

SCHIMBAREA DE PARADIGMĂ A SECOLULUI XXI: SISTEMUL DE PRODUCȚIE FAȚĂ ÎN FAȚĂ CU RESURSA UMANĂ

BADEA Constantina - Cristina¹

¹Facultatea:IMST, Specializarea:TCM, Anul de studii: IV; e-mail: cristinabadea333@yahoo.com

Conducător științific: Conf.dr.ing. **Liliana POPA**

REZUMAT: Lucrarea își propune ca în contextul schimbării de paradigmă în domeniul general al sistemelor de producție și al managementului acestora să prezinte care sunt cerințele impuse resursei umane. Ținând seama de faptul că specialiștii din industria secolului XXI au parcurs un proces complex de formare în sistemul de învățământ universitar, vor fi prezentate opiniile și propunerile de îmbunătățire ale unui absolvent preocupat atât de adaptarea sistemului educațional la noile cerințe, cât și de creșterea șanselor de integrare pe piața forței de muncă a absolvenților, dar și de satisfacția pe care o pot avea absolvenții prin desfășurarea unei activități motivante.

CUVINTE CHEIE: paradigmă, sistem de producție, resurse umane, economie digitală, fabricare inteligentă.

1. Introducere

În abordarea acestei lucrări, care la prima vedere, ar putea apărea ca un studiu bibliografic al evoluției sistemelor de producție și al modificărilor necesar a fi făcute în pregătirea specialiștilor care să răspundă cerințelor economiei secolului XXI, s-a pornit de la câteva idei aparținând unor nume care au marcat cultura umanității și evoluția României și a Europei.

Acestea vor fi enunțate în cele ce urmează.

„Le véritable voyage de découverte ne consiste pas à chercher de nouveaux paysages, mais à voir avec de nouveaux yeux.” Marcel Proust, A la recherche du temps perdu

„Alege-ți profesia care îți place și nu va trebui să muncești nici măcar o zi din viața ta.” Confucius (551–479 IH)

„Nu văd România de astăzi ca pe o moștenire de la părinții noștri, ci ca pe o țară pe care am luat-o cu împrumut de la copiii noștri.” Discursul Regelui Mihai în Parlamentul României în 25.10.2011.

Referitor la primul citat, mesajul care s-a preluat este acela că, în orice domeniu, chiar acolo unde s-au făcut multe studii și analize, schimbarea modului de abordare, definirea unui alt scop ce ar trebui atins, abordarea problemei prin analiza rațională a altui cercetător, se pot releva aspecte noi, se poate ajunge la alte puncte de vedere și se pot deschide noi domenii de cercetare.

Această abordare din partea unui proaspăt absolvent, arată preocuparea pentru viitorul specialiștilor, absolvenți ai Facultății IMST, nu numai pentru inserția fizică pe piața forței de muncă, dar și pentru creșterea creativității printr-un punerea în valoare a potențialului fiecăruia, în mod particular (cel de al doilea citat).

Deși ar putea părea o abordare pretențioasă, se poate face o parafrază la cele spuse de Regele Mihai în Parlamentul României. Astfel, fiecare absolvent ar trebui să aibă o preocupare pentru dezvoltarea facultății pentru generațiile ce vor urma, ținând seama că facultatea nu este o moștenire de la antecesorii noștri – profesori și studenți – ci o organizație luată cu împrumut de la succesorii noștri – profesori și studenți. Această abordare indică necesitatea unei abordări responsabile a provocărilor legate de schimbarea de paradigmă referitoare la resursa umană în contextul schimbărilor apărute și previzionate în domeniul sistemelor de producție. Absolventul nu își propune să schimbe sistemul de învățământ, ci să prezinte percepția celui direct implicat în proces asupra cunoștințelor predate, respectiv, modul în care i se proiectează viitorul profesional.

2. Stadiul actual

Analiza schimbărilor din noua economie, așa cum s-a prezentat în lucrarea Schimbarea de paradigmă în managementul sistemelor de producție prezentată la Sesiunea științifică studențească în anul 2017, ne indică fără echivoc faptul că problematica dinamicii sistemelor de producție devine o problemă de cultură în care abordarea riguroasă inginerescă se îmbină firesc cu abstractizarea filosofică. Noțiuni ca paradigmă și schimbare de paradigmă, holism se asociază firesc cu cele de tipul economie digitală, fabricare inteligentă etc.

Nu se poate începe abordarea temei prezente fără a reaminti faptul că prin schimbarea condițiilor de piață, prin globalizare, sistemul de producție și modelul de afaceri trebuie concepute astfel încât să poată răspunde prompt unor modificări neprevăzute și organizate printr-o strategie globală care să determine ce produse trebuie dezvoltate, pentru care regiuni de pe glob, unde trebuie amplasate fabricile și cum să se integreze lanțurile de aprovizionare. Aceste probleme reprezintă esența revoluției industriale în producție și creează condițiile pentru schimbarea de paradigmă, ceea ce se poate observa și din fig.1. [1].

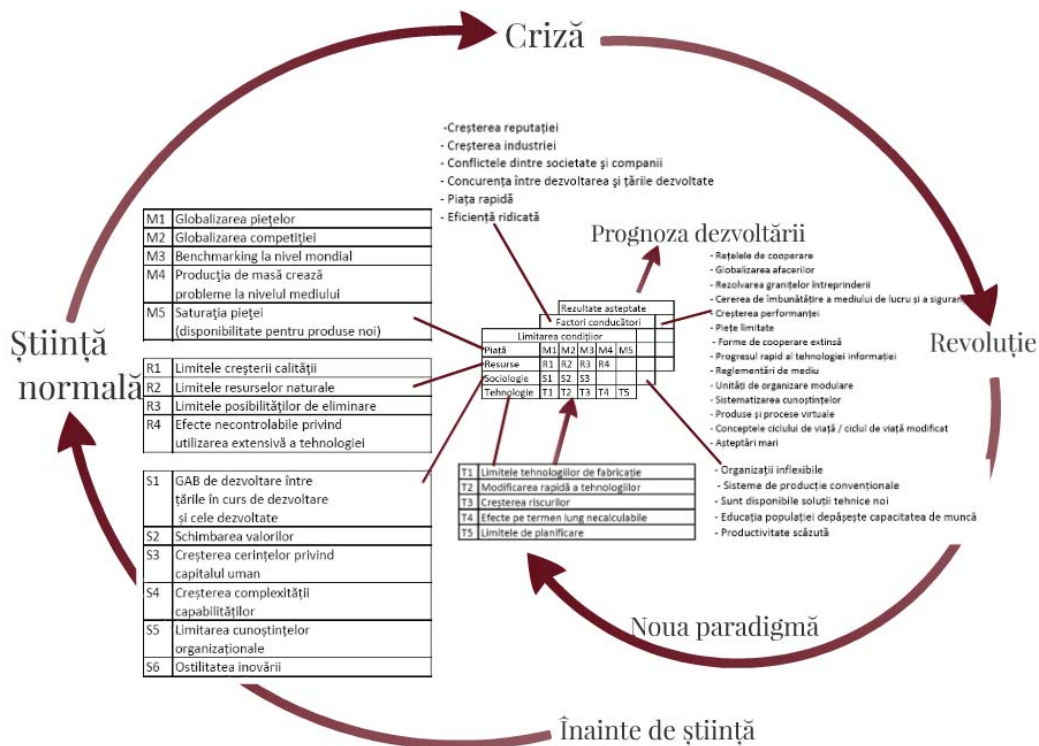


Fig.1 Dezvoltarea unei paradigme [1]

O privire de ansamblu asupra dezvoltării generale a sistemelor de producție se poate observa în fig.2. Ceea ce este de remarcat, este faptul că se pune în evidență și perioada pre-paradigmatică, 1970-1995. Aceasta prezintă importanță prin acumulările sale și prim modul în care fiecare etapă și-a pus amprenta pe sistemul de producție creat.

Fiecare nouă paradigmă de producție a apărut în urma construirii unui nou sistem de producție, care, la rândul său, a fost posibilă datorită implementării unui element sau instrument tehnic nou la momentul respectiv.

Pentru a ajunge la nivelul de dezvoltare al secolului XXI nu trebuie uitate etapele premergătoare, etape care coincid cu cele trei revoluții industriale și se continuă cu ultima revoluție tehnico-științifică, cunoscută sub denumirea de industrie 4.0, figura 3.

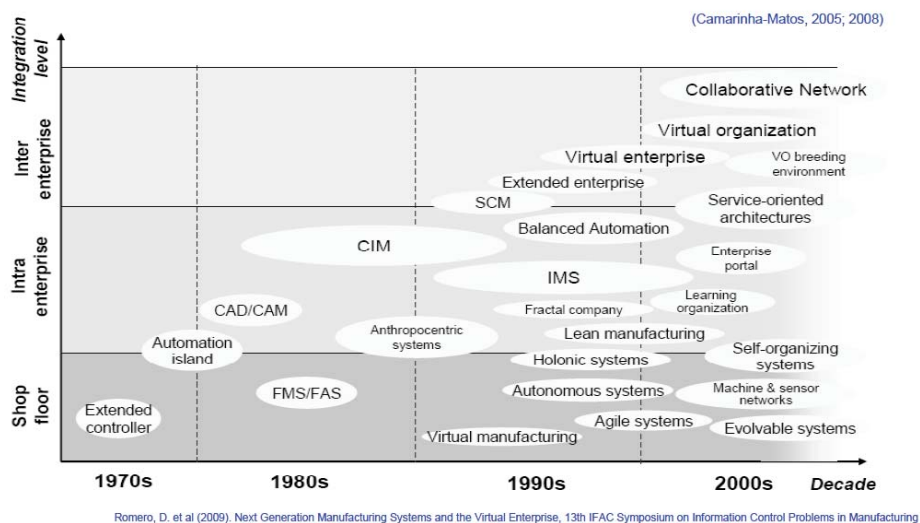


Fig.2. Tabloul general al dezvoltării sistemelor de producție [6]

Pentru a înțelege sistemul de producție în dinamica sa și pentru a poziționa resursa umană în acest context, figura 5 oferă o privire de ansamblu asupra factorilor cu rol de motor al evoluției. De asemenea, figura indică, într-o prezentare sintetică multe dintre aspectele de care trebuie să se țină seama în formarea specialiștilor secolului XXI.

3. Tehnologiile celei de a patra revoluții industriale

Tehnologiile celei de-a patra revoluții industriale sunt acele tehnologii care șterg limitele dintre sferele fizicii, digitalizării și biologiei în sistemele globale de producție.

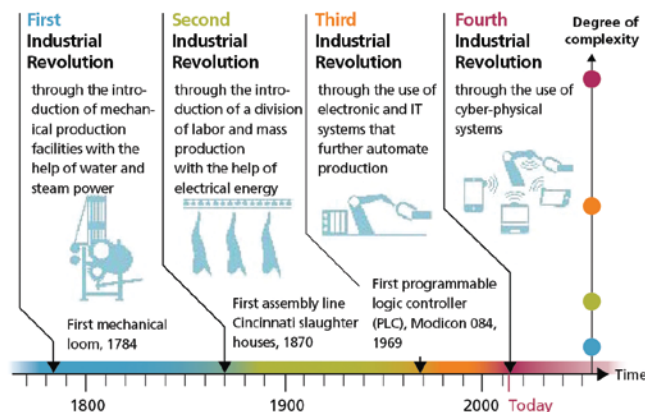


Figura 4. Revoluțiile industriale și sistemele de producție [7]

Ritmul actual al dezvoltării tehnologice exercită schimbări profunde asupra modului în care trăiesc și muncesc oamenii. Ea afectează toate disciplinele, economiile și industriile, poate nu mai mult decât producția și cum, ce, de ce și unde indivizii produc și livrează produse și servicii.

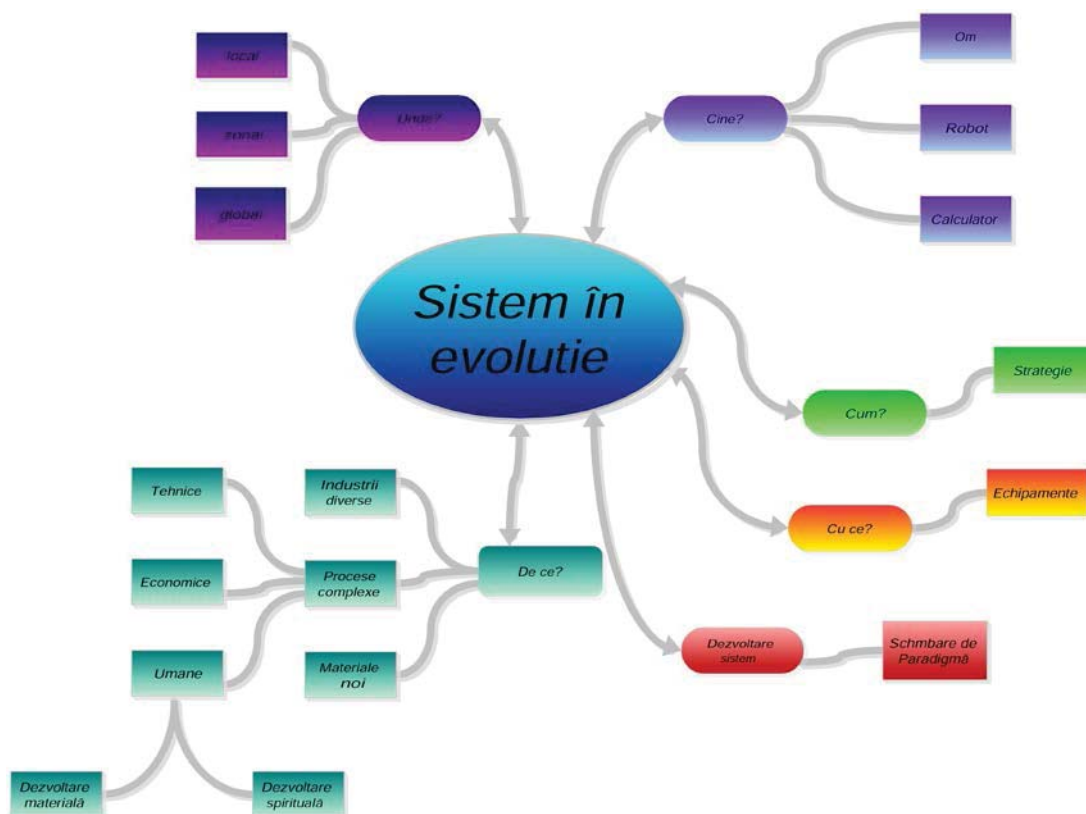


Fig. 5 Factori de influență în configurarea sistemelor de producție

În anul 2017, Forumul Economic Mondial, organizat de Organizația Internațională de Cooperare Public - Privat, propune un „radar” al tehnologiilor, figura 6.

Analizând acest „radar al tehnologiilor” se pune în mod automat problema pregătirii specialistului care va trebui să se implice în aplicarea și dezvoltarea acestor tehnologii.

Chiar și după o analiză amănunțită, apare cu claritate faptul că tehnologia viitorului privită prin prisma cunoașterii, aplicării, dezvoltării nu mai este strict o problemă de specialitate, ci este o problemă de cultură.

Specialistul trebuie să aibă o privire de ansamblu asupra dezvoltării tehnologice, să aibă suficiente cunoștințe pentru a previziona impactul fiecărei tehnologii asupra mediului social, asupra mediului fizic, asupra oamenilor etc. De asemenea, trebuie să aibă cunoștințe suficiente pentru a putea aborda multidisciplinaritatea noilor tehnologii, dar și pentru a conștientiza potențialele riscuri ale acestor noi abordări tehnologice.

4. Importanța pregătirii viitoarelor generații de ingineri pentru economia secolului

XXI

Excelența în economia secolului XXI a devenit un obiectiv strategic pentru anii următori cu impact atât asupra industriei, în particular, dar și asupra societății, în general. De asemenea, este recunoscut rolul industriei prelucrătoare, dar și al pregătirii cadrelor pentru această industrie.

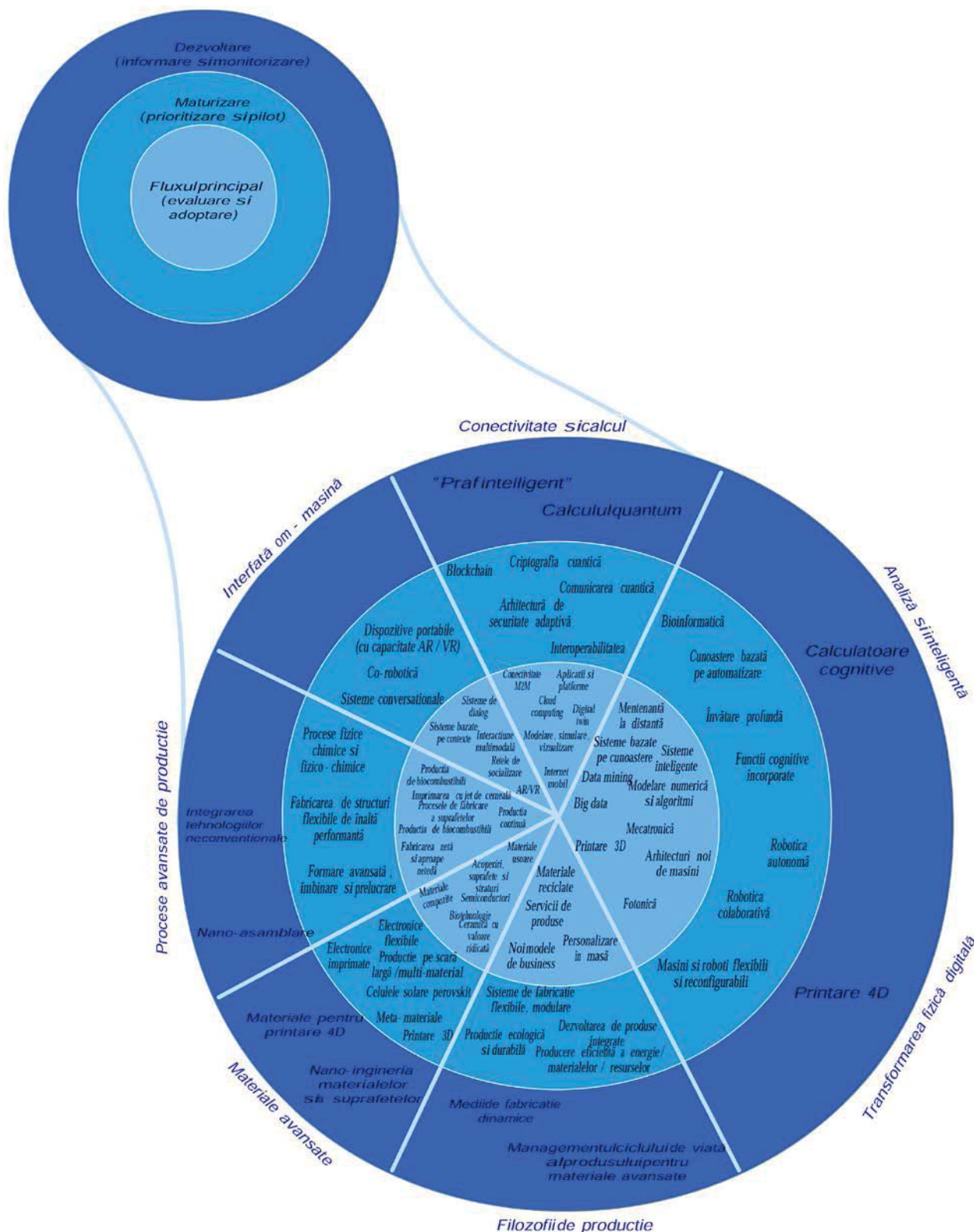


Fig.6 Radarul tehnologiilor [4]

În acest context, specialiştii de pe piaţa forţei de muncă au constatat că ritmul economic, social şi schimbările tehnologice au sporit decalajul dintre competenţele necesare industriei şi cele oferite de programele universitare. Această constatare a deschis calea unei abordări integrate

mediu academic – industrie pentru definirea conceptului de competență tehnică și pentru realizarea unui model de arhetip uman capabil să facă față unei producții inteligente și durabile.

În cele ce urmează, s-a încercat ca pe baza unor idei care sunt prezente în diferite studii consultate să se particularizeze o abordare pentru absolventul facultății IMST. Această aplicație nu se poate realiza decât după ce s-a răspuns la întrebările: „Cine” – profilul inginerului, destinat preponderent, industriei prelucrătoare a secolului actual; „Ce” – elemente din sistemul educațional vor configura profilul inginerului; „Cum” – modul în care se realizează pregătirea acestuia pentru crearea de competențe adecvate.

Preocuparea pentru eficientizarea instruirii se bazează pe unele observații care se cer a fi relevate, după cum urmează.

Industria prelucrătoare a jucat un rol fundamental rol în toate economiile de la revoluția industrială și continuă să fie una dintre sursele majore de bogăție pentru orice națiune, iar producția este responsabilă de creșterea bogăției precum și de satisfacerii cerințelor sociale [5].

În economiile moderne se apreciază că în anul 2065, generalizarea digitizării va înscrie întreprinderea într-o dublă dimensiune în care realul și virtualul se completează reciproc, într-un mod sistemic și holistic. Întreprinderea digitală combină tehnologia, ecologia și calitatea vieții și este o organizație ce combină ce este mai bun în cele două lumi (fizică și digitală).

Noua generație de ingineri va trebui să implementeze o nouă generație de metode și mijloace care să sprijine dezvoltarea de noi produse, luând în considerare întregul ciclu de viață al produsului, costurile acestuia și amprenta pe mediu a acestuia.

Pentru o inovație radicală în configurarea capitalului uman care se realizează în institutele de învățământ superior trebuie prezentată perspectiva istorică în care are loc această dezvoltare, tabelul 1, [4].

Tabelul 1. Schimbarea de paradigmă în economie și în educația inginerască

	Economia industrială	Economia digitală	Vectori ai schimbării	Societatea cunoașterii durabile
Perioada	Sec. XIX - XX	Sec. XX - XXI		Sec. XXI
Tip produs	Cost redus al produsului	Produse personalizate	Reducerea costurilor de fabricație; Timpul de dezvoltare al produsului	Produse ecologice, cu valoare adăugată mare
Tehnologie	Sisteme automatizate, calculatoare, celule flexibile	Tehnologia informației și a cunoașterii (TIC)	Reparația – reutilizarea –recuperarea - reciclarea produselor și materialelor utilizate	Tehnologii nano – bio – info - cogno
Educația inginerască	Institute cu profil tehnic bazate pe practici industriale	Știința în Educația inginerască : Universitatea și Industrie entități diferite	Progresele tehnologice	Cercetarea – inovare integrată
Profilul inginerului	Specialist în tehnologie cu puternice abilități practice	Specialist în știința tehnologiei cu specializare pe verticală într-un singur domeniu	Creșterea demografică Criza energetică	Transdisciplinaritate, viziune holistică și sistemică
Procesul de dezvoltare a cunoștințelor	Prin practici industriale	Studii universitare de masterat , doctorat	Resurse critice limitate Creșterea șomajului	Învățare pe tot parcursul vieții

5. Provocări pentru educația inginerilor în domeniul fabricației

În literatura de specialitate,[2] se relevă faptul că programele continuă să-și asume un set de competențe pe baza datelor de acum zeci de ani care nu pot să concureze în mediul de afaceri competitiv de astăzi. Concluzia este că abilitățile necesare pentru o anumită piață trebuie să fie identificate în mod activ împreună cu industria pentru a oferi un plan educațional de realist.

Pornind de la aceste analize, așa cum s-a prezentat anterior, se vor oferi câteva răspunsuri la întrebările cheie: „cine, ce și cum”

Cine: Profil

În trecut, schimbările în tehnologie și în societate se reflectau în pregătirea inginerilor prin crearea de noi curricule și prin introducerea de noi discipline.

În zilele noastre, scenariul societății s-a schimbat. Inginerii trebuie să fie pregătiți din punct de vedere tehnic dar, în același timp, trebuie să înțeleagă implicațiile economice și tehnice ale deciziilor lor [3].

Inginerul viitorului ar trebui să aibă abilități analitice puternice, ca și inginerii de ieri dar, ar trebui să prezinte și ingeniozitate practică, creativitate în termeni de invenție, inovare și gândirea în afara domeniului sau în domenii de graniță, abilități de comunicare, abilități de afaceri și de management, leadership, un nivel ridicat al standardului etic, profesionalism, dinamism, agilitate, reziliență, flexibilitate și capacitatea și disponibilitatea de învățare pe tot parcursul vieții .

Competențele antreprenoriale ale noului trebuie să îi permită să poată identifica, dobândi, dezvolta, proteja, și tehnologia de transfer, gestionarea proiectelor și să dezvolte idei noi, generând tehnologii noi bazate pe oportunități, pentru a crea economii și valoarea socială.

Ce: Conținut

Soluțiile pentru problemele mari de inginerie vor fi abordate interdisciplinar. Uneori, titularii disciplinelor de specialitate în ingineria fabricării pot fi conservatori în cursurile pe care le oferă și, în acest context, absolvenții pot fi lipsiți de o pregătire concordantă cu " lumea reală" a noilor tehnologii. Se generează astfel un dezechilibru din cauza distanței tot mai mari dintre sistemul educațional și mediul din industrie prin uzura competențelor. Din consultările întreprinse în marile universități din lume [4] s-a desprins un set de competențe specifice fabricației care se referă la : dezvoltarea extinsă a produselor, afaceri digitale de-a lungul lanțului de aprovizionare, resurse de producție și managementul ciclului de viață al produselor, proiectarea sistemelor inteligente de fabricație, modelarea și simularea produselor și a întreprinderilor, inovarea, spiritul antreprenorial. Toate acestea indică faptul că, pe lângă abilitățile tehnice fundamentale, inginerului viitorului trebuie să proiecteze în mod pro activ sisteme inovatoare și de înaltă tehnologie pentru a satisface nevoile pieței.

Cum: abordarea învățării

Educația pentru formare trebuie să depășească abordarea învățării pasive și să fie bazată pe proiecte și pe acțiuni. Capacitățile viitorilor ingineri ar trebui dezvoltate în practici pentru a satisface în mod pro activ competențele necesare realității industriale. În plus, față de transmiterea bazelor disciplinelor de inginerie, universitățile ar trebui să implice studenții lor în proiecte, dobândind astfel experiența practică în companii. Aceasta vizează dezvoltarea capacității lor de rezolvare a problemelor în proiectarea și fabricarea produselor complexe.

De primă importanță este introducerea de stagii de practică industrială în domeniul de studiu pentru a oferi cunoștințe și înțelegere practică, fapt care nu este posibil în sala de curs. Aceasta activitate practică va determina o cunoaștere profundă a managementului complex al sistemelor, o viziune holistică și o abordare integrată a soluționării problemelor. Studenții trebuie să ia în considerare toți factorii de management și tehnici asociate cu dezvoltarea produsului -

chiar folosind instrumente de simulare - luând în considerare aspectele legate de impactul asupra mediului, durabilitatea, analizarea ciclului de viață al produsului și un lanț de aprovizionare simplificat. Integrarea nevoilor tehnice și organizaționale se află la baza dezvoltării următoarei generații ingineri pentru a servi industria secolului XXI.

Cum: Strategie

Concepția modernă asupra strategiei de realizare a noului specialist separă actul de învățare de activitatea practică de aplicare a cunoștințelor. Exisă așadar o „fabrică de învățare” care este facultatea și o unitate virtuală, „fabrica de învățare practică”, în care studenții, în special din anii terminali să își pună în valoare competențele dobândite privitoare la producția bazată pe cunoaștere, competitivă și durabilă.

Se depășește astfel modelul tradițional de includere a problemelor industriale existente la un moment dat în mediul academic. Studentul (absolventul) va fi pus față în față cu noua industrie, va avea o privire de ansamblu asupra problemelor cu care se va confrunta ca specialist, oferindu-i-se astfel posibilitatea de a înțelege mai bine ansamblul cunoștințelor dobândite.

Tabelul 2 Tendințe și schimbări pentru procesul educațional

Itemul	Tendința	Schimbarea
Cine : Profilul	Învățământul de producție trebuie să creeze un profil "holistic" cu o perspectivă sistemică.	Inginerul viitorului ar trebui să posede capacități de afaceri și antreprenoriale pentru a reuși în societatea durabilă și a cunoașterii.
Ce : Conținut	Educația pentru producție trebuie să adopte o abordare interdisciplinară pentru a depăși separațiile tradiționale dintre discipline.	Universitatea are nevoie să conceapă și să gestioneze modele de învățare pentru a integra dinamic domenii diferite de specializare, de la managementul de afaceri la tehnologie.
Cum : Învățare	Educația pentru producție trebuie să depășească abordarea învățării pasive și să fie orientată spre proiect și acțiune.	Universitatea trebuie să regândească abordările de predare și învățare pentru a oferi viitorilor ingineri posibilitatea de a gestiona în mod pro activ probleme și sisteme complexe.
Cum : Strategie	Sistemul educațional trebuie să se deplaseze în ceea ce privește rețelele complexe și relațiile și integrarea simbiotică între cercetare, educație și inovare.	Educația în domeniul educației poate beneficia doar de parteneriat și de relaționarea cu contextul industrial.

6. Studiu de caz pentru Facultatea IMST

Modul în care Facultatea IMST, respectiv Departamentul TCM, se încadrează în exigențele dezvoltării ingineresti a secolului XXI nu poate fi prezentat fără a face o scurtă trecere în revistă a istoricului Departamentului. Aceasta se va face prin prisma celor prezentate anterior.

Analizând monografia Departamentului TCM, care cuprinde, în același timp, și aspecte din istoricul Facultății TCM (IMST), se pot observa aspectele ce vor fi prezentate în continuare.

Înființarea catedrei și a facultății reprezintă o reacție la dezvoltarea economică a țării și relevă importanța tehnologiei în ansamblul economiei românești. Acest fapt ar putea părea o dezvoltare locală (națională) dacă nu s-ar ține seama că pregătirea inițiatorilor și întemeietorilor facultății și specializării TCM îmbina pregătirea inginerescă în școlile de inginerie vestice cu pregătirea din estul Europei, respectiv URSS. Pe lângă pregătirea de specialitate, toți cei implicați în dezvoltarea domeniului tehnologic au reprezentat și modele umane deosebite, cu tărie de caracter și o mare dragoste pentru meseria de inginer, dar și cea de dascăl. S-au cultivat astfel, prin exemplu personal, valorile morale și etice la viitorii ingineri.

Toate aceste elemente plus dorința de performanță au generat și o determinare extraordinară pentru alinierea învățământului tehnic românesc, de multe ori cu mijloace limitate, la cerințele naționale și internaționale.

Referitor la actualul Departament TCM, a pornit de la gestionarea unei singure specializări – TCM, urmând apoi, ca răspuns al cerințelor, apariția altor specializări: Tehnologii și echipamente neconvenționale, Inginerie economică industrială, iar în ultimul an Informatică aplicată în ingineria industrială.

Această preocupare pentru pregătirea tinerilor a fost dublată de înființarea a 8 specializări de masterat.

Încă de la înființarea specializării s-a urmărit realizarea unei strânse legături cu problemele industriei prin contracte și parteneriate cu institutele de cercetări și întreprinderi reprezentative ale economiei românești.

Cunoașterea profundă a direcțiilor și a tendințelor de dezvoltare, dar și a problemelor cu care se confrunta economia s-a reflectat și în structura planurilor de învățământ. Astfel, s-au introdus discipline care să completeze pregătirea studenților, un exemplu fiind cele din categoria Proiectare asistată de calculator, o parte din proiectele de diplomă erau realizate pe bază de contract cu diferite întreprinderi, studenții aveau în planul de învățământ o activitate numită „Atelier de Cercetare – Proiectare (ACP) timp de trei zile pe săptămână, activitate care se desfășura în cadrul întreprinderilor. La această activitate, sub îndrumarea unui cadru didactic și cu suportul asigurat de specialiștii din producție, studenții își realizau proiectele de an, dar și proiectul de diplomă, iar susținerea acestora se realiza tot în întreprindere.

O analiză a acestei etape de dezvoltare ne conduce la concluzia că exista o preocupare permanentă de acordare a pregătirii studenților cu cerințele de pe piața muncii. O observație importantă este aceea că în perioada anterioară anilor '90 pregătirea studenților era centrată majoritar către proces.

Deschiderea oferită de schimbările politice, sociale și economice de după anii '90 a permis un acces mult mai ușor la realitățile economice europene și la noi surse de informare. Alături de aceste schimbări, accelerarea procesului de globalizare, posibilitățile extinse de mobilitate a forței de muncă au determinat o schimbare esențială de optică privind pregătirea studenților, atât în privința ariei curriculare, dar și în structura învățământului.

De asemenea, prin programele de studii, chiar și prin modificarea denumirii facultății (din TCM în IMST) indică o altă abordare a pregătirii studenților, pregătire axată pe sistem.

Faptul că practica studenților se desfășoară preponderent după anul 3 de studii pe o perioadă mai lungă de timp arată preocuparea pentru eficientizarea acestei activități în sensul că studenții au dobândit deja cunoștințele de bază în pregătirea inginerescă și pot urmări și înțelege mult mai bine activitățile care se desfășoară în societățile în care își satisfac stagiul.

Iminența digitalizării economiei, despre care s-a vorbit anterior, s-a reflectat în înființarea specializării de Informatică aplicată în inginerie. Absolvenții acestei secții, prin programul lor de pregătire, vor reprezenta interfața dintre specialistul în TCM și informatician.

Ca absolvent al specializării TCM, care a avut dorința de a studia și a vedea cum îi va fi proiectată devenirea profesională în viitor, îmi voi exprima, cu modestie, în continuare, câteva gânduri care reflectă percepția celui „din bancă” asupra unor aspecte din ciclul de pregătire de licență.

Necesitatea unei abordări sistemice a pregătirii ingineresti. Astfel, încă din anul I să se conceapă un „radar” al disciplinelor studiate pe parcursul celor patru ani cu prezentarea rolului lor, chiar dacă studenții nu au încă o viziune clară asupra domeniului lor de specializare. De asemenea, la începutul fiecărui curs, pe această structură să se prezinte **în detaliu locul și rolul disciplinei** în ansamblul pregătirii lor, dar și **legătura** cu alte discipline din programul de studii.

Pentru eficientizarea practicii. Programa de practică să introducă obligatoriu necesitatea cunoașterii societăților în ansamblul lor, cu toate serviciile funcționale. Studentul va trebui să afle care este legătura tehnologului cu aceste servicii și care este impactul deciziilor lui asupra

funcționării, în ansamblu, a firmei. De asemenea, s-ar simți necesară prezența cadrelor didactice care să evidențieze cum se articulează cunoștințele teoretice predate în facultate cu aspectele practice studiate în firmă.

Pentru dobândirea unor competențe utile absolventului pentru activitatea de cercetare – dezvoltare. Alături de cursul Bazele cercetării experimentale să existe o formă de instruire practică referitoare la redactarea unei lucrări științifice, la „tehnologia de cercetare” etc.

Pentru îmbunătățirea abilităților de comunicare. Să se extindă finalizarea unor cursuri cu proiecte care să fie susținute în cadrul grupei, și, eventual să crească ponderea disciplinelor la care să se desfășoare și examen oral.

Pentru îmbunătățirea abilităților de a lucra în echipă. Inițierea de activități în care să fie implicați cu sarcini precise toți membrii unei echipe, existând posibilitatea de a aprecia implicarea fiecăruia în rezolvarea unei probleme.

Pentru profilul moral al absolventului. În toate activitățile desfășurate în cadrul programului de studiu să se accentueze importanța cultivării valorilor morale, a eticii, a valorilor, a patrimoniului cultural și științific național și internațional.

7. Concluzii

Ca un corolar al celor prezentate în lucrare, se pot menționa următoarele:

- pregătirea inginerului în secolul XXI iese din problematica strictei specialități și devine o problemă de cultură;
- abordarea holistică a formării profesionale devine o necesitate stringentă;
- noțiunile de interdisciplinaritate, transdisciplinaritate devin și ele niște coordonate ale pregătirii viitorului inginer și conduc la construirea unei viziuni integrative a domeniului studiat;
- necesitatea cultivării valorilor etice ale profesiei și a respectului pentru oameni și munca lor.

8. Bibliografie

- 1 Kuehnle, H. (2007) Post mass production paradigm (PMPP) trajectories Journal of Manufacturing Technology Management, Volume 18, Number 8, 2007, pp. 1022-1037(16)
- 2 R. I. Lerman, Building a wider skills net for workers: A range of skills beyond conventional schooling are critical to success in the job market, and new educational approaches should reflect these non cognitive skills and occupational qualifications, *Issues in Science and Technology*, 24(4), 2008, pp. 65–72.
- 3 G. Mason, Results of an industry survey on manufacturing engineering and manufacturing engineering education, *Journal of Engineering Education*, 87(3), 1998, pp. 211–214.
- 4 Secundo, G., Passiante, G., Romano, A., Moliterni, P. Developing the Next Generation of Engineers for Intelligent and Sustainable Manufacturing: A Case Study *International Journal of Engineering Education* Vol. 29, No. 1, pp. 248–262, 2013
- 5 D. O’Sullivan, A. Rolstada’s and E. Filos, Global education in manufacturing strategy, *Journal of Intelligent Manufacturing*, 22(5), 2011, pp. 663–674.
- 6 *** control.org/5/3/events/incom2009-folder/presentations-at-the-ein-track/session-we-c6/INCOM09_NGMSVE_Presentation.pdf (accesat 2018)
- 7 ***://www.eenewseurope.com/news/realizing-industry-40-essential-system-considerations