

## INGINERIA, AGENT PIVOTAL AL SCHIMBĂRII ȘI PERSPECTIVA SISTEMULUI INOVAȚIEI

<sup>1</sup>A. Purcărea, <sup>2</sup>Th. Purcărea

<sup>1</sup>Academia de Studii Economice din București, <sup>2</sup>Universitatea Româno-Americană, București

### INTRODUCERE

Munca stimulează civilizația și cultura. Problema reală este timpul pentru performanță. Fundamentele științifice ale relației dintre societate și „*Meridianul Ingineresc*” sunt provocatoare. Viața noastră se transformă continuu datorită noii cunoașteri și tehnologiei specifice. Inginerilor le revine responsabilitatea de primă linie pe frontul de învățare continuă și în privința inovației, fiind necesară o largă participare. Inovația este parte a culturii de învățare și procesul de inovație devine esențial, transformând cunoașterea în valoare adăugată. Trebuie făcut mai mult pentru a recunoaște modul în care lucrează relația inovație-creștere economică. Educația oferă capacitatea de adaptare la schimbare, punând accentul pe realitatea care confirmă progresul realizat. Studenții, beneficiarii educației, urmăresc cunoștințele care corespund scopurilor lor. Iar învățarea, ca o modificare dinamică a memoriei, depinde de intrări. Studenții vor trebui să dezvolte capacitatea de a învăța noi abilități și să asimileze noua cunoaștere.

### 1. PRODUCĂTORI ȘI CONSUMATORI DE CUNOAȘTERE ȘTIINȚIFICĂ NAVIGÂND PE „MERIDIANUL INGINERESC”

Prima rechemare din memorie după ce am parcurs pentru prima dată „*Meridian Ingineresc*” a vizat un moment în urmă cu patru ani (5 mai 2003), când m-am adresat Academiei Române, punând în discuție necesitatea unui parteneriat în scopul promovării unei culturi a competiției „*prin solidaritate în inovatie și cunoaștere*”, „*pledând pentru munca în care, așa cum afirma Simion Mehedinți în discursul de recepție la Academia Româna în 1920, își au originea artele, științele și viața morală a unui popor*”, „*munca fiind cea care stimulează civilizația și cultura*”.

O a doua rechemare a avut în vedere „*Societatea informației astăzi*” [1]: abilitatea de a învăța mai repede decât concurenții tăi poate fi unicul avantaj competitiv durabil; managementul cunoașterii este o prioritate de top pentru conducerea executivă; 50% din abilități devin

depașite în 3-5 ani; afacerea conduce revoluția «e-learning»; creșterea economiei cunoașterii conduce nevoia de lucratori înzestrați cu abilități; printre tendințele cheie se numără și standardele de învățare electronică, comunitățile de învățare și rolul în schimbare al instituțiilor academice; timpul pentru performanță este problema reală, iar metodele necesare în acest sens sunt: învățarea, antrenarea, managementul cunoașterii și sprijinirea performanței; mediul de învățare electronică devine parte a nucleului infrastructurii; avansarea în carieră, în contextul „*crizei abilităților*”, presupune un „*pașaport de abilități*”, ca rezultat al unui program de selectare, orientare, educație pentru profile de noi activități solicitate de piața economiei de rețea.

O a treia rechemare a vizat ziua de 9 iunie 2001, când am dat curs unei invitații de a participa – în Sala Senatului Universității Politehnice din București – la Sesiunea jubiliară cu tema „*Pregătirea managerială a inginerilor, tradiții și perspective*”, sesiune prilejuită de împlinirea a 75 de ani de la primele cursuri de management în Politehnică. Am abordat cu acea ocazie managementul industrial ca „*simbioză*” care are loc în „*pepiniera*” reprezentată de inginerii și managerii calificați, făcând de la bun început trimitere la următoarele: marele motor al schimbării – tehnica – se hrănește cu propria substanță, combustibilul fiind știința folosită acum în domeniul inovației sistematice; cel care răspunde de modul de aplicare a științei este managerul; achiziția accelerată de cunoștințe – care alimentează acest mare motor, tehnica – accelerează schimbarea; accelerația exterioară se transformă în accelerație interioară; avem reacții de orientare și de adaptare; elasticitatea noastră nu este însă infinită, pentru orice reacție plătind un preț; inginerii numesc oscilațiile foarte puternice „*căutarea comportamentului*”; fiecare situație socială are prin definiție o distribuție de personaje-oamenii, iar reacțiile acestora față de timp sunt condiționate de cultură; instituțiile au datoria de a ține pasul cu timpul [2].

Iar cea de-a patra rechemare era legată de un moment din anul 2006 petrecut tot în Sala Senatului Universității Politehnice din București. Am consemnat, în prealabil, că la începutul unui

rezumat al unei teze de doctorat [3] - în domeniul fundamental științe inginerești, domeniul inginerie industrială – se spuneau următoarele: *“efortul de a fi permanent contemporan cu vremea, după expresia Profesorului Aurel Brăgaru, ne obligă la abordarea, în plan național, a tematicilor de cercetare științifică compatibile ...”* . În timp ce la finalul rezumatului în cauză se preciza că: *“Adevăratele valori umane, spirituale, artistice sau științifice, odată apărute, nu pot fi distruse. Ele pot fi vremelnic marginalizate de nimicnicia mediocrității agresive, dar revin în atenția colectivității prin forța lor de atracție statornică asupra minților și inimilor receptive. Prof. Aurel Brăgaru”*.

Dacă încercăm să abordăm fundamentele științifice ale relației dintre societate și *“Meridianul Ingineresc”*, atunci se ridică din start problema anterioarelor abordări teoretico-metodologice și privilegierea de către acestea a unora sau altora în contextul influențării reciproce tot mai frecvente. Dacă ne propunem alegerea teoretică a interpretării relației în cauză prin raportare la consensul care se impune, rezultă un demers metodologic care constă în: studierea acțiunilor și mecanismelor de intervenție a unora în *“afacerile”* celorlalți; stabilirea unor linii directe ale relației.

## 2. ȘTIINȚA ȘI TEHNOLOGIA: RĂSPUNSUL CULTURAL LA PROBLEME ȘI OPORTUNITĂȚI

Știința și tehnologia joacă un recunoscut rol în viața noastră de zi cu zi. Tot mai multe persoane încearcă să înțeleagă explicațiile științifice și să le aplice. Educarea generației următoare de practicieni tehnico-științifici este considerată a fi crucială. Pentru a fi consumatori informați de cunoaștere științifică trebuie să reflectăm asupra acestei cunoașteri, dezvoltând o gândire critică (raționamente utilizate în dezvoltarea argumentelor științifice, practici producătoare, aprecierea și înțelegerea impactului asupra vieții curente etc.), căutând să înțelegem comunitatea științifică cu preocupările ei legate de: cauze și efecte, cauze și corelații, date și limitări, teorii, decizii și riscuri etc. Măsurătorile valide sunt în centrul activității practice a acestei comunități, activitate ale cărei scopuri includ: caracterizare, analiză și identificare; realizare, creștere, construcție și sinteză; monitorizare, control, conducere și reglementare. Munca specifică acestei importante activități practice umane implică trei direcții de acțiune responsabilă: aplicarea cunoașterii, metodelor, testelor și încercărilor pentru furnizare date, livrare produse sau rezolvare probleme; comunicarea

cunoașterii, expertizei, beneficiilor și implicațiilor muncii științifice atât în cadrul comunității științifice, cât și în afara ei; management incluzând lucrul cu alții și desfășurarea de resurse în cadrul constrângerilor de resurse materiale, timp, bugete și nevoia de a evita vătămarea oamenilor și a mediului înconjurător [4].

Cu toate că în gândirea populară știința și tehnologia sunt considerate adesea ca o singură entitate, tehnologia nu este însă doar știința aplicată, ci reprezintă răspunsul cultural al oamenilor la probleme și oportunități percepute care a format modurile în care trăim și lucrăm. Educația științifică trebuie să caute să dezvolte (iar de aceea să și evalueze) abilitatea de a citi și înțelege limbajul și argumentele științei într-un mod critic. Beneficiarii acestei educații, studenții, trebuie: să demonstreze capacitatea de a evalua temeinicia și validitatea evidenței; să distingă evidența de explicații; să identifice evidente goluri în evidență sau raționament și să evalueze nivelul de încredere pentru a fi atribuit oricărei pretenții avansate. Aceasta în contextul în care: orice context nou - mai degrabă decât a pune accentul pe fapte specifice, detaliate și nelegate - ar trebui să dea o mai mare greutate unei evaluări a înțelegerii holistice a ideilor științifice majore și a înțelegerii critice a științei și raționamentului științific; majoritatea profesorilor au nevoie de o perioadă susținută de stabilitate în care să poată rafina, reflecta și dezvolta practica lor într-un cadru relativ constant și sigur. Pentru că, așa cum argumentau Robin Millar și Jonathan Osborne încă de la sfârșitul deceniului trecut: formele existente de evaluare nu sunt suficient de reprezentative pentru abilitățile și competențele pe care societatea le dorește; problema fundamentală pentru sistemul curent (care nu este unic pentru educația științifică), este că nu există un mecanism pentru încurajarea sistematică a inovației și a dezvoltării programelor de învățământ. Se consideră că: fără un astfel de mecanism pentru schimbare, eșecurile programelor de învățământ/știință în înlăturarea nevoilor unei societăți moderne vor conduce la o disjunctie crescândă între aspirațiile tineretului pentru o educație științifică relevantă și cu sens și aceasta care este furnizată; alienarea logică a științei de către societate și a societății de către știință este un preț pe care nu ne permitem să-l plătim [5].

## 3. INGINERIA ȘI CREȘTEREA VERTIGINOASĂ A ROLULUI INGINERILOR CA AGENȚI PIVOTALI AI SCHIMBĂRII

Societatea investește în capacitatea științei și ingineriei de a urmări adevărul având mari așteptări

de la utilizarea acestora, apetitul pentru înaltă performanță dezvoltându-se exponențial și în acest domeniu. În actuala lume conectată transformându-se permanent datorită noii cunoașteri și tehnologiei care o face posibilă, rolul inginerilor crește vertiginos, aceștia fiind obligați să lucreze în avanpostul învățării continue și al inovației. Înțelegerea stării economiei, a stării tehnologiei, a necesității integrării ideilor și a lucrului interdisciplinar responsabil care să ofere soluții viabile constituie deja o preocupare curentă. Așteptările societale amintite se învârt în jurul scenei politice răspunzătoare pentru parteneriatul public-privat, pentru starea ecosistemului inovației, pentru maniera de utilizare a abilităților și a instrumentelor, reinventând coduri de îmbrățișare a incertitudinii, integrând percepții de-a lungul disciplinelor și exprimand intenții holistice prin proiectări adecvate [6].

În climatul actual caracterizat de asemenea așteptări este evident că rolul inginerilor este de a servi societatea în moduri critice fundamentale, aceste resurse critice care sunt inginerii contribuind valoros la dezvoltarea economică. Cum pe plan mondial se accelerează pasul descoperirii și inovației, inginerilor le revine din plin confruntarea cu provocarea obținerii beneficiilor aduse de ei în zona nevoilor și oportunităților domestice. *“Educația și inovația sunt - în “economia de astăzi” - principalele motoare ale creșterii producătoare de bunăstare și nu capitalul fizic”* (Michael J. Mandel, "Our Hidden Savings", Business Week Online, January 17, 2005). În acest context, inginerii, ca *“punct de sprijin între știință și tehnologie”* trebuie să răspundă cel puțin la cele trei provocări evidențiate de Dr. Joseph Bordogna: continuarea creării cunoașterii de graniță care conduce inovația și susținerea inovației care se alimentează și se trage din baza de cunoștințe; menținerea statutului de lider în formarea unei forțe de lucru cu capacități extraordinare care să susțină progresul și prosperitatea nației; dezvoltarea strategiilor de menținere a preeminenței ingineriei pe o piață globală cu o concurență în creștere.

După cum este cunoscut, descoperirile operează simultan la multe granițe științifice și multe întrebări fundamentale își așteaptă răspunsul de-a lungul mai mult decât a cincizeci de ordine de magnitudine în spațiu și timp, iar răspunsurile implicand adesea combinarea mai multor percepții de la două sau trei scări și de la diferite discipline. Cunoașterea fundamentală a sistemelor complexe și comportamentul lor emergent cuplat cu modelare, simulare și vizualizare, multimea senzorilor și experimentare care schimbă de la fizic la digital,

toate acestea reprezintă pași care ghidează deja evoluția în societatea cunoașterii în care este proiectat viitorul alegerii de către ingineri din paleta largă de opțiuni disponibile [7].

#### 4. LĂRGIREA PARTICIPĂRII ÎN DOMENIUL INGINERIEI ȘI PERSPECTIVA SISTEMULUI INOVAȚIEI

Am văzut că explorarea de cercetare operează la mai multe granițe simultan. Noi orizonturi întregi de cercetare se deschid datorită dezvoltărilor emergente făcute posibile prin convergența percepțiilor proaspete și a noilor tehnologii puternice: recunoașterea (sosind prin științele complexității) că auto-organizațiile și fenomenele *“haotice”* sau nonliniare pot fi mai prevalente decât cele realizate anterior, în domenii mergând de la studii de climă la comportament social, la dinamica fluidelor și biodiversitate; abilitatea în creștere de a detecta, a înregistra și a analiza interjocul complicat al covariabilelor numeroase în sistemele largi (ecologice, sociale, neurologice sau geofizice); apariția experimentării *“virtuale”*. Dr. Joseph Bordogna argumentează că puterea computerizată și tehnicile de vizualizare ating punctul în care modelele matematice pot fi utilizate în conducerea investigațiilor primare ale chiar celor mai complexe procese și sisteme și la extragerea din seturile de date enorme și disparate, modele și relație care nu ar putea fi observată altfel niciodată. Bordogna dă câteva exemple în acest sens: biosferă; energie și deșeuri; dinamici individuale și sociale; senzori și sisteme de senzori; științe cognitive și comportamentale; înțelegerea moleculară a proceselor vieții; manufacturare eficientă la nanoscară; infrastructură cibernetică. De aici și invitația la ascuțirea conștientizării modului în care schimbarea specifică societății actuale dinamice și diverse solicită o mai largă participare, atât a oamenilor, cât și a organizațiilor, în inginerie și în știință. Pentru că nu se poate permite pierderea unei idei neexprimate sau a unei soluții de transformare nerealizată. Larga participare înseamnă lucrul împreună și prezența la granița descoperirii, în avangarda inovației, educând în consecință [8].

Este unanim acceptat faptul că: principalul rol al scopului este a inspira organizația și a o orienta în stabilirea valorilor sale, adică acele principii și comportamente în raport cu care se operează la nivel organizațional și individual, ajutand organizația să-și îndeplinească misiunea și să se încadreze în viziunea care va permite organizației să fie percepută așa cum se dorește; inovația organizațională de succes este un proces etapizat

implicand dezvoltare și partajarea cunoștințelor, o decizie care să fie implementată, implementare, evaluare și învățare; inovația implică adoptarea unei idei, a unui proces, a unei tehnologii sau a unui produs care sunt fie noi, fie propuse pentru o nouă aplicare; inovația este parte a culturii de învățare și conduce organizația către noi dimensiuni ale performanței (proiecțiile performanței constituind instrumente cheie de planificare managerială), munca de înaltă performanță bazându-se pe angajament, iar măsurarea performanței concentrându-se pe rezultate (producție și efecte în raport cu cerințele) cheie, cu asumarea responsabilității sociale (a se vedea modelul Baldrige). Se cuvine a aminti în acest context că un studiu privind inovația realizat de PricewaterhouseCoopers în anul 2000 (PwC Innovation Study 2000) a identificat trei factori principali de succes: conducere și urmărire; climat și mediu; proces structurat de management al ideii. Este consacrată, de altfel, poziționarea managementului ideii drept o componentă critică oricărui program de cercetare și dezvoltare (*“Ideas & Innovation”*, <http://www.imaginat.com>). Chiar dacă însă inovația este parte a culturii de învățare, iar marile companii o consideră critică pentru succesul viitor, abordări de specialitate la nivelul primăverii anului 2006 semnalau existența multor companii având o viziune îngustă, gresită cu privire la inovație ca fiind sinonimă cu dezvoltarea noului produs sau cu tradiționala cercetare și dezvoltare.

O astfel de miopie poate însă conduce la eroziunea sistematică a avantajului competitiv, rezultatul fiind acela al posibilității similarității în timp a unei companii cu alta. Inovația de afaceri este în realitate mult mai largă ca întindere decât inovația de produs sau tehnologică, Mohanbir Sawhney, Robert C. Wolcott și Inigo Arroniz argumentând că o companie poate inova, de fapt, de-a lungul a oricărei din cele 12 dimensiuni diferite: oferte, platformă, soluții, clienți, experiență a clientului, captură a valorii, procese, organizație, lanț al ofertei, prezență, rețea, brand. Aceste 12 dimensiuni ale inovației pot fi desfășurate, împreună, într-un nou cadru așa-numit *„radar al inovației”*, pe care companiile îl pot utiliza în conducerea sistemului de afaceri crescând continuu în complexitate, prin care ele pot adăuga valoare [9].

Complexitatea provocărilor actuale cu care se confruntă decidenții politici, atât din țările avansate cât și din cele în curs de dezvoltare, datorită globalizării și mutărilor către Noua Economie, poate fi abordată - apreciază Morris Teubal - numai cu un proces de politică implicând o fundamentare conceptuală puternică în teoria evoluționistă și a

sistemelor inovației. Pentru a incorpora acest tip de *“învățare de politică”*, decidenții politici din unele țări încep deja să se adapteze (cazul Danemarcei, în perioada anilor nouăzeci și probabil al Israelului astăzi printre altele). Teubal evidențiază presupunerea că un proces de restructurare de succes este un proces de difuzare cumulativă alimentat de învățarea colectivă și de efectele de sistem (învățarea despre restructurare fiind *“colectivă”* în special în fazele timpurii ale sistemului de transformare a inovației, iar *“efectele de sistem”* - derivând din activitățile organizațiilor/instituțiilor noi sau modificate sprijinind sectorul de afaceri - reîntărind efectele asupra cumulativității procesului de transformare. Procesul de politică trebuie să abordeze și priorități *“articulate”* în seturi de programe de sprijin și de schimbări instituționale [10].

## 5. CONTRIBUȚIA SEMNIFICATIVĂ A INOVAȚIEI LA CREȘTEREA ECONOMICĂ

Există consens în privința faptului că: în centrul creșterii economice și al dezvoltării durabile se află cunoașterea; astăzi capitalul și energia sunt înlocuiți - în calitatea lor de active principale creatoare de bogăție - de informație și cunoaștere, tehnologia și cunoașterea fiind acum factorii cheie ai producției. Procesul de inovație devine esențial, el exprimând combinarea cunoașterii piețelor și a cunoașterii tehnologice cu talentele creative ale lucrătorilor cunoașterii în scopul rezolvării problemelor concurențiale, transformând cunoașterea în valoare adăugată.

Au trecut zece de ani de când profesorul Peter Drucker lansa expresia *“knowledge worker”*, dar numai șapte ani de când a atras atenția asupra necesității îmbunătățirii productivității muncii acestor lucrători, procesul specific de lucru implicand, printre altele, inovație și lucrul în comunități. Inovația - definită de Peter Drucker ca exploatare a schimbării ca oportunitate - este cea care permite oferirea de noi soluții, permitând întâlnirea cu nevoile clienților în mod eficace [11]. Ea trebuie să ofere clienților valoare, să fie percepută ca fiind unică, să nu poată fi copiată ușor și repede, să găsească suficienți clienți dispuși să plătească prețuri care să acopere costurile generând *“surplus economic”*. Nu este însă simplu a obține această performanță a inovației. Este nevoie de o strategie care să permită identificarea scopurilor și piețelor țintă clar definite, în contextul existenței unei culturi organizaționale inovative în centrul căreia se află respectul pentru contribuția adusă de

oameni, pe fondul îmbunătățirii continue a procesului inovației [1].

Este tot mai evident că fără cunoaștere prin educație inovația suferă în contextul competiției acerbe, afacerile promovând schimbările accelerate în materie de educație. Educația este cel mai puternic instrument al întreprinderii pentru adaptarea la schimbare ca oportunitate (viziunea strategică de formare stimulează și sentimentul apartenenței ; crearea de cunoștințe și competențe noi, capitalizarea acestor cunoștințe presupune inventarul competențelor existente, managementul previzional al competențelor vitale, definirea cunoștințelor strategice ale întreprinderii în mediul său concurențial, crearea de cunoștințe noi pornind de la resurse intangibile etc.).

Într-un studiu al evidenței empirice în materie de inovație și creștere economică (legătura dintre acestea în lumina noii teorii a creșterii), Gavin Cameron ia în considerare un număr de diferite măsuri ale inovației, cum ar fi: cheltuielile de cercetare și dezvoltare, numărul de patentări și inovații, efectul de penetrare al revărsărilor tehnologice între firme, industrii și țări. Principalele concluzii au fost următoarele: inovația aduce o semnificativă contribuție la creșterea economică; există revărsări tehnologice semnificative între țări, firme și industrii și - într-o mai mică măsură - din cercetarea finanțată guvernamental; aceste revărsări tehnologice tind să fie localizate, cu economii străine caștigând puțin semnificativ din inovația domestică decât alte firme domestice. Ceea ce sugerează că, deși "prinderea" tehnologică poate acționa în sensul egalizării productivității între țări, procesul este probabil încet și nesigur și necesită efort inovativ domestic substanțial [12].

Este interesant de semnalat că un pasionat de acest subiect al contribuției inovației la creșterea economică (în contextul unei conferințe inaugurale organizate în jurul problemei fundamentale a cum poate fi identificată reglementarea optimă a inovației) posta în miez de noapte de început de aprilie 2007 că este corect bine stabilit că există o relație între inovație și creșterea economică, ceea ce noi nu știm însă este: cum lucrează această relație; cum să adoptăm această relație; cum poate stimula această relație creșterea economică în așa fel încât să rezulte beneficii în mod egal pentru consumatori și industrie. Din cauza acestei complexe și nebine înțelese relații, tehnologia și inovația provoacă soluții de reglementare simple. Cu toate acestea mulți au propus că reglementarea - rea sau buna - este cu siguranță parte a răspunsului. Pasionatul Geoffrey Manne consideră că instrumentele de reglementare primară în ceea ce privește

reglementarea inovației cad sub incidența categoriilor largi ale proprietății intelectuale și ale antitrustului (reglementările concurențiale), argumentând că prin aceste regimuri gemene națiunile caută să promoveze stimulente optime și să scurteze pierderea inefficientă de masă inertă. La aceasta putându-se adăuga și o mai largă reglementare a drepturilor de proprietate - abilitatea antreprenorilor de a-și comercializa efectiv inovațiile. Manne consideră că întrebarea de bază la care trebuie găsit un răspuns adecvat este cum ar trebui o jurisdicție (în particular o economie emergentă sau în curs de dezvoltare) să abordeze politica sa în materie de inovație sau regimul său antitrust, în situația în care urmărește să-și maximizeze creșterea economică [13].

## **6. "MOTOARE PENTRU EDUCATORI": MECANICA INTELIGENȚEI ÎN CONTEXTUL "PRODUCȚIEI MEDIATE DE INOVAȚIE"**

Știința învățării, aprecia Joseph Bordogna, sondează procesele fundamentale care subliniază învățătura. Bordogna făcea trimitere în context la un proiect condus de Daniel Kersten de la Universitatea din Minnesota, proiect care se concentrează pe viziunea umană, învățătura perceptuală și plasticitatea creierului [14]. Specialiști consacrați ai domeniului educațional reliefează că: ingineria și științele fizice și ale informației creează mașini care învață; mult din raționamentul uman este bazat pe caz mai degrabă decât pe regula; a avea un set de cazuri larg și bine indexat (indexarea este procesul utilizat de oameni pentru a atașa etichete ca acelea ale cazurilor experimentate, etichetele fiind utilizate ulterior pentru a rechema cazurile relevante) este ceea ce diferențiază expertul de novicele antrenat după textul de carte; procesul central în raționamentul uman bazat pe caz este procesul de aducere aminte; în mod constant, oamenii construiesc teorii, trei procese fiind considerate critice: construirea așteptării, eșecul așteptării, explicația; dacă este evident că procesul construirii noilor generalizări este întemeiat pe cazuri individuale, în schimb procesul reparării acestor generalizări pe aceeași bază nu este la fel de evident, fiind nevoie, în consecință, să construiești explicații sprijinite de date (iar dacă o explicație este identificată ulterior ca fiind incorectă, este necesară construirea alternativei tot pe baza cazurilor însă într-o nouă lumină); generalizările și înțelegerea sunt conectate în mod intim, amintirile noastre utilizând generalizări pentru trei scopuri distincte: furnizarea așteptărilor; depozitarea

teoriilor în construcție; organizarea cazurilor experienței noastre în așa fel încât să poată fi rechemate când sunt relevante. Inteligența este considerată ca fiind, în mod fundamental, un proces bazat pe memorie. Școala se reorganizează pe domeniile experimentate de studenți, lumea afacerii schimbându-se permanent datorită evoluției accelerate a infrastructurii informaționale. Studenții urmăresc acele cunoștințe care corespund scopurilor lor. Iar învățatul, ca modificare dinamică a memoriei, depinde de intrări. Iată de ce, în efortul educațional de a construi abilități de învățare, suntem obligați, de exemplu, să acordăm o deosebită atenție evitării generalizărilor care, furnizând așteptări incorecte, nu ajută scopurilor [15]. Educația conferă capacitatea de adaptare la schimbare, punând accentul desigur pe realitatea care confirmă progresul în trecerea de la modelul de dezvoltare Fordist-Taylorist la cel de "Producție mediată de inovație" (după cum a fost denumit în lucrarea "Localizând avantajul global: Dinamica industriei în economia internațională", Martin Kenney și Richard Florida, Editura Universității Stanford, Decembrie 2003), în contextul creșterii aplicării cunoașterii în procesul de producție, pe fondul atenuării diferențelor între munca fizică și mentală (schimbare fundamentală reflectând paradigma tehnologico-economică a organizației industriale). Această nouă realitate este apreciată ca fiind marcată de două elemente: un mediu de viață în sofisticare crescândă; o piață a muncii în permanentă evoluție. Ca atare, studenții vor trebui să dezvolte capacitatea de a învăța noi abilități și de a asimila noua cunoaștere, să gândească independent, să exerseze judecata potrivită și să lucreze în echipă, percepend adecvat sensul noii situații cu care se confruntă.

### Bibliografie

1. **Purcărea T.** Marketing, acceptarea provocării performanței inovației, *Marketing - Management*, vol. 6 (90)/2005.
2. <http://www.crd-aida.ro/Origini%20si%20vocatie10b.html>
3. **Pandrea G. S.** Cercetări privind integrarea reazemelor suplimentare mecatronice în arhitectura sistemelor paletizate dispozitive modulare, *Rezumatul Tezei de Doctorat*, pag. 3, 34, Universitatea Politehnică București, 2006; Coordonator științific al tezei - Prof.univ. dr. Aurel Bragaru.
4. [www.21stcenturyscience.org](http://www.21stcenturyscience.org)
5. **Millar R., Osborne J. Editors.** *Beyond 2000: Science education for the future*, The report

of a seminar series funded by the Nuffield Foundation, Published by King's College London, School of Education, Cornwall House, Waterloo Road, London SE1 8WA, 1998, pp. 2018, 2025

6. **Bordogna J.** *The Dance of Science, Engineering, Technology and Public Policy*, Remarks, Carolyn and Edward Wenk Jr. Lecture in Technology and Public Policy, Johns Hopkins University, April 29, 2004

7. **Bordogna J.** *The News about Engineers*, Remarks, IEEE - Philadelphia Section, Annual Awards Night Banquet, April 2, 2005, <http://www.nsf.gov/news/speeches/bordogna/>

8. **Bordogna J.** Remarks, ASEE Engineering Research Council, Annual Forum Banquet Arlington, VA, February 28, 2005, <http://www.nsf.gov/news/speeches/bordogna/>

9. **Sawhney M., Wolcott R. C. and Arroniz I.** *The 12 Different Ways for Companies to Innovate, Management of Technology and Innovation*, Spring 2006, Vol. 47, No. 3, pp. 75-81, [sloanrevue.mit.edu.smr.topic](http://sloanrevue.mit.edu.smr.topic)

10. **Teubal M.** *The systems perspective to innovation and technology policy (ITP): Theory and selected topics*, Preliminary Draft, 6/2000, Shumpeter 2000

11. **Doyle P. and Bridgewater S.** *Innovation in marketing*, Butterworth - Heinemann, 1998, pages X-XII, 6-7.

12. **Purcărea T.** Marketing, acceptarea provocării performanței inovației, *Marketing - Management*, vol. 6 (90)/2005.

13. **Cameron G.** *Innovation and Growth: a survey of the empirical evidence*, Nuffield College, Oxford, OX1 1NF, UK, July 1998 (paper based upon Chapter 2 of his D.Phil. thesis at the University of Oxford, and supported by the Centre for Economic Performance at the LSE and ESRC grant number R000237500)

14. **Manne G.** *George Mason/Microsoft Conference on the Low & Economics of Innovation*, April 5, 2007 (posted at 12:29 pm), <http://www.truthonthemarket.com/2007/04/05/>

15. **Bordogna J.** *The Dance of Science, Engineering, Technology and Public Policy*, Johns Hopkins University, April 29, 2004

16. <http://www.engines4ed.org/hyperbook/node/s/NODE-347-pg.html>, *Engines for Educators*

**Recomandat spre publicare: 28.08.2007**