studentul activează în situații asemănătoare cu cele din instituția de învățământ. În cazul când elevul/studentul, care a fost învățat prin tehnologii pedagogice reproductive, este pus în situații nestandarde ce diferă mult de situațiile tipice din instituția de învățământ, atunci apar mari dificultăți la rezolvarea problemelor apărute pe neașteptate în viață; elevul/studentul se teme, nu încearcă să rezolve probleme apărute în situații neprevăzute.

Activitățile productive presupun modificarea de către elev/student a modelului de acțiune impus de către educator, utilizarea altui model de acțiune ce diferă total (sau parțial) de modelul impus și care este elaborat în baza analizei situației concrete la care se referă problema ce trebuie rezolvată. Evident, că activitatea productivă necesită efort volitiv destul de mare, energie mentală semnificativă. Pentru a exemplifica diferența dintre activitățile reproductive și productive prezentăm câteva activități în tabelul nr.1.

Tabelul nr.1. Activități reproductive și productive.

Activități reproductive	Activități productive
1.Rezolvarea problemelor tipice din domeniul fizicii conform modelului de rezolvare a problemelor însușit în clasă.	1.Rezolvarea problemelor netipice din domeniul fizicii care necesită analiza tuturor factorilor ce țin de problema abordată, studierea surselor informaționale suplimentare
2. Rezolvarea problemelor tipice din domeniul tehnicii conform schemei de rezolvare însușite (cunoscute) la lecții..	2. Rezolvarea problemelor netipice din domeniul tehnicii, rezolvarea cărora necesită analiza situației care se referă la problemă, căutarea informației noi care nu a fost studiată în cadrul lecțiilor.
3.Determinarea defectelor motorului cu ardere internă în situații tipice cu aparate tradiționale conform algoritmului de căutare a defectelor însușit la lecții.	3.Determinarea defectelor motorului cu ardere internă în situații netipice cu aparate tradiționale și alte aparate modernizate conform unei scheme proprii elaborată în baza analizei tuturor condițiilor în care funcționează motorul.

În concept V. P. Bospalko utilizează noțiunea de *coeficient de însușire* a materiei de studiu, evidențiind următoarele nivele de însușire, care reflectă procesul de dezvoltare a elevului/studentului în timpul studierii disciplinei de studiu respective:

- nivelul I (numit recunoaștere);
- nivelul II (reproducere);
- nivelul III (priceperi și deprinderi);
- nivelul IV (creație).

Dacă elevul/studentul poate să demonstreze de sine stătător cunoașterea (însușirea) materiei de studiu doar în cazul când percepe semnele exterioare ale materiei studiate se consideră că elevul/studentul a atins doar nivelul I. Dacă elevul/studentul poate să demonstreze de sine stătător cunoașterea materiei de studiu

în lipsa semnelor exterioare, poate să rezolve probleme în situații tipice se consideră că elevul/studentul a atins nivelul II. În cazurile când elevul/studentul poate să rezolve probleme și în situații netipice se consideră că elevul/studentul a atins nivelul III. În cazurile când elevul/studentul e capabil să rezolve și probleme cu caracter inventiv se consideră că elevul studentul a atins nivelul IV. Noțiunile coeficient de însușire, nivel de însușire pot fi utile la realizarea practică a uneia din caracteristicile de bază a competenței numită *evaluabilitate* în formularea lui X. Roegiers. Tehnologia determinării nivelului de însușire reflectată în conceptul acțional elaborat de V. P. Bepalko poate fi aplicată efectiv pentru a evalua competențele elevului/studentului în domeniul de studiu respectiv.

Esența noțiunii de competență iese la suprafață dacă în seria de raționamente expuse anterior includem și noțiunea de *model de gândire*. După cum menționează J. Dewey „baza genetică a gândirii trebuie căutată în acțiune, gândirea izvorând din acțiune și finalizându-se în ea” [9, p.238].

Noțiunea de model de gândire este legată de noțiunile *gândire convergentă* și *gândire divergentă*, deosebirea dintre care a fost evidențiată pentru prima dată de J. Guilford [9].

*Gândirea convergentă* se referă la rezolvarea problemelor ce au numai o soluție pe când gândirea divergentă se referă la căutarea și găsirea mai multor soluții corecte a uneia și aceleiași probleme. Gândirea convergentă se asociază cu noțiunea de învățământ reproductiv, pe parcursul căreia elevul/studentul activează în baza modelului de acțiune reproductivă impus de către educator. Modelul de acțiune reproductivă se axează pe operațiile intelectuale de reproducere a celor învățate, pe găsirea numai a unei soluții corecte a problemei abordate.

*Gândirea divergentă* se referă la căutarea și găsirea mai multor soluții corecte a unei și aceiași probleme. Gândirea divergentă se asociază cu situații neprevăzute, cu creativitatea, fiind baza apariției ideilor neobișnuite. E. P. Ilin menționează că „creativitatea (de la lat. *creatio* – a crea) prezintă capacitatea omului de a genera idei neordinare, a se abate de la scheme tradiționale de gândire [11, p.25]. Gândirea

divergentă se asociază cu noțiunea de învățământ formativ, pe parcursul căreia elevul/studentul activează în baza modelului de acțiune propriu, construit în baza analizei tuturor factorilor care se referă la problema abordată.

Din punct de vedere al formării și dezvoltării competențelor în cadrul disciplinelor de studiu este cazul de subliniat că gândirea convergentă prezintă un instrument cognitiv destul de important, îndeosebi la studiul noțiunilor care cer o exactitate deosebită (aceasta se referă la orice disciplină de studiu). În asemenea cazuri educatorul utilizează tehnologiile pedagogice caracteristice învățământului reproductiv formând la elev/student modelul de gândire convergentă. Însă, evidențiem și aspectul al doilea: elevul/studentul, la care prevalează totalmente modelul gândirii convergente, după ce a găsit o soluție la problema abordată se va mulțumi cu aceasta și nu va continua procesul de căutare a altor soluții existente. Din acest motiv în procesul de formare a competențelor în cadrul disciplinelor de studiu acestor două modele de gândire trebuie să se acorde atenție cel puțin în aceeași măsură.

Comparând esențele noțiunilor gândire convergentă, gândire divergentă, învățământ reproductiv, învățământ formativ constatăm că tehnologiile pedagogice caracteristice învățământului reproductiv pun accentul pe gândirea convergentă iar tehnologiile pedagogice caracteristice învățământului formativ pun accentul pe gândirea divergentă. Totodată, condițiile noi caracteristice saltului tehnic-tehnologic Revoluție informațională necesită implicarea intensivă a gândirii divergente în procesul de rezolvare a problemelor netipice. De aceea învățământul contemporan trebuie să contribuie la formarea modelelor de gândire divergentă și convergentă cel puțin în aceeași măsură și să le considere ca un tot întreg.

*Revenind la formulările (definițiile) noțiunii de competență menționăm următoarele:*

- deși noțiunea de competență a apărut aproape cu 50 ani în urmă, însă până acum această noțiune rămâne o noțiune „nomadă” [4, p.100]
- în anii 1970-1990 au fost formulate circa 40 de competențe: capacitatea de învățare independentă, autocontrolul, independența și originalitatea gândirii,

gândirea critică, insistența, utilizarea resurselor, responsabilitatea personală, capacitatea de a ameliora conflictele, tendința de a controla activitatea proprie, adaptivitatea, capacitățile de a lua decizii și a. [5, p.10];

- competențele prezentate anterior arată cât de diferite sunt punctele de vedere ale autorilor referitor la tratarea noțiunii de competență.

*În continuare sunt:*

- prezentate unele formulări (definiții) a noțiunii de competență;
- analizate părțile comune și particulare pentru formulările (definițiile) noțiunii de competență prezentate și comparate cu nivelele de însușire (conceptul V. P. Bepalko);

- evidențiată o formulare (definiție) care pare a fi cea mai potrivită din punct de vedere a perspectivei formării și dezvoltării personalității creative;

*Prezentarea unor formulări (definiții) a noțiunii de competență.*

Formulările (definițiile) sunt prezentate în ordinea alfabetică care reflectă anii în care au fost editate sursele informaționale respective din care au fost extrase.

1. Competența este considerată drept o contextualizare a achizițiilor (cunoștințe, priceperi și deprinderi), acestea fiind utilizate într-un context anumit [8, p.29].
2. Competența prezintă cunoștințe funcționale, capacități aplicative, comportamente constructive [3, p.154].
3. Competența este o cunoaștere dinamică, adică niște cunoștințe potențiale mobilizate într-un mare număr de situații diferite de același tip [6, p.26].
4. Competența este aptitudinea unei persoane de a mobiliza și integra un set coerent de resurse în vederea rezolvării într-un anumit context a unei situații-problemă, care face parte dintr-o familie de situații asemănătoare [7, p.18].
5. Competența este o combinație complexă de cunoștințe, înțelegeri, deprinderi/priceperi, valori, atitudini care conduc la acțiuni umane eficiente, într-un anumit domeniu [4, p.21].

6. Competency (engl.) – cunoștințe, aptitudini, idei, modele de gândire, utilizate separat sau în diferite combinații pentru a realiza o performanță [4, p.104].

*Analiza părților comune și particulare a formulărilor (definițiilor) prezentate.*

Analiza părților comune și particulare a formulărilor (definițiilor) prezentate anterior o efectuăm cu referire la competența cheie „competența matematică și competențe de bază în știință și tehnologii” ce face parte din cele 8 competențe-cheie recomandate de Uniunea Europeană (comunicarea în limba maternă, comunicarea în limbi străine, competența matematică și competențe de bază în științe și tehnologii, competența digitală, competența de a învăța să înveți, competențe sociale și civice, spiritul de inițiativă și antreprenoriat, conștiința și expresia culturală) [5, p.11].

După cum se vede:

- în formulările (definițiile) 3,4 se conțin situațiile în care apar probleme („mare număr de situații diferite de același tip”, „situație care face parte dintr-o familie de situații asemănătoare”); aceste formulări corespund nivelului II de însușire (conceptul V. P. Bepalko), când elevul/studentul poate să rezolve probleme în situații tipice;
- în formulările (definițiile) 5,1 se conțin „acțiuni umane eficiente într-un anumit domeniu”, „într-un context anumit”; aceste formulări se pot atribui nivelului III de însușire (conceptul V. P. Bepalko); deoarece nu sunt precizările „situații de același tip, situații asemănătoare” regăsite în formulările 3, 4, formulările (definițiile) 5, 1 pot fi atribuite situațiilor netipice;
- în formularea (definiția) 2 se poate de subînțeles și „mare număr de situații diferite de același tip”, și „situație care face parte dintr-o familie de situații asemănătoare”, și „acțiuni umane eficiente într-un anumit domeniu”, și „cunoștințe, priceperi, deprinderi fiind utilizate într-un context anumit”;
- în formularea (definiția) 6 se conțin noțiunile „model de gândire”, „performanțe”; această formulare poate fi atribuită nivelului IV de însușire (conceptul V. P. Bepalko) deoarece conține termenul performanță prin care se subînțelege „realizare *deosebită* într-un domeniu de activitate practică” [2,

p.543]; termenul *performanță* sugerează ideea că persoana care realizează o performanță e capabilă să rezolve probleme cu caracter inventiv, să manifeste capacități creative.

*Evidențierea celei mai potrivite formulări (definiție) a noțiunii de competență din punct de vedere a perspectivei formării și dezvoltării personalității creative.*

În baza informației prezentată anterior, inclusiv a informației despre gândire divergentă și convergentă, formularea (definiția) 6 ar putea fi înțeleasă în modul următor: *competență* – cunoștințe, aptitudini, idei, modele de gândire divergentă și convergentă (considerate ca un tot întreg) utilizate în diferite combinații pentru a rezolva probleme practice cu caracter inventiv.

Utilizarea noțiunilor de gândire divergentă și gândire convergentă (considerate ca un tot întreg) la tratarea noțiunii de competență necesită luarea în vedere a corelației gândirilor divergentă și convergentă caracterizată prin indicele de corelație a gândirilor  $I_{d.c.}$  care se poate de determinat prin formula :

$I_{d.c.} = N_d - N_c$ , unde :  $N_d$  – numărul de operații intelectuale esențiale cu caracter divergent efectuate de elev/student la rezolvarea problemei ce corespunde situației netipice;  $N_c$  - numărul de operații intelectuale esențiale cu caracter convergent efectuate de elev/student pentru rezolvarea problemei ce corespunde situației netipice.

În cazurile când:

- $I_{d.c.}$  are valoare pozitivă, se consideră că la elev/student în timpul testării predomină gândirea divergentă;
- $I_{d.c.}$  are valoare negativă, se consideră că la elev/student în timpul testării predomină gândirea convergentă.

### **3.Concluzii**

În rezultatul studierii problemei abordate s-a constatat că:

- noțiunea de *competență* a apărut în rezultatul saltului tehnic-tehnologic numit Revoluție informațională;
- noțiunea de competență este legată de noțiunea *învățământ formativ* apărută în aceeași perioadă;



- până la ziua de azi nu s-a stabilit o definiție unică a noțiunii de competență acceptată unanim în mediul pedagogic;
- la evaluarea competențelor pot fi luate în considerație noțiunile de: nivel de însușire, coeficient de însușire, indice de corelație a gândirilor.

### **Bibliografie**

1. COJOCARU, V. *Competență. Performanță. Calitate: concepte și aplicații în educație*. Chișinău: S.n., 2016.
2. COMȘULEA, V., ȘERBAN, V., TEIUȘ, S. *Dicționar explicativ și practic al limbii române de azi*. Chișinău: Litera, 2004.
3. COPILU, D., COPILU, V., DĂRĂBĂNEANU, I. *Predarea–Învățarea–Evaluarea pe bază de obiective curriculare de formare. Noua paradigmă pedagogică a începutului de mileniu. Inițiere în metodologia și didactica predării-învățării-evaluării pe bază de obiective curriculare de formare cu aplicații*. București: Ed. Didactică și Pedagogică, R.,A., 2002.
4. DUMBRAVEANU, R., PÂSLARU, V., CABAC, V. *Competențe ale pedagogilor: Interpretări*. Chișinău: Continental Grup, 2014.
5. GREMALSCHI, A. *Formarea competențelor-cheie în învățământul general: Provocări și constrângeri. Studiu de politici educaționale*. Chișinău: S.n., 2015.
6. MINDER, M. *Didactica funcțională: obiective, strategii, evaluare*. Trad. din fr. de Onofrei. Chișinău: Cartier, 2003.
7. POPA, E. *Competențe de comunicare – soluție eficientă în dezvoltarea armonioasă a personalității micului școlar*. In: *Pledoarie pentru educație–cheia creativității și inovării*. Chișinău, 2011, p.18.
8. ROEGIERS, X. *Manualul școlar în formarea competențelor în învățământ*. In: *Didactica Pro*, 2001, nr.2(6) apr., p.29-37.
9. ZLATE, M. *Psihologia mecanismelor cognitive*. Iași: Polirom, 2004.
10. БЕСПАЛЬКО, В. П. *Природообразная педагогика. Nature conformably pedagogy*. М.: Народное образование, 2008.
11. ИЛЬИН, Е. П. *Психология творчества, креативности, одаренности*. СПб: Питер, 2009.

## EDUCAȚIA – FACTOR DETERMINANT AL MUNCII INTELECTUALE

S. I. dr. ing. **Costică NIȚUCĂ\***,

S. I. dr. ing. **Gabriel CHIRIAC\***,

Prof. dr. ing. **Adrian PLEȘCA\***,

\*Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași.

***Abstract.** This paper presents some aspects of the education which is considered as an awareness, planned and organized action in order to achieve and develop the human personality. The bases of the education are accentuated, such as formal, non-formal and informal education. By specific, clear and practical actions, the values are selected, updated and transferred from the society to the individuals with references to the educational process inside the schools and universities. In this context there are mentioned some elements of the general and professional training and of the self-training. Some aspects of the intellectual and technological education are also presented. Thus, the values, the attitudes, the skills, or the capabilities of the individuals, which are formed by hard intellectual work, will contribute to solve the challenges of the future.*

***Termeni cheie:** educație, instruire, muncă intelectuală.*

### **1. Introducere**

Din cele mai vechi timpuri, transmiterea cunoașterii de la o generație la alta, raportată la anumite etape istorice, s-a realizat sub diverse forme, canale, condiții sociale sau tehnologice. Societatea, în funcție de idealuri, putere economică, structură și nevoi, prin instituții specifice, dirijează și modelează indivizii prin educație.

Școala, în speță educația, reprezintă pilonul esențial în structura și dezvoltarea unei societăți. Aceasta acționează asupra generațiilor, cu scopul integrării indivizilor în societate, transmițând în mod progresiv, etapizat și sistematic cunoașterea acumulată la un moment dat.

Dezvoltarea și modernizarea în avalanșă a cunoașterii impune o nouă dimensiune a instruirii, manifestată printr-o pregătire anticipativă, continuă și flexibilă la schimbările tehnologice și științifice. Munca intelectuală nu reprezintă altceva decât un traseu al dezvoltării personalității individului pe direcția cercetării și creării de nou, traseu marcat prin educație și învățare [6, p. 27].

Prin muncă intelectuală, educații își asumă roluri, participă la acțiuni concrete, îndeplinesc sarcini specifice nivelului de vârstă școlară. Aceste acțiuni, planificate și organizate îl formează pe tânăr pentru integrarea sa în societate.

## **2. Educația - acțiune specifică formării personalității umane**

Termenul *educație* provine din limba latină și derivă din substantivul *educatio*, care înseamnă *creștere, hrănire, cultivare, îndrumare*. Aspectele filosofice ale educației au fost definite încă din secolul al V-lea î.Hr., de către Socrate (469-399 î.Hr.), Platon (427-347 î.Hr.) sau Aristotel (382-322 î.Hr.). În contextul schimbărilor economice, sociale și ideologice, apare nevoia unui sistem de instruire *conștient și planificat*, cu o *organizare în forme instituționalizate*, pus la punct de către pedagogul ceh Jan Amos Comenius (1592-1670). Cu trecerea timpului, în sfera sistemului de instruire apar noi teze și idei susținute de către filozofi, pedagogi, scriitori, precum Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), Ellen Key (1849-1926), Lev Tolstoi (1829-1910), Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827) sau Johann Friedrich Herbart (1776-1841). Filozoful german Immanuel Kant (1724-1804), definea educația ca fiind acea activitate de disciplinare, cultivare și moralizare a omului, iar scopul educației este de a dezvolta în individ toată perfecțiunea de care este susceptibil [4, p. 6].

Educația este, în esența sa, o acțiune umană și socială de transformare și modelare a naturii umane, acțiune ce se desfășoară în direcția facilitării și impulsivării evoluției individului spre stadiul de personalitate formată, autonomă, responsabilă conformă cu valorile promovate la un anumit moment în societate [8, p. 83]. Ca acțiune în vederea formării și dezvoltării personalității umane și ținând cont de diversitatea și caracteristicile situațiilor de învățare, educația se desfășoară sub mai multe forme: *educația formală, nonformală și informală*.

*Educația formală* cuprinde ansamblul acțiunilor sistematice și organizate, proiectate și desfășurate în instituții specializate (grădiniță, școală, universitate), în vederea formării personalității umane. Educația formală se realizează în baza unor obiective clar definite, a unor conținuturi prestabilite prin planuri și programe școlare diferențiate pe niveluri de vârstă școlară, respectiv domeniu profesional. Instruirea se

realizează în mod conștient și eșalonat de către specialiști cu pregătire de specialitate și psihopedagogică. Educația formală permite asimilarea unor cunoștințe și formarea unor capacități, deprinderi, aptitudini și valori necesare inserției individului în societate.

*Educația nonformală* reprezintă acea activitate educațională realizată într-un cadru instituționalizat, în afara programului obligatoriu. Educația nonformală include activități, precum:

- *activități extradidactice*, care se pot desfășura în școală (meditații, consultații, concursuri școlare, olimpiade, cercuri tehnico-aplicative sau științifice, ansambluri culturale sau sportive);
- *activități perișcolare*, care se pot desfășura în afara școlii (în biblioteci, muzee, teatre, tabere școlare sau universitare etc.);
- *activități parașcolare*, care se pot desfășura în mediul socioprofesional, ca soluții alternative de instruire, de formare și perfecționare permanentă.

*Educația informală*, reprezintă acea educație care se desfășoară în mod spontan, neașteptat, neorganizat, nesistematic, ocazional și în mod continuu, fără a avea o finalitate educațională clară. Informațiile și cunoașterea preluată în contextul educației informale, în împrejurări diverse (discuții cotidiene sau ocazionale, familie, grup de prieteni, colegi, mass-media, mediul virtual etc.), nu sunt selectate, organizate și prelucrate din punct de vedere didactic și metodologic. Trebuie subliniat că această formă a educației dă individului o mai mare libertate de acțiune în procesul de formare a propriei personalități.

### **3. Instruirea – acțiune educațională complexă de transfer a valorilor societății către individ.**

Selectarea, actualizarea și transferul de valori de la societate către individ, se realizează prin acțiuni clare și concrete, pe baza unor principii pedagogice, în conformitate cu anumite particularități psihice ale celor implicați în demersul educativ, cu scopul formării și dezvoltării unor personalități capabile de integrare eficientă și rapidă în societate, dar și de creare a unei stări de autodeterminare

personală, ca factor de progres individual. Aceste acțiuni se desfășoară prin *instruire*, *autoinstruire* și *formare profesională*, în conformitate cu o serie de finalități ce urmează a fi atinse sau dobândite (ideal, scop, obiective, competențe, priceperi, deprinderi, valori, atitudini), în baza unor mijloace specifice (politici, demersuri, conținuturi educaționale) și a unor forme educaționale diverse (formale, nonformale sau informale).

*Instruirea* se referă la acea acțiune complexă de informare, de înzestrare a elevilor/studentilor cu noțiuni, de transmitere și însușire de informații, de îmbogățire a experienței cognitive, de lărgire a orizontului cultural, științific și tehnic, de formare a abilităților, fiind un concept corelat în principal cu învățământul și utilizat frecvent cu cel puțin trei nuanțări [3, p. 56].

- *instruirea generală*: activitate de înzestrare cu competențe și cunoștințe din domeniile culturii, științei, tehnicii și de aplicare a lor în practică;
- *instruirea profesională*: activitate al cărei scop este însușirea unei specialități, a unei profesii concrete; ea se bazează pe însușirea cunoștințelor profesionale, pe formarea abilităților profesionale și pe dezvoltarea interesului și preocupărilor legate de profesia respectivă;
- *autoinstruirea*: instruire realizată prin efort propriu, în afara unei instituții și în absența îndrumării unei persoane sau intervenții din afară.

Evoluția tehnologiilor, concomitent cu implicarea participării active a cercetătorilor, generează o cerință cu un nivel crescut al educației, reliefându-se o strânsă legătură între calitatea resursele umane și productivitatea muncii. Se pune astfel accentul pe o analiză a demersului educațional, prin racordarea și punerea în acord cu stadiul actual al cunoașterii, cu încercarea de identificare a traseelor și tendințelor dezvoltării socio-economice.

#### **4. Educația intelectuală, tehnologică și munca intelectuală**

Educația intelectuală suprapusă cu celelalte laturi ale educației constituie o componentă importantă în dezvoltarea societății, în baza căreia, prin instruire,

indivizii își formează valori, atitudini, abilități, comportamente, capacități, elemente cu care vor fi capabili să facă față provocărilor viitorului.

Se poate spune că *educația intelectuală* reprezintă acea componentă a acțiunii educaționale care, prin intermediul valorilor științifice și umaniste pe care le prelucrează și vehiculează, contribuie la formarea și dezvoltarea tuturor capacităților intelectuale, funcțiilor cognitive și instrumentale, schemelor asimilatorii, structurilor operatorii, precum și a tuturor mobilurilor care declanșează, orientează și întrețin activitatea obiectului educațional îndreptată în această direcție [5, p. 119].

În acest context, educația intelectuală prezintă două componente fundamentale: *informarea intelectuală*, respectiv *formarea intelectuală*.

*Informarea intelectuală* se raportează la idealul educațional al școlii românești și are ca acțiune selectarea, transmiterea și asimilarea valorilor cunoașterii, raportată la anumite principii, niveluri, legități și norme didactice, cu scopul asigurării înțelegerii și utilizării acesteia.

*Formarea intelectuală*, având la bază informația, presupune dezvoltarea capacităților cognitive, a abilităților practice, a potențialului creativ, asimilarea tehnicilor de muncă intelectuală, cultivarea de sensibilități față de valori, principii sau norme, creșterea capacității de instruire, autoorganizare și autoinstruire.

*Educația tehnologică* reprezintă acea componentă a educației care are ca scop formarea și dezvoltarea personalității prin asimilarea valorilor științei și tehnologiei, având ca finalitate integrarea profesională a persoanei. Obiectivele educației tehnologice se situează pe cele trei clase deja cunoscute [2, p. 107]:

- *obiective cognitive*: formarea și consolidarea capacităților senzorio-motorii fundamentale, asimilarea fundamentelor conceptuale și teoretice ale tehnicii contemporane, cunoașterea interdependențelor normale dintre teorie și practică, formarea și consolidarea unei gândiri tehnice creative, inventive, critice;
- *obiective afective*: formarea unor atitudini adecvate față de tehnică și activitatea productivă, dezvoltarea intereselor tehnico-profesionale ale elevilor/studentilor, a creativității tehnologice, formarea unei conduite

responsabile în producție, cultivarea spiritului de organizare și inițiativă, a curajului de a întreprinde ceva, asumarea riscului;

- *obiective psihomotorii*: formarea de priceperi și abilități practice de bază, consolidarea savoir-faire-ului într-un cadru acțional și interacțional, accentuarea transferabilității gesticulațiilor psihomotorii în situații noi.

Atingerea acestor obiective presupune parcurgerea unor conținuturi științifice structurate pe module de învățare și niveluri de vârstă școlară, specifice domeniilor profesionale, cum ar fi: materiale și tehnologie, tehnologia informației, prelucrarea materialelor metalice, a lemnului, a țesăturilor, agricultură și zootehnie, electronică, electrotehnică, mecanică, transporturi și telecomunicații, protecția mediului înconjurător etc. Valorificarea la maximum a educației tehnologice are în vedere o orientare școlară și profesională a educaților printr-o cunoaștere a profilului aptitudinal și aspirațional, a cerințelor pieței muncii, dar și a capacităților individuale ale acestora.

Munca intelectuală se concentrează pe o serie de tehnici și metode care vin în sprijinul educatului, ofeindu-i variante sau trase de cunoaștere mult mai facile. Tehnici, precum: audierea activă a cursurilor, planul de idei, tehnica notițelor, tehnica lecturii performante și eficiente, fișele de lectură se constituie în acțiuni de bază în munca intelectuală a elevului/studentului care au ca rezultat formarea capacităților de înțelegere și interpretare a cunoștințelor, lărgesc câmpul de cunoaștere, dezvoltă și stimulează gândirea autonomă, critică, reflexivă sau creativă. Cunoașterea acestor tehnici sau metode de muncă intelectuală adaptate specificului intelectual, reprezintă instrumente atât în învățarea eficientă, studiul individual sau în echipă cât și în munca intelectuală productivă. Prin muncă intelectuală se dezvoltă deprinderi, abilități, valori și capacități care asigură mult mai facil dezvoltarea, orientarea spre autoeducație, autoformare sau formare continuă a individului.

Una dintre problemele cele mai importante care a preocupat și preocupă din ce în ce mai mult omenirea, se referă la modul și cauzele care au determinat dezvoltarea societății și viitorul care o așteaptă. Răspunsul prin care *viitorologii* caută să prezică

schimbările care vor avea loc nu este simplu, iar factorii determinanți sunt foarte numeroși. Cel mai sintetic răspuns s-ar formula astfel: *dezvoltarea societății se datorează în primul rând gândirii – deci muncii intelectuale și mai apoi muncii fizice*. Este adevărat că în timp ce munca fizică este *la vedere*, evidentă pentru toată lumea, *munca intelectuală* trece de cele mai multe ori neobservată și neapreciată. În general, având un mare grad de discreție, munca intelectuală este slab evaluată sau chiar neevaluată pentru că aceasta se efectuează în interiorul nostru. La o analiză cât de cât atentă, se poate înțelege cu ușurință că nici o muncă fizică care duce la un rezultat util nu este făcută fără un algoritm stabilit prin muncă intelectuală [1, pp. 39-40].

Înșușirea și dezvoltarea strategiilor de învățare și muncă intelectuală extind frontierele cunoașterii. Comportamentul învățării eficiente se pliază pe dinamica realităților economice și sociale, aspecte care se circumscriu procesului de globalizare. Astfel, învățarea, studiul individual și în grup, informarea și comunicarea rezultatelor cunoașterii constituie provocări ale activității intelectuale, de care trebuie să se țină seama.

Într-o primă formulare *activitatea intelectuală* poate fi definită ca fiind procesul trecerii de la informația consacrată la informația nouă, caracterizată de etapele: [7, pp. 295-296]:

1. identificarea surselor de informare preexistente;
2. contactul cu aceste surse, receptarea informațiilor și analiza acestora;
3. restucturarea informațiilor obținute în vederea folosirii lor în scopul urmărit;
4. producerea informației noi, care este apanajul creatorilor din toate domeniile culturii; urmare a acestei etape de performanță se identifică o nouă definiție a activității intelectuale ca fiind procesul de generare a informației noi prin cercetare, prin construcție cognitivă și prin reflecție, specializată sau generatoare [7, p. 295];
5. realizarea unei modificări semnificative și benefice în domeniul specific de activitate, iar prin aplicațiile sale practice, și în alte domenii ale vieții sociale, în ansamblul existenței umane. Astfel cea de a doua definiție a activității



intelectuale capătă o nouă formă - activitatea umană fundamentală, generatoare de noi structuri sociale, materiale și ideale, care au rolul primordial între activitățile sociale, atât ca importanță cât și ca pondere [7, p. 296].

Se observă deja că aceste ultimele două etape reprezintă un nivel superior al muncii intelectuale, nivel la care au ajuns cei care au perseverat și și-au însușit corect tehnicile de bază ale învățării eficiente și muncii intelectuale. De aceea, acest nivel se cere a fi unul care să stea la baza progresului științific, chiar dacă rezultatele nu sunt materializate imediat în progres economic.

### **5. Concluzii**

Cu mult înainte ca omul să parcurgă un traseu educațional organizat, prin imaginația, înțelepciunea și talentul său, mai întâi a pus bazele unor tehnici prin intermediul cărora și-a asigurat supraviețuirea. Fiecare perioadă istorică a acumulat un ansamblu de valori care, ordonate și ierarhizate, au constituit fondul informațional, pe care acesta l-a pus în valoare descoperind sau inventând diverse elemente, dispozitive sau instalații, contribuind în acest fel la progresul umanității. Din acest moment se prefigurează primii poli educaționali care au contribuit la educarea și instruirea individului. Educația cu formele și laturile sale vine să formeze personalitatea individului, să-l pregătească pentru integrarea în societate. Un rol important îl deține munca intelectuală și modul cum aceasta este deprinsă, plecând de la însușirea primelor cunoștințe și continuând cu învățarea pe tot parcursul vieții.

### **Bibliografie**

1. CANTEMIR, L.; NIȚUCĂ, C.; DULGHERU, V. et al. *Inițiere în creativitate tehnică*, Vol. I, Chișinău: Ed. Tehnica Info, 2008.
2. CUCOȘ, C. *Pedagogie*, Ed. a II-a revăzută și adăugită, Iași: Ed. Polirom, 2002.
3. IONESCU, M.; BOCOȘ, M. (coord.), *Tratat de didactică modernă*, Pitești: Ed. Paralela 45, 2009.
4. KANT, IMMANUEL. *Tratat de pedagogie, Religia în limitele rațiunii*, Trad. C. Rădulescu-Motru, C.V. Butureanu. Iași: Ed. Agorsa, 1992.
5. NICOLA, I. *Pedagogie*, Ed. a II-a. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1994.
6. NIȚUCĂ, COSTICĂ. *Tehnica muncii intelectuale*. Iași: Ed. Tehnopres, 2016.
7. PANĂ, LAURA. *Filosofia culturii tehnice*. București: Ed. Tehnică, 2000.
8. STAN, CRISTIAN. *Teoria educației. Actualitate și perspective*. Cluj-Napoca Ed. Presa Universitară Clujeană, 2001.

## MATERIALE INTELIGENTE

**Anca AVRAM,**  
prof. Colegiul Tehnic de Arte și  
Meserii „Constantin Brâncuși” din Craiova  
**Simona CIULU,**  
prof. Colegiul Stefan Odobleja din Craiova

***Abstract:** This article presents information on smart materials and their application areas. Smart materials ("smart / intelligent materials") are able to self-adapt to external inputs. The functions of these materials manifest themselves intelligently to changes external environment.*

***Key words :** smart materials, piezoelectric, magnetostrictive; Shape memory; electroreologic properties, sensory, adaptive.*

### INTRODUCERE

Inteligența descrie adaptivitatea proprie, înțelegerea proprie, memoria și multifuncționalitatea materialelor sau structurilor.

Aceste caracteristici furnizează numeroase aplicații posibile pentru aceste materiale și structuri în mediul industrial, sisteme de infrastructura civilă și biomecanisme. Integrarea sistemului, reducerea consumului de energie și masă, eliminarea părților de mișcare din sistemul de acționare, expresia dintre sistemul de acționare și sistemul senzorial sunt câteva din beneficiile ale utilizării materialelor inteligente.

Domeniul materialelor și structuriile inteligente se dezvoltă cu inovațiile tehnologice care apar în materialele inginerești, sistemele senzoriale, sistemele de acționare, procesarea imaginilor și mecanismele de integrare.

### 1. MATERIALE INTELIGENTE

Pornind de la ideea că sistemele vii nu fac distincție între materiale și structuri, s-a dezvoltat noțiunea de sistem material inteligent. Materialele inteligente încorporează caracteristicile de adaptabilitate și de multifuncționalitate, fiind capabile să prelucreze informațiile, utilizând exclusiv caracteristicile intrinseci ale materialelor.

Inteligența artificială, care poate fi modelată prin simulare pe calculator, implică cinci caracteristici de bază:

- senzitivitatea;
- impresionabilitatea (memorie);
- modificabilitatea (adaptare și învățare);
- activitatea (realizare de sarcini și acțiuni);
- imprevizibilitatea (posibilitate de abatere de la experiența anterioară).

Materialele inteligente, care au mai fost numite: senzoriale, adaptive, metamorfice, multifuncționale sau deștepțe (smart), sunt fructul colaborării specialiștilor din trei domenii: știința materialelor, inginerie mecanică și construcții civile și pot combina funcția de actuator cu cea de senzor.

Răspunsul materialelor active, sau inteligente, la schimbările de mediu poate consta în modificarea lungimii materialului, modificarea vâscozității, a conductivității electrice ș.a.

Prin analogie cu științele biologice, sistemele inteligente pot îndeplini funcții de activatori, de senzori sau de control.

Materialele inteligente („smart / intelligent materials”) au proprietatea de a se auto-adapta la stimuli externi. Funcțiile acestor materiale se manifestă inteligent în funcție de schimbările mediului exterior.

Materialele inteligente sunt definite pe diferite căi:

- materiale cu funcționare ca ambele sisteme senzorial și de acționare;
- materiale care au răspunsuri multiple la un stimul într-o formă coordonată;
- materialele inteligente pasive cu reparație proprie sau caracteristice de stand-by pentru a rezista la schimbări neprevăzute;
- materiale inteligente active utilizând reacția inversă;
- materiale inteligente și sisteme care reproduc funcțiile biologice în sistemele structurale de încărcare a poziției.

## **2. Clasificarea materialelor inteligente.**

Anumite caracteristici „specifice ale materialelor fac ca acestea să poată fi folosite în aplicații ca materiale inteligente. Aceste proprietăți sunt:

- efectul piezoelectric;
- efectul magnetostrictiv;
- efectul electroplastic;
- efectul de memorie a formei;
- proprietăți electroreologice;
- proprietăți neliniare electrooptice;
- proprietăți neliniare electroacustice;
- proprietăți neliniare electromagnetice;
- proprietăți pirosenzitive;
- polimeri electroactivi.

### ***2.1. Materiale inteligente piezoelectrice***

Printre primele aplicații ale materialelor inteligente piezoelectrice au fost structuri inteligente caracterizate prin sinergie electroelastică. Pentru asemenea aplicații, au fost utilizate în principal materialele ceramice. Astfel, sunt utilizate ceramici feroelectrice policristaline, cu diferite proporții stoichiometrice. O altă clasă de compozite flexibile piezoelectrice care pot fi folosite în aplicații inteligente este constituită din sistemul  $\text{PbTiO}_3$  – cauciuc cloroprenic. Un alt exemplu de materiale folosite în ingineria materialelor inteligente îl constituie compozitele vitroceramice conținând faze cristaline de  $\text{Li}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Ba}_2\text{TiSi}_2\text{O}_8$ ,  $\text{Ba}_2\text{TiGe}_2\text{O}_8$ ,  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ , etc.

Materiale inteligente piezoelectrice pot fi, de asemenea, realizate din polimeri, și anume poliviniliden fluoridă. Principalele avantaje ale acestui material rezida în faptul că poate fi fasonat sub forma unor foi foarte subțiri și posedă o rezistență mecanică excelentă, combinată cu o foarte mare sensibilitate la modificările de presiune.

Un alt material piezoelectric recent descoperit este un material pe baza de cauciuc, numit cauciuc piezoelectric. Acest material este format din cauciuc sintetic în care sunt dispersate particule fine din piezoceramica PZT.

## ***2.2. Materiale inteligente magnetostrictive***

Structurile inteligente moderne conțin materiale cu un grad ridicat de magnetostricțiune. Aceste materiale sunt aliaje de fier și metale - pământuri rare, cum ar fi terbiu (Te), disprosiu (Dy) și niobiu (Nb).

## ***2.3. Materiale inteligente electroplastice***

Aceste materiale sunt utile ca medii elastice inteligente mai ales dacă stimulul care modifică deformarea elastică este curentul electric, care poate fi controlat extern. Utilitatea acestor materiale în sisteme inteligente care funcționează la temperatura camerei este încă în studiu.

## ***2.4. Materiale inteligente cu memoria formei***

În aceasta clasa intra 3 categorii de materiale, și anume:

- (a) aliaje cu memoria formei
- (b) compozite hibride cu memoria formei
- (c) polimeri cu memoria formei

(a) Aliajele nichel – titan de compoziție adecvată prezintă caracteristici unice de memorie, respectiv de refacere a formei, fiind cele mai populare aliaje cu memoria formei. Atunci când asemenea materiale sunt deformate plastic în starea de temperatura joasă și apoi încălzite deasupra temperaturii de tranziție, are loc refacerea configurației originale. Principalele aplicații ale acestor materiale inteligente sunt actuatorii electromecanici.

(b) Compozitele hibride cu memoria formei sunt materiale compozite care conțin fibre sau straturi de aliaje cu memoria formei (Ni – Ti), astfel încât ele sa poată fi controlate mecanic prin încălzire. Aceste materiale pot fi încălzite prin trecerea unui curent electric prin fibre. Materialele din această categorie pot fi folosite în interacțiuni material – structură.

(c) Polimerii cu memoria formei sunt caracterizați prin memorie elastică, adică la temperatura de tranziție vitroasă există o largă modificare reversibilă a modulului elastic. Cu alte cuvinte, la temperatura de tranziție vitroasă materialul poate trece din stare sticloasă în stare plastică. În general, polimerii cu memoria formei sunt

rezistenți, foarte ușori și transparenți. Printre polimerii utilizați în acest scop se numără cei pe bază de polinorborenă și cei pe bază de poliuretan.

### ***2.5. Materiale inteligente electrorheologice***

Cercetările curente asupra fluidelor electrorheologice au ca obiectiv dezvoltarea unor sisteme purtătoare de particule, cu proprietăți care să permită obținerea unui comportament elastic inteligent. Versiuni anterioare de fluide electrorheologice conțineau apa adsorbită, ceea ce limita temperatura de operare la 80°C. Noile fluide electrorheologice conțin particule de polimeri, minerale sau ceramice dispersate în ulei siliconic, ulei mineral sau parafină clorurată, prezentând următoarele avantaje: creșterea domeniului de operare la 200° C, proprietăți izolatoare bune, compatibilitate la dispersia particulelor.

### ***2.6. Materiale inteligente magnetorheologice***

Lichidele magnetice și magnetorheologice - lichidele M și MR - sunt caracterizate de faptul că energizarea acestora se realizează prin intermediul unui câmp exterior magnetic. Chiar dacă, de cele mai multe ori, între cele două fluide se face o confuzie de către nespecialiști, ambele fiind fluide inteligente.

Concluzionând, materialele feromagnetice au un comportament liniar, existând numai fenomenul de saturație magnetică. Acest fenomen nu este un dezavantaj major, saturația magnetică ducând la crearea unor lanțuri solide consistente, care contribuie la blocarea curgerii fluidului.

### ***2.7. Materiale inteligente electrooptice***

Fosfatul dihidrogenat de potasiu este un exemplu de material care prezintă proprietăți electrooptice. Asemenea materiale de sinteza își pot modifica indicele de refracție și, deci, caracteristicile de transmisie și reflexie optică, în prezența unui stimul electric. Materialele din această categorie pot fi utilizate ca senzori inteligenți.

### ***2.8. Materiale inteligente electroacustice***

Asemenea materiale prezintă vibrații puternice în funcție de caracteristicile piezoelectrice. Cauciucul piezoelectric, ceramicele PZT, LiNBO<sub>3</sub>, PZT cu dopanți donori sunt candidați viabili pentru aplicații inteligente.

## ***2.9. Materiale inteligente electromagnetice***

Sunt cunoscute numeroase materiale care posedă proprietăți feroelectrice, cel mai cunoscut fiind titanitul de bariu - BaTiO<sub>3</sub>. Titanitul de bariu poate fi un foarte bun material inteligent datorita avantajelor pe care le prezintă: rezistență mecanică ridicată, rezistență la încălzire și umiditate, ușurința în procesare. Dintre materialele magnetice neliniare, materialele feromagnetice platina – cobalt sau feritele ar putea fi utilizate în aplicații inteligente.

## ***2.10. Materiale inteligente piro-sensibile***

Aceste materiale sunt utile în realizarea suprafețelor electromagnetice active inteligente, a materialelor radar-absorbante, a scuturilor electromagnetice ș.a. De exemplu, datele de literatură au demonstrat că o suprafață compozită alcătuită din electrolit solid controlabil termic este caracterizată prin proprietăți de absorbție/reflexie a microundelor la temperaturi ridicate. Aceste caracteristici pot fi combinate cu un senzor electromagnetic pentru a realiza un feedback controlabil și pentru a obține o suprafață activă inteligentă.

## ***2.11. Materiale inteligente polimeri electroactivi***

O categorie foarte importantă din așa numitele „materiale inteligente” o formează Polimerii Electroactivi care își schimbă forma ca răspuns la aplicarea unui câmp electric asupra lor.

Datorită acestei caracteristici deosebite, materialele EAP pot avea diverse aplicații, una dintre acestea, poate cea mai importantă, fiind aceea de mușchi artificiali cu performanțe notabile și cu largi perspective de utilizare în viitor.

Așa după cum s-a mai precizat, proprietatea esențială a acestei categorii de materiale este aceea de a se deforma controlat și repetitiv prin aplicarea unei tensiuni, recăpătându-și rapid forma inițială fie prin întreruperea tensiunii, fie prin inversarea polarității aplicate. Importanța practică a mușchilor artificiali realizați din EAP devine din ce în ce mai mare, ei putând fi utilizați în orice dispozitive sau echipamente complexe care implică efectuarea de lucru mecanic, atât pentru deplasări liniare cât și unghiulare.

### **3. DOMENII DE APLICABILITATE ALE MATERIALELOR INTELIGENTE**

#### **3.1. *Inginerie structurala / mecanică***

- Clădiri inteligente rezistente la cutremure;
- Sisteme aeropurtate cu învelișuri inteligente, cu capacități „auto-recover”;
- Structuri spațiale;
- Evaluări nedistructive a structurilor de mari dimensiuni.

#### **3.2. *Inginerie electromagnetică***

- Scuturi magnetice și electrostatice;
- Scuturi de înaltă frecvență;
- Materiale radar-absorbante;
- Suprafețe active;
- Control adaptiv de radiații.

#### **3.3. *Inginerie chimică***

- Materiale cu caracteristici adaptive de adsorbție;
- Materiale adaptive rezistente la coroziune.

#### **3.4. *Inginerie biomedicală***

- Materiale cu proprietăți structurale inteligente utilizabile ca membre artificiale;
- Materiale cu proprietăți biochimice adaptive.

#### **3.5. *Inginerie termică***

- Structuri adaptive de transfer de căldură și structuri rezistente la căldură

#### **3.6. *Inginerie optică***

- Culoare adaptivă, transparentă optică, reflexie, controlul opacității în sticle și oglinzi.

#### **3.7. *Inginerie acustică***

- Absorbție / reflexie activă a radiației sonar;
- Camere adaptive fără ecou.

#### **3.8. *Sisteme de război***

- Adăposturi inteligente;



- Structuri rezistente la șoc.

#### 4. CONCLUZII

Materialele inteligente, care au mai fost numite: senzoriale, adaptive, metamorfice, multifuncționale sau deștepte (smart), sunt fructul colaborării specialiștilor din trei domenii: știința materialelor, inginerie mecanică și construcții civile și pot combina funcția de actuator cu cea de senzor.

Răspunsul materialelor active, sau inteligente, la schimbările de mediu poate consta în modificarea lungimii materialului, modificarea vâscozității, a conductivității electrice ș.a.

Prin analogie cu științele biologice, sistemele inteligente pot îndeplini funcții de activatori, de senzori sau de control.

Materialele inteligente („smart / intelligent materials”) au proprietatea de a se auto-adapta la stimuli externi. Funcțiile acestor materiale se manifestă inteligent în funcție de schimbările mediului exterior.

#### Bibliografie

1. BAR-COHEN, YOSEPH. *Electrochemistry*. Encyclopedia. 2004.  
<http://electrochem.cwru.edu/encycl/art-p02-elactpol>.
2. BÎZDOACĂ N. *Aplicații ale fluidelor magnetorheologice*, - *Simpozion International de sisteme electromecanice, SIELMEC*. Chișinău, oct.1999.
3. BÎZDOACĂ, N., IVĂNESCU, M., ș.a. *Controlul și integrarea tehnologică a materialelor și structurilor inteligente, vol I-V*. Craiova: Ed. Universitaria, 2009. ISBN 978-606-510-746-5.
4. IVĂNESCU, M., COJOCARU, D., DIACONU, I. *Introducere în mecatronică*. Craiova: Ed. Universitaria, 2002. ISBN 973-8043-149-9.
5. IVĂNESCU M., NITULESCU M., STOIAN V., BÎZDOACĂ, N. *Sisteme neconvenționale pentru conducerea roboților*. Craiova: Ed. Universitaria, 2002. ISBN 973-8043-147-X.

6. *ESI tehnology ltd. ESI tehnology ltd. [Online] ESI. <http://www.esi-tec.com/>*
7. RAVIGAN, F., PETRIȘOR, A., BOTEANU, N., VLADU C. *The controlled damping of vibrations for robotics, Proceedings of the International conference robotics, 2007.*
8. VLADU, CRISTIAN, BÎZDOACĂ, NICU, COJOCARU, DORIAN. *Soft actuator with magnetorheological valve-stop, International Carpathian control conferince, 2008.*
9. VLADU, CRISTIAN, RAVIGAN, FLORIN. *Magnetorheological actuator with PWM control modelled using Simhydraulics, RAAD, 2009*
10. LORD – [www.lord.com](http://www.lord.com)
11. [www.pitt.edu](http://www.pitt.edu)
12. [www.rheonetic.com](http://www.rheonetic.com)

## *File din istoria tehnicii și tehnologiei*

---

### ISTORIA MONORAIULUI

**H. C. Lorin CANTEMIR,**

Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași, membru A.S.T.R.

**Teodora-Camelia CRISTOFOR,**

Muzeul Științei și Tehnicii „Ștefan Procopiu” Iași

**Ioan Constantin BĂRBÎNȚĂ,**

S.C. Electroputere VFU SA România

**Abstract:** *The monorail is undoubtedly a top technical creation belonging to British inventor Palmer who, in 1821, obtained a patent for this means of conveying materials or people. This new system represented a new concept of transport inspiring other inventors-manufacturers to improve the Alweg or Safège systems. Par excellence, the Palmer variant stands for the British innovative engineering spirit surprisingly characterized by non-conformism and based on efficiency and economy. The monorail is not a spontaneous accomplishment. It was prepared by the British accomplishments of steam locomotives and double-track railways and many sleepers, which implied a significant consumption of iron and wood. The paper presents and describes the monorail pointing out a series of constructive dimensions.*

**Keywords:** *monorail, driving wheels, transport's history*

Ideea monoșinei nu a apărut din senin. Exista deja calea ferată cu două șine. Astfel, încă din 1797 galezul Richard Trevithick<sup>1</sup> concepuse un vehicul acționat de forța aburului, iar în 1803 construiește o locomotivă, prevăzută cu roți cu bandaje netede, care rula pe o cale de probă, internă, cu ecartament îngust apreciat de surse diferite la 917 mm sau 1042 mm. După probele edificatoare locomotiva este trecută pe o cale exterioară, prevăzută cu șine din fontă montate pe grinzi de lemn, dispuse longitudinal și la un ecartament de 1220 mm. Locomotiva avea 8 tone și roți cu un diametru de 915 mm. O a doua locomotivă, similară, remorchează la 21 februarie 1804 pe traseul Penydarren-Abercynon (15 km) o sarcină de 15 t, cu o viteză de cca. 8 km/h. Aceste performanțe sunt prea evidente pentru a nu înțelege care era perspectiva transportului pe șine la vremea respectivă. Era evident că viitorul era al forței

---

<sup>1</sup> Richard Trevithick (1771-1833), inginer și inventator englez care construiește prima locomotivă cu abur funcțională.

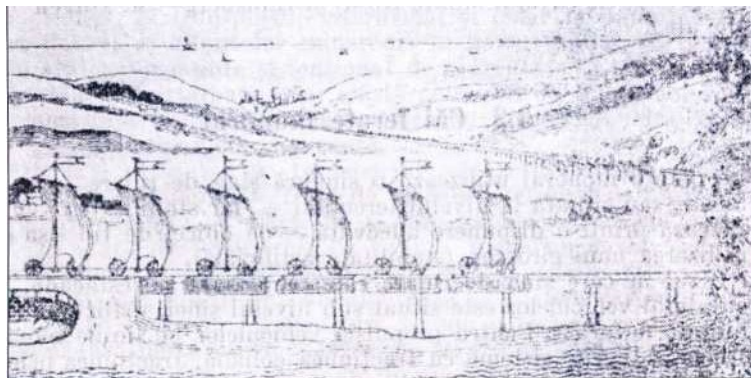
aburului, dar tot atât de evident era faptul că infrastructura necesară va solicita mult lemn și metal. Era clar că ceva trebuia redus în mod esențial. Acel ceva esențial era să se renunțe la una din cele două șine de rulare. Părea imposibil, dar imaginația și creativitatea nu au limite și bariere. Soluția unui monorai nu s-a lăsat mult așteptată.

În 1821 inginerul englez Henry Robinson Palmer<sup>2</sup> imaginează primul monorai și totodată, obține brevet pentru primul monorai și sistem supraînălțat realizat la acea vreme, construit în majoritate din material lemnos. Conform brevetului său, în esență, infrastructura monoșinei este realizată din piloni de lemn, implantați vertical în sol, la o distanță de 30 de picioare engleze (aprox. 3 metri) pe care era dispusă monoșina confecționată dintr-o bară de lemn de 8 cm grosime și 22 cm lățime, dispusă pe muchie. Pe această structură rulau o serie de cărucioare concepute în modul descris în continuare. În prima variantă fiecare cărucior era prevăzut cu o roată de rulare cu un diametru de 66 cm, dotată cu două buze, astfel încât să asigure ghidarea sistemului. Ulterior, inventatorul a optat pentru o variantă cu două roți de rulare, deci ca o bicicletă suspendată. Axele-osiile acestor roți erau solidarizate între ele printr-un cadru de formă pătrată, de care erau atârname de ambele părți ale monoșinei câte o benă a cărei lungime depășea distanța dintre doi piloni, pentru a se preveni în acest mod o posibilă răsturnare a cărucioarelor, cu toate că centrul lor de greutate era sub punctul de rulare al roților, ceea ce făcea ca de fapt cele două bene să atârname simetric față de monoșină (fig.1 a, b, c).



*Fig. 1 a. Vedere generală a unei porțiuni din monoraiul suspendat al lui Palmer. Se disting 6 cărucioare-vagonete, fiecare cu câte două roți de care sunt atârname benele de transport materiale. Se observă și motorizarea de tip monocabalin.*

<sup>2</sup> Henry Robinson Palmer (1795-1844), inginer în domeniul ingineriei civile.



*Fig. 1 b. Calea ferată monorai Palmer, cu tracțiune eoliană, montată între Brighton și Londra în 1824 și utilizată la transportul peștelui proaspăt.*

Vehiculul multicărucior era destinat inițial pentru transportul diverselor materiale, iar forța de tracțiune era asigurată de un cal care trăgea cărucioarele din lateral. Primul cal de tracțiune a făcut operațională linia de monorai supraînălțat la 25 iunie 1825<sup>3</sup> în orașul Chesnut, fiind destinată transportului de materiale. După o altă sursă<sup>3 4</sup>, ideea și brevetul lui Palmer au fost materializate mai repede, în 1824 când s-a construit o linie funcțională de transport a „peștelui proaspăt” între localitatea Brighton și Londra. Marea problemă a acestei soluții a fost modul de obținere a forței de tracțiune-propulsie. La varianta Brighton fiecare vagonet era prevăzut cu o pânză (fig. 1 c) folosindu-se propulsia eoliană asigurată, probabil, de brizele mării. Soluția însă nu s-a extins. Vom consemna însă varianta realizată în 1835, când la Royal Panorama Gardens s-a construit o mică linie de monorai (fig. 1 d și e) la care s-a folosit o roată a monoraiului ca roată motoare, antrenată ca o bicicletă prin cablucurea și pedale acționate uman. După mulți ani, prototipul Palmer a fost îmbunătățit. Astfel, în 1870 Lartique i-a adăugat în partea inferioară două șine de ghidaj pe care rulau, dispuse orizontal, roți directoare.

<sup>3</sup> Conform Wikipedia.

<sup>4</sup> Conform ing. Ilie Popescu, *Căi ferate. Transporturi clasice și moderne*, București: Ed. Științifică și Enciclopedică, 1987.

I - Stânga jos, o vedere transversală a monoșinei. Se poate distinge roata de rulare prevăzută pe ambele fețe cu buze de ghidare, care îmbracă șina de lemn dreptunghiulară. De asemenea se vede

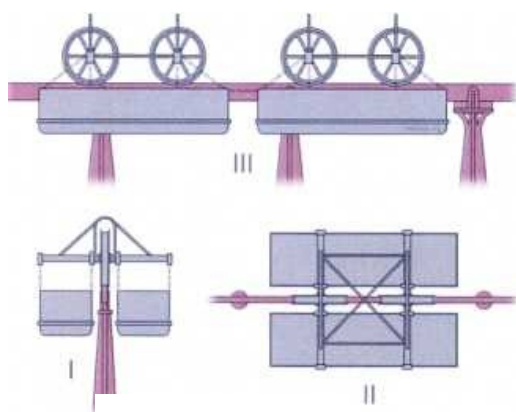


Fig.1 c.

axul roții de care sunt atârname simetric, de ambele părți, „benele pentru transport”;

II - Dreapta jos, o vedere longitudinală de sus a unui cărucior;

III - Sus, o vedere a monoșinei dispusă longitudinal pe suportți-piloni, două roți de rulare ale unui cărucior și cadrul de formă pătratică cu diagonale, care formează

șasiul căruciorului nedeformabil.

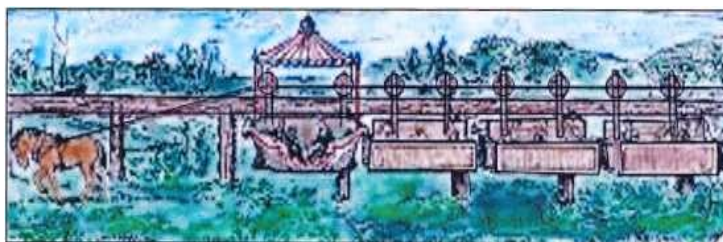


Fig. 1 d. Sistem Palmer demonstrativ pentru călători,  
Linia Cheshunt deschisă la 25 iunie 1825

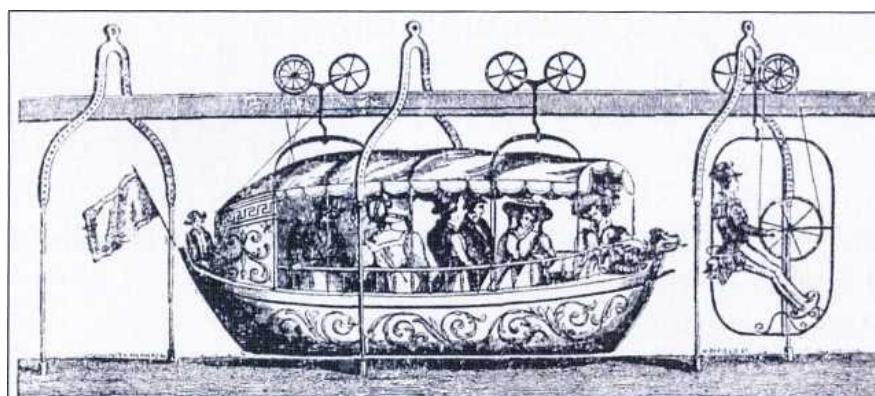


Fig. 1 e. Calea de monorai de la Royal Panorama Gardens, Londra,  
1835

O altă realizare notabilă a fost făcută în 1872 în cadrul Expoziției Internaționale de la Lyon, când a fost construit un monorail cu cabine pentru transportul călătorilor. Propulsia a fost realizată cu ajutorul unui cablu, deci o propulsie de tip funicular.

Utilizarea și dezvoltarea acestui tip de transport s-a realizat mult mai târziu, atunci când pentru propulsie s-au putut utiliza motoarele electrice alimentate de la o linie de contact. Soluția care s-a impus cel mai mult a fost varianta denumită Alweg (fig. 2 a), în care șina de cale ferată a fost înlocuită de grinzi de beton armat precomprimat pe care rulau roți de cauciuc în plan vertical pentru susținere și tracțiune, iar alte roți, poziționate orizontal, dar perpendiculare pe părțile laterale ale grinzii asigurau ghidarea. Sistemul nu s-a dezvoltat și utilizat pentru transportul interurban, ci pentru cel intra-urban având lungimi de ordinul a câtorva kilometri. Cea mai lungă linie monorail, pentru prezent, cu o lungime de 13,1 km este cea care face legătura orașului Tokio cu Aeroportul Internațional Haneda. De altfel, în Japonia mai sunt alte 7 linii de monorail Alweg, amplasate în alte orașe.

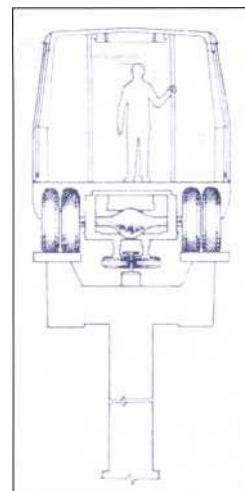


Fig. 2 a \*

Într-o formulare mai explicită și mai sugestivă vom denumi această variantă constructivă „monorail cu vehicul care încalecă șina”. În acest caz, calul stă pe loc, iar spinarea lui este de lungimea căii, în schimb călărețul vehiculului se deplasează.

Prin existența mai multor roți motoare care determină și suprafața de sprijin a vehiculului, centrul de greutate al vehiculului rămâne întotdeauna în interiorul acestei suprafețe, cu atât mai mult cu cât roțile orizontale de ghidaj împiedică și răsturnarea vehiculului. Așadar, prin construcție și concepție, Alwegul are o poziție verticală stabilă mod natural.

### **Monoraiul suspendat sau mai sugestiv denumit atârnat.**

În principiu, acest tip de monoșină nu se sprijină, nu încalecă monoșina, calea de rulare ci atârână de ea. Ca orice corp care atârână, poziția lui va fi întotdeauna verticală și stabilă, datorită gravitației. Aceasta variantă de monorail a fost concepută și realizată



de către specialiștii de la Société Anonyme Française d'Etudes de Gestion et d'Entreprises, cunoscută sub denumirea de SAFEGE (fig. 2 b și c).

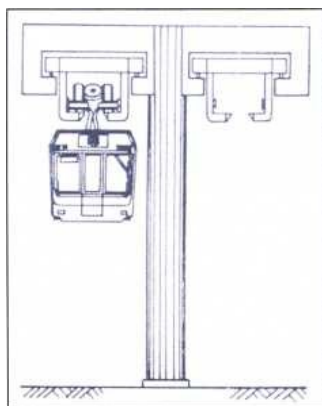


Fig. 2 b

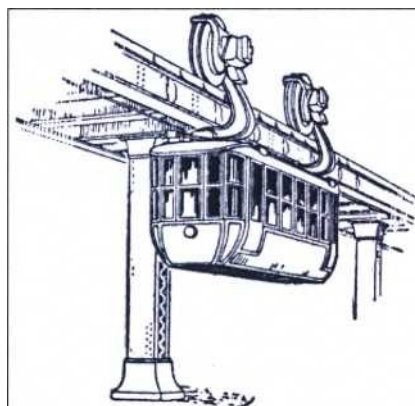


Fig. 2 c

Sistemul francez SAFEGE a fost prezentat la Châteauneuf-sur Loire pe o linie cu o lungime de 1100 m.

Vagoanele suspendate franceze aveau următoarele caracteristici: dimensiuni de gabarit - 16,9m x 2,98 m x 2,96 m, greutate proprie - 16 tf, capacitate totală de transport (cu 32 locuri pe scaune), viteza maximă - 100 km/h, alimentare în curent continuu 600/750 V, putere continuă 372/460 CP, putere unioară - 392/480 CP. O prezentare comparativă a sistemelor SAFEGE și ALWEG este prezentată în figura 2 d.

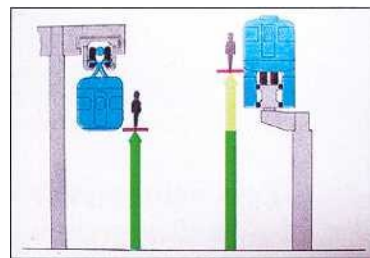


Fig.2 d

În lungul căii de deplasare, conform sistemului, sunt implantați în poziție verticală o serie de piloni din beton armat cu o înălțime de 8-10 m care sunt prevăzuți la partea superioară cu o traversă dispusă orizontal și, în același timp, perpendiculară față de pilon. La capetele acestei traverse de o parte și alta sunt dispuse în lungul căii grinzi de beton armat, de tip cheson, care în partea inferioară, spre sol este prevăzută cu o deschidere longitudinală, pe toată lungimea chesonului, prin care trecea dispozitivul de care atâră carcasa vehiculului. În partea lui superioară, dispozitivul de atârnare este rigidizat de un cărucior prevăzut cu două perechi de roți verticale, care



sunt roți de susținere a greutateii și, în același timp, roți motoare. De ambele părți ale vehiculului tip cărucior sunt montate roți orizontale, de ghidaj, care se sprijină, rulează și se împing în pereții laterali ai chesonului, acesta fiind ca un tub paralelipipedic dispus pe toată lungimea traseului. În interiorul chesonului este prevăzută și o linie de contact, care împreună cu sistemul de rulare, ghidare, susținere și motorizare electrică este în mare măsură izolat de condițiile atmosferice, asigurând toate funcțiile la parametri aproape constanți și foarte ridicați.

Față de sistemul Alweg, sistemul Safège este ceva mai scump și mai pretențios din punct de vedere constructiv deoarece pilonii de susținere sunt mai înalți sau cel puțin egali cu înălțimea vehiculului, iar chesonul longitudinal cere exigențe de execuție mai pretențioase decât grinda de rulare a sistemul Alweg. Considerăm că în alegerea dintre cele două sisteme, intervin diferențele de investiții, care sunt mai mari la sistemul francez, esențial fiind caracterul climei și modul de comportare în exploatare, factori despre care nu avem informații. Sistemul Safège a fost aplicat în SUA, la Dallas (2,8 km), Los Angeles (1,6 km), New York (1,22 km), Miami (0,72 km). În Japonia primul monorail în sistem Safège, numit *Shonan Monorail*, a fost dat în folosință la 7 martie 1970 și leagă pe o distanță de 6,6 km localitățile Kamakura și Fujisawa. Din datele prezentate putem trage concluzia că nici unul din cele două sisteme constructive, Alweg și Safège nu au avantaje predominante.

### **O scurtă analiză a celor două tipuri principale de monoșină. între atârnat și încălecat**

Ambele tipuri de monorail reprezintă o replică de transport față de soluția subpământeană a metroului, având costuri și durate de construcție sensibil mai mici. Un mare avantaj îl constituie utilizarea multor elemente prefabricate. Ambele variante au renunțat la șinele din fier, care au o greutate standard de obicei, de 40 kg pe metru liniar, în favoarea unor structuri din beton armat pe care rulează roți de cauciuc; acestea au două mari avantaje: zgomotul produs de rulare este mult mai mic, aderența dintre cauciuc și beton are valori ridicate, ceea ce permite porniri și frânări mult mai rapide. Este de apreciat că se va impune sistemul care va genera cele mai mici costuri

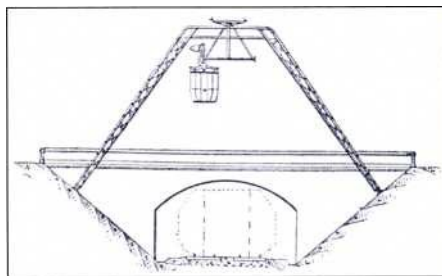
de întreținere și exploatare, pe care doar timpul le va pune treptat în evidență.

### **Transportul neconvențional care a rezistat timpului. Trenul, tramvaiul sau metroul aerian-suspendat de la Wuppertal**

Administrativ, orașul Wuppertal a luat ființă la 1 august 1929 prin unirea a două orașele mari, Elberfeld și Barmen, cu localitățile Ronsdorf, Cronenberg și Vohwinkel. Orașul se află așezat pe malul râului Wupper și regiunea colinară a landului Renania de Nord-Westfalia din Germania.

Într-un anume fel, situația este similară cu poziționarea Reșiței față de râul Bârzava. Această poziționare a creat mari probleme dezvoltării orașului și zonei Wuppertal și, în special, transportului local pentru lucrătorii din numeroasele întreprinderi industriale. Singurul spațiu disponibil a fost cel aerian de deasupra râului Wupper. În consecință, s-a imaginat o succesiune de cadre metalice de tip "V" răsturnat, cu cele două ramuri implantate în malurile râului Wupper (fig.3).

Pe linia mediană și în interiorul acestui cadru U răsturnat s-a montat o șină de cale ferată, de care s-au atârnat vagoane de călători. În mare măsură, soluția de principiu adoptată seamănă cu calea



*Fig. 3*

ferată suspendată propusă de elvețianul H. Peter în 1910. Autorii nu cunosc dacă ideile lui Peter erau cunoscute de constructorii trenului suspendat de la Wuppertal.

Construcția șinei a început în 1897, la 1 martie 1901 a fost dată în funcțiune prima rută, iar în 1903 a fost finalizată. Având o lungime de 13,3 km ce conține 20 de stații, această monoșină a rezistat peste timp, ajungând până în ziua de azi, desigur cu o serie de îmbunătățiri aduse de-a lungul anilor. Viteza vehiculelor suspendate este de 56 km/h, iar timpul de succesiune a vehiculelor la orele de vârf este la 2,5 minute, ceea ce asigură o capacitate de trafic de 3.500 călători/h. Tramvaiul monoșină de la Wuppertal este cel mai vechi sistem de acest tip din lume, în stare operațională.

În fig. 4 a, b și c este prezentată soluția de realizare a suspendării vagoanelor de transport de călători. Se disting cadrele metalice executate sub forma unui „U”



Fig. 4 a. Tramvaiul monorai din Wuppertal, anul 1913



Fig. 4 b.



Fig. 4 c. Tramvaiul atârnat de la Wuppertal-Schwebebahn

răsturnat, cadre care se folosesc și în prezent și care sunt zgomotoase la fel ca la început, dar se pare că avantajele pe care le au fac tolerabilă intensitatea zgomotului.

De altfel, acum tramvaiul aerian de la Wuppertal aflat într-o etapă a modernizării sale, a depășit 110 ani de exploatare, iar timpul i-a confirmat calitățile. Problema celor 20 de stații a fost rezolvată rațional, acestea fiind în general plasate pe malul râului, la același nivel cu strada. Este ca și când ne urcăm într-un tramvai convențional. Toată lauda și admirația pentru inginerii care l-au creat și care îi asigură buna funcționare în continuare (fig. 4 c).

## Simplificarea la maxim

Față de complexitatea naturii, de neînțeles uneori poate și pentru o parte din semenii noștri sau mai greu de acceptat, tendința de simplificare pare firească și naturală. Monoraiul lui Palmer în care am recunoscut bicicleta de formă inversă, ne poate sugera întrebarea: dacă de la patru roți am trecut la două, de ce să nu trecem la una singură. Istoria mijloacelor de transport consemnează și acest fapt.

### Bibliografie:

1. BĂLAN, Ș., MIHĂILESCU, N. *Istoria Științei și Tehnicii în România*. București: Ed. Academiei RSR, 1985.
2. BERNAL, J.O. *Știința în istoria societății*, București: Ed. Politică, 1964.
3. CANTA, T. *Transportul modern*, București: Ed. Albatros, 1989.
4. CANTEMIR, L., APARASCHIVEI, A. *Modelul posibil al inventării roții*, Sesiunea Șt. Jubiliară. Craiova: EP., 1999, 50 de ani de existență, 27-28 aug., 1999.
5. CANTEMIR, L., OPRIȘOR, M., *Tracțiune electrică*, București:EDP, 1971.
6. CONSTANTINESCU, NIE. P. *Enciclopedia invențiilor tehnice*, București: Ed. Fundația Regală pentru Literatură și Artă, 1939.
7. FILINON, V. ș.a. *Mémoire du monde*, Larousse. București: Ed. Olimp., 2000.
8. GAGAN, BRIAN M. *Șaptezeci de invenții ale antichității*. București: Ed. Aquila 93, 2005.
9. *La Science - Ses progrès, ses application*. Paris: Librairie Larousse 1933.
- 10.KUN, N.A. *Legende și miturile Greciei antice*. , București: Ed. Cartea Rusă, 1948.
- 11.POPA, M. D., MATEI, H. C., *Mică enciclopedie de istorie universală*. București: Ed. Politică, 1988.
- 12.POPESCU, I. *Căi ferate. Transporturi clasice și moderne*. București: Ed. Șt. și Enciclopedică, 1987.
- 13.TEODORU, P. *De la roată la farfuria zburătoare*, București: Ed. Albatros, 1988.

### **DESPRE DIAGNOSTICAREA GÂNDIRII DIVERGENTE A ELEVILOR CLASELOR PRIMARE**

**Lilia GUȚALOV**

*dr., în pedagogie,*

**Emil FOTESCU**

*dr., conf. univ.*

*Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*

***Abstract:** In this article are presented the experimental studies referring to the problem of diagnostication divergent thinking of the pupils from the primary school. In this experiment there were used items wit hand without stimulating factors „competition” in the field of mathematics.*

***Termeni cheie:** diagnosticare, gândire divergentă, gândire convergentă, factor stimulativ, competiție.*

#### **1. Introducere**

În prezent are loc înlocuirea tehnologiilor pedagogice specifice învățământului reproductiv cu tehnologiile pedagogice specifice învățământului formativ. Tehnologiile pedagogice specifice învățământului reproductiv puneau accentul pe formarea la elevi a modelului de acțiune reproductiv bazat pe gândirea convergentă. Analiza cerințelor actuale ale societății indică asupra necesității formării la elevi a modelului de acțiune creativă care diferă mult de modelul de acțiune reproductivă. Modelul de acțiune creativă se formează prin tehnologii pedagogice specifice învățământului formativ.

Activitățile educaționale specifice învățământului formativ sunt orientate nu numai spre formarea la elevi a cunoștințelor care se referă la anumite rezultate științifice obținute de savanți în domeniul științific respectiv dar și spre formarea abilităților de aplicare a acestor cunoștințe de sine stătător în practică. Activitățile de acest gen au loc în baza gândirilor convergente și divergente considerate ca un tot întreg.

La ziua de azi este cunoscut un arsenal imens de metode, procedee aprobate în practică prin care se poate diagnostica gândirea convergentă la elevi. Dacă problema diagnosticării gândirii divergente a fost cercetată pe larg din diferite unghiuri de vedere, atunci această constatare nu se poate atribui problemelor ce se referă la gândirea divergentă.

În cazurile când învățătorii claselor primare decid să proiecteze și să realizeze activități educaționale cu scopul de a dezvolta la elevi și gândirea divergentă apare problema diagnosticării gândirii divergente. În continuare este descris un experiment pedagogic care se referă la diagnosticarea gândirii divergente a elevilor clasei a IV-a.

## **2. Descrierea activităților experimentale.**

Activitățile experimentale au fost realizate în gimnaziul „Al. Ioan Cuza” din mun. Bălți, Republica Moldova, anul de studiu 2016-2017. În experiment au participat 24 elevi ai clasei a IV-a.

Obiectivele experimentului pedagogic au fost următoarele:

- determinarea numărului de elevi din clasă care manifestă gândire divergentă la îndeplinirea sarcinilor didactice cu elemente de geometrie ce nu conțin factorul stimulativ „competiție”;
- determinarea numărului de elevi din clasă care manifestă gândire divergentă la îndeplinirea aceluiași sarcini didactice cu elemente de geometrie ce conțin factorul stimulativ „competiție”;
- determinarea indicelui de corelație a gândirilor  $I_{dc}$  la elevii care au manifestat gândire divergentă pe parcursul îndeplinirii sarcinilor didactice ce nu conțin și care conțin factorul stimulativ „competiție”.

Pentru a realiza obiectivele propuse au fost analizate conținuturile Curriculumului școlar (clasele I-IV), manualelor școlare, materialelor didactice tradiționale utilizate la lecțiile de matematică din perspectiva elaborării a 2 teste, convențional numite „Test netensionat” și „Test tensionat”. Ambele teste conțineau itemi care se referă la elemente de geometrie:

- figuri geometrice studiate de elevi în clasa III-a (linie dreaptă, linie frântă deschisă, linie frântă închisă, triunghi, pătrat, dreptunghi);
- figuri geometrice care nu sunt prevăzute în Curriculumul școlar, clasa III-a.

Ambele teste conțineau condiția „laturile figurii alăturate nu trebuie să fie intersectate”. Această condiție este introdusă în test pentru a nu limita în acțiune pe elevii care au hotărât să obțină multe figuri prin trasarea unei linii în exteriorul figurii alăturate. Elevii care au hotărât să obțină multe figuri în interiorul figurii alăturate sunt limitați de această condiție. Această condiție este legată de stereotipul efectuării operațiilor de trasare în interiorul figurilor care se formează, de regulă, în mod tradițional la lecțiile de matematică. Se consideră că trecerea peste stereotipul tradițional prin trasarea liniei în exteriorul figurii alăturate semnifică manifestarea gândirii divergente a elevului.

Testul tensionat se deosebea de testul netensionat prin aceea că în formulările itemilor se mai conținea și factorul stimulativ „competiție”. Prin factor stimulativ „competiție” se subînțelege o condiție care produce adăugător stări de încordare intelectuală a elevului pentru a obține rezultate înalte. De exemplu, dacă itemul testului netensionat conținea sarcina didactică „începând cu orice punct de pe orice latură a figurii alăturate trasați numai o linie pentru a obține triunghiuri” atunci itemul testului tensionat care se referea la aceeași figură conținea factorul stimulativ „competiție” exprimat prin condiția „pentru a obține cât mai multe triunghiuri” (începând cu orice punct de pe orice latură a figurii alăturate trasați numai o linie pentru a obține cât mai multe triunghiuri”).

În continuare sunt prezentate ambele teste.

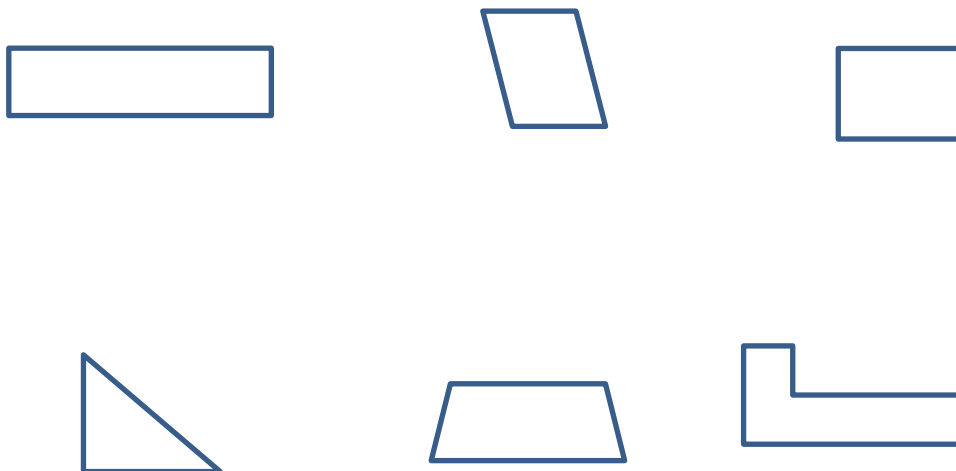
### *Test netensionat*

#### **Item 1.**

Începând cu orice punct de pe orice latură a figurilor alăturate trasați numai o linie (sau linie dreaptă, sau linie frântă deschisă, sau linie frântă închisă) pentru a obține **triunghiuri**;

Respectați următoarele condiții:

- laturile fiecărui triunghi obținut trebuie să conțină sau o latură, sau o porțiune din o latură a figurii alăturate;
- laturile figurii alăturate nu trebuie să fie intersectate;
- linia trasată nu trebuie să se suprapună pe laturile figurii alăturate



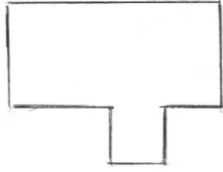
## Item 2.

Începând cu orice punct de pe orice latură a figurilor alăturate trasați numai o linie (sau linie dreaptă, sau linie frântă deschisă, sau linie frântă închisă) pentru a obține **pătrate**;

Respectați următoarele condiții:

- laturile fiecărui pătrat obținut trebuie să conțină sau o latură, sau o porțiune din o latură a figurii alăturate;
- laturile figurii alăturate nu trebuie să fie intersectate;
- linia trasată nu trebuie să se suprapună pe laturile figurii alăturate.



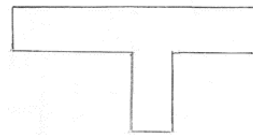


### Item 3.

Începând cu orice punct de pe orice latură a figurilor alăturate trasați numai o linie (sau linie dreaptă, sau linie frântă deschisă, sau linie frântă închisă) pentru a obține **dreptunghiuri**;

Respectați următoarele condiții:

- laturile fiecărui dreptunghi obținut trebuie să conțină sau o latură, sau o porțiune din o latură a figurii alăturate;
- laturile figurii alăturate nu trebuie să fie intersectate;
- linia trasată nu trebuie să se suprapună pe laturile figurii alăturate.



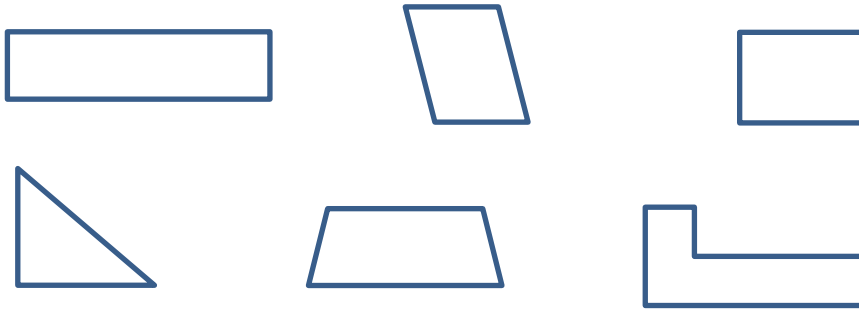
### *Test tensionat*

### Item 1.

Începând cu orice punct de pe orice latură a figurilor alăturate trasați numai o linie (sau linie dreaptă, sau linie frântă deschisă, sau linie frântă închisă) pentru a obține cât mai multe **triunghiuri**;

Respectați următoarele condiții:

- laturile fiecărui triunghi obținut trebuie să conțină sau o latură, sau o porțiune din o latură a figurii alăturate;
- laturile figurii alăturate nu trebuie să fie intersectate;
- linia trasată nu trebuie să se suprapună pe laturile figurii alăturate.



## Item 2.

Începând cu orice punct de pe orice latură a figurilor alăturate trasați numai o linie (sau linie dreaptă, sau linie frântă deschisă, sau linie frântă închisă) pentru a obține cât mai multe **pătrate**;

Respectați următoarele condiții:

- laturile fiecărui pătrat obținut trebuie să conțină sau o latură, sau o porțiune din o latură a figurii alăturate;
- laturile figurii alăturate nu trebuie să fie intersectate;
- linia trasată nu trebuie să se suprapună pe laturile figurii alăturate.

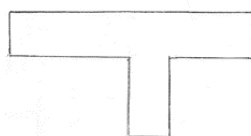


### Item 3.

Începând cu orice punct de pe orice latură a figurilor alăturate trasați numai o linie (sau linie dreaptă, sau linie frântă deschisă, sau linie frântă închisă) pentru a obține cât mai multe **dreptunghiuri**;

Respectați următoarele condiții:

- laturile fiecărui dreptunghi obținut trebuie să conțină sau o latură, sau o porțiune din o latură a figurii alăturate;
- laturile figurii alăturate nu trebuie să fie intersectate;
- linia trasată nu trebuie să se suprapună pe laturile figurii alăturate.



#### *Îndeplinirea sarcinilor didactice reflectate în teste*

În continuare prezentăm tehnica îndeplinirii sarcinilor didactice de către elevi. Fiecare elev a primit foaia cu itemii testului netensionat. Învățătorul a explicat în formă laconică procedura îndeplinirii sarcinii didactice reflectate în test. S-a atenționat că timpul rezervat îndeplinirii sarcinilor didactice nu este limitat. După aceasta elevii au lucrat individual, învățătorul supraveghea procedura îndeplinirii sarcinilor didactice. După îndeplinirea sarcinilor didactice reflectate în testul netensionat fiecare elev prezenta învățătorului foaia cu sarcinile îndeplinite și primea de la învățător foaia cu testul tensionat. Procedura îndeplinirii testului tensionat a fost aceeași. Astfel, nu au fost elevi care nu au dovedit să îndeplinească sarcinile didactice prevăzute în ambele teste din pricina deficitului de timp.

#### *Analiza rezultatelor experimentale*

După îndeplinirea sarcinilor didactice lucrările care se refereau la testul netensionat au fost repartizate în 2 grupuri:

- lucrările elevilor care au obținut figuri geometrice la trasarea liniilor în exteriorul figurilor geometrice alăturate;

- lucrările elevilor care obținut figuri geometrice la trasarea liniilor în interiorul figurilor geometrice alăturate.

S-a constatat că numai 6 elevi (din 24 elevi care au participat la testare) au obținut figuri geometrice prin trasarea liniilor în exteriorul figurilor alăturate. Rezultatele acestor 6 elevi sunt reflectate în tabelele nr.1, nr.2 în ordinea ce corespunde descreșterii numărului de figuri obținute prin trasarea liniilor în exteriorul figurilor alăturate pe parcursul îndeplinirii sarcinilor didactice din testul netensionat. În tabelele nr.1, nr.2 sunt incluși și indicii de corelație a gândirilor  $I_{dc}$  a acestor elevi.

Indicele  $I_{dc}$ , care exprimă corelația gândirilor divergentă și convergentă a fiecărui elev a fost determinat conform următoarei formule:

$I_{dc} = N_d - N_c$ , unde:  $N_d$  – numărul de operații intelectuale esențiale cu caracter divergent efectuate de elev la îndeplinirea sarcinii didactice din test;  $N_c$  – numărul de operații intelectuale esențiale cu caracter convergent efectuate de elev.

Prin o operație intelectuală esențială se subînțelegea o figură geometrică obținută de elev la trasarea liniei. Evident, că prin trasarea unei singure linii (drepte, frânte deschise, frânte închise) elevul putea să obțină mai multe figuri geometrice.

Rezultatele obținute la îndeplinirea sarcinilor didactice prevăzute în testul netensionat sunt prezentate în tabelul nr.1.

Tabelul nr.1. Rezultatele obținute la îndeplinirea testului netensionat

Elevul	Numărul de figuri obținute în exteriorul figurii alăturate	Numărul de figuri obținute în interiorul figurii alăturate	Indicele $I_{dc}$
E1	8	6	2
E2	7	8	-1
E3	5	11	-6
E4	5	10	-5
E5	5	9	-4
E6	4	12	-8

Rezultatele obținute la îndeplinirea sarcinilor didactice prevăzute în testul tensionat sunt prezentate în tabelul nr.2.

Tabelul nr.2. Rezultatele obținute la îndeplinirea testului tensionat

Elevul	Numărul de figuri obținute în exteriorul figurii alăturate	Numărul de figuri obținute în interiorul figurii alăturate	Indicele $I_{dc}$
E1	3	20	-17
E2	3	19	-16
E3	0	21	-21
E4	0	20	-20
E5	0	19	-19
E6	0	19	-19

Analiza lucrărilor efectuate de elevi arată că:

- la îndeplinirea testului netensionat numai 6 elevi (din 24 elevi) au manifestat semnale de gândire divergentă, concentrându-și atenția și asupra exteriorului unor figuri alăturate; din acești 6 elevi numai la 1 elev indicele  $I_{dc}$  a avut valoare pozitivă;
- în cazul îndeplinirii sarcinilor didactice din testul tensionat toți elevii și-au concentrat atenția preponderent asupra interiorului figurilor alăturate, obținând figuri geometrice prin trasarea liniei în interiorul figurilor alăturate;
- în cazul îndeplinirii sarcinilor didactice din testul tensionat toți elevii participanți la testare au obținut mai multe figuri geometrice de cât în cazul testului netensionat;
- în cazul îndeplinirii sarcinilor didactice din testul tensionat numai 2 elevi (din cei 6 care au manifestat semnale de gândire divergentă la îndeplinirea testului netensionat) au obținut figuri geometrice și în exteriorul unor figuri alăturate;

- în cazul îndeplinirii sarcinilor didactice din testul tensionat indicii  $I_{dc}$  la toți cei 6 elevi au fost negativi.

### 3.Concluzii

În rezultatul lucrărilor experimentale s-a constatat că:

- la majoritatea elevilor clasei a IV-a în timpul îndeplinirii sarcinilor didactice din ambele teste (netensionat și tensionat) predomina gândirea convergentă;
- toți elevii clasei a IV-a, care au semnalat gândire divergentă în situații intelectuale netensionate, în cazurile când au fost puși în situație intelectuală tensionată au manifestat preponderent gândire convergentă;
- la îndeplinirea sarcinilor didactice ce conțineau factorul stimulat „competiție” toți elevii clasei a IV-a au obținut indici negativi de corelație a gândirilor.

### Bibliografie

1. Curriculum școlar : clasele 1-4. Chișinău, 2010.
2. LUPU, C. *Didactica matematicii*. București: Ed. Caba, 2006.
3. MINDER, M. *Didactica funcțională: obiective, strategii, evaluare*. Trad. din fr. de Onofrei. Chișinău: Cartier, 2003.
4. ROEGIERS, X. Manualul școlar în formarea competențelor în învățământ. In: *Didactica Pro*, 2001, nr.2(6) apr., p.29-37.
5. SĂVULESCU, D. (coord.). *Metodica predării matematicii în ciclul primar*. Craiova : Ed. „Gheorghe Alexandru”, 2006.
6. ZLATE, M. *Psihologia mecanismelor cognitive*. Iași: Polirom, 2004.

## ANTRENAREA CREATIVITĂȚII ELEVILOR

Doinița BĂLĂȘOIU,  
prof. gr. I, Colegiul „Ștefan Odobleja”, Craiova - Dolj

***Abstract:** Creativity is a particularly important area for education: in its evolution, people are rediscovering the reality that is unique in fact, in ways most varied, proving to be original and creative.*

*Training young people for working life aims to develop their creativity, to educate the sensitivity to problems, to exercise critical thinking and achieve these objectives by various methods, classical or modern.*

*This paper presents the operational model based on the alternation convergence divergence in creative problem solving.*

***Termeni cheie:** creativitate, probleme creative, modele operaționale ale metodelor creative.*

### 1. Introducere

Abordarea aspectelor creativității în procesul instructiv-educativ prezintă interes din cel puțin două puncte de vedere: primul ar fi acela că fenomenul creativității este departe de a fi „clasat” și fiecare generație conturează granițele disciplinei numită creatologie, iar al doilea ar fi acela că înțelegerea fenomenului, indiferent la ce nivel se produce, trebuie urmată de o punere în practică pentru valorificarea sa.

Experiența demonstrează că, în evoluția sa, fiecare om redescoperă realitatea într-un mod propriu, și uneori original, fiind creativ. O problemă care trebuie rezolvată la un moment dat este, de multe ori, prin însăși enunțul său, un stimul pentru creativitate [1]. Demersul creativ are o anumită structură și se desfășoară într-o anumită succesiune de pași, ambele aplicabile în orice domeniu. Modelul clasic al demersului creativ, rezultat prin observare externă și prin autoanaliza creatorilor înșiși, cunoaște în prezent o variantă operațională care pune la dispoziția celor ce-și propun antrenarea/dezvoltarea creativității, instrumente utile și eficiente pentru această țintă.

### 2. Un model operațional pentru o metodă clasică

O problemă este numită „creativă” atunci când se pretează la mai multe idei posibile de rezolvare. Printre aceste idei, întotdeauna se va găsi una (sau mai multe)

care va fi neobișnuită, surprinzătoare, originală și care poate fi adoptată, devenind o soluție creativă.

„Problemă” poate fi un impas în care am intrat, un blocaj al desfășurării unei activități. Problemă creativă poate deveni orice situație sau proces aflat încă în desfășurare care are calități de acceptabilitate (ar putea fi lăsate neatinse, dar ar putea fi/functiona mult mai bine, mai eficient, mai elegant).

Problemele, așa cum sunt percepute de obicei, așa cum sunt formulate de obicei, nu constituie cel mai avantajos punct de pornire într-un demers creativ – un demers care vizează rezultate originale și deosebit de bune. Există câteva condiții/criterii care trebuie respectate în formularea unei probleme pentru ca un „rezolvitor” să găsească o soluție creativă și nu una depășită de evenimente, uzată moral ori insuficient de rentabilă [1].

Se impun, în acest punct, două precizări: una legată de calitatea de educatori și cealaltă, legată de calitatea de educabili. În primul caz, trebuie spus că, prin formarea/educarea în școală, nimeni nu-și propune să obțină creatori de marcă, mari inventatori/reformatori, nimeni nu pretinde că generează opere de pionierat care să restructureze arii largi de cunoaștere sau experiență, ori capodopere artistice. În cazul al doilea, creativitatea așteptată de la elevii normali se situează la nivelul „stilului de viață creativ”.

În legătură cu problemele creative, o primă și mare problemă o constituie identificarea lor: există o sumedenie de potențiale probleme care fie nu sunt observate/conștientizate, fie sunt tolerate (din comoditate sau din alte cauze). În ambele situații este vorba de o trăsătură de personalitate care se numește „sensibilitate la probleme”, calitate pe care unii oameni o dețin la nivelul cel mai înalt: cei cu „spirit critic”, cei care arată tot timpul cu degetul ce și unde nu merge sau merge prost. Dintre aceștia, doar o parte au, pe lângă sensibilitatea la probleme și disponibilitatea de a interveni pentru a rezolva problemele. Și mai puțini sunt cei care nu se mulțumesc cu o rezolvare de rutină sau provizorie și merg către o rezolvare originală și optimă [2,4].



Modelul clasic de rezolvare creativă a problemelor cuprinde următoarele etape: pregătirea, incubarea, inspirația și elaborarea și/sau verificarea [3].

Preocuparea pentru stimularea momentului de inspirație, identificat de multe ori cu întregul proces creativ a condus la un întreg curent de îmbogățire a metodelor divergente, care au menirea să genereze un număr cât mai mare și mai variat de idei. În fața unei cantități mari de idei, „rezolvitorul” rămâne de multe ori confuz și reacționează fie prin abandon, fie alegând empiric sau aleator una dintre idei; astfel, efortul pentru productivitatea ideativă înaltă rămâne nefructificat.

Modelul operațional păstrează același număr de pași (șase) și aceleași etape (trei), dar în interiorul fiecărui stadiu propune o alternanță divergență-convergență (fig. 1). La nivelul fiecărui pas se utilizează în egală măsură metodele și tehnicile deja consacrate pentru a genera diversitatea (divergența), cât și strategiile speciale de selectare a unei singure opțiuni (convergența), opțiune de la care se diverge în etapa următoare, pentru a se converge din nou ș.a.m.d. (fig. 2). În final, se obține o singură soluție, pentru care este deja elaborată strategia implementării, ceea ce nu fac multe dintre metodele de creativitate și nici majoritatea modelelor demersului creativ [4].

Folosind modelul operațional de rezolvare creativă a problemelor [1], se pot soluționa probleme cu ajutorul unui grup (grupul de resurse) și cu pilotare asigurată de un facilitator (expertul în această metodologie – profesorul).

**A. Identificarea situației problematice**, a „zonei de interes” presupune ca, la solicitarea facilitatorului, rezolvitorul să listeze provocările. Este subetapa divergență în care sunt avute în vedere toate aspectele problemei și în care facilitatorul apelează la tehnici stimulative prin îndemnuri de genul:

„Gândește-te la oameni, locuri, planuri, procese, produse!”

„Ține seama de: forțe, puncte slabe, speranțe, preocupări!”

„N-ar fi minunat dacă ...?” (pentru enumerarea situațiilor dezirabile)

„N-ar fi îngrozitor dacă ...?” (pentru identificarea obstacolelor) etc.

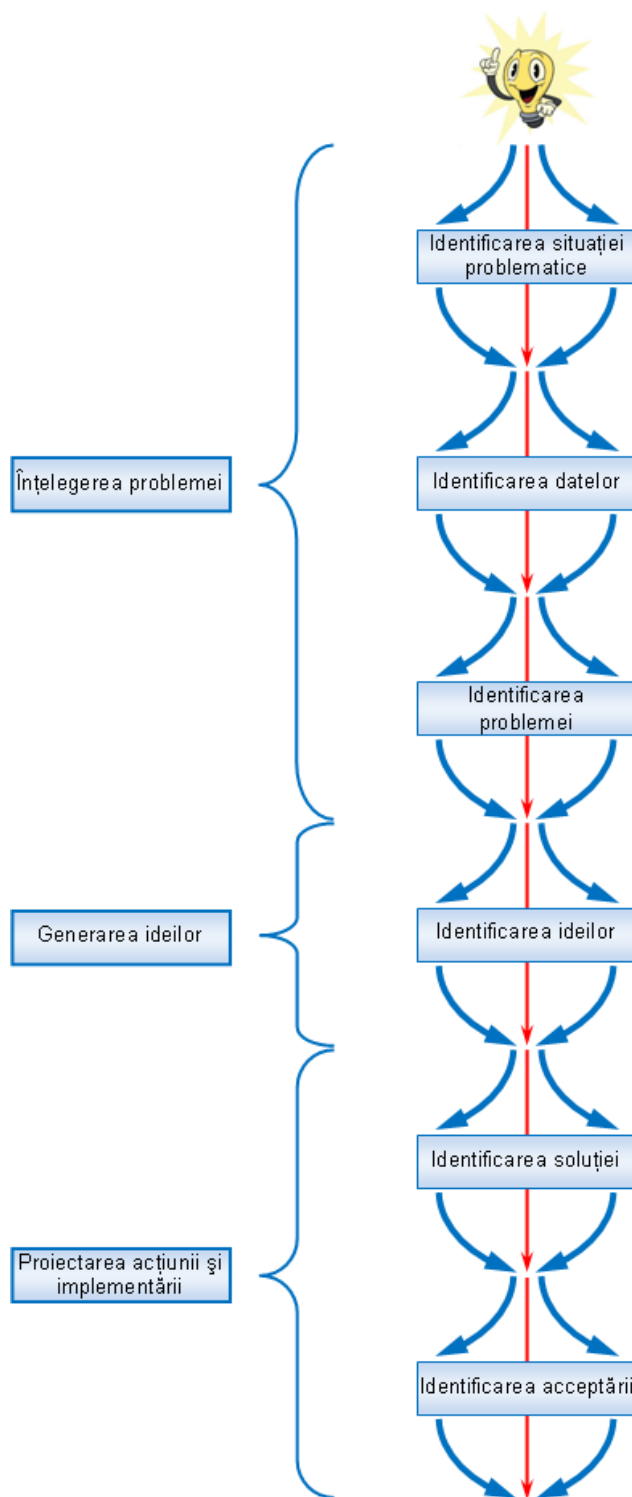


Fig. 1. Schema generală a modelului de rezolvare creativă a problemelor

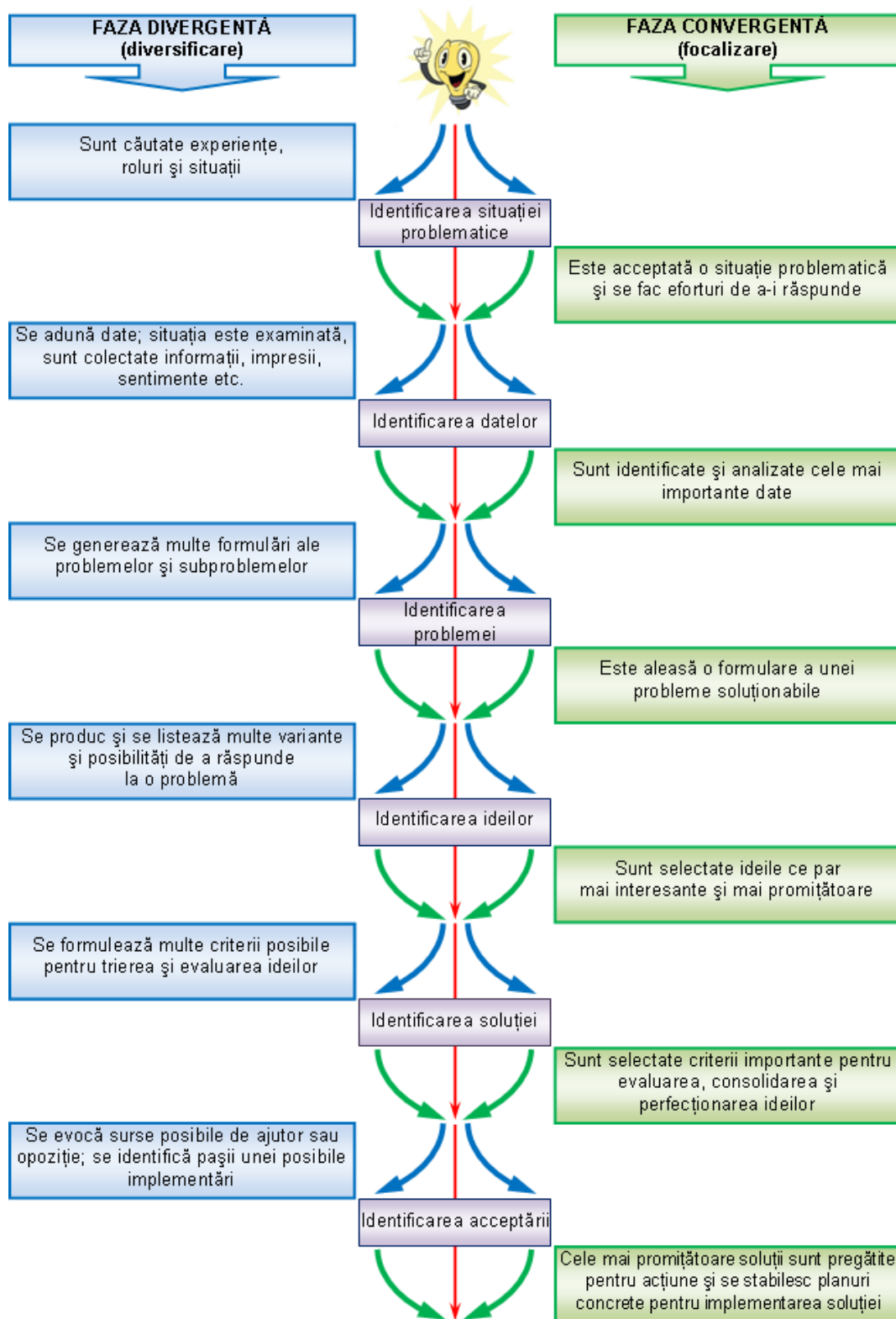


Fig.2. Alternanța divergență-convergență în rezolvarea creativă a problemelor

Pentru selectarea unei singure provocări (subetapa convergentă) facilitatorul propune o serie de criterii (estimative, necuantificabile), cu care va fi confruntată fiecare zonă problematică.

În cadrul etapei de identificare trebuie precizate o serie de aspecte care condiționează puternic procesul de rezolvare creativă a problemei și anume:

- 📌 proprietatea, prin care este indicat gradul în care problema aparține unei singure persoane (rezolvitorului) și care, prin urmare, va avea puterea de decizie în rezolvarea ei, sau unui grup;
- 📌 influența, prin care sunt evaluate autoritatea și capacitatea rezolvitorului de a lua decizii în problema respectivă;
- 📌 interesul, prin care este precizată capabilitatea la efort sistematic a rezolvitorului în raport cu importanța problemei pentru acesta („Vrei cu adevărat să te angajezi la un efort sistematic pentru rezolvarea acestei provocări?”, „cât de mult ești tu interesat, cât de importantă este problema pentru tine?”);
- 📌 imaginația, prin care este descrisă capacitatea/disponibilitatea rezolvitorului de a găsi o soluție nouă și semnificativă;
- 📌 receptivitatea la soluții, prin care sunt evaluați o serie de indicatori calitativi ai soluției căutate, ca de exemplu familiarizarea, importanța, urgența (câte și cât de mari sunt presiunile exercitate pentru a trece la rezolvarea provocărilor), direcția (dacă nu se intervine, se agravează, se rezolvă de la sine, spre mai bine, spre mai rău, la fel);

Eventual, în subetapa convergentă, fiecare criteriu poate fi cuantificat cu scopul de a obține, pentru fiecare provocare/aspect al problemei identificat, un scor pe baza căruia, stabilirea priorităților să se realizeze mai ușor.

**B. Identificarea datelor** presupune listarea a cinci categorii de date prin răspunsuri la întrebarea generică „Ce știi, cred, simt și mă intrigă în legătură cu ...”:

- 🕒 informație (oameni, locuri, situații, știri, rememorare, evenimente specifice etc.);
- 🕒 impresii, intuiții senzoriale;
- 🕒 emoții și sentimente;

## 🕒 întrebări.

În această etapă, facilitatorul, ajutat de rezolvitor/grupul de rezolvitori listează răspunsurile celui care caută o soluție la problema identificată, pentru a recunoaște acțiunile anterioare, evenimente care survin și pașii ce trebuie făcuți, prin întrebări de tipul:

### **Cine?**

Cine este implicat în situația aceasta?

Câți sunt implicați?

Cine hotărăște?

### **Ce? Care?**

Care este istoria ei (situației)?

Ce te-a împiedicat?

Ce dorințe și speranțe ai ?

La ce te-ai gândit deja?

Ce ai făcut?

Care ar fi rezultatul/produsul ideal pentru tine?

### **Unde? Când?**

Când survine situația?

De când?

Când ai vrea să se rezolve situația?

### **De ce?**

De ce ar putea fi utilă?

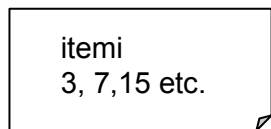
De ce nu ai intervenit până acum?

De ce te preocupă?

### **Cum?**

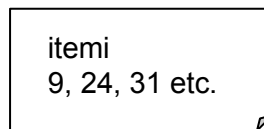
Din această subetapă convergentă începe utilizarea tehnicii numită „zonele fierbinți”. Asistat de grup și de facilitator, cel care caută soluție la o problemă, selectează (prin marcarea), itemii care i se par mai importanți. Cu o intervenție mai

consistentă a grupului, acesta grupează itemii selecționați în 3-6 categorii („zone fierbinți”) și le intitulează:



„Titlul zonei”

.....



„Titlul zonei”

.....

Convergența continuă cu opțiunea pentru un număr mai limitat de „zone fierbinți”, opțiune efectuată de cel care caută soluția; combinarea acestora într-o singură variantă (cu ajutorul grupului); reformulări (prin diferite tehnici, cea mai frecventă fiind parafrizarea) și, în sfârșit, opțiunea pentru o singură reformulare (opțiune individuală).

**C. Identificarea problemei** se realizează după același algoritm divergent-convergent, cu respectarea criteriilor pe care trebuie să le întrunească o problemă pentru a fi „creativă” (divergentă, clară, bine delimitată, „proprie” și nu convergentă, ambiguă, de decizie, arborescentă, soluție la o altă problemă). În această etapă toți cei implicați (facilitator, cel ce caută o soluție și grupul) listează enunțuri care încep cu:

„Posibilități de a ...” (Cine / Ce să facă / Ce să rezulte)

„Cum aş putea ...?”

„În ce feluri aş putea ...?”

La finalul acestei etape se obține un singur enunț – problema creativă. Aceasta mai trece prin câteva reformulări (de exemplu, se segmentează fraza și fiecare unitate semantică primește sinonime; apoi enunțul se reconstruiește, pe baza sinonimelor celui interesat de găsirea soluției).

**D. Identificarea ideii:** în subetapa divergentă, prin metodele de generare a ideilor cunoscute sau prin metode de stimulare a inspirației (în funcție de preferințe și de adaptarea cu problema) se listează idei de rezolvare; pentru subetapa convergentă, se realizează o primă selecție prin aprecierea intuitivă a „ideilor fericite/ideilor

inspirate”, apoi acestea sunt evaluate prin tehnicile care s-au folosit în subetapele 1, 2 și 3 sau prin oricare altele, inclusiv matricele.

**E. Identificarea soluției** este etapa în care, dintre ideile reținute, se selectează cele aplicabile prin filtrare cu criteriile de evaluare. Aceste „furci caudine” se construiesc pentru a lista, selecta și susține o soluție finală, având în vedere:

- ↳ costurile („Cât de mult este prea mult?”)
- ↳ timpul
- ↳ fezabilitatea („Poate fi realizată această idee?”, „Va merge?”)
- ↳ utilitatea
- ↳ criteriile proprii (relevante, clare, concise și consecvente)

Selectarea criteriilor de evaluare se face fie intuitiv, fie prin raportarea la diferite grile, fie după demersul utilizat în etapele 1, 2 și 3, atunci când lista este mai lungă. Pentru abordarea etapei următoare, etapa de identificare a soluției trebuie să furnizeze o listă a soluțiilor acceptate.

**F. Identificarea acceptării** de către ceilalți urmărește să genereze idei de a promova o implementare cu succes a celei mai promițătoare soluții. Rezultatul acestei faze este un plan de acțiune. Subetapa divergentă constă în listarea, pentru fiecare soluție, a surselor de sprijin/factorilor favorizanți și a surselor de rezistență/factorilor frenatori prin întrebări de tipul:

- „Cine / Ce va ajuta la implementarea ideilor?”
- „De ce aveți nevoie de ajutor?”
- „Când / Unde / Cum ați putea mări șansele de succes?”

respectiv,

- „Cine / Ce ar putea frâna succesul?”
- „Ce obstacole apar?”
- „Ce lucruri ar putea împiedica implementarea?”
- „Ce ar putea să eșueze?”

Drept consecință, sunt identificați factorii cei mai importanți:

- „Dintre factorii favorizanți, care au șanse mai mari de a fi implicați?”

„În ce va consta ajutorul lor?”

„Ce se întâmplă dacă nu vor putea?”

„Dintre factorii frenatori, care au șanse mai mari de a surveni?”

„Cum ar putea fi preveniți?”

„Ce este de făcut dacă ei apar cu adevărat?”

După selectarea intuitivă a soluției definitive, se întocmește planul de acțiune (tab. 1):

Tabelul 1. Plan de acțiune

Durata	Acțiunea	Cine?	Când?	Unde?	De ce?	Ce?	Cum?
24 de ore	.....						
Curând	.....						
În viitor	.....						

Ultima subetapă convergentă/focalizare se realizează cu ajutorul unei Liste de verificare (Check-list) pentru implementarea sau difuzarea inovației. Lista poate cuprinde itemi ca: avantajul, compatibilitatea, testabilitatea, observabilitatea, complexitatea, alte întrebări pentru a facilita acceptarea planului.

### **3. Un exemplu de aplicare a modelului de rezolvare creativă a problemelor: proiectarea aplicațiilor robotice destinate unui mediu ambiant inteligent**

Obiectivul acestei activități a vizat interacțiunea om-robot cu scopul de a identifica motivele existenței roboților în viața cotidiană. Altfel spus, dincolo de scenariile desprinse din literatura științifico-fantastică și de cercetările motivate tehnic, activitatea și-a propus să genereze idei realiste despre aplicațiile „domestice” ale roboților.

Participanți: elevi cu vârsta între 14-17 ani, din învățământul preuniversitar, filiera teoretică și filiera tehnologică (având specializări diferite) – pentru a asigura eterogenitatea grupului.

Activități pregătitoare: fiecare membru al grupului a primit sarcina de a se informa despre roboți și sisteme robotice folosite în medii non-industriale și de a le



prezentă celorlalți: de exemplu, roboții-animale de companie, roboții autonomi comerciali, roboții pentru servicii de ajutorare a persoanelor cu dizabilități, roboții-profesor etc.

Prin această activitate s-a urmărit cunoașterea cât mai multor perspective asupra cerințelor ce ar putea fi formulate pentru roboții unui mediu ambiant inteligent.

### Rezultate

În urma derulării acestei activități s-au listat următoarele idei:

1. Există roboți autonomi, de divertisment (de exemplu, AIBO) cu care oamenii interacționează pentru plăcerea de a se juca, de a observa/descoperi ce trucuri folosesc.

*Pentru această categorie de roboți, un proiectant ar trebui să aibă în vedere menținerea interesului utilizatorilor. De aici rezultă două direcții de acțiune:*

- *pentru utilizatorii foarte activi, roboții ar trebui să fie prevăzuți cu sisteme de auto-armare dinamică (cu cât utilizatorul este mai activ, cu atât „comportarea” robotului să se modifice mai mult printr-o buclă de feed-back pozitiv);*
- *pentru utilizatorii mai puțin activi, dar care doresc o „jucărie” interesantă, roboții ar trebui să fie prevăzuți cu foarte multe „trucuri”.*

2. Există roboți pentru persoanele cu dizabilități care sunt folosiți fie ca însoțitor, fie ca instrumente în terapiile de reabilitare.

*Pentru această categorie de roboți, un proiectant ar trebui să aibă în vedere diversificarea sarcinilor pe care le-ar putea îndeplini: de exemplu, ar fi util un robot care să posedă „abilitatea” câinilor de a simți că se apropie o criză de epilepsie a stăpânului lor. Sau, ar fi util un robot care să „învețe” mișcărilor umane și să ajute la recuperarea persoanelor în urma unor intervenții medicale.*

3. Există roboți special proiectați pentru a servi oamenilor în realizarea diferitelor sarcini comerciale.

*Pentru acești roboți, care sunt prevăzuți cu foarte mulți actuatori, proiectanții trebuie să aibă în vedere dotarea cu senzori și modificarea soft-ului, pentru creșterea complexității interacțiunilor om-robot.*

4. Există roboți care sunt utilizați în aplicații științifice și tehnologice de vârf și care ar putea fi translați și în viața cotidiană (de exemplu, roboții care își schimbă comportamentul în funcție de starea afectivă/emoțiile sesizate la interlocutor).

*Pentru acești roboți, proiectanții ar trebui să aibă în vedere integrarea elementelor de inteligență artificială.*

5. Pentru diferitele categorii de roboți se pune problema raportului cost/performance și conform acestui criteriu, atunci când poate fi făcută o alegere, sunt preferate intervențiile asupra programului unui robot, decât intervențiile hardware.

#### Activitatea propriu-zisă

##### 1. Generarea ideilor, filtrarea și listarea acestora

Metoda a fost repetată de patru ori, câte o dată pentru fiecare dintre următoarele probleme:

1. Care să fie tipul roboților?

R: umanoid, mână robotică ...

2. Care să fie proprietățile roboților?

R: emergente (cu totul noi), emoționale ...

3. Unde și ce fel de activități să realizeze?

R: de exemplu, în spitale, în autobuz, la party-uri etc.

4. Cine să fie utilizatorii ?

R: de exemplu, șoferii de taxi, asistenții medicali, paramedicii etc.

Răspunsurile la fiecare problemă au fost înregistrate pe hârtie de o anumită culoare și au fost însoțite de explicații, pentru a-i ajuta pe participanți să genereze cât mai multe idei. Pentru fiecare problemă s-au alocat 10 minute: scopul acestei constrângeri de timp a fost activizarea participanților în generarea de idei. Mai întâi, ideile au fost enunțate cu voce tare, apoi au fost scrise pe hârtii de o anumită culoare (corespunzător problemei respective). După filtrarea ideilor, s-au obținut răspunsuri la

toate cele patru probleme puse în discuție (patru seturi de hârtii, fiecare de o anumită culoare, conținând răspunsuri și explicații la problemele respective).

## 2. Dezvoltarea creativității prin combinarea ideilor

În cadrul acestei secvențe, participanții au fost invitați să combine, în cât mai multe moduri posibile, răspunsurile de la fiecare problemă, alese aleator, pentru a forma un concept cu privire la robotul de proiectat.

Această secvență (cărreia i s-au alocat doar 5 minute) a fost una foarte plăcută și percepută ca o joacă: scopul său nu a fost acela de a critica ideile și de a le înlătura pe cele care nu puteau fi „vizualizate” (open-mind) imediat, ci de a discuta foarte pe scurt, despre fiecare combinație găsită.

Idei generate:

**I.** Combinația „robot-jucărie + senzor de mediu moale + comercializare mărunțișuri + dependenți de medicamente” a generat ideea unui robot ieftin, reutilizabil, pentru administrarea de medicamente, potrivit, de exemplu, persoanelor cu diabet zaharat.

**II.** Combinația „Sony-Aibo + sistem nervos + schi + taximetrist” a generat ideea unui robot de salvare, ca un câine Saint-Bernard, capabil să schieze și să caute persoanele vătămate, rămase în zăpadă în urma unei avalanșe. Robotul ar putea acționa ca un taxi care să transporte persoanele rănite la cel mai apropiat spital.

**III.** Combinația „robot autoasamblare + utilizări multiple + bibliotecă + instalator” a generat ideea unui robot-carte sau a unui robot care să îngrijească o bibliotecă (să sorteze cărțile, să detecteze umiditatea în exces sau focul etc.)

**IV.** Combinația „umanoid + emergent + așteptare + timid” a generat ideea unor roboți care să realizeze ordonarea unei mulțimi de oameni pentru a vedea un spectacol.

**V.** Combinația „robot antropomorf de dimensiuni reale (humanoid)/robot-câine + conversație în limbaj natural + conducere + călător” a generat ideea unui robot care să acționeze ca un însoțitor la drum fie pentru divertisment, fie pentru a furniza informații utile celor care călătoresc singuri cu mașina (șoferi de camioane sau turiști,

de exemplu). Robotul ar trebui să fie în primul rând un bun „ascultător” și să poată prezenta informații din lumea exterioară (fără să distragă atenția de la conducerea mașinii).

**VI.** Combinația „umanoid + conversație în limbaj natural + parc de distracții + ghid” a generat ideea unui robot care să însoțească oamenii printr-un parc de distracții: el ar oferi sugestii cu privire la ce ar trebui să participe un vizitator și ar îmbunătăți considerabil calitatea experiențelor din parc. Robotul ar putea amplifica experiențele palpitate ale oamenilor, sau pe cele amuzante, ori de teamă; ar putea chiar adapta atracțiile parcului la preferințele vizitatorilor. Robotul ar putea însoți vizitatorii sau numai i-ar ghida.

### 3. Rafinarea ideilor

Fiecare idee generată în etapa anterioară a fost rafinată prin adresarea de întrebări și formularea de răspunsuri cu scopul de a obține mai multe perspective diferite cu privire la cererea ce ar trebui formulată unui proiectant de roboți pentru un mediu ambiant inteligent.

### 4. Rezultate (machete) și scenarii de aplicare a ideilor generate

În funcție de disponibilitatea grupului, activitatea poate continua cu realizarea unui model fizic brut al ideilor. Astfel, participanții se pot face mai bine înțeleși atât de către proiectanți, cât și de către potențialii utilizatori; realizarea fizică poate fi însoțită de un scurt scenariu (descriere sumară a comportării robotului în diverse situații posibile). Pentru derularea acestei activități, se pot folosi diverse materiale: lut, hârtie, țesături, fire, sârme, reviste și multe alte obiecte, după caz.

În această etapă, ideea descrisă la punctul 2.IV, a condus la definirea și obținerea machetei unor roboți pe roți, care să realizeze, cu ajutorul plantelor (arbori, arbuști) cultivate pe platforme mobile, spații publice cu configurații adecvate diferitelor scopuri. Sau, să ghideze oamenii de pe aeroporturi pe trasee eficiente, spre punctele de îmbarcare, cu ajutorul unor jaloane.

Ideea descrisă la punctul 2.VI a condus la definirea și realizarea machetei unui robot care să le „arate” vizitatorilor punctele de atracție – într-o combinație personalizată – zburând deasupra parcului.

#### **5. Potențialul ideilor generate**

Cu toate că machetele și scenariile de aplicare a ideilor generate sunt departe de a fi dezvoltate ca produse, activitatea descrisă s-a dovedit a fi utilă pentru delimitarea domeniului de aplicații pentru roboți în mediul ambiant inteligent, și nu numai. De exemplu, a fost necesară clarificarea beneficiilor care rezultă din utilizarea unui robot, prin comparație cu un calculator. Un computer este folosit, de regulă, ca un instrument (crearea unui text, căutarea unor informații etc.) și poate fi privit ca o extensie a proprietăților umane (capacitatea de memorare, de comunicare etc.). Un robot autonom ar putea fi privit ca un individ sau ca un companion.

Un robot ar putea fi, de asemenea, un ajutor sau un expert pentru activități umane curente. Roboții pot efectua activități specifice oamenilor/animalelor, dar cu un set diferit de capacități și precondiții. De exemplu, un robot-câine poate fi privit ca un animal de companie care are mult mai multă „răbdare” decât orice altă vietate. Roboții descriși la ideea 2.IV ar putea fi priviți ca având capacități de autoorganizare a obiectelor din interiorul anumitor spații. Dar, deopotrivă, acest robot ar putea fi privit ca un agent de circulație, în condiții dinamice complexe, deci ca înlocuitor al omului într-o activitate pe care, până la apariția roboților, a efectuat-o singur.

Progresele tehnologice din afara roboticii ajută la generarea ideilor creative în cazul explorării aplicațiilor posibile pentru viața cotidiană. Un robot poate avea, de exemplu, capacități specifice de detecție mult superioare celor umane, sau, dimpotrivă, mult mai limitate. Tehnologiile moderne, inclusiv progresele din tehnologia informației, conferă roboților proprietăți pe care, în prezent, doar ni le imaginăm, dar care vor deveni realitate în curând.

#### **4. Concluzii**

Procesul de rezolvare creativă a problemelor este un cadru suficient de elastic, aplicabil în orice situație de viață, muncă, joc, cercetare, organizare, relații psiho-

sociale. În absența facilitatorului care este expert în conducerea ședințelor de rezolvare creativă a problemelor, se poate încerca și parcurgerea individuală a procesului.

Activitățile desfășurate pe baza folosirii modelului operațional prezentat permit formularea următoarelor concluzii:

- Participanții au realizat o învățare interactivă, s-au simțit stimulați și responsabilitatea rezolvării sarcinilor a crescut.

- Activitatea în echipă este importantă pentru autodescoperirea propriilor capacități creative și limite, pentru autoevaluare.

- Dinamica intergrupală are influențe favorabile în planul dezvoltării social-afective a personalității.

- Lucrând în echipă, participanții sunt capabili să aplice și să sintetizeze cunoștințele în moduri diferite și complexe, învățând mai temeinic decât în cazul lucrului individual.

- Modelul prezentat dezvoltă componenta comunicațională și sociabilitatea, capacitatea de a lucra împreună, manifestând toleranță față de opiniile celorlalți și respect reciproc.

- Sunt stimulate și dezvoltate capacități cognitive complexe (gândirea divergentă, gândirea critică, gândirea laterală – capacitatea de a cerceta lucrurile în alt mod, de a relaxa controlul gândirii).

- Timpul de soluționare a problemelor este mai scurt decât în cazul căutării soluțiilor pe cont propriu.

- Fenomenul blocajului emoțional al creativității se reduce considerabil.

- Grupul conferă indivizilor curajul de a-și asuma riscurile și înlătură frica de eșec.

- Modelul de rezolvare creativă a problemelor este un instrument simplu, dar eficient de schimbare a modului de gândire și de interacțiune. Acesta separă diferitele tipuri de gândire (bazate pe emoții pozitive, pe fapte, pe emoții negative, pe creativitate, critică) și este mult mai creativă decât discuțiile sau argumentarea.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. BELOUS, V. *Manualul inventatorului*. București: Ed. Tehnică, 1990.
2. ISAKSEN, S. ș.a., *An Ecological Approach to Creativity Research: Profiling for creative Problem Solving*. In: *The Journal of Creative Behavior*, 1993, nr. 3.
3. MANOLEA, GH. *Bazele cercetării creative*. București: Ed. AGIR, 2006.
4. PUCCIO, G. *Profiling Creative Problem Solving: Putting the Puzzle Together*, In: *International Creativity Network Newsletter*, 1993, vol. 3, nr. 2.

## *Mica publicitate*

---

### **Exigențe privind prezentarea articolelor pentru publicare în Revista *Tehnocopia***

Revista este destinată specialiștilor care activează în domeniul pedagogiei (aspectul tehnico-tehnologic și alte aspecte complementare) la toate treptele de învățământ din Republica Moldova și de peste hotarele ei. Materialele prezentate spre publicare vor reflecta, în fond, unul din următoarele compartimente de bază ale revistei:

- personalități celebre;
- teorie: viziuni pedagogice novatoare;
- didactică ;
- file din istoria tehnicii și tehnologiei;
- pasionați de pedagogie, tehnică și tehnologie;
- mică publicitate;

Sînt salutare și articole ce ar servi drept imbold pentru lansarea altor rubrici ale revistei (domenii axate nu doar pe discipline cu caracter real, ci și pe cele umanistice) ce ar contribui la formarea și dezvoltarea culturii generale a omului contemporan.

Materialele prezentate în formă electronică și într-un exemplar printat semnat de autor (autori) vor respecta următoarele cerințe:

- titlul articolului (și în limba engleză);
- date despre autor (prenumele, numele, grad științific, funcția didactică), denumirea instituției în care activează;
- rezumat în limba engleză;
- termeni cheie;
- conținutul articolului (introducere, descrierea conținutului, concluzii);
- referințe bibliografice.

Rezumatul va include ideile de bază ale articolului și nu va depăși 10 rînduri.

Referințele bibliografice în text se vor insera prin cifre luate în paranteză [...] ce indică numărul de ordine al sursei din lista bibliografică și pagina respectivă. Lista bibliografică se prezintă în ordinea alfabetică sau a apariției referințelor bibliografice în conținutul articolului. Sursa bibliografică se prezintă în limba originalului.

Reguli de tehnoredactare electronică:

- program PS Word minim 1988;
- font Times New Roman, corp de literă 12;
- interval 1,5;
- format Envelope B5 (JIS);
- parametrii paginii: 20 – stînga, 20 – sus, 20 – jos, 15 – dreapta, orientarea portret.

Volumul articolului: minimum 3 pagini.

Materialele vor fi recenzate de specialiști în domeniu.

Materialele prezentate vor fi însoțite de date de contact (adresă, număr de telefon, eventual adresa electronică) ale autorului (autorilor).