

NOUA REVOLUȚIE INDUSTRIALĂ. MANAGEMENT 4.0

Nelli AMARFII-RAILEAN, *dr., conf. univ.,
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului,
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*

Abstract: *The research aims to provide a point of view on the best business management practices under the conditions of Industry 4.0. The management of the company under the new information technologies receives a new acceptance from the theoretical and practical point of view. The promotion of innovations, lifelong learning, and continuous improvement of the employees are the main objectives of a modern management, which will facilitate the company to correspond to the pace of Industry 4.0. This paper is one of the attempts to draw attention to the important role of management practices in Industry 4.0.*

Keywords: *Management 4.0, Industry 4.0, matrix structure, project team, decentralization, transformational leadership.*

Industria este partea integrantă a oricărei economii. De la evoluția societății, industria a cunoscut multiple schimbări de paradigmă din cauza schimbărilor tehnologice și a inovațiilor. Aceste schimbări sunt cunoscute sub numele de „revoluții industriale”, de exemplu, mecanizarea (prima revoluție industrială), utilizarea energiei electrice (a 2-a revoluție industrială), electronica și automatizarea (a 3-a revoluție industrială). Economia de astăzi urmează să se confrunte cu a patra revoluție industrială declanșată de schimbările sociale, economice, tehnologice și politice. A patra revoluție industrială este cunoscută și cu denumirea de Industrie 4.0 [5, p. 3].

Produsele revoluției industriale 4.0 substituie operațiunile manuale prin structuri digitale, automatizează procesele de producție, permit analiza unor fluxuri masive de date și luarea deciziilor de ordin operațional și strategic. Mulți autori [6], [7] identifică o serie de factori critici pentru Industria 4.0, cum ar fi: lipsa forței de muncă calificate, încălzirea globală, creșterea variabilității produselor, dinamizarea lanțului valoric, volatilizarea piețelor și presiunea de reducere a costurilor. Toți acești factori au nevoie de management specializat pentru a face față provocărilor. Chiar și marile economii ale lumii se confruntă cu aceste provocări. Din cauza poluării extrem de ridicate, China, de exemplu, se confruntă cu problema producției urbane curate, Japonia se confruntă cu problema forței de muncă îmbătrânite.

Personalizarea produselor și reducerea costurilor de producție sunt fenomene care nu pot să funcționeze paralel, deoarece personalizarea produselor provoacă costuri suplimentare. Ciclul de viață al produsului este scurtat din cauza robotizării, iar companiile trebuie să se concentreze pe termen scurt pe inovație.

Ideea centrală a Managementului 4.0 este implementarea sistemelor cibernetice („*Cyber Physical Systems*”, CPS) pentru producție, adică senzori încorporați, rețele de microcomputere, care coordonează activitatea utilajelor într-un proces de producție [5].

Actualmente, digitalizarea proceselor de producție se află pe agenda multor companii din întreaga lume. Distinct de Industria 3.0, care a implicat automatizarea mașinilor și proceselor de producție, Industria 4.0 cuprinde digitizarea și integrarea datelor lanțului valoric, furnizarea de servicii digitale operate de active fizice și virtuale conexe, transformarea și integrarea tuturor operațiunilor și activităților interne, construirea de parteneriate și optimizarea activităților cu care se confruntă clienții.

Conceptul Industria 4.0 necesită o înțelegere profundă și angajamentul Managementului 4.0 de edificare a unor sisteme industriale viabile cu strategii clare de dezvoltare a acestora. Structurile lanțului de aprovizionare, în această etapă de dezvoltare, sunt caracterizate de procese flexibile și eficiență ridicată, care contribuie la economii de costuri simultan cu creșterea beneficiilor.

Într-un mediu de afaceri atât de incert, există multe provocări pentru abordările de management, de exemplu, inovarea modelului de afaceri, întrucât în epoca Industriei 4.0 factorul de succes esențial, pentru multe întreprinderi, este capacitatea de inovare [2]. Într-un astfel de mediu, rolul angajaților este foarte important, ei sunt motivați să contribuie la dezvoltare procesului de inovare în organizație. Pentru a permite angajaților să lucreze în condițiile și ritmul Industriei 4.0, este foarte important să se asigure un climat de inovație, creativitate și de învățare continuă la locul de muncă.

Majoritatea studiilor asupra Industriei 4.0 tratează aspectele tehnologice ale industriei și întreprinderii, iar această lucrare oferă un punct de vedere despre practicile de management adecvate pentru a oferi angajaților un climat de învățare și inovare, care poate facilita îndeplinirea cerințelor Industriei 4.0. Deoarece în mediul industriei 4.0 viteza de schimbare este accelerată, compania trebuie să fie foarte sensibilă la noile nevoi ale clienților și la noul tip de concurenți, iar managementul întreprinderii să fie determinat de o abordare inteligentă a resurselor și potențialului de producere.

Pentru ca întreprinderea să fie inteligentă, ea are nevoie de angajați inteligenți și de climă favorabilă învățării și inovării, iar cele din urmă necesită practici de management adecvate. Conceptul de Managementul 4.0 sau „managementul inteligent” este o problemă importantă și puțin studiată în prezent.

Industria 4.0 trebuie să dezvolte competențe de diferite dimensiuni pentru a gestiona cu succes modelele de afaceri și portofoliul de produse, pentru a accesa piața și potențialii clienți, pentru a îmbunătăți procesele și sistemele lanțului valoric, asumându-și discrepanțele juridice și culturale ce rezultă din globalizare. Este foarte clar că, în Industria 4.0, companiile se vor confrunta cu multe provocări economice, sociale și tehnologice. În condiții actuale nu există modele de management potrivite pentru o companie sau alta, fiecare model are avantajele și dezavantajele sale.

Cu toate acestea, una din mai multe opțiuni adecvate pentru mediul de management în Industria 4.0 este *Modelul de structură matricială* [7]. Acest model se referă la o formă structurală din organizație, unde activitățile sunt aliniate între mai multe linii de autoritate. Structura matricială grupează oamenii și resursele în funcție de produs, folosind un sistem dual de raportare. Modelul matricial este foarte flexibil și poate răspunde prompt la orice schimbare internă sau externă. În structura matriciei, fiecare angajat trebuie să lucreze cu doi șefi, un manager de produs și un alt manager funcțional, iar structurile matriciei pot facilita mecanismele formale de legătură prin combinarea soluțiilor de la managerii de produs și cei funcționali. Structura matricială a companiei poate fi un model potrivit Industriei 4.0.

Echipa de proiect reprezintă o structură bazată pe echipă care pune diferite procese și funcții într-un singur grup pentru a atinge un obiectiv comun. Lucrul în echipă permite înlăturarea obstacolelor departamentale, accelerează procesul de luare a deciziilor, îmbunătățește abilitățile și sprijină învățarea în organizație.

Într-un mediu incert, cum este Industria 4.0, unde se așteaptă foarte des schimbări, inovația este o cheie a succesului, iar echipele bazate pe proiecte sunt o opțiune bună pentru a facilita învățarea și inovarea. Evoluțiile tehnologice necesită noi soluții tehnice și reutilizarea soluțiilor existente. Echipele de proiecte, în special într-un mediu de învățare, pot fi un facilitator al furnizării și reutilizării cunoștințelor, care este esențial pentru inovații. Cu toate acestea, sursa de cunoștințe și reutilizarea pentru inovație în echipele de proiect depind de orientarea obiectivelor membrilor grupului. Așadar, managerii de proiect trebuie să motiveze membrii grupului să învețe prin tolerarea greșelilor sau prin adoptarea unei supravegheri orientate spre capacități.

Un alt aspect promovat de modelele de Management 4.0 este *ierarhia plană*. Ierarhia este lanțul de comandă al organizației, aceasta specifică autoritatea managerilor de diferite niveluri din companie. Structurile plane sunt caracterizate de un nivel mai mic de ierarhie, aceasta înseamnă că într-o structură plană există mai puține niveluri manageriale în ierarhie, iar numărul de angajați care se raportează la un manager este, de obicei, mai mare decât într-o structură verticală, unde numărul de niveluri ierarhice este mai mare. O structură plană facilitează o comunicare mai rapidă și reduce distanța dintre angajați și conducerea superioară. În acest fel, structura plană crește șansele de participare a angajaților la discuții și luarea deciziilor, ceea ce sporește șansele de învățare ale angajaților și, de asemenea, un feedback rapid pentru managementul de vârf, datorită comunicării orizontale [4].

Așadar, este rațional să argumentăm că o structură organizațională mai uniformă (plană) poate fi compatibilă cu Industria 4.0, deoarece facilitează învățarea organizațională și inovațiile prin creșterea participării angajaților și un feedback mai rapid către managementul de vârf.

Descentralizarea este o altă condiție pentru asigurarea competitivității companiilor în cadrul Industriei 4.0. Odată cu descentralizarea, autoritatea de a lua decizii este transferată la nivelurile inferioare ale companiei. În sistemele descentralizate, autoritatea și cunoașterea activităților revine angajaților în locul supraveghetorilor sau conducerii de vârf. În sistemul descentralizat, managerii inferiori și personalul non-managerial au autoritatea de a lua deciziile lor, de exemplu, modul de utilizare a resurselor companiei, fără aprobare din partea conducerii superioare. Într-un mediu incert, în care situația se schimbă foarte des, descentralizarea este preferabilă pentru multe organizații. Acesta permite angajatului să ia decizia în timp util, să schimbe direcția odată cu schimbarea mediului de afaceri. Acest tip de sistem facilitează decizia rapidă și învățarea. Deci, se poate susține că descentralizarea poate facilita compatibilitatea organizației cu Industria 4.0.

Conducerea este abilitatea de a influența asupra celorlalți, de a inspira, de a motiva și de a direcționa activitățile pentru atingerea obiectivelor organizaționale. Liderii pot atinge obiectivele dorite de la semenii lor, adoptând stilul de conducere adecvat în funcție de situație. De exemplu, compania Apple Inc., care este în lista celor mai inovatoare companii din lume, datorează succesul său nu competențelor tehnice ale CEO-ului Apple, Steve Jobs, ci abilităților lui de leadership, adică abilității de valorificare a competențelor angajaților săi. În mod similar, succesul Microsoft Corporation este adesea asociat stilului de conducere al lui Bill Gates. Deci, ar trebui să existe un stil de conducere specific care să fie adoptat în Industria 4.0 pentru a accelera procesul de inovație și învățare.

Cel mai des discutat în literatura de specialitate stil de leadership pentru inovație și învățare este stilul de *leadership transformațional* [7]. Alte stiluri de conducere, precum leadershipul auten-

tic și leadershipul tranzacțional sunt, de asemenea, discutate în legătură cu cunoștințele, învățarea și inovația, dar conducerea transformățională este stilul de leadership cel mai des acceptat.

Industria 4.0 are nevoie de un leadership transformățional, specific învățării și inovării. Deoarece conducerea transformării se limitează la idealizarea influenței, motivației inspiraționale și stimulării intelectuale, Industria 4.0 trebuie să se concentreze pe cunoaștere, învățare și inovare. Astfel, a fost introdus modelul de conducere orientat către cunoștințe, prin combinarea stilului de conducere transformățional și tranzacțional. Conducerea orientată către cunoștințe este mai specifică învățării și inovării, dar există totuși potențial de extindere în construirea unui leadership orientat către cunoștințe pentru a fi utilizat în Industria 4.0, prin testarea și modelarea inovatoare, stimularea difuzării cunoștințelor, comportament de susținere, delegare, consultanță și îndrumare pentru construirea unui leadership orientat către cunoștințe. Această construcție extinsă de leadership orientat către cunoștințe poate să accelereze ritmul inovației și învățării în organizație.

Practicile de resurse umane sunt considerate una dintre sursele primare prin care companiile pot modela abilitățile, capacitățile, comportamentele și atitudinea angajaților săi în atingerea obiectivelor organizației. Managerii pot îmbunătăți inovarea, capacitatea de gestionare a cunoștințelor și învățarea în rândul angajaților prin proiectarea practicilor de resurse umane, deoarece practicile de resurse umane sunt esențiale pentru avantajul competitiv într-o economie bazată pe cunoaștere. Practicile de resurse umane, concepute în mod corespunzător pentru inovare și învățare, sunt formarea personalului, evaluarea performanței, compensarea și proiectarea locurilor de muncă. În Industria 4.0, managerii trebuie să proiecteze aceste practici de resurse umane cu intenția de a promova inovația și învățarea în organizație.

Instruirea. Companiile din Industria 4.0 trebuie să-și proiecteze programele de formare într-un mod care să îmbunătățească capacitatea și învățarea inovatoare. Companiile trebuie să ofere angajaților programe de pregătire pentru învățarea continuă (*Lifelong Learning*). Nu este necesar ca aceste instruirii să fie direct relevante pentru locurile de muncă ale angajaților, ci pentru a crește varietatea de competențe. Instruirile trebuie să se concentreze pe abilitățile de formare a echipei și de lucru în echipă, iar mentoratul ar trebui să fie activitatea de rutină a managerilor, în special pentru noile angajări. În plus, trebuie să existe ședințe de instruire pentru a îmbunătăți abilitățile de soluționare a problemelor angajaților.

Personal. În Industria 4.0 angajarea trebuie să se bazeze pe o varietate de competențe și cunoștințe eterogene și acestea trebuie să fie testate înainte de selecția candidatului. Companiile trebuie să depună eforturi considerabile în selectarea candidatului potrivit pentru fiecare loc de muncă, folosind proceduri extinse de recrutare și selecție. De exemplu, pentru a angaja personal inovator, recrutorii trebuie să se axeze pe identificarea atributelor necesare comportamentului inovator, de exemplu, deschiderea la experiență, care poate fi evaluată prin testare psihometrică în procesul de selecție. Întrucât deschiderea către o nouă experiență este caracterizată de imaginație activă, atenție la sentimente interioare, preferințe de varietate, curiozitate intelectuală, creativitate și gândire flexibilă. Mai mult decât atât, persoanele care sunt extrem de deschise către experiența nouă demonstrează o atitudine mai pozitivă față de învățare.

În procesul de recrutare și selecție, companiile trebuie să evalueze, de asemenea, orientarea spre țință a candidatului, care poate fi orientarea spre învățare și orientarea spre performanță. Pentru a promova inovația și învățarea în organizație, recrutorii trebuie să prefere candidații cu orientare înaltă în învățare. Deoarece angajații cu orientare spre scopuri de învățare preferă să se implice în sarcini provocatoare, sunt dornici să se perfecționeze, sunt dornici să dezvolte un nou set de abilități și tind să obțină stăpânire. În procesul de recrutare, accentul pe potențialul viitor al candidatului este, de asemenea, foarte important.

Recompensarea. Sistemul de recompensare în Industria 4.0 trebuie să reflecte contribuția angajaților la companie. Angajații trebuie să primească compensația pe baza performanțelor individuale, de grup și organizaționale. Trebuie să existe o legătură între performanță și recompensă, adică împărțirea profitului și plata suplimentară de stimulare. Un astfel de sistem de compensare are potențialul de a facilita obiectivele prin discuții reciproce și consens. Feedback-ul continuu permite managerilor și angajaților să monitorizeze activitățile și să ia măsurile de corectare în consecință.

Proiectarea postului. Este descrisă ca „modul în care sunt organizate poziția și sarcinile din acea poziție, inclusiv cum și când sunt îndeplinite sarcinile și orice factori care afectează munca, cum ar fi:

în ce ordine sarcinile sunt finalizate și condițiile în care sarcinile sunt finalizate” [7, p. 34]. Proiectarea locurilor de muncă pentru promovarea climatului inovării în învățare trebuie să fie caracterizată de rotația locului de muncă, sarcini flexibile în mai multe domenii, transferul extensiv de sarcini și responsabilități către angajați. Mai mult, proiectarea locului de muncă ar trebui să faciliteze munca în echipă și colaborarea între angajați. În mediul Industriei 4.0 caracterizat prin schimbare și inovație, o astfel de proiectare a postului poate ajuta organizația să se adapteze în funcție de mediul de afaceri.

Focalizarea inovațiilor pe termen scurt. Natura proiectelor din Industria 4.0 este caracterizată de perioade de dezvoltare scurte. Aceasta nu înseamnă că companiile nu ar trebui să ia în considerare perspectivele pe termen lung. Întrucât ritmurile de schimbare a mediului tehnologic, social, economic și politic sunt ridicate în Industria 4.0, inovațiile nu vor dura o perioadă mai lungă. Procesul de inovare în cadrul companiei trebuie să fie o parte a rutinei, prin dezvoltarea capacităților pe termen lung ale angajaților, adică prin dezvoltarea comportamentului inovativ de muncă și prin îmbunătățirea practicilor de gestionare a cunoștințelor din organizație, care are potențialul de a influența pozitiv inovarea. Prin adoptarea practicilor de management adecvate, organizațiile pot dezvolta capacitățile dinamice pentru inovare. Compania și angajații trebuie să fie capabili să se adapteze oricărei schimbări.

Pentru a favoriza procesul de inovare, companiile trebuie să fie dispuse să renunțe la investițiile și cunoștințele existente. În loc să folosească cunoștințe învechite și alte resurse, compania trebuie să dobândească noi cunoștințe, să transpună cunoștințele dobândite în competența de bază și apoi să dezvolte noi produse bazate pe competența de bază.

Învățarea și inovarea sunt factorul de succes esențial în Industria 4.0 și, uneori, este nevoie de abandonul cunoștințelor, experienței și investițiilor pentru adoptarea noilor tehnologii. De exemplu, există șanse ca, pentru a salva cunoștințele actuale și investițiile, compania să ignore noile metode de lucru sau tehnologia nouă, ceea ce poate provoca pierderi mari.

Obiectivul principal al acestei lucrări este de a oferi un punct de vedere și de a sugera cele mai bune practici de management pentru întreprinderile care se pregătesc pentru a patra revoluție industrială. Obiectivele și provocările majore ale Managementului 4.0 sunt producerea inteligentă, implementarea CPS pentru producție, senzori încorporați, rețele de microcomputere, conectarea mașinilor la lanțul valoric, îmbunătățirea digitală și reproiectarea produselor, produse personalizate diferențiate, combinația bine coordonată de produs și servicii și, de asemenea, serviciile cu valoare adăugată cu produsul sau serviciul propriu, lanțul de aprovizionare eficient care permite conducerea și diferențierea costurilor. Pe baza argumentului că succesul în Industria 4.0 depinde de capacitatea de inovare a întreprinderii, acest studiu oferă un punct de vedere asupra practicilor de gestionare adecvate, inclusiv structura organizațională, conducerea și practicile de resurse umane.

În concluzie, întreprinderile trebuie să adopte abordări de management adecvate pentru a suferi și crește în a patra revoluție industrială. Industria 4.0 necesită fabricare inteligentă și operațiuni inteligente de afaceri, care necesită inovații. Inovarea depinde de capacitatea oamenilor, care este facilitată de învățare și cunoștințe. Managementul învățării și cunoștințelor poate fi influențat de abordări eficiente și adecvate ale managementului. În acest fel, practicile adecvate de management pot juca un rol esențial în îmbunătățirea compatibilității întreprinderii cu mediul Industriei 4.0. În caz de incompatibilitate, compania trebuie să-și regândească și să-și reproiecteze abordările de management. Învățarea și gestionarea cunoștințelor crește capacitatea angajaților, făcându-i mai creativi și inovatori. Angajații mai creativi și inovatori vor fi într-o poziție mai bună pentru a contribui la fabricarea inteligentă și operațiunile de afaceri, care sunt principalele caracteristici ale Industriei 4.0, iar capacitatea de inovare este unul dintre factorii principali necesari succesului în afaceri.

Bibliografie:

1. CHRISTIANSEN, B., YÜKSEL, ÜL. *Technological Integration as a Catalyst for Industrial Development and Economic Growth*. IGI Global, 2017. ISBN9781522523192.
2. BRADFORD DELONG, J. Why the Valley Way is Here to Stay. [online] [citat 18.10.2019]. Disponibil: <http://www.business2.com/articles/mag/0,1640,7823,FF.html>
3. GEISSBAUER, R., LÜBBEN, E., SCHRAUF, S., PILLSBURY. *Global Digital Operations Study 2018*. Digital Champions. Strategy&Global, 2018.
4. GERBERT, P., LORENZ, M., RÜßMANN, M. *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*, April 9, 2015[online] [citat 11.10.2019]. Disponibil:

https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx

5. Industry 4.0: the fourth industrial revolution – guide to Industrie 4.0, [online] [citat 11.10.2019]. Disponibil: https://www.i-scoop.eu/industry40/#Enhanced_productivity_through_optimization_and_automation
6. ЛАПИДУС, Л.В., *Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией*. Москва: ИНФРА-М., 2018. 381 p. ISBN9785160136400.
7. МАРКОВА, В.Д., *Цифровая экономика: учебник*. Москва: ИНФРА-М., 2018. 186 p. ISBN9785160138596.
8. ШУ, Г., АНДЕРС, Р., ГАУЗЕМАЙЕР, Ю., М. тен ХОМПЕЛЬ, М., ВАЛЬСТЕР, В. (и др.). *Индекс зрелости Индустрии 4.0. Управление цифровым преобразованием компаний (Acatech Исследование)*. Munich: Herbert Utz Verlag, 2017. 68 p.