

MODELE ALE PROCESULUI DE INOVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR

Victoria COJOCARU, Mariana VLADU

Universitatea de Stat din Tiraspol

Modelele procesului de inovare pot contribui la dezvoltarea managementului inovațional în teoria și practica învățămîntului superior; reperetele teoretice pot fi aplicate în conceptualizarea managementului inovațional la nivel sistemic, în cadrul unor proiecte și programe de dezvoltare în instituțiile de învățămînt; în cadrul formării inițiale și continue a cadrelor didactice la toate nivelurile sistemului.

Cuvinte-cheie: inovare, proces de inovare, modele ale procesului de inovare, management inovațional, modele interactive, învățămînt superior, modele de analiza strategică.

MODELS OF INNOVATION IN HIGHER EDUCATION

Models of the innovation process may contribute to the development of theoretical and practical innovational management in the higher education; theoretical marks can be applied in the conceptualization of innovational management on a systemic level; within the frame of projects and development programs of high-education institutions; within initial and continuous education of the teaching staff at all the levels of the system.

Keywords: innovation, process innovation, models of innovation, management innovation, interactive models, higher education, models of analysis layers.

În decursul dezvoltării societății au fost întreprinse numeroase încercări de a impune o anumită ordine conceptuală în analiza procesului de inovare, cu scopul de a înțelege natura și modul de desfășurare a activităților de inovare și pentru a asigura o bază mai sigură necesară formulării politicilor de inovare. În această privință, au fost elaborate diferite **modele ale procesului de inovare** pe baza cărora să fie posibilă ordonarea gândirii noastre asupra inovării. De regulă, astfel de modele ale procesului de inovare au fost divizate în câteva faze sau stadii care se referă la cercetarea de bază (fundamentală), în care apar noi descoperiri științifice, la cercetarea aplicativă în care descoperirile științifice sunt transformate prin proiectare în elaborări practice de noi produse, procese, servicii – noi realizări tehnico-științifice inovative. R.Rothwell [1] a realizat o perspectivă istorică a procesului de inovare, sugerând că opiniile asupra naturii procesului de inovare au evoluat de la un model liniar (decada 1950-1960) spre modele complexe și integrate (1980-1990). Modelele de inovare detaliază relațiile și fluxurile de informații.

R.Rothwell a identificat 5 generații de modele ale procesului de inovare.

Prima generație de modele liniare care au prevalat între anii 1950-1960 (a se vedea și: Linear model of innovation) a fost reprezentată de modele de tip „**technology push**” („tehnologia care împinge”), considerându-se că inovațiile tehnologice apar sub impulsul activităților de cercetare-dezvoltare: procesul de inovare începe cu o descoperire științifică (cercetare fundamentală), trece printr-o invenție care este valorificată, apoi prin proiectare-inginerie și activități de producție și se sfârșește cu marketingul și cu vânzarea noului produs inovativ sau a noului proces inovativ care sunt „împinse” pe piață. În această abordare, se consideră deci că procesul de inovare este constituit din faze secvențiale, distincte conceptual și temporal, caracterizate prin relații unidirecționale (fără feed-back-uri).

Fazele modelului de inovare „technology push” sunt:

Cercetare fundamentală → Proiectare → Fabricație → Marketing → Vânzări

Probabilitatea succesului inovației realizate prin modelul „technology push” este produsul dintre probabilitatea succesului tehnologic și probabilitatea succesului comercial pentru respectiva tehnologie inovativă [apud 2].

A doua generație de modele a apărut la sfârșitul decadei 1960 și începutul anilor 1970, fiind denumite „**market pull**” („piața care trage”). Aceste modele sunt de asemenea liniare și presupun că inovațiile derivă dintr-o cerință percepută de piață, care influențează direcția și rata dezvoltării tehnologice, iar cercetarea-dezvoltarea are numai rol reactiv în procesul inovațional. Orientarea întregului proces inovațional are loc spre satisfacerea exigențelor consumatorilor.

Fazele modelului „market pull” sunt următoarele:

Cerințele pieței → C&D → Fabricație → Vânzări

Ambele modele liniare au fost supuse unor serii de critici, deoarece erau reprezentări foarte simplificate care distorsionează realitatea procesului de inovare, proces care nu este liniar, ci este afectat de bucle de feed-back între fazele în curs de desfășurare.

A treia generație de modele este reprezentată de așa-numitul proces de inovare „prin cuplaj”, care poate fi considerat ca o cuplare (combinare) a modelelor „technology push” și „market pull”. Acest model este centrat pe un proces interactiv, cu accent pe efectele de feed-back între fazele de piață și de cercetare ale modelelor liniare precedente.

Procesul de inovare „prin cuplaj” este secvențial din punct de vedere logic, deși nu neapărat continuu, și poate fi divizat în faze interdependente, distincte funcțional, însă care interacționează prin feed-back-uri spre faza precedentă. Modelul sugerează că furnizorii și clienții trebuie să fie strâns „cuplați” în echipe integrate de dezvoltare a produselor.

A patra generație de modele (anii 1980 – anii timpurii '90) au fost denumite *modele ale proceselor de inovare integrate funcțional* și se caracterizează prin integrarea și dezvoltarea produselor în paralel (simultan). Aceste modele se bazează, în special, pe metodele de dezvoltare a produselor folosite de industriile japoneze de automobile și de produse electrotehnice [3]. Companiile japoneze inovatoare realizează integrarea funcțională a activităților diferitelor departamente interne pe parcursul procesului de inovare și, totodată, integrarea în procesul de dezvoltare a furnizorilor, clienților și partenerilor. Integrarea în interiorul firmei are loc în amonte cu furnizorii principali și în aval cu clienții activi (solicitanți ai produselor firmei). Modelele celei de-a patra generații relevă iterații complexe, bucle de feed-back și relații reciproce între marketing, C-D, operațiuni, distribuție. Procesul de inovare recunoaște acum rolul care poate fi jucat de alianțe cu alte firme și cu competitori.

A cincea generație de modele, apărute în anii '90, este reprezentată de *procesele de integrare a sistemelor și inovare în rețea* (cu acronimul SIN). Aceste modele se bazează pe o mai mare integrare generală a sistemelor și organizațiilor, pe formarea unor rețele de colaborare a „actorilor” inovatori, formate din furnizorii esențiali, clienți, alte companii industriale, universități, comunitățile din care fac parte firmele etc., cu scopul de a profita de combinarea tehnologiilor și de a rezolva problemele de mare complexitate ale noilor produse. Inovarea în rețea include implicarea unor noi instrumente electronice, ca, de exemplu, modelarea prin simulare, sisteme CAD/CAM, utilizarea de sisteme-expert pentru proiectare și fabricarea rapidă a prototipurilor fizice (*Rapid prototyping*) – toate acestea conducând la așa-numita *digitalizare* a procesului de inovare. În cadrul sistemelor de inovare în rețea se organizează echipe integrate de dezvoltare în paralel, care abordează procesul de creare a noilor produse pe baza conceptului de *inginerie concurentă* (sau simultană), mai degrabă decât pe baza dezvoltării secvențiale (a se vedea: *Concurrent engineering*). Cercetarea, dezvoltarea, designul și proiectarea au loc în iterații concurente. Activitățile creatoare de valoare ale firmei sunt intim legate cu furnizorii și clienții, cu rețelele și comunitățile în care sunt incluse firmele.

Procesul de inovare din a cincea generație este un răspuns la nivelurile înalte de risc și incertitudine în inovare.

D.Gann și M.Dodgson [4] consideră că poate fi identificat un proces de inovare din a șasea generație, care este condus de oportunitățile amplificate de utilizare a creativității și ideilor distribuite între diverșii actori din interiorul și exteriorul organizației, precum și de optimizare prin simulare și modelare nu doar a creării și difuzării noilor produse, servicii și procese prin care acestea sunt produse și livrate, ci și a celor mai efective strategii pentru livrarea de valoare.

În a șasea generație de modele de inovare se încadrează abordarea IvT (*Innovation Technology*) (D.Gann și M.Dodgson, 2007), care se bazează pe diferite instrumente pentru rezolvarea problemelor, cum sunt modelarea, simularea, realitatea virtuală, extracția datelor (din baze de date) – (*data mining* – engl.), inteligența artificială, prototiparea rapidă etc. Tehnici de extracție a datelor au fost folosite, de exemplu, pentru a analiza date asupra unor volume mari de clienți, pentru identificarea segmentelor de piață pentru oferte noi de servicii foarte țintite.

Modelele interactive diferă substanțial de cele liniare, reprezintă o alternativă la acestea, fiind mult mai precise în descrierea relațiilor complexe din cadrul proceselor de inovare. Din categoria modelelor interactive face parte modelul *cu legături în lanț* (*chain-linked model* – engl.), care a fost propus de St.Kline și N.Rosenberg în 1986 [5], oportunitățile tehnologice (capabilități) ale firmelor.

Modelul cu legături în lanț pleacă de la perceperea unei noi oportunități de piață și/sau a unei invenții care sunt urmate de un proiect analitic pentru un nou produs sau proces, elaborat pentru a satisface acea necesitate (cerință) de pe piață. În etapa următoare are loc dezvoltarea efectivă a inovației, printr-un proiect detaliat și testare, după care are loc producția de volum complet, iar în final – marketing și distribuție pentru a accelera vânzările. Nu există însă o simplă avansare unidirecțională de la o etapă la cea următoare; modelul implică bucle de feed-back între etapele (fazele) procesului inovativ.

Modelul cu legături în lanț se particularizează prin faptul că implică cinci traiectorii majore de activități pe parcursul procesului de inovare. *Prima traiectorie* este denumită *lanțul central de inovare* și începe cu un proiect care continuă prin dezvoltare și producție spre marketing și distribuție. Această primă traiectorie are

un caracter liniar. *A doua traiectorie* este reprezentată de bucle de feed-back care leagă fiecare fază din avalul lanțului central cu cea care o precede. Dintre acestea, cel mai important este feed-back-ul de la clienții sau utilizatorii viitori ai inovației. *A treia* traiectorie de activități indică legăturile dintre C-D și toate fazele procesului de inovare. Cea de-a patra traiectorie a inovării descrie alimentarea procesului de inovare pe baza fondului de cunoștințe existente și prin cercetare originală. *A cincea traiectorie a inovării*, ultima, reprezintă feed-back-ul de la produsele inovării spre știință, adică oportunitățile deschise de inovații pentru progrese în cercetarea științifică; această traiectorie semnifică faptul că noile echipamente sau instrumente inovative stimulează știința.

Meritul modelului de inovare cu legături în lanț este că prin cele cinci traiectorii diferite ale procesului sunt indicate diferite surse ale inovării care ilustrează adevărata diversitate și complexitate a proceselor de inovare.

Prin urmare, managementul inovațional studiază politici inovaționale, modele ale procesului de inovare, metode de analiză strategică, funcțiile managementului inovațional. Ca orice altă activitate managerială, procesul de inovare trebuie să fie planificat, organizat, dirijat și controlat. Activitățile și deciziile asupra inovării includ:

- activitățile de studiu și monitorizare a realizării tuturor proiectelor de inovare ale universității;
- luarea deciziilor asupra oportunităților identificate, investițiilor, planificării proiectelor de inovare ce vor fi lansate.

Se pot utiliza următoarele metode de analiză strategică:

- metoda RDS (Royal Dutch Shell) sau DPM (Directional Policy Matrix);
- metoda ADL (Arthur D. Little);
- metoda SRI (Stanford Research Institute);
- metoda scenariilor;
- metoda Delphi.

Utilizarea metodei RDS în domeniul inovării permite identificarea și evaluarea opțiunilor strategice în funcție de competitivitate și de atractivitatea proiectelor de inovare.

Tabelul 1

Matricea RDS. Opțiuni strategice

Competitivitatea întreprinderilor	Atractivitatea proiectelor		
	Scăzută	Medie	Mare
Scăzută			
Medie			
Mare			

Sursa: [6, p. 215]

Metoda ADL permite identificarea și evaluarea opțiunilor în domeniul inovării în funcție de competitivitatea și potențialul tehnologic al întreprinderilor.

Tabelul 2

Matricea ADL. Opțiuni strategice

Competitivitatea întreprinderilor	Potențialul tehnologic al întreprinderilor		
	Ridicat	Mediu	Scăzut
Ridicată			
Medie			
Scăzută			

Sursa: [7, p.198]

Metoda SRI permite identificarea și evaluarea strategiilor de inovare în funcție de fezabilitatea proiectelor de inovare, respectiv în funcție de impactul competitiv al acestor proiecte.

Tabelul 3

Matricea SRI. Opțiuni strategice

Impactul competitiv al proiectelor	Fezabilitatea proiectelor		
	Ridicată	Medie	Scăzută
Ridicat			
Mediu			
Scăzut			

Sursa: [7, p.180]

În ceea ce privește metoda scenariilor, analiza mediilor tehnologice poate fi realizată în funcție de următoarele criterii [8]:

- opiniile cu privire la posibilitatea modificării eficienței proiectelor de inovare;
- tendința de depășire a duratelor planificate de realizare a proiectelor de inovare;
- existența unor disparități între inovațiile de produs și cele de proces;
- diminuarea creativității autorilor proiectelor de inovare;
- diminuarea motivației pentru inovare;
- degradarea climatului organizațional;
- diminuarea elasticității rezultatelor în raport cu costurile inovării;
- apariția unor concurenți în proiecte de inovare.

Planificarea reprezintă un demers managerial explicit care vizează identificarea, evaluarea și selectarea informațiilor necesare pentru realizarea anumitor obiective strategice sau operaționale. Activitatea de inovare necesită adoptarea unui sistem de planificare suficient de flexibil, care să permită reacții rapide la schimbările produse în mediul universitar și adaptarea operativă la presiunile determinate de aceste schimbări.

Planificarea strategică este axată pe relațiile universității cu mediul și apelează mai puțin la cifre, dar necesită o analiză aprofundată a oportunităților și riscurilor previzibile.

Planificarea strategică caută un răspuns la trei întrebări fundamentale: Unde se afla acum universitatea? Unde vrea să ajungă? Cum poate să ajungă acolo?

Dacă prima întrebare necesită o evaluare a situației prezente, cea de-a doua întrebare implică determinarea obiectivelor dorite, iar cea de-a treia solicită o prezentare a liniei generale a acțiunilor proiectate și o analiză a impactului financiar al acestor acțiuni.

Planificarea strategică descrie fazele de acțiune în vederea desfășurării strategiilor pe termen lung (3-7 ani sau mai mulți) menite să asigure dezvoltarea și viabilitatea universității.

Planificarea strategică presupune utilizarea următoarelor instrumente manageriale [9]:

- analize strategice;
- obiective strategice;
- strategii;
- programe strategice;
- bugete strategice.

Planul strategic al universității trebuie să conțină nu doar obiective, dar și modalități practice de realizare a acestora. Aceste modalități reflectă strategiile majore de dezvoltare instituțională și conștientizează potențialul creativ al membrilor din comunitatea universitară. Strategiile sunt de natură academică, managerială, de cercetare și financiară.

În sens general, strategiile sunt rezultatele deciziilor strategice, respectiv ale deciziilor luate de managementul de vârf în scopul obținerii obiectivelor strategice. Aceste decizii au la bază gândirea strategică și ele exprimă opțiunile majore ale universității de dezvoltare și de realizare a compatibilității strategice. Deciziile se pot concretiza sub forma unor planuri comprehensive care documentează cum se vor obține obiectivele strategice și, respectiv, cum își va îndeplini universitatea misiunea avansată.

Obiectivele strategice preiau din viziunea și misiunea universității ideile și determinările fundamentale și condensează în ele întreaga voință și capacitate a ei de dezvoltare și de împlinire, în contextul creării unei competitivități strategice.

Obiectivele sunt rezultatele finale ale strategiilor dezvoltate și, respectiv, ale activităților planificate. Ele definesc ceea ce trebuie realizat și când evaluarea și cuantificarea lor devin posibile.

Sarcinile implementării unei strategii de inovare

Pentru ca o strategie de inovare să fie implementată cu succes, este necesar ca echipa managerială a universității să îndeplinească următoarele sarcini:

- să se asigure că cadrele didactice au înțeles strategia de inovare;
- să intensifice implicarea cadrelor didactice în realizarea obiectivelor procesului de inovare;
- să îmbunătățească baza logistică.

Principii ale implementării unei strategii de inovare:

- Implementarea cu succes a unei strategii începe cu implicarea discretă a echipei manageriale în coordonarea schimbării.

- Cadrele didactice pot accepta și sprijini numai ceea ce înțeleg.
- Cadrele didactice își asumă sarcini suplimentare numai dacă devin pasionate de ceea ce fac.
- Implementarea strategiei de inovare impune modificarea modului de activitate.
- Fără o evaluare a schimburilor efectuate, implementarea noii strategii nu este efectivă.

Cunoașterea, ca proces fundamental al procesului educațional, se bazează pe o structură solidă a cercetării științifice ce asigură forma capabilă de înnoire și progres.

La nivel organizațional, managementul inovațiilor aduce în prim-plan o nouă orientare spre structuri flexibile și spre crearea unei atmosfere destinate, orientate spre creație, necesare dezvoltării și promovării noilor idei de către cadrele didactice.

Studiile de specialitate indică existența unui management al ideilor drept un nou instrument de conducere. La baza acestuia se află procesul de implementare a unei culturi inovatoare în întreaga organizație.

Aceasta este caracterizată de crearea condițiilor favorabile pentru cadrele didactice, de posibilitatea comunicării interpersonale, de toleranța față de greșeli, de delegarea responsabilității, de orientarea spre lucrul în echipă.

Dezvoltarea unei culturi a inovării nu depinde numai de existența unor inovări. Universitățile, pentru a putea să dezvolte programe de inovare, în mediul universitar trebuie să se facă simțită o cerință de inovare, să se formeze o agenție de inovare și transfer inovațional. De asemenea, este necesar ca conducerea universității să devină conștientă de problematica inovării și de faptul că este necesar aportul lor la dezvoltarea unei culturi a inovării care să stimuleze atât cadrele didactice, cât și studenții.

O universitate poate deveni inovatoare prin:

- strategia dezvoltării universității printr-un proces de inovare;
- principii manageriale de organizare a inovării;
- lansarea unui program de inovare;
- cadre didactice pentru procesul inovării;
- principii ale implementării unei strategii de inovare;
- sarcinile implementării unei strategii de inovare;
- asumarea riscului în realizarea unei inovări.

Abordarea sistematică a procesului inovării trebuie să întrunească următoarele:

- noile oferte create/ planuri de învățământ, ghiduri, suporturi de curs, manuale, monografii;
- procese și metode nou abordate/metode interactive, jocuri de rol, metode imitative, metode intuitive de învățare creativă ș.a.

Așadar, imperatiivele societății cognitive sunt suficient de bine conturate, există și proiecte de ameliorare și armonizare a sistemului educațional cu dezideratele acestui tip de societate.

Referințe:

1. Rothwel R. Towards the Fifth-Generation Innovation Process // International Marketing Review, 1994, vol.11, no.1, p.7-31.
2. Armelle L.C., Gerald M. The Innovation Game. A New Approach to Innovation Management US, p.20-25.
3. Rogers E.M. Diffusions of Innovations // Free Press, 1983, no.4, p.25-36.
4. Gann D., Dodgson M. Innovation Technology: How New Technologies Are Changing The Way We Innovate, National Endowment for Science, Technology and the Arts. - London, 2000, p.8-25.
5. Cojocaru V. Teoria și metodologia transferului inovațional în învățământul superior. - Chișinău: Pontos, 2010.
6. Băcanu B. Management strategic. - București: Teora, 1999, p.215.
7. Gervais Mi. Strategie de l'Entreprise // Economica, 1995, p.198.
8. Tripon A. Managementul inovării: Sinteze și aplicații. - Târgu-Mureș: Universitatea „Petru Maior”, 2002.
9. Țăran N., Stanciu A. Managementul realizării noilor produse și tehnologii. - Timișoara: Aura, 2005, p.32-64.

Prezentat la 23.10.2012