

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București



Facultatea de Antreprenoriat, Ingineria și
Managementul Afacerilor
Școala Doctorală de Antreprenoriat, Ingineria și
Managementul Afacerilor



REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

**CERCETĂRI PRIVIND ELABORAREA UNUI MODEL PENTRU
DETERMINAREA GRADULUI DE ADOPTIE A TEHNOLOGIILOR
DIGITALE DE CĂTRE ÎNTREPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCII
DIN ROMÂNIA**

**RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF A MODEL FOR
DETERMINING THE DEGREE OF ADOPTION OF DIGITAL
TECHNOLOGIES BY SMALL AND MEDIUM-SIZED
ENTERPRISES IN ROMANIA**

**Coordonator științific,
Prof. dr. ing. Gheorghe MILITARU**

**Student doctorand,
Ing. Mihaela - Rodica GANCIU (CIMPOIERU)**

Domeniul fundamental: Științe inginerești

Domeniul de doctorat: Inginerie industrială

București
2024

CUPRINS

LISTĂ FIGURI	5
LISTĂ TABELE	8
LISTĂ ABREVIERI.....	10
MULȚUMIRI	11
INTRODUCERE.....	12
CAPITOLUL 1. CONTEXTUL ACTUAL, OBIECTIVELE CERCETĂRII ȘI STRUCTURA GENERALĂ A TEZEI.....	15
1.1. Contextul cercetării	15
1.2. Importanța și relevanța științifică a tezei.....	19
1.3. Obiectivele cercetării.....	20
1.4. Structura generală a tezei.....	23
CAPITOLUL 2. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND ADOPTIA TEHNOLOGIILOR DIGITALE ÎN ÎNTREPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCII... 	26
2.1. Modele de acceptare a tehnologiei	26
2.1.1. Modelul de acceptare tehnologică.....	26
2.1.2. Modelul de acceptare tehnologică extins	27
2.1.3. Teoria unificată a acceptării și utilizării tehnologiei.....	31
2.1.4. Modelul de acceptare tehnologică 3.....	32
2.2. Adopția sistemului de management al relațiilor cu clienții	40
2.3. Adopția sistemului de planificare a resurselor întreprinderii	48
2.4. Adopția tehnologiei “cloud-computing”	50
2.5. Adopția tehnologiei blockchain.....	57
2.6. Concluziile capitolului 2.....	65
CAPITOLUL 3. TEHNOLOGIILE DIGITALE FOLOSITE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA PERFORMANȚEI ÎNTREPRINDERILOR MICI ȘI MIJLOCII.....	66
3.1. Tehnologiile digitale.....	66
3.1.1. Sistemul de management al relațiilor cu clienții.....	66
3.1.2. Blockchain	69
3.1.3. „Cloud computing”.....	77
3.1.4. Sistemul de planificare a resurselor organizației	82
3.1.5. Inteligența artificială	86
3.1.6. Internetul obiectelor	90
3.1.7. Învățarea automată.....	99
3.2. Concluziile capitolului 3.....	100
CAPITOLUL 4. CERCETĂRI PENTRU ELABORAREA UNUI MODEL (MODELUL DATAM) PENTRU DETERMINAREA GRADULUI DE ADOPTIE A TEHNOLOGIILOR DIGITALE DE ÎNTREPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCII DIN ROMÂNIA.....	101
4.1. Cercetare de tip focus-grup privind determinarea principalilor factori care influențează adopția și utilizarea tehnologiilor digitale de întreprinderile mici și mijlocii.....	101
4.1.1. Metodologia cercetării	101
4.1.2. Colectarea datelor și analiza rezultatelor	105

4.1.3. Concluziile cercetării de tip focus-grup.....	111
4.2. Studiul privind măsurarea percepției persoanelor care utilizează tehnologiile digitale în întreprinderile mici și mijlocii.....	112
4.2.1. Metodologia cercetării.....	113
4.2.2. Definirea problemei de cercetare	113
4.2.3. Colectarea datelor și analiza rezultatelor cercetării calitative	114
4.2.4. Concluziile cercetării de tip interviu	125
4.3. Proiectarea modelului conceptual propus.....	126
CAPITOLUL 5. VALIDAREA MODELULUI PROPUS (MODELUL DATAM) PENTRU DETERMINAREA GRADULUI DE ADOPTIE A TEHNOLOGIILOR DIGITALE ÎN ÎNTEPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCII DIN ROMÂNIA	128
5.1. Metodologia cercetării.....	128
5.2. Instrumentul de culegere a datelor.....	129
5.3. Colectarea datelor și analiza rezultatelor.....	139
5.3.1. Interpretarea întrebărilor privind utilizarea tehnologiilor digitale de către respondenți în IMM-uri	140
5.3.2. Testul de fiabilitate și validitate al instrumentului de cercetare	144
5.4. Modelul ecuației structurale	158
5.5. Concluziile capitolului 5.....	170
CAPITOLUL 6. CONCLUZII. CONTRIBUȚII. PERSPECTIVE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE.....	174
6.1. Concluzii finale	174
6.2. Contribuții personale	175
6.2.1. Contribuții teoretice.....	175
6.2.2. Contribuții practice.....	176
6.3. Perspective și direcții viitoare de cercetare	177
LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE	178
BIBLIOGRAFIE.....	181
ANEXE.....	198
ANEXA 1. Chestionar privind adopția tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România.....	198
ANEXA 2. Matricea de corelație a factorilor.....	204
ANEXA 3. Matricea de corelație Pearson a factorilor	205
ANEXA 4. Matricea de corelație a factorilor în raport cu profilul demografic al respondenților.....	207
ANEXA 5. Matricea de corelație a factorilor în raport cu profilul întreprinderii .	209
ANEXA 6. Matricea de corelație Pearson a factorilor în raport cu profilul întreprinderii.....	212

Cuvinte cheie: *tehnologia digitală, acceptarea tehnologiei, adopția tehnologiei digitale, întreprinderi mici și mijlocii, modelul TAM, factori care influențează adopția tehnologiei digitale.*

INTRODUCERE

Progresele realizate în domeniul tehnologiilor digitale au adus îmbunătățiri semnificative în aproape fiecare aspect al vieții oamenilor, inclusiv în comunicare, practici de muncă, divertisment, călătorii, servicii bancare, cumpărături, producție, industrii de servicii și multe altele. Prin tehnologiile digitale, întreprinderile se transformă în afaceri, devenind mai competitive. Există un acord general asupra faptului că tehnologiile digitale permit companiilor să folosească noi modele de afaceri, reducând costurile și permițând oamenilor să lucreze de la distanță, din confortul casei.

Întreprinderile mici și mijlocii sunt parte integrantă a economiei naționale, iar inovația tehnologică poate crește semnificativ productivitatea, optimizând în același timp performanța financiară și operațională. Întreprinderile mici și mijlocii joacă un rol important în creșterea economică a unei țări, contribuind la PIB-ul țării. Țările în curs de dezvoltare precum România se confruntă cu multe provocări și au nevoie de asistență, inclusiv sisteme informatice performante.

În literatura de specialitate, există un model de acceptare a tehnologiilor noi (MAT) sau în limba engleză "Technology Acceptance Model (TAM)". TAM este o teorie care descrie diverși factori care au un efect pozitiv sau negativ asupra adoptării sau utilizării unei anumite tehnologii. Atunci când unui individ i se prezintă o anumită tehnologie, există factori care îi influențează comportamentul și percepția față de aceasta (Davis, 1986).

Această teză de doctorat prezintă realizările cercetărilor întreprinse de autor privind îmbunătățirea adopției și utilizării tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România. În acest sens, teza prezintă modalitatea în care modelul TAM poate fi folosit pentru a îmbunătăți utilizarea digitalizării în IMM-urile din România.

Obiectivul principal al tezei de doctorat constă în *elaborarea unui model pentru determinarea gradului de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri) din România.*

Pentru atingerea obiectivului principal al tezei de doctorat, au fost definite următoarele **obiective secundare**:

- O₁**. Definirea și prezentarea tipurilor de tehnologii digitale.
- O₂**. Prezentarea modelelor și teoriilor utilizate în adopția tehnologiei digitale.
- O₃**. Identificarea direcțiilor de cercetare privind analiza adopției tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii, în urma analizei literaturii de specialitate.
- O₄**. Determinarea principalilor factori care influențează nivelul de adopție și utilizare a tehnologiilor digitale de către întreprinderile mici și mijlocii.
- O₅**. Identificarea percepției persoanelor din întreprinderilor mici și mijlocii prin prisma adopției și utilizării tehnologiilor digitale.
- O₆**. Elaborarea unui model privind determinarea gradului de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România.
- O₇**. Validarea modelului propus (modelul DATAM).

Pentru realizarea obiectivului principal al tezei de doctorat, au fost realizate mai multe **cercetări** și anume:

- trei cercetări bibliografice: „Cercetare bibliografică privind identificarea tehnologiilor digitale utilizate în întreprinderile mici și mijlocii”, „Cercetare bibliografică privind identificarea modelelor sau teoriilor privind analiza adopției și utilizării tehnologiilor digitale” și „Cercetare bibliografică pentru identificarea celor mai utilizate teorii din domeniu privind măsurarea performanței întreprinderilor mici și mijlocii prin prisma adopției tehnologiilor digitale”;
- o cercetare calitativă de tip focus-grup - „Cercetare de tip focus-grup privind determinarea principalilor factori care influențează adopția și utilizarea tehnologiilor digitale de către întreprinderile mici și mijlocii”;
- o cercetare calitativă de tip interviu de profunzime – „Studiul privind măsurarea percepției persoanelor care utilizează tehnologiile digitale în întreprinderile mici și mijlocii”;
- o cercetare cantitativă – „Cercetare privind analiza influenței factorilor asupra gradului de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România”.

Așadar, cele 7 obiective secundare sunt abordate realizând 6 cercetări, ale căror rezultate conduc către atingerea obiectivului general al tezei, și anume *elaborarea unui model pentru determinarea gradului de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri) din România*.

Astfel, cercetările efectuate în cadrul tezei de doctorat au dus la identificarea **elementului de noutate** și anume pornind de la factorii modelului TAM, introducerea în modelul propus a următorilor factori suplimentari: inovația, presiunea competitivă, prețul achiziției, securitatea percepută, optimismul și suportul tehnologic.

CAPITOLUL 1. CONTEXTUL ACTUAL, OBIECTIVELE CERCETĂRII ȘI STRUCTURA GENERALĂ A TEZEI

Marea expansiune a globalizării din ultimele trei decenii a forțat IMM-urile să adopte tehnologii digitale, astfel încât să poată concura într-o oarecare măsură cu marile corporații. Noile tehnologii digitale sporesc performanța și productivitatea în epoca modernă, în care lumea este mult mai interconectată din punct de vedere economic. IMM-urile se bazează acum pe tehnologii esențiale care vor duce la adoptarea ulterioară a tehnologiei pe noi piețe, dar este un proces lent (Turaev & Ganiev, 2021).

Modelul TAM este o teorie care descrie diverși factori care au un efect pozitiv sau negativ asupra adoptării sau utilizării unei anumite tehnologii. Atunci când unui individ i se prezintă o anumită tehnologie, există factori care îi influențează comportamentul și percepția față de aceasta (Davis, 1986).

Întreprinderile mici și mijlocii sunt parte integrantă a economiei naționale, iar inovația tehnologică poate crește semnificativ productivitatea, optimizând în același timp performanța financiară și operațională. Întreprinderile mici și mijlocii joacă un rol important în creșterea economică a unei țări. În plus, IMM-urile pot introduce inovații de proces prin identificarea erorilor organizațiilor existente și a proceselor organizaționale. Cu toate acestea, întreprinderile mici și mijlocii se străduie să îmbunătățească modul de aplicare al tehnologiilor.

Prin urmare, acest studiu contribuie cu adăugarea de noi cunoștințe în domeniul temei studiate. În primul rând, studiul oferă câteva modalități noi pentru aprofundarea și extinderea înțelegerii cu privire la factorii care determină adoptarea tehnologiilor digitale în IMM-uri. De asemenea, cercetarea întreprinsă de autor este una dintre puținele cercetări sistematice privind implementarea tehnologiilor digitale în IMM-urile din România. Prin urmare, rezultatele vor contribui teoretic la literatura de specialitate și vor genera o nouă perspectivă asupra faptului că utilizarea tehnologiilor digitale din țările industrializate au caracteristici similare în IMM-urile românești. Mai exact, rezultatele pot oferi dovezi empirice suplimentare cu privire la rolul factorilor determinanți în adoptarea tehnologiilor digitale în IMM-urile din România.

Luând în considerare aceste elemente, **scopul cercetării** este următorul: *Identificarea factorilor care influențează în întreprinderile mici și mijlocii din România adopția și utilizarea tehnologiilor digitale.*

Lucrarea se axează pe analiza factorilor privind adopția și utilizarea tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii. Tema de cercetare face referire la modalitatea în care situația socio-economică împreună cu obiectivele firmei influențează adopția și utilizarea tehnologiilor digitale, și măsura în care influențele descoperite au importanță în întreprinderile mici și mijlocii din România.

Problema de cercetare a fost astfel formulată: *Cercetarea influenței adopției și utilizării tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România.*

Această teză de doctorat este alcătuită din 6 capitole și are o dimensiune de 212 de pagini. Pentru elaborarea tezei au fost consultate 280 de surse bibliografice. Teza conține 43 tabele, 64 de figuri și 6 anexe pentru ilustrarea rezultatelor obținute de autor.

În primul capitol este prezentat contextul cercetării, importanța și relevanța științifică a temei studiate. Totodată, sunt menționate și problemele identificate în cadrul domeniului de cercetare, fiind evidențiate problemele legate de aplicarea modelului de acceptare și utilizare a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii pentru a-și îmbunătăți activitatea. Ultima parte a capitolului prezintă obiectivele specifice ale tezei de doctorat și structura acesteia.

În al doilea capitol, studiind literatura de specialitate, este prezentat stadiul actual al performanței întreprinderilor mici și mijlocii, cu referiri precise la adopția și utilizarea tehnologiilor digitale. Totodată, sunt prezentate și modelele de acceptare tehnologică privind adopția și utilizarea tehnologiilor digitale.

În al treilea capitol, este descris stadiul actual al tehnologiilor digitale, fiind prezentată evoluția acestora. De asemenea, sunt menționate particularitățile privind utilizarea acestora în întreprinderile mici și mijlocii în contextul dezvoltării economiei.

Capitolul patru este dedicat identificării problemelor existente în întreprinderile mici și mijlocii privind adopția și utilizarea tehnologiilor digitale. Acestea constituie un suport în îmbunătățirea activităților în care sunt implicați atât angajații cât și clienții întreprinderilor. Cercetările realizate sunt ambele calitative, folosind tehnica de tip „focus-grup” și cea de tip interviu de profunzime.

În capitolul cinci este prezentată cercetarea – „Cercetare privind analiza influenței factorilor asupra gradului de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România”. Cercetarea prezentată în acest capitol este una cantitativă, cu scopul principal de a analiza influența factorilor asupra gradului de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România. Prin acest studiu se urmărește accentuarea importanței îmbunătățirii modelului TAM privind determinarea gradului de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România.

Acest capitol elaborează metodologia de cercetare utilizată pentru a investiga problema studiată. Descrie metodologia cercetării, strategiile de colectare a datelor, populația țintă, eșantionarea, fiabilitatea și validitatea. Ultima secțiune se concentrează pe considerentele etice ale cercetării și tehnicile adecvate pentru analiza datelor colectate pentru a testa ipotezele. Totodată este prezentată și validarea modelului conceptual propus privind sustenabilitatea întreprinderilor mici și mijlocii prin prisma adopției și utilizării tehnologiilor digitale. Acest model este proiectat și evaluat statistic utilizând instrumentele software SPSS-versiunea 20 și SmartPLS-versiunea 4, la final fiind prezentate rezultatele testării modelului cercetat.

Capitolul șase al tezei prezintă un rezumat al rezultatelor obținute în urma studiilor și cercetărilor realizate. Pe parcursul cercetărilor s-au obținut rezultate ce au condus la proiectarea, testarea și validarea modelului DATAM, model ce determină gradul de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România.

CAPITOLUL 2. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRIILOR PRIVIND ADOPTIA TEHNOLOGIILOR DIGITALE ÎN ÎNTREPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCII

Modelul de acceptare tehnologică

Inițial, modelul de acceptare tehnologică (TAM) a fost introdus de Fred Davis în 1986 pentru propunerea sa în teza de doctorat, așa cum este ilustrat în figura 2.1. Se cunoaște faptul că Davis (Davis 1989) a introdus modelul TAM, un model cunoscut și larg acceptat referitor la adopția tehnologiilor noi. El a dezvoltat și validat o scară de măsurare pentru a prezice acceptarea de către utilizatori a tehnologiei bazată pe două variabile: utilitatea percepută și ușurința percepută în utilizarea tehnologiilor noi.

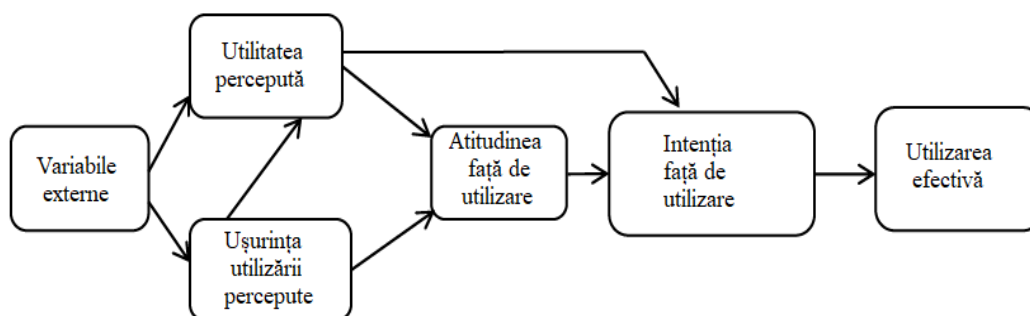


Figura 2.1 Modelul de acceptare tehnologică original

Sursa: adaptată după Davis, F.D., 1989, *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology*, p.985

Davis a avut o primă versiune rafinată a modelului TAM, când a descoperit că doi dintre cei trei factori, respectiv UUP (ușurința utilizării percepute) și UP (utilitatea percepută), au influențat direct intenția de utilizare (IU), ceea ce a eliminat factorul de atitudine utilizat anterior. Mai târziu, Davis (1989) a descoperit că UUP (ușurința utilizării percepute) și UP (utilitatea percepută) exercită un impact puternic asupra intenției de utilizare (IU), iar efectul atitudinii față de utilizare scade cu timpul. Cu acest argument au decis să elimine ultimul construct din modelul TAM. Când Venkatesh și Davis (1996) au analizat antecedentele ușurinței utilizării percepute, ei nu au mai inclus atitudinea față de utilizare în model (figura 2.2) (Rondan-Cataluña et al., 2015):

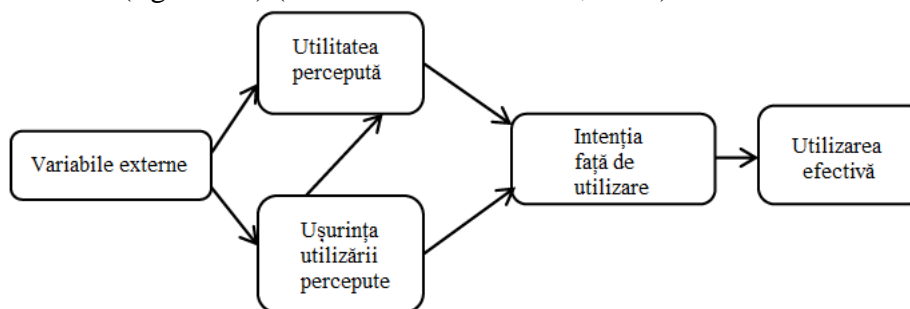


Figura 2.2 Modelul de acceptare tehnologică 1

Sursa: adaptată după Venkatesh, V. and Davis, F.D. 1996, "A model of the antecedents of perceived ease of use: development and test", p.20

Modelul de acceptare tehnologică extins

O altă versiune a modelului TAM – numită TAM2 (în fig.2.3) a fost descoperită în 1996. Venkatesh și Davis au oferit o versiune finală a modelului TAM utilizată pe scară largă în cercetarea sistemelor informaționale, care se concentrează pe intenția comportamentală pentru adopția sistemelor informaționale (Bach, 2016). Cele mai semnificative variabile moderatoare care sunt analizate pentru modelul TAM au fost stabilite ca genul și vârsta utilizatorilor (Im, 2011).

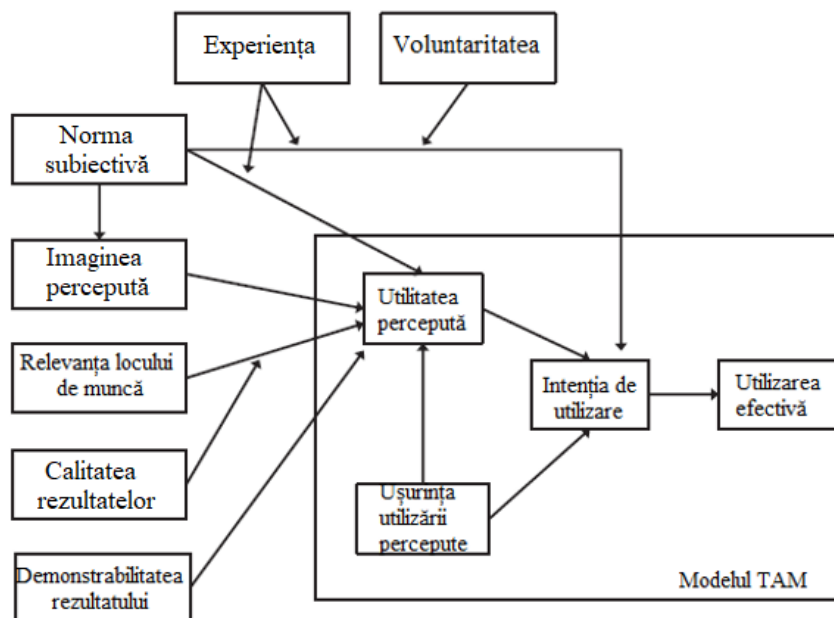


Figura 2.3 Modelul de acceptare tehnologică extins (TAM2)

Sursa: adaptată după Venkatesh, V., & Fred D. Davis, 2000, *A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies*, p. 197

Teoria unificată a acceptării și utilizării tehnologiei

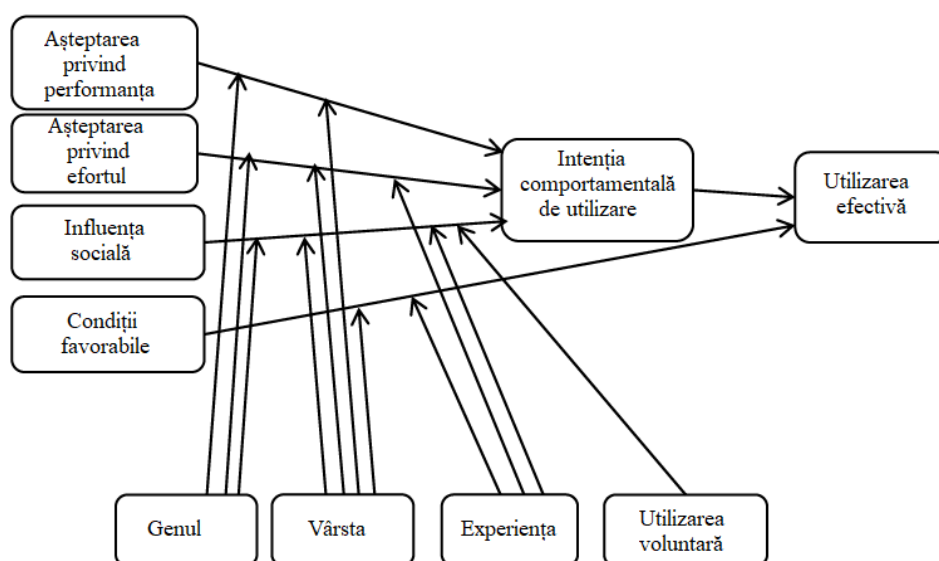


Figura 2.4 Teoria unificată a acceptării și utilizării tehnologiei

Sursa: adaptată după Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. 2003. *User acceptance of information technology: Toward a unified view*, p.447

Teoria unificată a acceptării și utilizării tehnologiei (UTAUT) a fost introdusă de Venkatesh în 2003. Modelul UTAUT (figura 2.4) teoretizează că influența socială are semnificație numai în utilizarea obligatorie a tehnologiei în situații concrete (Hoong, Thi&Lin, 2017).

Modelul de acceptare tehnologică 3

Venkatesh și Bala (2008) au combinat TAM2 (Venkatesh & Davis, 2000) și modelul factorilor determinanți ai ușurinței percepute de utilizare (Venkatesh, 2000) și au dezvoltat un model integrat de acceptare a tehnologiei cunoscut sub numele de TAM3. În figura 2.5 este ilustrat modelul TAM 3.

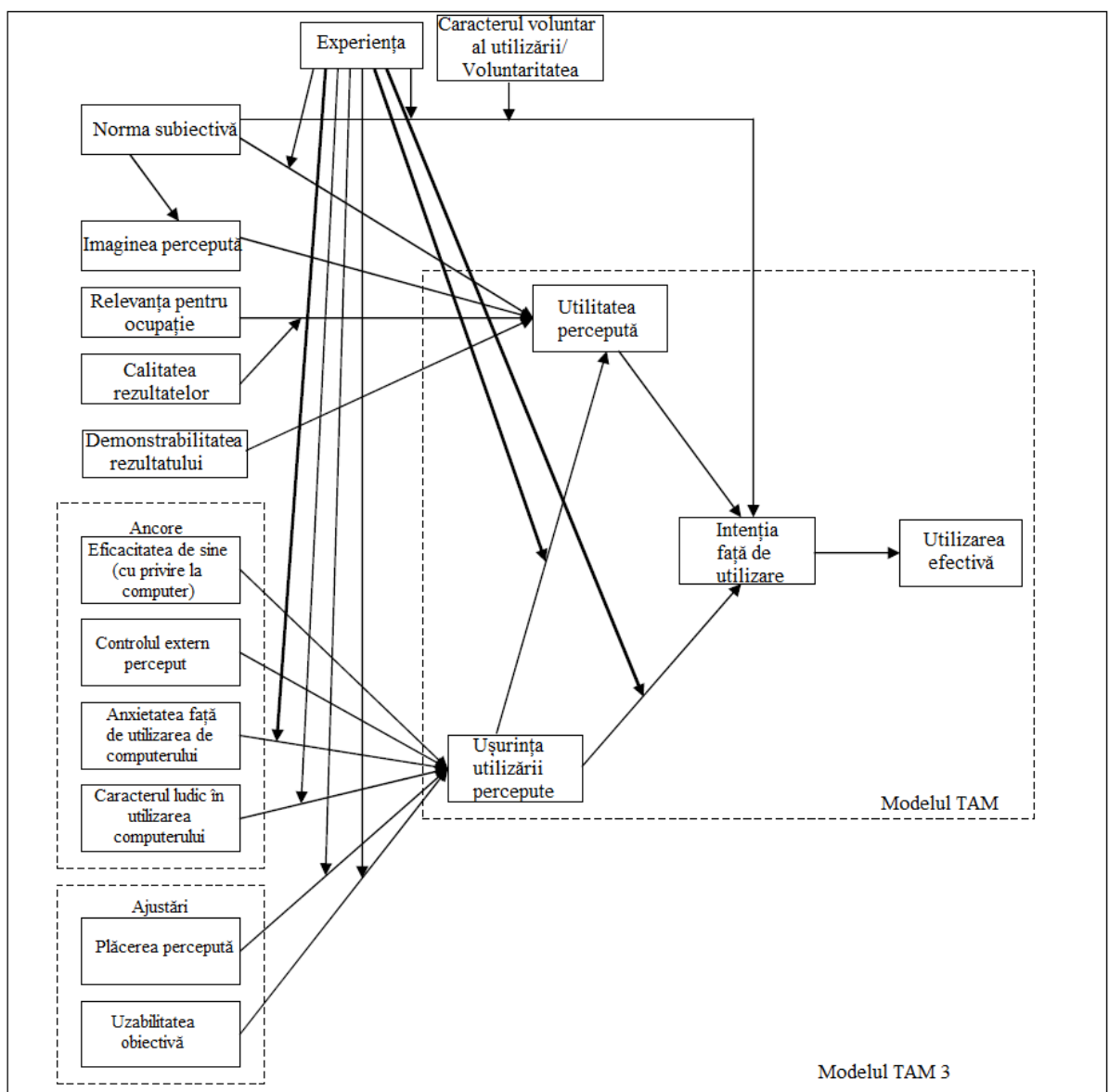


Figura 2.5 Modelul TAM 3

Sursa: adaptată după Venkatesh V. & Bala, H., 2008, *Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions*, p.280

CAPITOLUL 3. TEHNOLOGIILE DIGITALE FOLOSITE PENTRU ÎMBUNĂȚIREA PERFORMANȚEI ÎNTREPRINDERILOR MICI ȘI MIJLOCII

3.1. Sistemul de management al relațiilor cu clienții

CRM este un sistem util pentru generarea, stocarea, reprezentarea, reproducerea și traducerea informațiilor. Într-un sens larg, CRM include activitățile aferente departamentelor de marketing, vânzări, financiar și suport tehnic relativ la clienți, potențiali clienți, furnizori și parteneri.

Factorii care influențează implementarea sistemului CRM și indicatorii cheie de performanță (KPIs)

Acești factori s-au extras dintr-o gamă extinsă de cadre și revizuire a literaturii. Acești factori au fost apoi evaluați de către practicienii CRM din IMM-uri pentru verificarea și recomandarea unor factori noi, unde este cazul (tabelul 3.2):

Tabelul 3.2 Definiția factorilor care influențează adopția sistemului CRM

Nr. crt.	Factor	Definiția factorului
1	Compatibilitate	Gradul în care o inovație este percepută ca fiind în concordanță cu valorile existente, experiențele trecute și nevoile potențialilor adoptatori
2	Avantaj relativ	„Gradul în care o inovație este percepută ca fiind mai bună decât ideea pe care o înlocuiește”
3	Complexitate	Nivelul la care este considerată o inovație dificil de înțeles și de utilizat
4	Infrastructură IT	Active IT (software, hardware și date), sisteme IT și componentele acestora, rețea, facilități de telecomunicații și aplicații
5	Securitate	Posibilitatea de a proteja informațiile și datele tranzacțiilor consumatorilor pentru a le asigura confidențialitatea
6	Suportul managementului de top	Suportul oferit din partea conducătorilor de top ai organizației care facilitează succesul implementării CRM
7	Suport financiar	Resursa financiară care acoperă toate fondurile financiare ale organizației
8	Politica informației	Un grup de legi, linii directoare, principii, regulamente, reguli și proceduri interconectate care ghidează gestionarea și monitorizarea ciclului de viață al informațiilor
9	Angajamentul angajaților	Un angajat este conștient de contextul de afaceri și cooperează cu colegii pentru a îmbunătăți performanța companiei
10	Presiunea clienților	Cerințele și comportamentele clienților care fac companiile să adopte noi tehnologii
11	Presiunea competitivă	Nivelul de competitivitate din industria în care operează organizația

Sursa: adaptat după Salah, O.H., Yusof, Z.M., & Mohamed, H., 2018, *A conceptual framework of CRM adoption among palestinian SMEs*, p.2256

3.2. Blockchain

Termenul „blockchain” a atins apogeul în decembrie 2017. Blockchain este definit ca un set de date open-source, distribuit pe computere, utilizând criptografie avangardistă (Tapscott et al. 2016). Blockchain este „*un registru distribuit sau o bază de date, partajată într-o rețea de calcul publică sau privată*” (Carson et al., 2018, p.2). Acest concept a fost introdus pentru prima dată în 2008, când articolul „Bitcoin: un sistem electronic de numerar peer-to-peer” (Nakamoto, 2008) a ajuns să fie realizat.

Blockchain în contextul IMM-urilor

Pentru a depăși uzarea cunoștințelor și pentru a gestiona resursele de cunoștințe actuale și viitoare în cea mai bună manieră posibilă, IMM-urile trebuie să se bazeze pe gestionarea eficientă a cunoștințelor (Durst&Edvardsson, 2012). În plus, faptul că multe firme mai mici se luptă cu adopția unor tehnologii informatice computerizate mai sofisticate care le-ar putea ajuta să beneficieze de oportunitățile oferite de digitalizare nu ar trebui trecut cu vederea în acest context (OECD, 2017a). În acest sens, caracteristicile inovatoare ale blockchain-ului ar trebui evaluate împreună cu provocările majore ale IMM-urilor, aspecte detaliate mai jos:

1. **Reducerea costurilor** - Una dintre soluțiile pe care blockchain le oferă IMM-urilor este eliminarea intermediarului pentru tranzacțiile de valoare. Pentru IMM-uri, acest intermediar ar putea fi o bancă, un broker sau un intermediar care asigură tranzacția valorică între IMM-uri și omologul lor de tranzacționare. Bazându-se pe un intermediar, cresc inevitabil costurile de tranzacție din cauza comisioanelor pe care intermediarul le ia sau a marjei pe care o adaugă (Madhok&Tallman, 1998).

2. **Internalizarea** - Internalizarea este una dintre provocările IMM-urilor de a-și crește cota pe piețele globale. Au nevoie atât de resurse suplimentare (Welch și Luostarinen, 1988), cât și de relații de încredere (Zain&Ng, 2006) pentru a-și implementa cu succes strategiile de internalizare. În acest sens, contractele inteligente oferă IMM-urilor o oportunitate de a face afaceri cu părți în care nu au încredere.

3. **Reprezentarea digitală a activelor** - Registrele blockchain sunt compuse din coduri digitale. Prin utilizarea funcțiilor hash, activele digitale sunt reprezentate în blockchain cu coduri hash unice. Acest lucru facilitează omologilor de afaceri să își urmeze procesul de afaceri, urmărind codurile. Preocuparea majoră în acest sens este că aceste coduri digitale nu ar trebui să reprezinte activele care pot schimba forma (Ilbiz&Durst, 2019).

4. **Înregistrare de date inalterabilă** - Dacă blockchain-urile sunt utilizate în scopul documentării online, acestea nu sunt sisteme flexibile pentru a tolera erorile umane. Datele înregistrate în blockchain sunt inalterabile. Este posibil ca această problemă să nu fie soluția ideală pentru IMM-urile care pot căuta baze de date flexibile și modificabile, deoarece IMM-urile au procese de afaceri mai puțin formale decât întreprinderile mai mari (Singer, 2015).

5. **Dimensiunea rețelei** - Avantajul major al blockchain-ului este că elimină dependența colegilor de o autoritate centrală. Natura sa descentralizată crește semnificația efectului de rețea. Pentru IMM-urile care ar dori să profite din plin de avantajele blockchain-ului, trebuie să aibă sau să facă parte dintr-o rețea robustă și mare care să distribuie o rețea de noduri. Dacă un grup restrâns de companii își propune să utilizeze blockchain-ul, acestea sunt mai

vulnerabile la atacurile exterioare, datorită puterii lor de calcul, care poate fi depășită de factori externi (Ilbiz&Durst, 2019).

6. **Registru transparent și sincronizat** - Registrele comune au două avantaje pentru întreprinderile care doresc să le utilizeze. În primul rând, oferă transparență acționarilor de încredere și niciuna dintre aceste părți nu poate corupe datele. În al doilea rând, o copie a registrului este păstrată de fiecare nod, care este salvată în caz de blocare a instrumentelor lor de stocare a datelor. Orice conflict din înregistrări poate fi rezolvat examinând registrul partajat (Ilbiz&Durst, 2019).

7. **Scalabilitate** - Scalabilitatea este o altă problemă care ar trebui luată în considerare pentru a determina adecvarea blockchain-ului. Viteza mai mare a tranzacțiilor ar putea fi o așteptare importantă pentru IMM-uri în timp ce adoptă blockchain-ul (Ilbiz&Durst, 2019).

8. **Comerț echitabil** - Clienții care sunt sensibili la aceste principii pot urmări proveniența produselor pe care le achiziționează prin registrul blockchain (Teo, 2018). Transparența oferită de blockchain poate spori încrederea dintre IMM-uri și clienții acestora și poate contribui la un avantaj competitiv.

9. **Finanțare** - Tehnologia blockchain oferă IMM-urilor o oportunitate de strângere de fonduri numită în engleză "Initial Coin Offerings" (ICO) – Oferte inițiale de monede. ICO-urile permit un proces de finanțare rapid și mai puțin reglementat pentru IMM-uri și nu sunt necesare pierderi de capitaluri proprii. Pe de altă parte, datorită faptului că ICO-urile nu sunt reglementate în multe țări, acestea ar putea face obiectul unor cazuri de fraudă dacă investitorii lor sunt reclamați (Ilbiz&Durst, 2019).

3.3. „Cloud computing”

Conform unei definiții simplificate, termenul „cloud computing” se referă la stocarea, procesarea și utilizarea datelor pe sisteme aflate la distanță și accesate prin intermediul internetului. „Cloud computing” are beneficiul de a reduce cheltuielile IT ale utilizatorilor și de a favoriza dezvoltarea unui număr mare de noi servicii. „Cloud computing” se referă la serviciile și aplicațiile care rulează pe sisteme de rețea distribuite (Sosinsky, 2011), folosind metode de virtualizare a resurselor și accesându-le cu ajutorul Internetului, folosind servicii și protocoale standard de rețea (Collier & Shahan, 2015). „Cloud computing” oferă transparența resurselor fizice și a configurațiilor acestora, utilizatorii având impresia disponibilității unor resurse teoretic nelimitate.

Modele de tip „cloud computing”

Din punct de vedere al modelelor de „cloud computing”, se identifică 4 modele principale de folosință (privat, public, hibrid, comunitar) și un model derivat (instituțional):

1. Cloud privat (private cloud): Primul tip de Infrastructură IT este folosit de o singură companie formată din mai mulți utilizatori și poate fi administrată de către compania însăși sau poate fi externalizată către un terț. În „cloud computing” privat sunt optimizate resursele disponibile. Există multe organizații care au implementat propriul sistem cum ar fi IBM, HP, Microsoft etc.

2. Cloud public (public cloud): Al doilea tip de „cloud computing” este disponibil publicului sau unei părți din public pe baza unor criterii, unui segment industrial sau zonă de interes. Această infrastructură IT este administrată și deținută de un furnizor de servicii.

3. Cloud hibrid: Cloud-ul hibrid este compus din una sau mai multe componente din cloud-ul privat sau public și sunt considerate ca un întreg, folosind aceeași tehnologie.

4. Cloud comunitar: Tipul de cloud comunitar este partajat de mai multe companii pentru asigurarea serviciilor unei comunități ce împărtășesc cerințe funcționale identice.

5. Cloud instituțional: Infrastructura de cloud instituțional este administrată doar de o întreprindere și folosită de mai mulți angajați. Protecția datelor este asigurată de administrator, cloud-ul instituțional reprezentând o combinație între cel public și cel privat.

3.4. Sistemul de planificare a resurselor organizației

Istoria sistemelor ERP datează din anii 1960 cand acest tip de aplicație software era folosit cu preponderență pentru asistarea procesului de producție (Bansal, 2013). În anii 1970, accentul s-a mutat asupra celebrelor sisteme de planificare a materialelor (MRP) pentru a planifica și controla producția. În anii 1980, sistemele MRP au evoluat în continuare în sistemele de planificare a resurselor de fabricație (MRP-II), care au început cu planificarea agregată și gestionarea cererii și se încheie cu un program cuprinzător care include componente ce trebuie fabricate intern, precum și cele ce trebuie achiziționate din exterior. Modulele de sistem ERP gestionează o gamă largă și diversă de funcții organizaționale (figura 3.5):

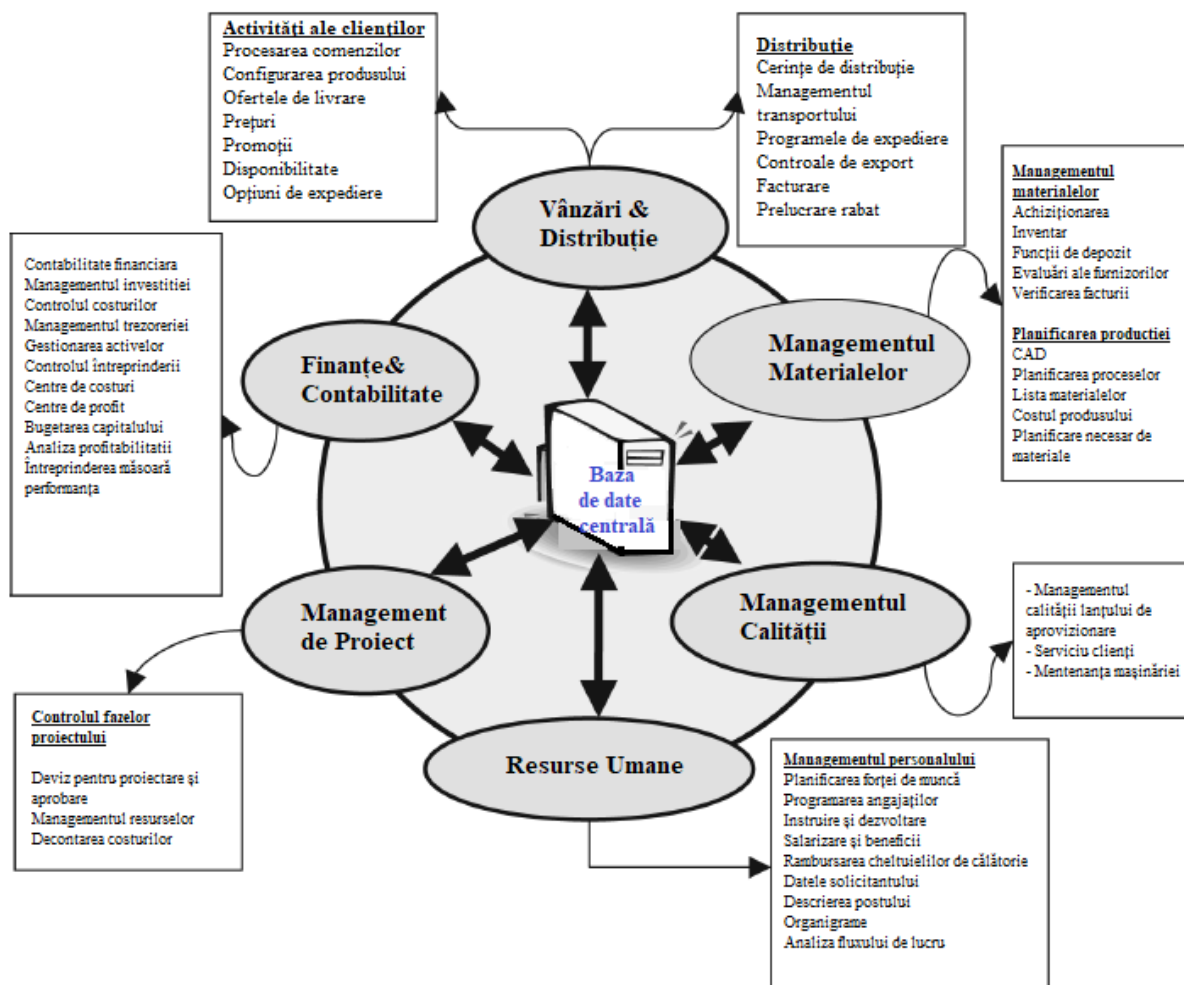


Figura 3.5 Modulele unui sistem ERP

Sursa: adaptată după Shehab, E. M., Sharp, M. W., Supramaniam, L., & Spedding, T. A. 2004. *Enterprise resource planning: an integrative review*, p.363

3.5. Inteligența artificială

Inteligența artificială (AI) este un subiect amplu în care o serie de termeni precum „intelența mașinii”, „agenții de inteligență”, „comportamentul inteligent”, „sistemele inteligente” și „algoritmii” au fost folosiți în definiția sa.

Sistemele inteligente pot fi definite ca sisteme care procesează semnale de intrare pentru a acționa o ieșire, a cărei formă va depinde de experiențele anterioare în care sistemul a învățat care acțiuni îi permit cel mai bine să își atingă obiectivele. Prin urmare, gradul de inteligență dintr-un sistem se referă la nivelul de performanță al sistemului în atingerea propriilor obiective (Barton&Thomas, 2009).

În prezent, robotica, inteligența artificială, învățarea automată și big data sunt inseparabil legate de acea economie de inovare, în special în sectorul industrial. Pe măsură ce au evoluat, firmele mari și mici s-au concentrat asupra necesității de a oferi produse mai bune cu o calitate superioară și tehnologie utilizată pentru a-și îmbunătăți performanțele și spațiul deschis pentru dezvoltări ulterioare (Dickson&Hadjimanolis, 1998; Edwards et al., 2017). Este nevoie de sisteme automate cu o investiție acceptabilă, eficiență ridicată, adaptabilitate ridicată și cu o astfel de flexibilitate încât să poată produce mai multe produse diferite și să se adapteze la viitoarele variante de produse fără investiții suplimentare mari (Hedelind et al., 2008).

3.6. Internetul obiectelor

Termenul Internetul obiectelor (IoT) conform cadrului conceptual 2020 este exprimat printr-o formulă simplă, cum ar fi: **IoT = Servicii + Date + Rețele + Senzori** (Atzori et al., 2017). Internetul obiectelor (IoT) este o infrastructură globală pentru societatea informațională, care permite servicii avansate prin interconectarea (fizică și virtuală) a lucrurilor bazate pe tehnologiile interoperabile de informații și comunicare existente și în evoluție (Patel&Patel, 2016). Deși există multe modalități prin care IoT ar putea avea sau nu impact asupra afacerii, se evidențiază în tabelul 3.14 următoarele avantaje și dezavantaje:

Tabelul 3.14 Avantajele și dezavantajele utilizării tehnologiei IoT

Avantaje		Dezavantaje	
Comunicare	IoT are comunicare între dispozitive și, prin urmare, transparența totală este disponibilă cu o calitate mai mare. Avantajul cheie este abilitatea de a comunica continuu și fără probleme cu o interacțiune îmbunătățită de la un capăt la altul.	Compatibilitate	Deoarece dispozitivele de la diferiți producători vor fi interconectate în IoT, în prezent, nu există un standard internațional de compatibilitate pentru echipamentele de etichetare și monitorizare.
Automatizare și control	Fără implicarea umană, mașinile automatizează și controlează o cantitate mare de informații, ceea ce duce la	Complexitate	IoT este o rețea diversă și complexă. Orice defecțiune sau eroare ale software-ului/hardware-ului va avea

Avantaje		Dezavantaje	
	o producție mai rapidă, fără întârziere.		consecințe grave. Chiar și întreruperea alimentării cu energie electrică poate provoca daune.
Monitorizarea economisește bani și timp	IoT folosește senzori inteligenți pentru a monitoriza diferite aspecte din viața noastră de zi cu zi pentru diverse aplicații care economisesc bani și timp.	Securitate	IoT implică mai multe dispozitive și tehnologii. Deoarece multe date legate de context vor fi transmise de senzorii inteligenți, există un risc ridicat de a pierde date private.
O calitate mai bună a vieții	Aplicațiile bazate pe IoT sporesc confortul și asigură o gestionare mai bună în viața de zi cu zi; îmbunătățind astfel calitatea vieții.	Angajarea redusă a personalului	Odată cu apariția tehnologiei, activitățile zilnice sunt automatizate prin utilizarea IoT cu mai puțină intervenție umană, ceea ce la rândul său determină mai puține cerințe de resurse umane. Acest lucru cauzează problema șomajului în societate.
Noi oportunități de afaceri	Creează noi afaceri pentru tehnologia IoT, dezvoltând o creștere economică și crearea unor noi locuri de muncă.	Tehnologia ia controlul vieții	Viața va fi din ce în ce mai controlată de tehnologie și va depinde de aceasta. Tânăra generație este deja dependentă de tehnologie pentru fiecare lucru mic. Cu IoT, această dependență se va răspândi printre generații și în rutina zilnică a utilizatorilor.
Mediu ecologic	Salvează resursele naturale și ajută la crearea unei planete mai ecologice și durabile.		

Sursa: adaptat după Soumyalatha, S. G. H. 2016. Study of IoT: Understanding IoT architecture, applications, is-sues and challenges. In 1st International conference on innovations in computing and net-working (ICICN16), CSE, RRCE, pp.480-481

3.7. Învățarea automată

După definiția lui Mitchell pentru învățarea automată: „Un program de calculator este setat să învețe dintr-o experiență *E* în ceea ce privește o anumită sarcină *T* și o anumită măsură de performanță *P* dacă performanța sa pe *T* măsurată de *P* se îmbunătățește odată cu experiența *E*.” (Mitchell, 1997, p.2).

Aplicații ale învățării automate în IMM-uri

Managementul relațiilor cu clienții (CRM) - IMM-urile folosesc algoritmi de învățare automată pentru a analiza datele clienților și a îmbunătăți diferite aspecte ale CRM, cum ar fi segmentarea clienților, marketingul direcționat, predicția abandonului și recomandările personalizate. Algoritmii de învățare automată pot analiza volume mari de date, permițând IMM-urilor să înțeleagă modelele de comportament și preferințele clienților. Sistemele CRM bazate pe învățare automată oferă recomandări și promoții personalizate de produse, care au ca rezultat o mai bună implicare și satisfacție a clienților (Vajjhala, 2024).

Managementul lanțului de aprovizionare - Tehnicile de învățare automată sunt aplicate pentru a optimiza diverse aspecte ale managementului lanțului de aprovizionare, inclusiv prognoza cererii, gestionarea stocurilor și evaluarea furnizorilor. Algoritmii de învățare automată analizează datele din diverse surse pentru a identifica riscurile potențiale și întreruperile din lanțul de aprovizionare (Vajjhala, 2024).

Automatizarea procesului - IMM-urile adoptă învățarea automată pentru a automatiza sarcini repetitive, cum ar fi introducerea datelor, procesarea documentelor și controlul calității. Învățarea automată îmbunătățește sistemele de automatizare a proceselor robotizate, permițându-le să învețe din date și să se adapteze la situații noi. Învățarea automată prezice defecțiunile echipamentelor și programează sarcinile de întreținere, minimizând astfel timpul de nefuncționare și reducând costurile de întreținere pentru IMM-uri (Vajjhala, 2024).

CAPITOLUL 4. CERCETĂRI PENTRU ELABORAREA UNUI MODEL (MODELUL DATAM) PENTRU DETERMINAREA GRADULUI DE ADOPTIE A TEHNOLOGIILOR DIGITALE DE ÎNTREPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCII DIN ROMÂNIA

4.1. Cercetare de tip focus-grup privind determinarea principalilor factori care influențează adopția și utilizarea tehnologiilor digitale de întreprinderile mici și mijlocii

Obiectivul principal al acestei cercetări calitative este de a determina problemele întâmpinate de angajații întreprinderilor mici și mijlocii prin prisma adopției și utilizării tehnologiilor digitale.

S-a realizat o cercetare calitativă, utilizând tehnica focus-grup pentru a îndeplini obiectivele cercetării menționate mai sus.

Pentru a adopta și utiliza o tehnologie digitală, pentru angajați contează foarte mult eficiența, ușurința în utilizare și utilitatea percepută a acesteia. Pentru a fi utilă, o tehnologie trebuie să fie ușor de utilizat, să poată fi integrată cu alte tehnologii, să fie eficientă, rapidă, să aibă un preț avantajos la momentul achiziției și să asigure un nivel bun de securitate a datelor.

Fiecare participant la focus-grup și-a exprimat opinia privind factorii pe care îi percepe a fi importanți pentru utilizarea unei tehnologii digitale la locul de muncă prin prisma comunicării interne între angajați și desfășurarea activității în parametrii optimi. Pentru desfășurarea activităților între departamente, angajații pun accent pe comunicarea și colaborarea între ei, pe timpul alocat și gestionarea activităților, competitivitatea, cultura organizațională, evaluarea performanței, feedback-ul și ușurința în utilizare a acestor tehnologii digitale.

Privind relația cu furnizorul, contează ca o tehnologie digitală să fie rapidă, utilă pentru volumul mare de muncă, prețul achiziției să fie cât mai scăzut, să asigure transparență, să fie la îndemâna angajaților, să beneficieze de suport tehnic în soluționarea problemelor și timp rapid de răspuns.

În relația întreprinderii cu clientul, tehnologia digitală trebuie să fie performantă, eficientă, ușoară în utilizare, să fie rapidă și să identifice cerințele clientului, costurile să fie reduse, să asigure transparența și managementul proiectului să fie la un nivel ridicat.

Cei mai importanți factori privind analiza adopției tehnologiilor sunt prețul de achiziție, costurile lunare implicate, cerințele de securitate și conformitate, contextul organizațional, strategia de afacere, necesitățile și așteptările utilizatorului, sustenabilitatea investiției, compatibilitate cu resursele întreprinderii, raportul calitate-preț, măsurile luate împotriva vulnerabilităților cibernetice, ușurința în utilizare, nivelul de productivitate (prin spațiul de lucru, relația cu angajații și superiorii etc), timpul de răspuns în cazul soluționării problemelor tehnice/anumitor funcționalități, beneficiile aduse în urma utilizării tehnologiei digitale.

4.2. Studiul privind măsurarea percepției persoanelor care utilizează tehnologiile digitale în întreprinderile mici și mijlocii

Interviurile reprezintă cea mai răspândită și în același timp cea mai valoroasă metodă calitativă de cercetare a pieței. În continuare este prezentată, ca studiu de caz, o cercetare calitativă de tip interviu de profunzime.

Obiectivele cercetării vizează subiectul tehnologiilor digitale în cadrul companiilor mici și medii de pe piața din România, după cum urmează:

- Identificarea celor mai utilizate tipuri de tehnologii digitale în cadrul IMM-urilor din România;
- Identificarea avantajelor aduse de implementarea tehnologiilor digitale;
- Determinarea percepției proprii a angajaților din cadrul IMM-urilor din România asupra situației actuale și a direcțiilor viitoare în ceea ce privește politicile și strategiile de marketing ale companiei.

Pornind de la formularea temei de cercetare și a obiectivelor cercetării, se pot identifica conceptele-cheie folosite în elaborarea întrebărilor de cercetare și s-a realizat o listă de concepte care au fost analizate: utilitatea percepută, ușurința utilizării percepute, norma subiectivă, intenția de utilizare, atitudinea față de utilizare, presiunea competitivă, inovația, suportul tehnologic și optimismul.

Luând în calcul **obiectul de activitate al companiei și departamentul în care activează**, o mare parte din respondenți lucrează în domeniul comerțului electronic, iar restul în construcții și servicii logistice.

Întrebați **”Ce înseamnă pentru ei tehnologia de ultimă oră acasă și la locul de muncă”**, majoritatea au răspuns gândindu-se la facilitățile utilizării tehnologiei sau pur și simplu ce folosesc în mod uzual, în mare parte asociind tehnologiile digitale ca ceva ce ajută la facilitarea realizării activităților și reducerea timpului alocat.

Sintetizând răspunsurile privind întrebarea **”Cum credeți că adopția tehnologiei ar putea permite companiei în care lucrați să funcționeze eficient? Ar putea veni aceste tehnologii în întâmpinarea furnizorilor/ clienților voștri în timp util în urma adopției tehnologiei?”**, majoritatea respondenților au declarat faptul că adopția tehnologiilor digitale ar permite companiei să funcționeze eficient, luând în considerare utilitatea percepută și ar reduce timpul de așteptare în relația cu furnizorii/clientii, crescând eficiența. A fost obținut și un răspuns care indică faptul că tehnologia utilizată în departamentul de Resurse Umane nu are legătură directă cu furnizorii și clienții companiei, deci nu influențează acest aspect. Întrebați dacă **”Învățarea utilizării tehnologiilor digitale necesită un efort mental și de ce? Oare funcționalitatea anumitor tehnologii este mai clară și mai ușor de înțeles față de altele mai complexe?”**, răspunsurile depind de la caz la caz, însă orice utilizare tehnologică necesită să fie învățată. Probabil sunt anumiți factori care influențează învățarea utilizării tehnologiilor digitale, dar cred că depinde și de felul cum este percepută utilizarea acestora și timpul pe care fiecare este dispus să îl aloce. Funcționalitatea anumitor tehnologii este mai clară pentru că au și o interfață mai intuitivă dar mai trebuie ținut cont și de sfera de activitate cu care persoana respectivă este obișnuită.

Referitor la întrebarea ce vizează întrebarea **”Ați putea să îmi vorbiți despre tehnologiile digitale? Ce factori influențează gradul de utilizare a tehnologiei?”**, cei intervievați s-au

axat în majoritatea cazurilor pe partea de costuri, beneficii, eficiență, utilitate. Concluzionând ideile despre utilizarea efectivă a tehnologiei, ideile sunt împărțite. În primul rând contează costurile. Oamenii nu sunt dispuși să platească o anumită sumă pentru a beneficia de un program anume, preferă să îl poată obține gratuit. Dacă ar conține și o utilizare gratuită de minim 30 de zile ar fi mult mai bine, în acest timp se poate testa aplicația pentru a se vedea cum se folosește. Aceștia urmăresc cel mai mult dacă și cât ar reduce timpul sarcinilor de lucru și beneficiile aduse.

Referitor la întrebarea ” **Ce vă motivează să încercați noi tehnologii? Ce vă face să ezitați să încercați noi tehnologii?**”, aceștia sunt motivați în primul rând de timpul pe care îl economisesc cu ajutorul unui program, de dorința de a progresa sau de reducerea implicării personalului în activități repetitive. Ce îi face să ezite să utilizeze digitalizarea sunt costurile de implementare, incertitudinea rezultatelor sau gradul de dificultate.

La întrebarea ” **Tehnologia vă face mai eficient/ă la locul de muncă? Vă oferă mai multă libertate de mobilitate a resurselor într-o întreprindere?**”, toți cei intervievați sunt optimiști privind eficiența în urma utilizării tehnologiilor digitale și aprobă faptul că le acordă o mai mare libertate de mobilitate.

Referitor la întrebările ” **Dorința de a fi la curent cu inovațiile, vă face să vă simțiți mai bine?? Sunteți interesat/ă de noutăți din lumea inovației? Dacă v-ați gândi la factorul inovativ, ce cuvinte ar fi reprezentative pentru dvs (primele 3 care vă vin în minte)?**”, nu toți sunt pasionați de tehnologie, ci doar interesați și urmăresc noutățile informativ. Primele cuvinte reprezentative cele mai importante pentru ei gândindu-se la factorul inovativ sunt: eficiență, utilitate, adaptabilitate, profitabilitate, digitalizare, un bun management, design sau necesitate.

Luând în considerare norma subiectivă prin întrebările ” **Dacă ați discuta cu cea mai apropiată persoană pentru dvs despre utilizarea tehnologiilor digitale, v-ar influența comportamentul privind folosirea noilor tehnologii? Acea persoană crede că ar trebui să folosiți noile tehnologii?** ”, din răspunsurile primite reiese faptul că pentru unii, deciziile sau părerile persoanelor apropiate lor nu le-ar influența comportamentul privind adopția tehnologiilor, dar ar ține cont de părerile/sfaturile/ recomandările acestora pentru o ulterioară decizie finală. Alții consideră foarte importantă decizia celor apropiați și ar ține cont de ea într-o foarte mare măsură înainte să utilizeze o tehnologie.

Luând în calcul și presiunea competitivă, întrebând ” **Dacă furnizorul companiei adoptă o tehnologie digitală, vă influențează activitatea dvs la locul de muncă, prin prisma activității? Credeți că alegerea tehnologiilor ar fi puternic influențată de ceea ce fac concurenții din industrie?**”, cei intervievați au părerile împărțite. Ei spun că dacă tehnologia respectivă îi ajută să își eficientizeze procesele, scăzând și costurile, atunci ar putea adjuca o cotă mai mare de piață. De asemenea, aceste investiții ar trebui făcute conform unor analize departamentale, nu prin decizii luate pe moment. Cei care lucrează în domeniul resurselor umane spun că tehnologiile adoptate de client nu ne afectează în mod direct, însă afectează departamentele operaționale și de execuție. Dacă furnizorul companiei adoptă o tehnologie digitală, se poate analiza acest aspect în comparație cu activitatea companiei pentru a vedea dacă se pliază pe necesitățile acesteia. În mare parte, ar putea influența activitatea la locul de muncă noutățile din prisma concurenților din industrie, însă astfel de decizii inovative necesită un studiu amănunțit. La fel de important este faptul că

resursa umană trebuie instruită de motivele schimbării și să i se spună care sunt avantajele utilizării unei noi tehnologii la locul de muncă.

În cele din urmă, analizând suportul tehnologic, se adresează următoarele întrebări **”Privind calitățile tehnologiilor, sunteți de părere că sunt importante pentru adopția acestora? Oare infrastructura tehnologică disponibilă din România determină întreprinderile mici și mijlocii să adopte noi tehnologii digitale?”**, am primit atât răspunsuri pozitive, cât și negative. Într-adevăr, există o lipsă de educație în domeniul digital privind deschiderea către noile tehnologii. Nu este o voință suficientă de învățare pentru digitalizarea proceselor în întreprinderile mici și mijlocii. Cu toate acestea, în ultima perioadă există o ușoară creștere privind adopția tehnologiilor digitale, dar nu este suficientă.

4.3. Proiectarea modelului conceptual propus

În figura 4.15 este prezentat modelul conceptual propus pe baza rezultatelor cercetărilor calitative de tip „focus-grup” și a interviului.

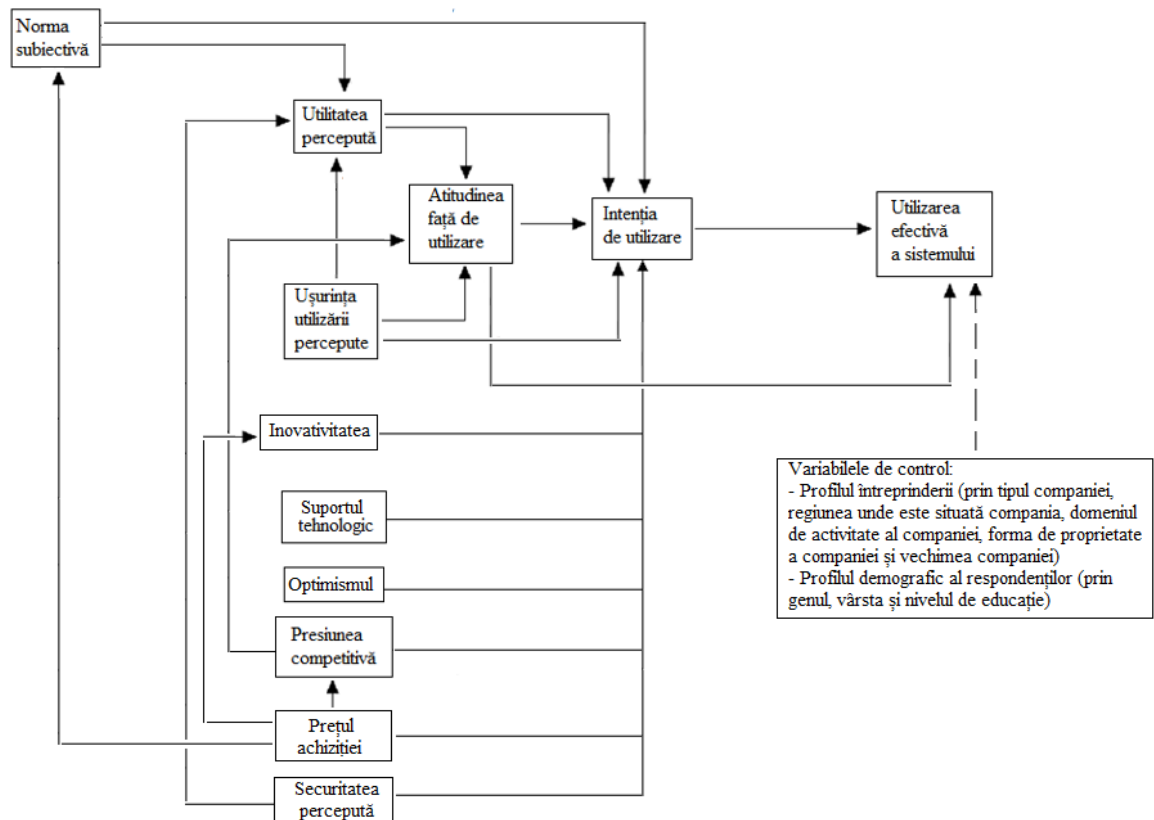


Figura 4.15 Modelul conceptual propus pe baza rezultatelor cercetărilor calitative - Modelul DATAM (Digital Adoption Technology Assessment Model) - Modelul de evaluare a adopției tehnologiei digitale

Ulterior, va fi efectuată o cercetare cantitativă pentru a analiza influența principalilor factori în determinarea gradului de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România și pentru a valida modelul conceptual propus.

CAPITOLUL 5. VALIDAREA MODELULUI PROPUȘ (MODELUL DATAM) PENTRU DETERMINAREA GRADULUI DE ADOPTIE A TEHNOLOGIILOR DIGITALE ÎN ÎNTEPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCII DIN ROMÂNIA

În această secțiune este prezentată cercetarea cantitativă pentru validarea modelului propus care este testat pe un eșantion de respondenți. Una dintre cele mai frecvente metode utilizate pentru a culege informații cantitative este prin folosirea unui chestionar.

Tabelul 5.1 prezintă instrumentul de cercetare, care constă în următoarele părți: profilul organizației, variabilele independente (utilitatea percepută, ușurința utilizării percepute, intenția de utilizare, optimismul, inovația, norma subiectivă, atitudinea față de utilizare, presiunea competitivă, suportul tehnologic, prețul achiziției și securitatea percepută), utilizarea efectivă a tehnologiei (variabila dependentă), profilul demografic al respondentului și profilul întreprinderii ca variabile de control.

Tabelul 5.1 Scalele utilizate pentru construcția chestionarului

Nr. Crt.	Factorul	Codul	Itemi	Sursa itemilor
1	Utilitatea percepută - UP	UP1-Q8	Folosirea tehnologiilor digitale mi-ar îmbunătăți performanța la locul meu de muncă	adaptat după Venkatesh, 2000
		UP2-Q9	Utilizarea tehnologiilor digitale sunt utile la locul meu de muncă	
		UP3-Q10	Folosirea tehnologiilor digitale mi-ar crește productivitatea	
		UP4-Q11	Folosirea tehnologiilor digitale îmi mărește eficiența în munca mea	
2	Ușurința utilizării percepute - UUP	UUP1-Q12	Interacțiunea cu tehnologiile nu necesită un efort mental mare.	adaptat după Hans van der Heijden. (2004)
		UUP2-Q13	Funcționalitatea tehnologiilor este clară și ușor de înțeles	
		UUP3-Q14	Comenzile sistemului tehnologiei digitale sunt ușor de accesat	
3	Utilizarea efectivă a tehnologiei - UET	UET1-Q15	Folosesc frecvent tehnologia digitală la locul de muncă	Adaptat după Lai&Lee,2020
		UET2-Q16	Am o experiență considerabilă în utilizarea tehnologiei digitale	Adaptat după Zuroni&Jing, 2019.
		UET3-Q17	În prezent folosesc și voi continua să folosesc tehnologia digitală	
4	Intenția de utilizare – IU	IU1-Q18	Presupunând că am avut acces la tehnologia digitală, intenționez să o folosesc	Venkatesh& Bala, 2008
		IU2-Q19	Având în vedere că am avut acces la tehnologia digitală, prevăd că o voi folosi	
		IU3-Q20	Plănuiesc să folosesc tehnologia digitală în următoarele <n> luni	
5		OPT1-Q21	Noile tehnologii contribuie la o mai bună calitate a procesării datelor	
		OPT2-Q22	Tehnologia îmi oferă mai multă libertate de utilizare a resurselor într-o întreprindere	

Nr. Crt.	Factorul	Codul	Itemi	Sursa itemilor
	Optimismul - OPT	OPT3-Q23	Tehnologia mă face să fiu mai productiv/ă în viața mea profesională	Parasuraman, & Colby (2014)
		OPT4-Q24	Tehnologia mă face mai eficient/ă la locul de muncă	
6	Inovativitatea - INO	INO1-Q25	Țin pasul cu ultimele evoluții tehnologice din domeniile mele de interes	Parasuraman, & Colby (2014)
		INO2-Q26	Prefer să folosesc cea mai avansată tehnologie disponibilă, pentru a finaliza diverse operațiuni	
		INO3-Q27	Alți oameni vin la mine pentru sfaturi cu privire la noile tehnologii	
7	Norma subiectivă- NS	NS1-Q28	Oamenii care îmi influențează comportamentul cred că ar trebui să folosesc noi tehnologii	Venkatesh& Bala, 2008
		NS2-Q29	Oamenii care sunt importanți pentru mine cred că ar trebui să folosesc noile tehnologii	
		NS3-Q30	În general, întreprinderea a susținut utilizarea tehnologiei digitale.	
8	Atitudinea față de utilizarea tehnologiilor- AU	AU1-Q31	Folosirea tehnologiei digitale la locul de muncă este favorabilă.	adaptat după Weng etl a., 2018
		AU2-Q32	Este o influență pozitivă pentru mine să folosesc tehnologia digitală la locul de muncă.	
		AU3-Q33	Cred că este valoros să folosești tehnologia digitală la locul de muncă.	
9	Presiunea competitivă- PC	PC1-Q34	Îmi voi pierde clienții în fața concurenților dacă nu adopt tehnologiile digitale.	adaptat după Shahadat et. al, 2023
		PC2-Q35	Consider că este o necesitate strategică utilizarea tehnologiilor digitale pentru a concura pe piață.	
		PC3-Q36	Cred că tehnologiile digitale mi-ar ajuta afacerea să câștige un avantaj competitiv.	
10	Suportul tehnologic- ST	ST1-Q37	Infrastructura tehnologică a companiei mele ne permite să cooperăm cu toate părțile interesate.	adaptat după Hasan et.al,2021
		ST2-Q38	Infrastructura tehnologică a companiei mele poate sprijini toate procesele.	
		ST3-Q39	Infrastructura tehnologică a companiei mele este adecvată.	
11.	Securitatea percepută- SP	SP1-Q40	Percep informațiile referitoare la utilizarea tehnologiei digitale ca fiind sigure.	adaptat după Zuroni&Jing, 2019.
		SP2-Q41	Consider că părțile neadecvate nu vor putea vedea informațiile pe care le furnizez în timpul utilizării tehnologiei digitale.	
		SP3-Q42	Voi continua să folosesc sistemul de tehnologie digitală chiar și atunci când aud că a avut loc o încălcare a securității.	
12.	Prețul achiziției- PA	PA1-Q43	Beneficiile sunt luate în considerare împreună cu prețul la momentul achiziției.	Contribuție proprie
		PA2-Q44	Prețul influențează în decizia privind achiziția tehnologiei.	
		PA3-Q45	Contează mai mult raportul cost-beneficiu decât raportul calitate-preț.	

In continuare, sunt prezentate ipotezele care urmează a fi testate ulterior.

H1. Norma subiectivă este asociată pozitiv cu utilitatea percepută față de utilizarea tehnologiilor digitale.

H2. Norma subiectivă nu va avea un efect direct semnificativ asupra intenției de utilizare atunci când utilizarea sistemului este percepută ca fiind voluntară.

H3: Utilitatea percepută a tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu atitudinea față de utilizarea acestora.

H4: Ușurința utilizării percepute a tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu atitudinea față de utilizare.

H5: Ușurința utilizării percepute a implementării tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu utilitatea percepută.

H6: Atitudinea față de utilizarea tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu intenția de a le utiliza.

H7: Utilitatea percepută este asociată pozitiv cu intenția de utilizare a tehnologiei digitale.

H8: Inovativitatea influențează semnificativ intenția de utilizare a tehnologiei digitale.

H9: Suportul tehnologic este asociat pozitiv cu intenția IMM-urilor de a adopta tehnologia digitală.

H10: Optimismul influențează semnificativ intenția de utilizare a tehnologiei digitale.

H11: Presiunea competitivă este asociată pozitiv cu intenția de adopție a tehnologiilor digitale.

H12: Prețul achiziției este asociat cu intenția de a utiliza tehnologiile digitale.

H13: Securitatea percepută este asociată pozitiv cu intenția de a utiliza tehnologiile digitale.

H14: Securitatea percepută influențează pozitiv utilitatea percepută.

H15: Intenția de utilizare a tehnologiei digitale este asociată pozitiv cu utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

H16: Ușurința de utilizare percepută este asociată pozitiv cu intenția de utilizare a tehnologiei digitale.

H17: Atitudinea față de utilizarea tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu utilizarea efectivă a tehnologiilor.

H18: Presiunea competitivă este asociată pozitiv cu atitudinea față de utilizarea tehnologiilor digitale.

H19: Prețul achiziției este asociat cu inovativitatea privind utilizarea tehnologiilor digitale.

H20: Prețul achiziției este asociat cu presiunea competitivă privind utilizarea tehnologiilor digitale.

H21: Prețul achiziției este asociat cu norma subiectivă privind utilizarea tehnologiilor digitale.

Variabilele de control din cadrul cercetării se referă la profilul întreprinderii și profilul demografic al respondenților.

Variabila de control privind profilul întreprinderii include tipul întreprinderii, vechimea acestora, regiunea unde este situată, forma de proprietate și domeniul de activitate al întreprinderii.

H: Tipul companiei va influența utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

H: Domeniul de activitate al companiei va influența utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

H: Vechimea companiei va influența utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

H: Regiunea unde este situată compania va influența utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

H: Forma de proprietate a companiei va influența utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

Variabila de control privind profilul demografic al respondenților include genul, vârsta și nivelul de educație al acestora.

H: Genul va influența utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

H: Vârsta va influența utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

H: Nivelul de educație va influența utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.

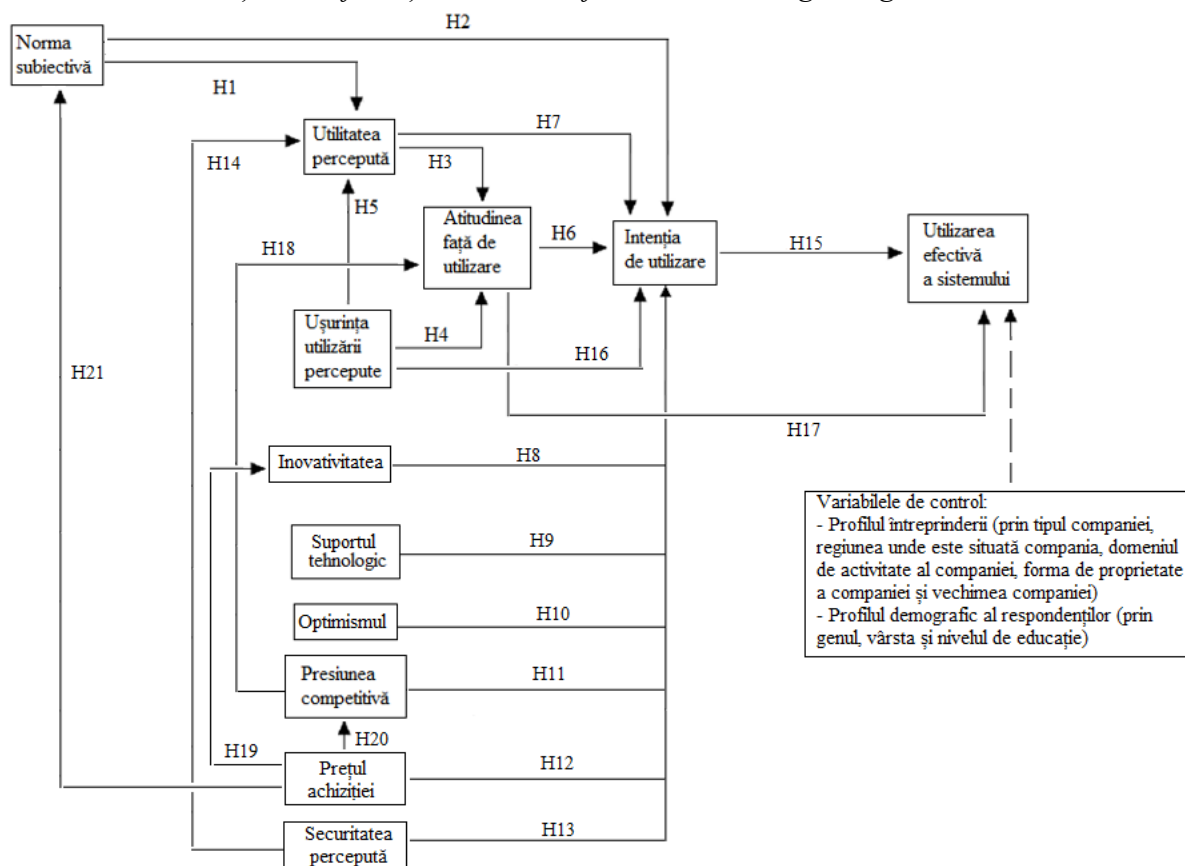


Figura 5.1 Modelul propus pentru adopția și utilizarea tehnologiilor digitale în IMM-uri- Modelul DATAM- Digital Adoption Technology Assessment Model- Modelul de evaluare a adopției tehnologiilor digitale

În figura 5.1 este prezentat modelul de cercetare propus (**Modelul DATAM- Digital Adoption Technology Assessment Model- Modelul de evaluare a adopției tehnologiei digitale**) ce include și ipotezele formulate cu ajutorul literaturii de specialitate. Aceste ipoteze urmează să fie testate ulterior.

Matricea de corelație a factorilor

În figura 5.13 se regăsește modelul conceptual al cercetării evidențiat cu coeficienții de corelație:

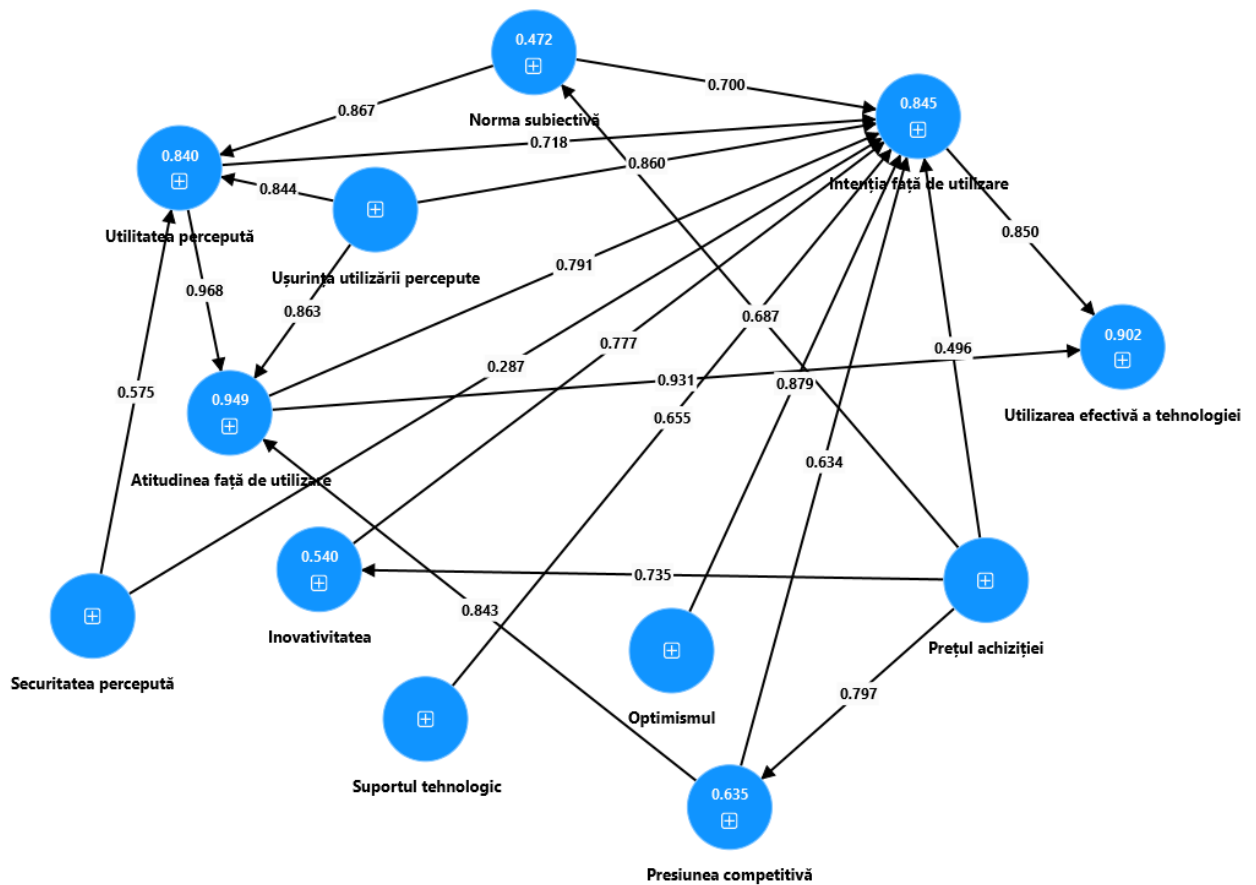


Figura 5.13 Modelul conceptual al factorilor evidențiat cu coeficienții de corelație

Modelul ecuației structurale

Modelul formativ (modelul exterior)

Modelul formativ a fost evaluat cu ajutorul validității convergente și discriminante.

Validitatea convergentă a modelului

Potrivit lui Chin (2010), din model ar trebui excluse variabilele cu coeficienți de cale mai mici de 0,5. Astfel, din model va fi exclusă următoarea variabilă: SP3, aceasta are coeficientul de cale mai mic de 0,5.

Validitatea discriminantă a modelului

Astfel, rădăcina pătrată a AVE pentru fiecare variabilă latentă este comparată cu corelația sa inter-construcții și dacă este mai mare, atunci validitatea discriminantă este confirmată. Se poate observa că valorile rădăcinii pătrate a indicatorului AVE sunt mai mari decât coeficienții de corelație inter-construcții pentru nouă din cele doisprezece variabilele latente din model (pentru valoarea pătratului coeficienților de corelație ai variabilelor latente există valoare mai mare pentru corelațiile UET-AU, UP-AU, OPT-AU și UET-OPT), ceea ce confirmă parțial validitatea discriminantă a modelului.

A fost realizată testarea ipotezelor statistice prin metoda Partial Least Square - Structural Equation Modeling (PLS-SEM), datele fiind analizate folosind software-ul statistic SmartPLS - versiunea 4.1.0.6 și prezentate în tabelul 5.20:

Tabelul 0.1 Rezultatele testării ipotezelor studiate (H1-H21) pentru modelul DATAM

Ipozeza cercetării	Coefficient β	Eroare standard	Valoarea t	Valoarea P (Sig)	Rezultat testare ipoteză
H1. Norma subiectivă este asociată pozitiv cu utilitatea percepută.	0,510	0,101	5,061	0,000	Admisă
H2. Norma subiectivă nu va avea un efect direct semnificativ asupra intenției de utilizare atunci când utilizarea sistemului este percepută ca fiind voluntară.	-0,124	0,257	0,480	0,631	Respinsă
H3: Utilitatea percepută a tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu atitudinea față de utilizarea acestora.	0,743	0,062	12,031	0,000	Admisă
H4: Ușurința utilizării percepute a tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu atitudinea față de utilizare.	0,145	0,043	3,369	0,001	Admisă
H5: Ușurința utilizării percepute a implementării tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu utilitatea percepută.	0,325	0,113	2,878	0,004	Admisă
H6: Atitudinea față de utilizarea tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu intenția de a le utiliza.	0,502	0,924	0,543	0,587	Respinsă
H7. Utilitatea percepută este asociată pozitiv cu intenția de utilizare a tehnologiei digitale.	-0,658	0,753	0,874	0,382	Respinsă
H8. Inovativitatea influențează semnificativ intenția de utilizare.	-0,240	0,516	0,464	0,643	Respinsă
H9. Suportul tehnologic este asociat pozitiv cu intenția de a utiliza tehnologia digitală.	0,224	0,207	1,085	0,278	Respinsă
H10. Optimismul influențează semnificativ intenția de utilizare a tehnologiei digitale.	0,696	0,413	1,686	0,092	Respinsă
H11. Presiunea competitivă este asociată pozitiv cu intenția de utilizare.	0,104	0,413	0,253	0,801	Respinsă
H12. Prețul achiziției este asociat cu intenția de a utiliza tehnologiile digitale .	-0,145	0,174	0,835	0,404	Respinsă
H13. Securitatea percepută este asociată pozitiv cu intenția de a utiliza tehnologiile digitale.	-0,040	0,153	0,261	0,794	Respinsă
H14. Securitatea percepută influențează pozitiv utilitatea percepută.	0,166	0,058	2,850	0,004	Admisă
H15. Intenția de utilizare a tehnologiei digitale este asociată pozitiv cu utilizarea efectivă a tehnologiei digitale.	0,302	0,096	3,157	0,002	Admisă
H16. Ușurința de utilizare percepută este asociată pozitiv cu intenția de utilizare a tehnologiei digitale.	0,527	0,335	1,575	0,115	Respinsă

Ipozeza cercetării	Coefficient β	Eroare standard	Valoarea t	Valoarea P (Sig)	Rezultat testare ipoteză
H17: Atitudinea față de utilizarea tehnologiilor digitale este asociată pozitiv cu utilizarea efectivă a tehnologiilor.	0,697	0,102	6,804	0,000	Admisă
H18. Presiunea competitivă este asociată pozitiv cu atitudinea față de utilizarea tehnologiilor digitale.	0,125	0,063	1,988	0,047	Admisă
H19. Prețul achiziției este asociat cu inovativitatea.	0,742	0,049	15,253	0,000	Admisă
H20. Prețul achiziției este asociat cu presiunea competitivă privind utilizarea tehnologiilor digitale.	0,803	0,043	18,728	0,000	Admisă
H21. Prețul achiziției este asociat cu norma subiectivă privind utilizarea tehnologiilor digitale.	0,681	0,043	15,795	0,000	Admisă

Pentru modelul DATAM, a fost realizată testarea ipotezelor statistice prin metoda Partial Least Square - Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Ipotezele pentru care valorile p sunt mai mici de 0,05 sunt validate, în timp ce celelalte sunt invalidate. Astfel, concluzionăm că ipotezele H1, H3 și H4, H5, H14, H15, H17, H18, H19, H20 și H21 sunt valide, iar H2, H6 ÷ H13 și H16 nu sunt valide din punct de vedere statistic;

În urma eliminării celor zece ipoteze statistice respinse, au fost excluși din modelul final și factorii optimismul și suportul tehnologic.

Analizând ipotezele factorilor eliminați din modelul final, și anume suportul tehnologic și optimismul, pentru ipoteza H9: Suportul tehnologic este asociat pozitiv cu intenția față de utilizare (coeficient beta=0,224; p=0,278), aceasta nu se confirmă. În general, caracteristicile tehnologice ale unei organizații explică atributele de inovare în tehnologie care afectează intențiile organizației de a adopta inovarea în tehnologie (Kapoor et al., 2014; Thong, 1999). Pregătirea infrastructurii se referă la competența tehnică a IMM-urilor de a achiziționa noi tehnologii. Probabilitatea de a adopta noi tehnologii informaționale va fi mai mare dacă firma are deja cerințe de infrastructură tehnologică (Mohamed et al., 2009).

Pentru ipoteza H10: Optimismul influențează semnificativ intenția de utilizare a tehnologiei digitale (coeficient beta=0,696; p=0,092), aceasta de asemenea se infirmă, valoarea p fiind mai mare pentru confirmarea ipotezei la un nivel de 95%.

Figura 5.22 prezintă rezultatele modelului structural final cu valorile coeficienților β , indicând și influențele directe ale predictorului asupra variabilelor latente prezise:

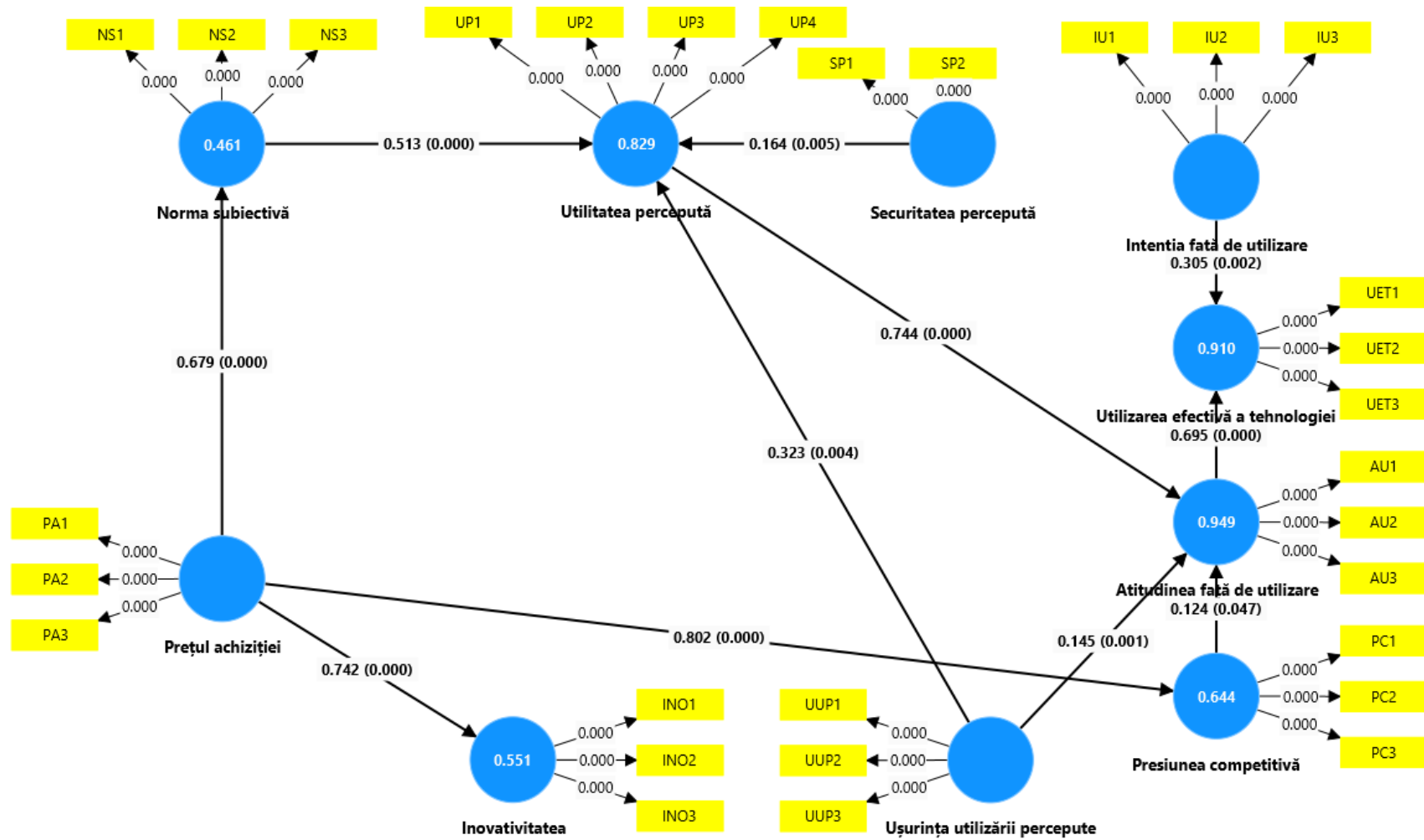


Figura 5.22 Rezultatele modelului structural final

Modelul conceptual propus (modelul DATAM) a adus ca îmbunătățiri introducerea următorilor factori suplimentari: inovația, presiunea competitivă, prețul achiziției, securitatea percepută, optimismul și suportul tehnologic, fiind propuse ipotezele H1-H21.

Au fost colectate date de la un eșantion de 135 de persoane care lucrează în întreprinderile mici și mijlocii și în urma prelucrării datelor prin instrumentele software SPSS-versiunea 20 și SmartPLS-versiunea 4, au rezultat următoarele aspecte:

— Referitor la profilul demografic al respondenților, mai mulți cercetători au descoperit că, în comparație cu angajații mai tineri, angajații mai în vârstă tind să nu aibă calificările și abilitățile necesare pentru a utiliza sistemele informatice implementate în organizațiile lor (Cragg și King, 1992). Majoritatea respondenților sunt din categoria de gen masculin, care sunt în număr de 78 persoane (57,8%), iar femeile diferența de 57 persoane (42,2%). Statisticile descriptive arată o populație destul de tânără și bine educată, aproximativ 77% dintre respondenți fiind sub vârsta de treizeci și șapte de ani (majoritatea fiind încadrați în intervalul 24-30 ani-44,4%), în timp ce 43% dintre ei au studii postuniversitare;

— Privind tipul (mărimea) întreprinderii, 19,3% sunt mici, 58 din ele (43%) sunt întreprinderi micro iar 51 sau 37,8% sunt întreprinderi mijlocii. Din totalul răspunsurilor, 97 de respondenți au bifat că lucrează într-o întreprindere mare, ulterior acestea fiind eliminate din analiza chestionarului, obținând 135 de răspunsuri;

— Privind matricea de corelație, relațiile pozitive cele mai ridicate există între utilitatea percepută și atitudinea față de utilizare ($r = .968$, $\text{sig} = .000$), urmată de legătura dintre atitudinea față de utilizare și optimism ($r = .940$, $\text{sig} = .000$) și apoi legătura între atitudinea față de utilizare și utilizarea efectivă ($r = .931$, $\text{sig} = .000$);

— Ipotezele privind genul respondentului (coeficient $\beta = 0,255$; $p = 0,034$), vârsta (coeficient $\beta = -0,469$; $p = 0,000$) și nivelul de educație (coeficient $\beta = 0,851$; $p = 0,000$) în raport cu utilizarea efectivă a tehnologiei digitale sunt acceptate;

— Privind profilul întreprinderii, singura variabilă care are efect statistic este tipul întreprinderii, mărimea acesteia influențând negativ utilizarea tehnologiei digitale.

— Au fost identificați principalii factori care influențează nivelul de adopție și utilizare al tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii și anume: utilitatea percepută, ușurința utilizării percepute, intenția față de utilizare, presiunea competitivă, prețul achiziției, inovativitatea, norma subiectivă, atitudinea față de utilizare și securitatea percepută. Aceste rezultate sunt esențiale pentru a înțelege problemele și necesitățile angajaților din IMM-uri pentru a propune soluții de îmbunătățire a utilizării tehnologiilor digitale;

— Concluziile studiului după testarea ipotezelor sugerează că utilitatea percepută a tehnologiei, ușurința utilizării percepute, norma subiectivă, atitudinea față de utilizare și prețul achiziției sunt factori influenți în creșterea utilizării tehnologiei. IMM-urile au capacitatea limitată de a avansa tehnologia, așa că utilitatea percepută a tehnologiei este esențială. Ușurința utilizării tehnologiei va duce la beneficii percepute pentru IMM-uri, dar utilitatea percepută crește doar uneori intenția IMM-urilor de a utiliza tehnologia.

În concluzie, modelul prezentat în figura 5.22 este valid din punct de vedere statistic.

CAPITOLUL 6. CONCLUZII. CONTRIBUȚII. PERSPECTIVE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

În acest capitol sunt prezentate concluziile tezei de doctorat, precum și perspectivele și direcțiile viitoare de cercetare. De asemenea, sunt evidențiate și contribuțiile personale, lucrarea finalizându-se cu lista lucrărilor publicate în cadrul unor manifestări științifice.

6.1. Concluzii finale

Din studiul aspectelor prezentei cercetării, se pot extrage următoarele concluzii:

— Teza prezintă un review de actualitate al literaturii de specialitate și identifică o serie de constructe noi care, deși nu au fost incluse în modelele privind acceptanța tehnologiei descrise mai sus, au potențialul de a spori înțelegerea adopției tehnologiei, în special a tehnologiilor digitale în activitatea la locul de muncă;

— Totodată, această topică nu a mai fost studiată în România în pofida importanței și actualității ei, și nici modelele de acceptanță a tehnologiei nu au fost investigate atât de profund și de temeinic în contextul socio-cultural românesc;

— În urma discuțiilor privind adopția și utilizarea tehnologiilor digitale, a rezultat faptul că factorii cei mai importanți în percepția participanților la focus-grup sunt: prețul de achiziție, costurile lunare implicate, cerințele de securitate și conformitate, contextul organizațional, strategia de afacere, necesitățile și așteptările utilizatorului, sustenabilitatea investiției, compatibilitate cu resursele întreprinderii, raportul calitate-preț, măsurile luate împotriva vulnerabilităților cibernetice, ușurința în utilizare, nivelul de productivitate (prin spațiul de lucru, relația cu angajații și superiorii etc), timpul de răspuns în cazul soluționării problemelor tehnice/anumitor funcționalități, beneficiile aduse în urmă utilizării tehnologiei digitale;

— În urma „Cercetării bibliografice referitoare la identificarea celor mai utilizate teorii din domeniu privind măsurarea performanței întreprinderilor mici și mijlocii prin prisma adopției tehnologiilor digitale” s-a constatat faptul că pentru a analiza gradul de adopție a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii, se va utiliza modelul de acceptare tehnologică (modelul TAM);

— Rezultatele „Cercetării bibliografice privind identificarea modelelor sau teoriilor privind analiza adopției și utilizării tehnologiilor digitale” au indicat faptul că principalele modele/teorii ce sunt asociate analizei gradului de adopție și utilizare a tehnologiilor digitale în întreprinderile mici și mijlocii sunt modelul de acceptare a tehnologiei, cadrul tehnologie-organizație-mediului, teoria difuziei inovației, totodată și integrarea a una sau mai multe variante din cele menționate;

— Rezultatele studiului de tip interviu indică faptul că factorii cei mai importanți în percepția participanților la focus-grup sunt: prețul de achiziție, costurile lunare implicate, cerințele de securitate și conformitate, contextul organizațional, strategia de afacere, necesitățile și așteptările utilizatorului, sustenabilitatea investiției, compatibilitate cu resursele întreprinderii, raportul calitate-preț, măsurile luate împotriva vulnerabilităților cibernetice, ușurința în utilizare, nivelul de productivitate (prin spațiul de lucru, relația cu

angajații și superiorii etc), timpul de răspuns în cazul soluționării problemelor tehnice/anumitor funcționalități, beneficiile aduse în urma utilizării tehnologiei digitale;

— Rezultatele studiului de tip focus-grup indică faptul că primele cuvinte reprezentative cele mai importante pentru persoanele care utilizează tehnologiile digitale în întreprinderile mici și mijlocii sunt: eficiența, utilitatea, adaptabilitatea, profitabilitatea, digitalizarea, un bun management, proiectarea sau necesitatea tehnologiilor;

— În urma celor două cercetări calitative, și anume cea de tip interviu de profunzime și cea de tip „focus-grup”, a fost creată schema și modelul privind formarea modelului conceptual de cercetare propus (Modelul DATAM), luând în considerare factorii din cercetarea bibliografică și rezultatele celor două cercetări calitative, mai exact: utilitatea percepută, ușurința utilizării percepute, intenția de utilizare, inovația, norma subiectivă, atitudinea față de utilizare, utilizarea efectivă a tehnologiilor, presiunea competitivă, prețul achiziției, securitatea percepută, optimismul și suportul tehnologic;

— În urma analizei statistice, modelul conceptual propus și testat este validat. Rezultatele studiului cantitativ indică faptul că modelul DATAM final este format din următorii factori: utilitatea percepută, ușurința utilizării percepute, intenția de utilizare, inovația, norma subiectivă, atitudinea față de utilizare, utilizarea efectivă a tehnologiilor, presiunea competitivă, prețul achiziției și securitatea percepută. Aceste rezultate sunt esențiale pentru a înțelege problemele și necesitățile persoanelor din întreprinderile mici și mijlocii și pentru a propune soluții de îmbunătățire ale utilizării tehnologiilor digitale.

6.2. Contribuții personale

6.2.1. Contribuții teoretice

— Realizarea unei clasificări a tehnologiilor digitale și rolul acestora în întreprinderile mici și mijlocii;

— Identificarea și analizarea rolului întreprinderilor mici și mijlocii în contextul socio-economic;

— Crearea modelului teoretic pentru fundamentarea metodologiei de cercetare;

— Concluzii cu privire la impactul factorilor care influențează adopția și utilizarea tehnologiei digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România;

— Prezentarea factorilor ce îmbunătățesc modelul de acceptare a tehnologiei;

— Elaborarea unui model privind adopția tehnologiilor digitale.

6.2.2. Contribuții practice

— Construirea unui cadru conceptual și a unei metodologii de cercetare coerente, care să permită studiul variabilelor cercetării în întreprinderile din România;

— Evaluarea comparativă a modelelor/teoriilor privind adopția și utilizarea tehnologiei utilizate pe plan internațional din prisma adecvării implementării în companiile din România, și justificarea alegerii Modelului TAM ca fiind cel mai adecvat în acest scop;

- Stabilirea celor mai bune modele, metode, tehnici, procedee si instrumente de lucru, specifice culturii organizaționale, fundamentate științific, pentru facilitarea analizei adopției și utilizării tehnologiei digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România
- Aplicarea metodologiei de cercetare în cadrul unor cercetări calitative (de tip interviu și focus-grup);
- Stabilirea celor mai bune modele, metode, tehnici, procedee si instrumente de lucru fundamentate științific, specifice variabilelor studiate, pentru facilitarea analizei adopției și utilizării tehnologiei digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România;
- Construirea unor instrumente de cercetare (chestionar, ghid de interviu și ghid de focus-grup) originale, adaptate la specificul întreprinderilor mici și mijlocii din România, validate în cadrul cercetării de față, pentru investigarea fiecăreia dintre variabilele cercetării.
- Elaborarea unui model propriu de realizare a cercetării privind identificarea factorilor critici care influențează adopția și utilizarea tehnologiei digitale în întreprinderile mici și mijlocii din România;
- Modelarea datelor prin ecuațiile structurale și validarea modelului propus.

6.3. Perspective și direcții viitoare de cercetare

Pe viitor, se urmărește îmbunătățirea modelului DATAM și promovarea acestuia în rândul întreprinderilor mici și mijlocii din România, sprijinind acțiunile făcute în România pentru adopția digitalizării. Această cercetare a stabilit cu succes un cadru de cercetare care identifică factorii esențiali legați de implementarea tehnologiilor digitale în contextul întreprinderilor mici și mijlocii (IMM-uri), contextul românesc fiind subliniat în acest studiu. Printre aspectele ce se propun a fi analizate se numără:

- Aplicarea cercetării pe un eșantion mai mare pentru a obține reprezentativitatea rezultatelor;
- Realizarea unui model pentru instituțiile publice;
- Aplicarea modelului DATAM în întreprinderi pentru a verifica dacă este sau nu acceptat;
- Cercetările indică faptul că tehnologiile digitale sunt o problemă importantă pentru afaceri din toate industriile. Cu toate acestea, este important de subliniat că natura fiecărei industrii variază, astfel încât practicile sale de afaceri pot varia în consecință. Prin urmare, aplicarea modelului în diferite contexte industriale trebuie examinată;
- Identificarea modului în care aplicarea diferitelor tipuri de tehnologii influențează modelul de acceptare a tehnologiei;
- Dezvoltarea unor strategii specifice pentru optimizarea digitalizării în întreprinderi;
- Evaluarea impactului adopției tehnologiilor digitale asupra activității întreprinderii;
- Implicarea angajaților în procesul de identificare și implementare a tehnologiilor digitale necesare;
- Exprimarea adopției digitalizării prin indicatori financiari, și investigarea impactului variabilelor cercetării asupra adopției tehnologiilor digitale.

LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE

În continuare este prezentată lista lucrărilor științifice publicate în cadrul unor manifestări științifice naționale și internaționale, aceasta reflectând atât preocupările științifice din perioada studiilor doctorale, cât și diseminarea rezultatelor cercetărilor efectuate în această perioadă. Până în acest moment, au fost publicate următoarele tipuri de lucrări:

- 1 articol științific publicat într-o revistă indexată ISI;
- 13 articole științifice publicate în volumele unor manifestări științifice naționale și internaționale indexate ISI;
- 2 articole științifice publicate în reviste indexate BDI;
- 5 articole științifice publicate în volumele unor manifestări științifice naționale și internaționale indexate BDI.

Lista lucrărilor publicate

Articole științifice publicate în reviste indexate ISI

[1] Mănescu, V. A., Neghină, R. A., Barbu, A., **Ganciu M.R.** & Militaru, G. (2021). Analysis of SSL certificates trends and extended validation ssl usage for e-commerce websites and Internet of Things, U.P.B. Scientific Bulletin, Series C, Vol.83, Iss.4, 2021, pp. 201-214, WOS:000741473700017, ISSN 2286-3540.

Articole științifice publicate în volumele unor manifestări științifice naționale și internaționale indexate ISI

[1] **Ganciu, M.R.**, Stănculescu, G.D., Pipera, C.E., Barbu, A., Neghină, R.A., Mănescu, V.A., Militaru, G. (2019), Business process digitization: empirical findings of small and medium-sized enterprises from Romania, The 9th International Conference of Management and Industrial Engineering ICMIE 2019, November 14th – 16th, 2019, Management Perspectives in the Digital Transformation, Bucharest, Romania, Editura NICULESCU, 2019, pp. 191-201, WOS:000519338200018

[2] Mănescu, V. A., Neghină, R.A., **Ganciu, M. R.**, Ilie, D. G., & Militaru, G. (14-16 November 2019). Examining the role of digitalization for improving the value proposition of e-commerce stores. 9th International Conference of Management and Industrial engineering. Bucharest: Niculescu Publishing House, pp.250-260, ISSN: 2344-0937, WOS:000519338200024.

[3] **Ganciu, M. R.**, Costea-Marcu, I.C., Neghină, R.A., Mănescu, V.A., Moiceanu, G., Simion, P.C. (2019). Analysis on the adoption of George - smart banking application, by using the technology acceptance model: an empirical research in Romania, 9th International Conference of Management and Industrial engineering. Bucharest: Niculescu Publishing House, pp.45-56, ISSN: 2344-0937, WOS: 000519338200004.

[4] **Ganciu, M. R.**, Neghină, R. A., Mănescu, V. A., Simion, P. C., & Militaru, G. (2019). Understanding the Internet banking adoption factors in the romanian market. Proceedings of the 13th International Conference on Business Excellence. Volume 13: Issue 1, Bucharest: ASE, pp. 347-360, ISSN: 2502-0226, WOS: 000501603000031.

[5] Ilie, D. G., Neghină, R. A., Mănescu, V. A., **Ganciu, M. R.**, & Militaru, G. (March 2020). New media, old problems: social stratification, social mobility and technology usage. 14th

International Technology, Education and Development Conference. Valencia, Spain: INTED Proceedings, pp. 6319-6326, ISSN: 2340-1079, WOS:000558088806067.

[6] Neghină, R. A., Mănescu, V. A., **Ganciu, M. R.**, Ilie, D. G., & Militaru, G. (May 2019). Online business networking experience research on ecommerce entrepreneurs. Proceedings of the 13th International Conference on Business Excellence 2019. Volume 13: Issue 1, Bucharest: ASE, pp. 385-398, ISSN: 2502-0226, WOS 000501603000034.

[7] Neghină, R. A., Ilie, D. G., Mănescu, V. A., **Ganciu, M. R.**, & Militaru, G. (March 2020). The digital generation: a study on how undergraduate students from Romania are consuming digital media. Conference: 14th International Technology, Education and Development Conference, Valencia, Spain: INTED Proceedings, pp. 6399-6406, ISSN: 2340-1079, WOS: 000558088806078.

[8] Neghină, R. A., Mănescu, V. A., **Ganciu, M. R.**, Ilie, D. G., & Militaru, G. (14-16 noiembrie 2019). Improving the online ordering process: a SME Romanian perspective. 9th International Conference of Management and Industrial Engineering. Bucharest: Niculescu Publishing House, pp.261-270, ISSN: 2344-0937, WOS: 000519338200025.

[9] Neghină, R. A., Mănescu, V. A., **Ganciu, M. R.**, Ilie, D. G., & Militaru, G. (14-16 noiembrie 2019). Success factors in using drones for deliveries. 9th International Conference of Management and Industrial Engineering (ICMIE 2019). Bucharest, pp.108-119, ISSN: 2344-0937, WOS:000519338200010.

[10] **Ganciu, M.R.**, Barbu, A., Costea-Marcu, IC., Deselnicu, D.C., Militaru, G. (2022). Improving Organizational Performance Through in Terms of Using the Customer Relationship Management system—an Exploratory Study for SMEs in Romania. In: Busu, M. (eds) Digital Economy and New Value Creation. ICBE 2021. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07265-9_10, pp. pp 115–127.

[11] Stănciulescu, G.D., Scarlat, C., **Ganciu, M.R.** (2019). The development tendencies of the family-own technology-based businesses in Romania. The 9th International Conference of Management and Industrial Engineering – ICMIE (2019): ‘Management Perspectives in the Digital Transformation’, Bucharest, Romania, pp. 88-95.

[12] **M.R. Ganciu**, G. Militaru (2020) Blended learning: adapting technology in technical higher education as a new approach - evidence from Romania, INTED2020 Proceedings, pp. 5349-5356.

[13] **M.R. Ganciu**, R.A. Neghină, G. Militaru (2020) An empirical investigation on students acceptance of social media used for learning: an evidence from Romania, INTED2020 Proceedings, pp. 1138-1144.

Articole științifice publicate în reviste indexate BDI

[1] **Ganciu, M.-R.**, Barbu, A., Neghină, R.-A., Mănescu, V.-A., Militaru, G. (2020), Factors Affecting CRM System Adoption: Evidence from Romanian SMEs, Journal of Emerging Trends in Marketing and Management, 1(1), pp. 23-31. ISSN: 2537-5865.

[2] **M.-R. Ganciu**, A., Niculescu. (2019). Using Technology Acceptance Model to Adopt Intelligent Banking, FAIMA Business & Management Journal, Volume 7, Issue 4 – December 2019, Editura Niculescu, pp. 13-23, ISSN: 2344-4088.

[1] Barbu, A., Militaru, G., Mănescu, V.A., Neghină, R.A., **Ganciu, M.R.** (2020). Analysis of the influence of process performance on organizational performance. Evidence from Romania, Proceedings of the 36th International Business Information Management Association Conference (IBIMA) 4-5 November 2020 Granada, Spain, pp. 77-84, ISBN: 978-0-9998551-5-7

[2] Costea-Marcu, I.C., Militaru, G. and **Ganciu, M.R.** (2021). Real-time Monitoring of Patients with Diabetes Using Software Applications-Proposing a Conceptual Model. In Proceedings of the International Conference on Business Excellence (Vol. 15, No. 1, pp. 33-43).

[3] Barbu, E.A., Militaru, G., Popescu, M., Costea-Marcu, I.C. and **Ganciu, M.** (2021). A study on factors affecting the intention to use smart meters. evidence from Romania. International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM, 21(4.1), pp.11-18, DOI:10.5593/sgem2021/4.1/s17.02

[4] G., Militaru, A., Barbu, **M.-R., Ganciu.** (2020). Exploring the Relationship between Big Data Analytic Capability and Business Performance, Proceedings of the 36th International Business Information Management Association Conference (IBIMA) 4-5 November 2020 Granada, Spain, ISBN: 978-0-9998551-5-7

[5] **Ganciu, M.-R.,** Deselnicu, D. C., Moiceanu, G., Mănescu, V.-A., & Militaru, G. (2020, September 17). Using customer relationship management system to improve organizational performance – exploratory study on Romanian SMEs. 7th Review of Management and Economic Engineering International Management Conference: "Management Challenges Within Globalization", Cluj-Napoca, Romania. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6557329>, pp. 511-517, ISSN ISSN 2247 – 8639.

BIBLIOGRAFIE

1. Aarabi, M., Zameri Mat Saman M., Wong, K. Y., Azadnia, A. H. & Zakuan N, (2012), A Comparative Study on Critical Success Factors (CSFs) of ERP Systems Implementation among SMEs and Large Firms in Developing Countries, *International Journal of Advancements in Computing Technology(IJACT)*, vol.4 (9), pp.226-239.
2. Abdalla, P. A., & Varol, A., (2019), Advantages to Disadvantages of Cloud Computing for Small-Sized Business, 2019 7th International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS), doi:10.1109/isdfs.2019.8757549.
3. Acemoglu, D., Restrepo, P., 2019a. Robots and jobs: evidence from US labor markets. *J. Polit. Econ.* <https://doi.org/10.1086/705716>. University of Chicago Press.
4. Aculai, E., (2013), Caracteristicile de bază și specificul imm-urilor în țările cupiața emergent, Chișinău, INCE
5. Ajzen, I., (1991), The Theory of Planned Behaviour, *Organ. Behav. Hum. Decis. Process*, 50, 179-211.
6. Almada-Lobo, F. (2016). The Industry 4.0 revolution and the future of manufacturing execution systems (MES). *Journal of innovation management*, 3(4), 16-21.
7. Alshamaila, Y., Papagiannidis, S., & Li, F. (2013). Cloud computing adoption by SMEs in the north east of England. *Journal of Enterprise Information Management*, 26(3), 250–275. doi:10.1108/17410391311325225
8. Alsheibani, S., Cheung, Y., and Messom, C., (2018), "Artificial Intelligence Adoption: AI-readiness at Firm-Level". PACIS 2018 Proceedings. 37.
9. Ashton, K., (2009), That 'internet of things' thing: In the Real World Things Matter More than Ideas, *RFID Journal*, link <https://www.rfidjournal.com/expert-views/that-internet-of-things-thing/73881/> , accesat la data de 14.03.2023
10. Aste, T., Tasca, P. and Di Matteo, T. (2017), "Blockchain technologies: the foreseeable impact on society and industry", *Computer*, Vol. 50 No. 9, pp. 18-28.
11. Astiti, N. P. Y., Prayoga, I. M. S., and Imbayani, I. G. A. (2023). Digital Transformation through Technology Acceptance Model Adoption for SME Recovery Economy during the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, Volume 21, Issue 1, Pages 153-166. DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jam.2023.021.1.11>.
12. Atlam, H. F., & Wills, G. B. (2018). Technical aspects of blockchain and IoT. *Advances in Computers*. doi:10.1016/bs.adcom.2018.10.006
13. Atzori, L., Iera, A. & Morabito, G., (2010), The internet of things: A survey, *Comput. Netw.*, vol. 54, no. 15, pp. 2787–2805.
14. Atzori, L., Iera, A. & Morabito, G., (2017), Understanding the Internet of Things: definition, potentials, and societal role of a fast evolving paradigm, *Ad Hoc Networks*, vol. 56, pp. 122-140.
15. Autor, D.H. and Dorn, D. (2013), "The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market", *American Economic Review*, Vol. 103 No. 5, pp. 1553-1597.
16. Ayandibu, A. O., & Houghton, J. (2017). The role of Small and Medium Scale Enterprise in local economic development (LED). *Journal of Business and Retail Management Research*, 11(2).
17. Azam, M. S. (2015). Diffusion of ICT and SME performance in E-services adoption: Processes by firms in developing nations. In *Advances in business marketing & purchasing* (Vol. 23A). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1069-096420150000023005>
18. Bach, M. P.; Čeljo, A.; & Zoroja, J. (2016). Technology Acceptance Model for Business Intelligence Systems: Preliminary Research, *Procedia Computer Science*, Vol. 100 (2016), No. , pp. 995–1001, ISSN: 1877-0509.
19. Bader, G. & Rossi, C., 2002. *Focus Groups: A Step-By-Step Guide*. 3rd Edition ed. s.l.:The Bader Group.
20. Bansal, V., (2013), Identifying Critical Success Factors for ERP in SMEs through a Case Study, *International Journal of Future Computer and Communication*, vol.2 (5), pp. 471–475, doi:10.7763/ijfcc.2013.v2.208.

21. Barnes III, Bruce W. and Xiao, Bo., (2019), "Organizational Adoption of Blockchain Technology: An Ecosystem Perspective" , DIGIT 2019 Proceedings. 9.
22. Barton, R., & Thomas, A. (2009). Implementation of intelligent systems, enabling integration of SMEs to high-value supply chain networks. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 22(6), 929–938. doi:10.1016/j.engappai.2008.10.016
23. Bauer, M., van Dinther, C., and Kiefer, D. (2020). "Machine Learning in SME: An Empirical Study on Enablers and Success Factors" . *AMCIS 2020 Proceedings*. 3.
24. Beck, R. (2018), "Beyond bitcoin: the rise of Blockchain world", *Computer*, Vol. 51 No. 2, pp. 54-58.
25. Bell, D., 1976, "The Coming of Post-Industrial Society", Basic Books
26. Benbasat, I. & Barki, H. (2007). Quo vadis TAM?. *Journal of the Association for Information Systems*, 8 (4), 211-218.
27. Benlian, A. and Hess, T. (2011). Opportunities and risks of software-as-a-service: Findings from a survey of IT executives, *Decision Support Systems*, Vol. 52, 232–246.
28. Bernaert, M., Poels, G., Snoeck, M., & De Backer, M. (2013). Enterprise Architecture for Small and Medium-Sized Enterprises: A Starting Point for Bringing EA to SMEs, Based on Adoption Models. *Information Systems for Small and Medium-Sized Enterprises*, 67–96. doi:10.1007/978-3-642-38244-4_4.
29. Bharadiya, J. F. (2023). Machine Learning and AI in Business Intelligence: Trends and Opportunities. *International Journal of Computer (IJC) - Volume 48, No 1*, pp 123-134.
30. Blanchet, A. și col., (1985), *L'entretien dans les sciences sociales*. Paris: Bordas.
31. Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *The Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213–238.
32. Bonekamp, L. and Sure, M. (2015), "Consequences of industry 4.0 on human labour, and workorganization", *Journal of Business and Media Psychology*, Vol. 6 No. 1, pp. 33-40.
33. Bordeleau, Y., (1997), *Méthodes d'analyse et d'intervention en milieu organisationnel*. Montreal: Editions Nouvelles.
34. Bosio, G. and Cristini, A. (2018), "Is the nature of jobs changing? The role of technological progress and structural change in the labour market", in Bosio, G., Minola, T., Origo, F. and Tomelleri S. (Eds), *Rethinking Entrepreneurial Human Capital*, Springer International Publishing AG, Cham, Switzerland, pp. 15-42.
35. Brown, & Venkatesh (2005). Model of Adoption of Technology in Households: A Baseline Model Test and Extension Incorporating Household Life Cycle. *MIS Quarterly*, 29 (3), 399.
36. Burggräf, Peter & Steinberg, Fabian & Sauer, Carl & Nettesheim, Philipp. (2024). Machine learning implementation in small and medium-sized enterprises: insights and recommendations from a quantitative study. *Production Engineering*. 10.1007/s11740-024-01274-2.
37. Busu, C. and Busu, M., 2017. The Impact of Applying the Total Quality Management Model on the Performance of the Telecom Organizations in Romania. *Amfiteatru Economic*, 19(Special No. 11), pp. 1035-1049.
38. Cahyani, Ani & Agusria, Lesi. (2023). Integration of Strategy Human Resource Management (SHRM) and Competitive Advantage as a Human Capital Mediator in the Performance of Private Universities. *International Journal of Business, Management and Economics*. 4. 56-72. 10.47747/ijbme.v4i1.1093.
39. Cakmak, P. I., & Tas, E. (2012). The use of information technology on gaining competitive advantage in Turkish contractor firms. *World Applied Sciences Journal*, 18(2), 274–285. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.18.02.744>
40. Carson, B., Romanelli, G., Walsh, P., & Zhumaev, A. (2018). The strategic business value of the blockchain market | McKinsey. Accessed on February 23, 2020. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value>
41. Chan, H.C.Y., (2015), Internet of Things Business Models, *Journal of Service Science and Management*, vol.8, pp. 552-568, <http://dx.doi.org/10.4236/jssm.2015.84056>

42. Chen, B. Wan, J. Shu, L. Li, P. Mukherjee, M & Yin, B. (2018) "Smart Factory of Industry4.0: Key Technologies, Application Case, and Challenges," in IEEE Access, vol. 6, pp. 6505-6519, 2018. doi: 10.1109/ACCESS.2017.2783682
43. Chin, W.W., 2010. How to write up and report PLS analyses. In: V. Esposito Vinzi, W.W. Chin, J. Henseler and H. Wang (eds.). Handbook of partial least squares. Berlin: Springer Heidelberg. pp.655-690.
44. Chuang, S. (2020), "An empirical study of displaceable job skills in the age of robots", European Journal of Training and Development, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/EJTD-10-2019-0183>
45. Ciubotariu, M.S., (2013), The role of small and medium enterprises in the modern economy and the importance of ifrs application for SMEs, The USV Annals of Economics and Public Administration, 13(1), 201-210.
46. Clohessy, T., & Acton, T. (2019). Investigating the influence of organizational factors on blockchain adoption. Industrial Management & Data Systems. doi:10.1108/imds-08-2018-0365
47. Clohessy, T., Acton, T., & Rogers, N. (2018). Blockchain Adoption: Technological, Organisational and Environmental Considerations. Business Transformation through Blockchain, 47–76. doi:10.1007/978-3-319-98911-2_2
48. Coleman, S., Gob, R., Manco, G., Pievatolo, A., Tort-Martorell, X., & Reis, M. S. (2016). How can SMEs benefit from big data? Challenges and a path forward. Quality and Reliability Engineering International, 32(6), 2151-2164.
49. Collier, M., & Shahan, R. (2015), Fundamentals of Azure, Microsoft Azure Essentials, Redmond, Washington, USA: Microsoft Press.
50. Comisia Europeană, (2012), Valorificarea cloud computingului în Europa, Bruxelles, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0529:FIN:RO:PDF>, accesat la data de 15.12.2019.
51. Consoli, D. (2012). Literature analysis on determinant factors and the impact of ICT in SMEs. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 62(Figure 1), 93–97. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.016>
52. Cooper, R. B., & Zmud, R. W. (1990). Information technology implementation research: A technological diffusion approach. Management Science, 36(2), pp.123-139.
53. Corbetta, P. (2003) Social Research, Theory, Methods and Techniques, London: Sage.
54. Cragg, P.B. & King, M. (1992). Information system sophistication and financial performance of small engineering firms. European Journal of Information Systems.
55. Crosby, M., Nachiappan, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. Applied Innovation Review, 1(2), 6–10.
56. Curran, J. and Blackburn, I. A. (2001) Researching the Small Enterprise, London: Sage Publications.
57. Dantes, G. R., Hasibuan, Z. A., (2011), Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation: Any Competitive Advantage for The Company? (Case Study: ERP Implementation in Indonesia), IADIS International Conference.
58. Davenport, T., (2000), Putting the enterprise into the enterprise system. Harvard Business Review , pp. 121–131.
59. Davis, F.D., (1989), Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology, MIS Q. 13, 319-340.
60. Davis, F.D., Bagozzi, R.P., Warshaw, R.P., (1989), User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, Manag. Sci. 35, 982-1003
61. Dehning, B., Richardson, V.J., (2002), Returns on investments in information technology: a research synthesis, Journal of Information Systems, Vol.16 (1), pp.7–30.
62. Dethine, B., Enjolras, M., & Monticolo, D. (2020). Digitalization and SMEs' Export Management: Impacts on resources and capabilities. Technology Innovation Management Review, 10(4), 18-34.
63. Dickson, K.E., Hadjimanolis, A., 1998. Innovation and networking amongst small manufacturing firms in Cyprus. Int. J. Entrepreneurial Behav. Res. 4 (1), 5–17. <https://doi.org/10.1108/13552559810203939>.
64. Dirican, C., (2015), The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics, Procedia - Social and Behavioral Sciences , vol.95 (3), pp. 564 – 573

65. Drescher, D. (2017). *Blockchain basics: A non-technical introduction in 25 steps* (1st edn). Frankfurt am Main: Apress.
66. Dumitrache, M., (2014), Cloud computing – o nouă etapă în dezvoltarea internetului, *Revista Română de Informatică și Automatică*, vol. 24, nr. 4, pp. 40-48.
67. Durst, S., & Edvardsson, I. R. (2012). Knowledge Management in SMEs: A Literature Review. *Journal of Knowledge Management*, 16(6), 879 - 903.
68. E. De la Hoz Domínguez, T. Fontalvo Herrera., y A. Mendoza Mendoza. (2020) “Machine Learning and SMEs: Opportunities for an improved decision -making process”, *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 8, n°. 1. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.8.1.3506>
69. Edwards, D.J, et al., 2017. Research note: machinery, manumission, and economic machinations. *J. Bus. Res.* 70, 391–394. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.012>. Elsevier Inc.
70. Egala, S. B., Amoah, J., Bashiru Jibril, A., Opoku, R., & Bruce, E. (2024). Digital transformation in an emerging economy: exploring organizational drivers. *Cogent Social Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2302217>
71. Egdair, I.& R., Mohamad & Nadarajan, Santhirasegaran, (2015), Technology Factors, ERP System and Organization Performance in Developing Countries. *International Journal of Supply Chain Management*, Vol.4, pp. 82-88.
72. European Commission. (2013). One trillion euro to invest in Europe’s future—The EU’s budget framework 2014–2020. Retrieved from https://ec.europa.eu/regional_policy/en/newsroom/news/2013/11/one-trillion-euro-to-invest-in-europe-s-future-the-eu-s-budget-framework-2014-2020
73. Ewwiekpaefe, A. E., Chiemeke, S. C., & Haruna, M. Z. (2018). Individual and organizational acceptance of technology theories and models: Conceptual gap and possible solutions. *Pacific Journal of Science and Technology*, 10(2), 189-197.
74. F. F. L. R. R. W. S. & P. A., (2014), *Cloud Computing Patterns: Fundamental to Design, Build, and Manage Cloud Application*, New York: Springer.
75. Faiz, F., (2024). Factors Influencing Digital Technologies Adoption among Indonesian SMEs: A Conceptual Framework, *Proceedings of the International Conference on Entrepreneurship, Leadership and Business Innovation (ICELBI 2022)*, https://doi.org/10.2991/978-94-6463-350-4_22 .
76. Falkenreck, C., & Wagner, R. (2017). The Internet of Things – Chance and challenge in industrial business relationships. *Industrial Marketing Management*, 66, 181-195. doi:10.1016/j.indmarman.2017.08.007
77. Fernandes, T., & Oliveira, E. (2021). Understanding consumers’ acceptance of automated technologies in service encounters: Drivers of digital voice assistant’s adoption. *Journal of Business Research*, 122, 180-191.
78. Fornell, C. and Larcker, D.F., 1981. Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of marketing research*, 18(1), pp. 382-388.
79. G. K. R. S. and J. G., (2012), "Cloud Computing-Storage as Service," *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, vol. II, no. 1, pp. 945-950.
80. Galibus, T., Krasnoprosin, V. V., Albuquerque, R., and Freitas, E., (2016), *Elements of Cloud Storage Security: Concepts, Designs, and Optimized Practices*, Berlin: Springer.
81. Galibus, T., Krasnoprosin, V. V., Albuquerque, R., and Freitas, E., (2016), *Elements of Cloud Storage Security: Concepts, Designs, and Optimized Practices*, Berlin: Springer.
82. Gangwar, H., Date, H., & Ramaswamy, R. (2015). Understanding determinants of cloud computing adoption using an integrated TAM-TOE model. *Journal of Enterprise Information Management*, 28(1), 107–130. doi:10.1108/jeim-08-2013-0065
83. Gardner, C., & Amoroso, D.L., (2004), Development of an instrument to measure the acceptance of Internet technology by consumers, 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. *Proceedings of the*, 10 pp.1-10.
84. Garrod, J. Z. (2016). The real world of the decentralised autonomous society. *tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for aGlobal Sustainable Information Society*, 14(1), 62–77.

85. Gartner, (2002), How Procter & Gamble runs its global business on SAP. Research Note, 2002, CS-15-3473
86. Ghobakhloo, M., Benitez-Amada J & Aria Airanda D. (2012), Research for Information Manufacturing SMEs. Information ISSN 2078-2489. www.mdpi.com/journal/information.
87. Gilchrist, A. (2016). Industry 4.0: The Industrial Internet of Things.
88. Goodhue, D. (2007). Comment on Benbasat and Barki's "Quo Vadis TAM" article. Journal of the Association for Information Systems, 8 (4), 219-222.
89. Grinberg, R. (2011). Bitcoin: An innovative alternative digital currency. Hastings Science & Technology Law Journal, 4(1), 159–208.
90. Gubbi, J; Buyya, R; Marusic, S; Palaniswami, M, Internet of Things (IoT), (2013),: A vision, architectural elements, and future directions, Future Generation Computer Systems-The International Journal of Escience, 29 (7), pp. 1645 – 1660.
91. Gupta S. and Misra S.C. (2016). Moderating Effect of Compliance, Network, and Security on the Critical Success Factors in the Implementation of Cloud ERP, IEEE Transactions on Cloud Computing, Vol 4, Iss. 4, pp. 440-451.
92. Gupta, A., (2000), Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems, Industrial Management & Data Systems, vol. 100(3), pp. 114–118. doi:10.1108/02635570010286131
93. Gupta, M., & Kohli, A., (2006), Enterprise resource planning systems and its implications for operations function. Technovation, vol. 26, no.(5-6), pp. 687–696. doi:10.1016/j.technovation.2004.10.005
94. Gupta, S., Misra, S. C., Kock, N., & Roubaud, D. (2018). Organizational, technological and extrinsic factors in the implementation of cloud ERP in SMEs. Journal of Organizational Change Management, 31(1), 83–102. doi:10.1108/jocm-06-2017-0230
95. Gupte, M., (2011), Mapping of information flow in customer relationship management tool, Master Thesis, Binghamton University State University of New York.
96. Haislip, J. Z., & Richardson, V. J. (2017). The effect of Customer Relationship Management systems on firm performance. International Journal of Accounting Information Systems, 27, 16–29. doi:10.1016/j.accinf.2017.09.003
97. Hans van der Heijden. (2004). User Acceptance of Hedonic Information Systems. MIS Quarterly, 28(4), 695. doi:10.2307/25148660.
98. Hansen, E. B., & Bøgh, S. (2020). Artificial intelligence and internet of things in small and medium-sized enterprises: A survey. Journal of Manufacturing Systems. doi:10.1016/j.jmsy.2020.08.009, pp.1-11.
99. Harrigan P., Schroeder A., Qureshi I., Fang Y., Ibbotson P., Ramsey E. & Meister D., (2010), Internet Technologies, ECRM Capabilities, and Performance, Benefits for SMEs: An Exploratory Study, International Journal of Electronic Commerce, vol. 15, no.2, pp.7-46
100. Hasan, S., Ali, M., Kurnia, S., & Thurasamy, R. (2021). Evaluating the cyber security readiness of organizations and its influence on performance. Journal of Information Security and Applications, 58, 102726. doi:10.1016/j.jisa.2020.102726
101. Hedelind M., Hellström E., & Jackson M., (2008), Robotics for SME's – Investigating a Mobile, Flexible, and Reconfigurable Robot Solution, Proceedings of the 39nd ISR (International Symposium on Robotics).
102. Hennink, M., (2014). Focus group discussions. Understanding qualitative research. 1st Edition ed. Oxford: Oxford University Press.
103. Hoong, A. L. S., Thi, L. S., & Lin, M.-H. (2017). Affective Technology Acceptance Model: Extending Technology Acceptance Model with Positive and Negative Affect. InTech. doi: 10.5772/intechopen.70351
104. Hornung, K., & Hornung, M., (2020), ERP Systems in Croatian Enterprises, Tehnicki Vjesnik - Technical Gazette, 27(4). doi:10.17559/tv-20181122183358
105. Hossain, L., Patrick, J.D., Rashid, M.A., (2002). Enterprise Resource Planning: global opportunities and challenges, Idea Group Publishing, 2002
106. <https://builtin.com> , link <https://builtin.com/blockchain> , accesat 26.06.2022
107. <https://edurev.in> link <https://edurev.in/t/245889/English-Industrial-Revolution> , accesat 27.08.2022

108. <https://lsinet.co.uk> , link <https://lsinet.co.uk/services/crm/> , accesat 25.02.2022
109. Hughes, L., Dwivedi, Y. K., Misra, S. K., Rana, N. P., Raghavan, V., & Akella, V. (2019). Blockchain research, practice and policy: Applications, benefits, limitations, emerging research themes and research agenda. *International Journal of Information Management*, 49, 114–129. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2019.02.005
110. Ilbiz, E., Durst, S., (2019). The Appropriation of Blockchain for Small and Medium-sized Enterprises, *Journal of Innovation Management*, www.open-jim.org, 7(1), 26-45. HANDLE: <https://hdl.handle.net/10216/119830>; DOI: https://doi.org/10.24840/2183-0606_007.001_0004
111. Im, I.; Hong, S.; & Kang, M. S, (2011), An international comparison of technology adoption, *Information & Management*, Vol. 48, No.1, pp. 1–8.
112. Ito, J., Narula, N., & Ali, R. (2017). The blockchain will do to the financial system what the internet did to media. *Harvard Business Review*.
113. Jabar, F. H. A., Tajuddin, N., & Paino, H., (2016), Internationalization of Small and Medium Enterprises, Springer Science+Business Media Singapore , Proceedings of the ASEAN Entrepreneurship Conference 2014, DOI 10.1007/978-981-10-0036-2_14; INSS, <http://www.insse.ro/cms/>.
114. Jamrisko, M. and Liu, W. (2018), “The US drops out of the top 10 in innovation ranking”, available at: www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-22/south-korea-tops-global-innovation-ranking-again-as-us-falls (accessed March 8, 2018).
115. Jasra, Javed and Hunjra, Ahmed Imran and Rehman, Aziz Ur and Azam, Rauf I. and Khan, Muhammad Asif, (2012), Determinants of Business Success of Small and Medium Enterprises. *International Journal of Business and Social Science*, Vol. 2, No. 20, November 2011, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2130356>
116. Jenkins H., (2004), A Critique of conventional CSR Theory: an SME Perspective, *Journal of General Management*, vol. 29, no. 4, pp.37-58.
117. Jia, X., Feng, O., Fan, T. & Lei, Q., (2012), RFID technology and its applications in internet of things (IoT), in Proc. 2nd IEEE Int. Conf. Consum. Electron., Commun. Netw. (CECNet), Yichang, China, pp. 1282–1285.
118. Jorgenson, D.W., Ho, M.S., Samuels, J.D., 2011. Information technology and US. Productivity growth: evidence from a prototype industry production account. *J. Product. Anal.* 36 (2), 159–175. <https://doi.org/10.1007/s11123-011-0229-z>.
119. Kalakota, R., Robinson, M., 2000. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*, E-Business. Addison Wesley, Boston.
120. Karahanna, E. & Straub, D.W. (1999). The psychological origins of perceived usefulness and ease-of-use. *Information & Management*, 35 (4), 237-250.
121. Karkoviata, L., (2001), Making the customer king. *Asian Business*, 37, 47-78.
122. Karltorp, L. (2017). digital transformation strategies in small businesses: A case study in the Swedish manufacturing industry. <http://www.divaportal.org/smash/get/diva2:1115635/FULLTEXT01.pdf>
123. Kaur, M. J., & Maheshwari, P. (2018). Comparison Study of Big Data Processing Systems for IoT Cloud Environment. 2018 Fifth HCT Information Technology Trends (ITT). doi:10.1109/ctit.2018.8649502
124. Kavis, M., (2014), *Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS)*, New Jersey: WILEY.
125. Khalifa, A. B. (2016). Determinants of information and communication technologies adoption by Tunisian firms. *Journal of Innovation Economics Management*, 20(2), 151–177.
126. Kherbach, O., (2016), “Increasing the performance of business process in Romanian SMES through customer relationship,” *Politehnica University of Timisoara*, vol. 4, pp.1-28.
127. Klaus, H., Rosemann, M., & Gable G., (2000), What is ERP?, *Information Systems Frontiers*, vol. 2 (2), pp. 141–162. doi:10.1023/a:1026543906354
128. Ko, E., Kim, S.H., Kim, M. and Woo, J.Y. (2008), “Organizational characteristics and the CRM adoption process”, *Journal of Business Research*, Vol. 61 No. 1, pp. 65-74.
129. Koch, C., Slater, D., Baatz, E., 1999. The ABCs of ERP. *CIO Magazine*, December 22 1999.

130. Kosba, A., Miller, A., Shi, E., Wen, Z., & Papamanthou, C. (2016). Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts. In M. Locasto & K. Butler (Chairs), 2016 IEEE Symposium on Security and Privacy (pp. 839–858), The Fairmont, San Jose, California, 23–25 May, IEEE Computer Society, Washington, DC. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/SP.2016.55>.
131. Koufaris, M. (2002). Applying the Technology Acceptance Model and Flow Theory to Online Consumer Behavior. *Information Systems Research*, 13 (2), 205–223.
132. Koufaris, M. (2002). Applying the Technology Acceptance Model and Flow Theory to Online Consumer Behavior. *Information Systems Research*, 13 (2), 205–223.
133. Kraus, S, et al., 2019. Digital entrepreneurship: a research agenda on new business models for the twenty-first century. *Int. J. Entrepreneurial Behav. Res.* pp. 353–375. <https://doi.org/10.1108/IJEBr-06-2018-0425>. Emerald Group Publishing Ltd.
134. Krawczyk-Sokołowska, I., & Ziółkowska, B., (2013), Computer-Aided and Web-Based Tools in Customer Relationship Management, *Acta Electrotechnica et Informatica*, vol. 13, pp. 13-19. 10.15546/aei-2013-0043.
135. Krueger, R. & Casey, M., Thousand Oaks. (2014) *Focus Groups : A Practical Guide for Applied Research*. 5th Edition ed. 2014: SAGE Publications Inc.
136. Krutz, R. L., & Vines, R. D., (2010), *Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing*, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
137. Kumar, D., Samalia, H. V., & Verma, P. (2017). Exploring suitability of cloud computing for small and medium-sized enterprises in India. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 24(4), 814–832. doi:10.1108/jsbed-01-2017-0002
138. Lai, P C. (2017). The literature review of technology adoption models and theories for the novelty technology. *Journal of Information Systems and Technology Management*. 14. pp. 21-38. 10.4301/s1807-17752017000100002.
139. Lai, Y., & Lee, J. (2020). Integration of Technology Readiness Index (TRI) Into the Technology Acceptance Model (TAM) for Explaining Behavior in Adoption of BIM. *Asian Education Studies*, 5(2), p10. doi:<http://dx.doi.org/10.20849/aes.v5i2.816>
140. Lampadariou, E (2015) *Critical Success Factors (CSFs) for Small Medium Enterprises (SMEs): An Empirical Study in the UK Chemical Distribution Industry*. Post-Doctoral thesis, Leeds Beckett University.
141. Lansiti, M. and Lakhani, K.R. (2017), “The truth about blockchain”, *Harvard Business Review*, Vol. 95, No. 1, pp. 118-127.
142. Larasati, Widyawan, & Santosa, P. (2017). Technology Readiness and Technology Acceptance Model in New Technology Implementation Process in Low Technology SMEs. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 8(2), 113-117. <https://doi.org/10.18178/ijimt.2017.8.2.713>
143. Leach, B., (2003), *Success of CRM systems hinges on establishment of measureable benefits*. Pulp & Paper 2003. 77(6).
144. Lee, G., & Xia, W. (2006). Organisational size and IT innovation adoption: A meta-analysis. *Information Management*, 43(8), 975–985.
145. Lee, Y., Kozar, K.A. & Larsen, K.R. (2003). The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12.
146. Li, K.-C., Li, Q., and Shih, T. K., (2014), *Cloud Computing and Digital Media: Fundamentals, Techniques, and Applications*, New York: CRC Press.
147. Li, Y. Q., Qi, J. Y., & Shu, H. Y. (2008). Review of relationships among variables in TAM. *Tsinghua Science and Technology*, 13 (3), 273-278.
148. Liu, C. H., Yang, B., & Liu, T. (2014). Efficient naming, addressing and profile services in Internet-of-Things sensory environments. *Ad Hoc Networks*, 18, 85–101. doi:10.1016/j.adhoc.2013.02.008
149. Madhok, A., & Tallman, S. (1998). Resources, transactions and rents: managing value through interfirm collaborative relationships. *Organization Science*, 9(3), 326-339.
150. Maliza Salleh, S.; Yen Teoh, S., & Chan, C., (2012), *Cloud Enterprise Systems: A Review Of Literature And Its Adoption*, PACIS 2012 Proceedings. Paper 76. <http://aisel.aisnet.org/pacis2012/76>.

151. Marchand, D. A., Kettinger, W. J., & Rollins, J. D. (2002). *Information orientation: The link to business performance*. Oxford University Press.
152. Marcketti, S.B., & Kozar, M.J., (2007), Leading with relationship a small firm example. *Learn Org*, 14(2), 142–153.
153. Martínez-Román, J. A., & Romero, I. (2017). Determinants of innovativeness in SMEs: disentangling core innovation and technology adoption capabilities. *Review of Managerial Science*, 11(3), 543-569.
154. Martins, C., (2014), Understanding the Internet Banking Adoption: a Unified Theory of Acceptance and Use of Technology and Perceived Risk Application, available on-line at <https://pdfs.semanticscholar.org/19c2/23da0038efff6c6695d91da260b7b11c5b4c.pdf> , accesat la data de 19.05.2018
155. Mascu, S., & Mureşan, M.L., (2019), Enhancing the potential of SMEs by using European funds in Romania, *Review of International Comparative Management*, 20(2), 187-197, DOI:10.24818/RMCI.2019.2.187.
156. McCabe, Bruce (2009). *Cloud computing: Australian lessons and experiences*, KPMG IT Advisory.
157. Menon, S.A.; Muchnick, M.; Butler, C., & Pizur, T., (June 2019), Critical Challenges in Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation, *International Journal of Business and Management*, vol. 14 (7), pp.54–69, doi:10.5539/ijbm.v14n7p54
158. Minh Ngo, V., Pavelkova, D., Thi Phan, Q. P., & Van Nguyen, N., (2018), Customer relationship management (CRM) in small and medium tourism enterprises: a dynamic capabilities perspective, *Tourism and Hospitality Management*, vol. 24(1), pp. 1–24. doi:10.20867/thm.24.1.11.
159. Mitchell, T. M. 1997. *Machine learning*. New York, NY: McGraw-Hill.
160. Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo-Giraldo, S., & Barbaray, R. (2018). The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(3), 1118-1136.
161. Mohamad, S.H., Othman, N.A., Jabar, J., Majid, I.A., Kamarudin, M.F., (2014), The impact of customer relationship management on small and medium enterprises performance, *Journal of Technology Management and Technopreneurship*, 2(2), pp.11-26.
162. Mohamed, I. S., Omar, N., Daud, N. M., & Marthandan, G. (2009, December). Assessing Drivers of Web Technology Investment in Malaysia Service Industry: An Application of Technological, Organizational and Environmental (TOE) Model. In *2009 International Conference on Information and Multimedia Technology* (pp. 221-225). IEEE.
163. Mohammad, A., Rashid, bin B., & Tahir, bin S., (2013), Assessing the influence of customer relationship management (CRM) dimensions on organization performance. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 4(3), 228–247. doi:10.1108/jhtt-01-2013-0002
164. Mohammadhossein, N., & Zakaria, N. H. (2012), Customer relationship management Benefits for Customers: Literature Review (2005-2012).
165. Motiwalla, L.F. and Thompson, J. (2011). *Enterprise systems for management*, Prentice Hall.
166. Mozaheb, A., Almalhodaei, S. M. A., & Ardakani, M. F., (2015), Effect of customer relationship management (CRM) on performance of small-medium sized enterprises (SMEs) using structural equations model (SEM), *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 5(2), pp.57-71.
167. Mullainathan, S., & Spiess, J. (2017). Machine Learning: An Applied Econometric Approach. *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 87-106. doi:10.1257/jep.31.2.87
168. Müller, J.M., Kiel, D. and Voigt, K. (2018), “What drives the implementation of industry 4.0? The role of opportunities and challenges in the context of sustainability”, *Sustainability*, Vol. 10 No. 1, p. 247, doi: 10.3390/su10010247.
169. Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> , accesat la data de 27.08.2022
170. National Research Council, (1998), “Visionary Manufacturing Challenges for 2020”. National Academy Press, Washington, D.C.

171. Ndekwa, A. G. (2014). Factors influencing adoption of information and communication technology (ICT) among small and medium scale enterprises (SMEs) in Tanzania. *International Journal of Research in Management and Technology (IJRMT)*, 4(5), 273-280.
172. Neagu, C., (2016), The importance and role of small and medium-sized businesses, *Theoretical and Applied Economics*, Asociația Generală a Economistilor din România - AGER, vol. 0(3(608), A), pp. 331-338.
173. Newby, M., H. Nguyen, T., & S. Waring, T. (2014). Understanding customer relationship management technology adoption in small and medium-sized enterprises. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(5), 541–560. doi:10.1108/jeim-11-2012-0078
174. Nguyen, H., T., & S. Waring, T. (2013). The adoption of customer relationship management (CRM) technology in SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 20(4), 824–848. doi:10.1108/jsbed-01-2012-0013
175. Nicolescu, O., 2007. *The SME management*, Bucharest: Economica.
176. Nicolescu, O., Nicolescu C., (2008), *Intreprinderile și managementul întreprinderilor mici și mijlocii*, Editura Economică, București.
177. Nilashi, M., Ahmadi, H., Ahani, A., Ravangard, R., Bin, I.O., 2016. Determining the importance of hospital information system adoption factors using fuzzy analytic network process (ANP). *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 11, 244–264.
178. Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., & Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business and Information Systems Engineering*, 59(3), 183–187.
179. Nugroho, M. A., Susilo, A. Z., Fajar, M. A., & Rahmawati, D. (2017). Exploratory Study of SMEs Technology Adoption Readiness Factors. *Procedia Computer Science*, 124, 329- 336.
180. Nuryyev, G., Wang, Y.-P., Achyldurdyeva J., Jaw B.-S., Yeh Y.-S., Lin, H.-T., & Wu, L.-F., (2020), Blockchain Technology Adoption Behavior and Sustainability of the Business in Tourism and Hospitality SMEs: An Empirical Study, *Sustainability Journal*, vol. 12, pp.1-21
181. OECD (2017a) *Enhancing the Contributions of SMEs in a Global and Digitalised Economy*, <https://www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2017-8-EN.pdf>, accesat la data de 08.09.2022
182. Oganga, C. (2012). Utilisation of ICT in economic growth and poverty reduction in Africa: A presentation at 3rd annual conference. The Management University of Africa.
183. Ollo-López, A., & Aramendía-Muneta, M. E. (2012). ICT impact on competitiveness, innovation and environment. *Telematics and Informatics*, 29(2), 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2011.08.002>
184. Oloput, C., Kituyi, Mayoka, G. & Noguera, J., (2014), Factors Affecting the Adoption of Electronic Customer Relationship Management Information Systems in SMEs, *Journal of Studies in Social Sciences*, ISSN 2201-4624, Volume 7, Number 2, pp. 25-45
185. Olya H. G. T., Altinay L. (2016) Asymmetric modeling of intention to purchase tourism weather insurance and loyalty. *Journal of Business Research* 69 (2016) 2791–2800. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.11.015>
186. Olya H. G. T., Mehran J. (2017) Modelling tourism expenditure using complexity theory. *Journal of Business Research* 75,147–158. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.02.015>
187. Ovum (2010). *Planning for Cloud Computing: Understanding the organizational, governance, and cost implications*, Ovum IT Management and Strategy Report, November is-sue.
188. Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI) A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies. *Journal of Service Research*, 2(4), 307-320. <https://doi.org/10.1177/109467050024001>
189. Parasuraman, A., & Colby, C. L. (2014). An Updated and Streamlined Technology Readiness Index. *Journal of Service Research*, 18(1), 59–74. doi:10.1177/1094670514539730
190. Patel, K.K. & Patel, S.M., (2016), Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges, *International Journal of Engineering Science and Computing*, vol. 6, no.5, pp. 6122-6131, DOI:10.4010/2016.1482
191. Petra S., FemiAdisa, (2011), *Cloud Computing for Standard ERP Systems: Reference Framework and Research Agenda*, *Fachbereich Informatik Nr.16/2011*, ISSN (Online): 1864-0850

192. Piazza, F. S. (2017). Bitcoin and the blockchain as possible corporate governance tools: Strengths and weaknesses. *Penn State Journal of Law & International Affairs*, 5(2), 262–301.
193. Pilkington, M. (2015). Blockchain technology: Principles and applications. *Research Handbook on Digital Transformations* (pp. 225–253). Retrieved from <https://doi.org/10.4337/9781784717766.00019>.
194. Pilkington, M. (2016). Chapter 11. Blockchain technology: Principles and applications. In *Research handbook on digital transformations* (p. 225). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
195. Pinedo-Cuenca R., Shaw, T., Ahmad, M., Abbas, A., (2004), Adoption of ERP systems in SMEs, In: *Proceedings of Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM)*, pp. 1240–1247.
196. Pires, P. J., da Costa Filho, B. A., & da Cunha, J. C. (2011). Technology Readiness Index (TRI) Factors as Differentiating Elements between Users and Non Users of Internet Banking, and as Antecedents of the Technology Acceptance Model (TAM). *Communications in Computer and Information Science*. 220. 215-229. 10.1007/978-3-642-24355-4_23.
197. Puchta, C. & Potter, J., (2004). *Focus Group Practice*. 1st Edition ed. London: SAGE Publications Ltd.
198. Qi, Q., & Tao, F. (2018). Digital twin and big data towards smart manufacturing and industry4.0: 360 degree comparison. *Ieee Access*, 6, pp.3585-3593.
199. Quick, D., Martini, B., and Choo, K.-K. R., (2014), *Cloud Storage Forensics*, New York: Elsevier.
200. Rabah, K. (2017). Overview of Blockchain as the engine of the 4th industrial revolution. *Mara Research Journal of Business & Management*, 1(1), 125–135.
201. Rasp, S., Pritchard, M. S., & Gentine, P. (2018). Deep learning to represent subgrid processes in climate models. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(39), pp. 9684-9689, doi:10.1073/pnas.1810286115
202. Rizos, V., Behrens, A., Van Der Gaast, W., Hofman, E., Ioannou, A., Kafyke, T., ...& Topi, C. (2016). Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. *Sustainability*, 8(11), 1212.
203. Rogers, E.M. (1983), *Diffusion of Innovation*, The Free Press, New York, NY.
204. Ron, D., & Shamir, A. (2012). Quantitative analysis of the full bitcoin transaction graph. In A. D. Keromytis & R. Hirschfeld (Chairs), *International Conference on Financial Cryptography and Data Security* (pp. 6–24), Springer, Bonaire/Heidelberg/.
205. Rondan-Cataluña, F.J., Arenas-Gaitán, J. and Ramírez-Correa, P.E. (2015), "A comparison of the different versions of popular technology acceptance models: A non-linear perspective", *Kybernetes*, Vol. 44 No. 5, pp. 788-805. <https://doi.org/10.1108/K-09-2014-0184>
206. Ross, E. S. (2017). Nobody puts blockchain in a corner: The disruptive role of blockchain technology in the financial services industry and current regulatory issues. *Catholic University Journal of Law and Technology*, 25(2), 353–386.
207. Rountree, D., & Castrillo, I., (2014), *The Basics of Cloud Computing: Understanding the Fundamentals of Cloud Computing in Theory and Practice*, New York: Elsevier.
208. Russell, S. J., Norvig, P., Canny, J. F., Malik, J. M., & Edwards, D. D. (2003). *Artificial intelligence: a modern approach* (Vol. 2): Prentice hall Upper Saddle River.
209. Saga, V. L. & Zmud, R. W. (1994). The nature and determinants of IT acceptance, routinization, and infusion. In L. Levine (Ed.), *Diffusion, transfer and implementation of information technology*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, pp.67-86.
210. Salah, O.H., Yusof, Z.M., & Mohamed, H., (2018), A conceptual framework of CRM adoption among palestinian SMEs, *Journal of theoretical and applied information technology*, 97, 2254-2267.
211. Savlovski, L.I., & Robu, L., (2011), The Role of SMEs in Modern Economy, *Economia.Seria Management*, 14(1), 277-281.
212. Schroeder, R., 2003. *Operations Management-Decision Making in the Operations Function*. McGraw-Hill. ISBN 0-07-911437-7.
213. Shahadat, M. M. H., Nekomahmud, Md., Ebrahimi, P., & Fekete-Farkas, M. (2023). Digital Technology Adoption in SMEs: What Technological, Environmental and Organizational Factors Influence in Emerging Countries? *Global Business Review*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/09721509221137199>

214. Shankarnarayanan, S., 2000. ERP Systems-Using IT to gain a competitive advantage, www.expressinida.com/newads/bsl/advant.htm(as of 7/26/00).
215. Shehab, E. M., Sharp, M. W., Supramaniam, L., & Spedding, T. A. (2004). Enterprise resource planning: an integrative review. *Business Process Management Journal*, 10(4), 359–386. doi:10.1108/14637150410548056
216. Shin, I. (2006), “Adoption of enterprise application software and firm performance”, *Small Business Economics*, Vol. 26 No. 3, pp. 241-256.
217. Singer, R. (2015, April). Business process management in small-and medium-sized enterprises: an empirical study. In *Proceedings of the 7th International Conference on Subject-Oriented Business Process Management* (p. 9). ACM.
218. Singly, F., Blanchet, A., Gotman, A., & Kaufmann, J-C., (1988), *Ancheta și metodele ei: Chestionarul, interviul de producere a datelor, interviul comprehensiv*, Editura Polirom
219. Soltani, Z., Zareie, B., Milani, F. S., & Navimipour, N. J., (2018), The impact of the customer relationship management on the organization performance, *The Journal of High Technology Management Research*, 1-10, <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2018.10.001>.
220. Soriano, D.R., Martinez-Climent, C., Tur-Porcar, A.M., 2018. Innovation, knowledge, judgment and decision-making as virtuous cycles: editorial. *Int. J. Entrepreneurial Behav. Res.* 1063–1064. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-10-2018-531>. Emerald Group Publishing Ltd.
221. Sosinsky, B. (2011). *Cloud Computing Bible*. Indianapolis, USA: Wiley Publishing, Inc.
222. Soumyalatha, S. G. H. (2016). Study of IoT: Understanding IoT architecture, applications, is-sues and challenges. In *1st International conference on innovations in computing and net-working (ICICN16)*, CSE, RRCE. *International journal of advanced networking and applications*.
223. Stănciulescu, E., 2006. Focus-grupul și alte interviuri de grup.
224. Stentoft, J., Jensen, K. W., Philipsen, K., & Haug, A. (2019, January). Drivers and Barriers for Industry 4.0 Readiness and Practice: A SME Perspective with Empirical Evidence. In *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*.
225. Sun W., Dedahanov A.T., Shin HY, Li W.P., (2021). Using extended complexity theory to test SMEs’ adoption of Blockchain-based loan system. *PLoS ONE* 16(2): e0245964. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245964>
226. Surujnath, R. (2017). Off the chain! A guide to blockchain derivatives markets and the implications on systemic risk. *Fordham Journal of Corporate & Financial Law*, 22(2), 256–304.
227. Suryo, Vincentius & Andrias, Mone. (2023). Elucidating the impact of electronic word of mouth to the intention to use linkedin for asean jobseekers: moderating role of gender. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*. 14. 19. 10.56327/jurnaltam.v14i1.1477.
228. Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O’Reilly Media, Inc. California, US.
229. Tadic, S., Zecevic, S., Krstic, M., 2014. A novel hybrid MCDM model based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy VIKOR for city logistics concept selection. *Expert Syst. Appl.* 41 (18), 8112–8128.
230. Tahi Hamonangan Tambunan, T., (2011), Development of small and medium enterprises in a developing country, *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, Vol. 5, no. 1, pp. 68-82
231. Talukder, M. (2014). *Managing innovation adoption: from innovation to implementation*. Routledge Taylor & Francis Group. London and New York.
232. Tang, T. A., Mhamdi, L., McLernon, D., Zaidi, S. A. R., & Ghogho, M. (2016, October). Deep learning approach for network intrusion detection in software defined networking. In *2016 International Conference on Wireless Networks and Mobile Communications (WINCOM)*, pp.258-263, IEEE.
233. Tapscott, D., Tapscott, A., & Kirkland, R. (2016). How blockchains could change the world. *McKinsey & Company*. Retrieved from <http://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/how-blockchains-could-change-the-world>, accesat la 27.08.2022
234. Taskar, A. C., & Nikam, M. T., (2014) "Cloud Storage Security And Providing Integrity Proof," *International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology*, vol. 3, no. 9, pp. 121-125.
235. Tenenhaus, M., Vinzi, V.E., Chatelin, Y.M. and Lauro, C., 2005. PLS path modeling. *Computational statistics & data analysis*, 48(1), pp.159-205.

236. Teo, C. (2018). From diamonds to recycling: how blockchain can drive responsible and ethical businesses. *World Economic Forum* <https://www.weforum.org/agenda/2018/06/diamondsrecycling-blockchain-technology-responsible-ethical-businesses/>, accesat la data de 14.07.2022
237. Theodore, C., (1970) , *L'Enquête sociologique*, Armand Colin, 1970
238. Thong, J. Y. (1999). An integrated model of information systems adoption in small businesses. *Journal of Management Information System*, 15(4), 187–214. <http://ssrn.com/abstract=1977980>
239. Thong, J. Y., & Yap, C. S. (1995). CEO characteristics, organisational characteristics and information technology adoption in small businesses. *Omega*, 23(4), 429–442.
240. Treiblmaier, H. (2019), “Toward more rigorous blockchain research: recommendations for writing blockchain case studies”, *Front. Blockchain*, Vol. 2 No. 3, doi: 10.3389/fbloc.2019.00003.
241. Truong, P. N. X. (2023). Adopting digital transformation in small and medium enterprises: An empirical model of Influencing factors based on TOE-TAM integrated. *Tạp Chí Nghiên cứu Tài chính - Marketing*, 13(6), pp.45-57. <https://doi.org/10.52932/jfm.vi72.352>
242. Turaev, I., & Ganiev, F. (2021). Management Strategy of Small and Medium Enterprises during the Pandemic Covid-19. *Journal La Bisecoman*, 2(1), pp.7-12.
243. Tzokas, N., Kim, Y. A., Akbar, H., & Al-Dajani, H. (2015). Absorptive capacity and performance: The role of customer relationship and technological capabilities in hightech SMEs. *Industrial Marketing Management*, 47, 134-142.
244. Underwood, S. (2016). Blockchain beyond bitcoin. *Communications of the ACM*, 59(11), 15–17.
245. Utzig, C., Holland, D., Horvath, M & Manohar, M., (2013), *ERP in the cloud: is it ready? Are you?*. Booz & Co.
246. Vaidya, S., Ambad, P., & Bhosle, S. (2018). Industry 4.0—a glimpse. *Procedia Manufacturing*, vol. 20(1), pp. 233-238.
247. Vaio, A.D., Varriale, L., (2020). Blockchain technology in supply chain management for sustainable performance: Evidence from the airport industry. *Int. J. Inf. Manage*, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.09.010>.
248. Vajjhala, N.R. (2024). Exploratory Review of Applications of Machine Learning for Small- and Medium-Sized Enterprises (SMEs). In: Bhattacharyya, S., Banerjee, J.S., Köppen, M. (eds) *Human-Centric Smart Computing. ICHCSC 2023. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 376. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7711-6_21
249. Van de Weerd, I., Mangula, I. S., & Brinkkemper, S. (2016). Adoption of software as a service in Indonesia: Examining the influence of organizational factors. *Information Management*, 53(7), 915–928.
250. Van der Veer, H., & Wiles, A., (2008), *Achieving Technical Interoperability —the ETSI Approach*, European Telecommunications Standards Institute, White Paper No.3, 3rd edition, <http://www.etsi.org/images/files/ETSIWhitePa>
251. Venkatesh, Thong, & Xu (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36 (1), 157.
252. Venkatesh, V. (2000). Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11(4), 342–365.
253. Venkatesh, V. and Davis, F.D. (1996), “A model of the antecedents of perceived ease of use: development and test”, *Decision Sciences*, Vol. 27 No. 3, pp. 451-481.
254. Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. doi:10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x
255. Venkatesh, V., & Fred D. Davis, (2000), A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, vol 46(2), pp.186-204
256. Venkatesh, V., Davis, F. & Morris, M. (2007). Dead Or Alive? The Development, Trajectory And Future Of Technology Adoption Research. *Journal of the Association for Information Systems*, 8 (4), 267-286.
257. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27, 425–478.
258. Vermesan, O., & Friess, P. (2013), *Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems*.

259. Vermesan, O., & Friess, P. (2014), *Internet of Things—From Research and Innovation to Market Deployment*, River Publishers, Denmark, ISBN 978-87-93102-95-8
260. Viswanath Venkatesh, (2000) Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research* 11(4):342-365. <http://dx.doi.org/10.1287/isre.11.4.342.11872>
261. W.R. Malatji, R.V. Eck, T. Zuva, (2020). Understanding the usage, Modifications, Limitations and Criticisms of Technology Acceptance Model (TAM). *Adv. Sci., Technol. Eng. Syst. J.*, 5 (6) (2020), pp. 113-117.
262. Walton M. (2014) Applying complexity theory: A review to inform evaluation design. *Evaluation and Program Planning* 45 (2014) 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2014.04.002>
263. Wang, F.K. and He, W. (2014). Service Strategies of Small Cloud Service Providers: A Case Study of a Small Cloud Service Provider and its clients in Taiwan, *International Journal of Information Management*, Volume 34, Issue 3, pp. 406-415.
264. Wang, Y., & Feng, H., (2012), Customer relationship management capabilities Measurement, antecedents and consequences, *Management Decision*, 50(1), 115-129.
265. Welch, L.S., & Luostarinen, R. (1988). Internationalization: evolution of a concept. *Journal of General Management*, vol.14, 34–55.
266. Weng, F., Yang, R.-J., Ho, H.-J., & Su, H.-M. (2018). A TAM-Based Study of the Attitude towards Use Intention of Multimedia among School Teachers. *Applied System Innovation*, 1(3), 36. doi:10.3390/asi1030036
267. William A. (2019), (Schoolworkhelper Editorial Team), "Economic Changes during Industrial Revolution," in *SchoolWorkHelper*.
268. Wirdiyanti, R., Simanjuntak, S., and Mardiyah, M., M., (2021). Technology Adoption Determinants Micro and Small Enterprises in Indonesia: Pre-Adoption and Post-Adoption Review. OJK Working Paper
269. Wittkuhn, K.D. (2017), "The future is now: first ideas on how human performance improvement is going to change", *Performance Improvement*, Vol. 56 No. 4, pp. 6-10, doi: 10.1002/pfi.21706.
270. Wong, L.-W., Leong, L.-Y., Hew, J.-J., Tan, G. W.-H., & Ooi, K.-B. (2019). Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *International Journal of Information Management*. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.005
271. Wright, A., & De Filippi, P. (2015). Decentralised blockchain technology and the rise of lex cryptographia. Retrieved from <http://ssrn.com/abstract=2580664>.
272. Wu, J., Ping L., Ge, X., Wang, Y., and Fu, J., (2010), "Cloud Storage as the Infrastructure of Cloud Computing," in *International Conference on Intelligent Computing and Cognitive Informatics*, Kuala Lumpur.
273. Wu, S.I. and Li, P. (2011), "The relationships between CRM, RQ and CLV based on different hotel preferences", *International Journal of Hospitality Management*, Vol. 30, pp. 262-271.
274. Xu, L. D., He, W., & Li, S., (2014), Internet of Things in Industries: A Survey, *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 10(4), pp. 2233–2243. doi:10.1109/tii.2014.2300753
275. Xu, M., & Walton, J., (2005), Gaining Customer Knowledge Through Analytical CRM, *Industrial Management and Data Systems*, 105(7), 955-971.
276. Yen, T. T. B., Le, B. M., & Tran, T. H. (2019). Analyzing the barriers to innovation development in emerging economies: Vietnamese small and medium enterprises (SMEs) as an empirical case. *Asian Economic and Financial Review*, 9(1), 64.
277. Zahiu, L., & Nastase, M., (2004), *The enterprises economy*, Bucharest: ASE.
278. Zain, M. & Ng, S. I. (2006). The impacts of network relationships on SMEs' internationalization process. *Thunderbird Int'l Bus Rev*, 48, 183-205.
279. Zlate, M., (1996). "Introducere în psihologie", Caasa de Editură și Presă "Șansa", București
280. Zuroni, Teng, J., & Jing, Y. (2019). Perceived security, subjective norm, self-efficacy, intention, and actual usage towards e-payment among upm students. *Journal of Education and Social Sciences*, Vol. 12, Issue 2, (Feb). ISSN 2289-9855, pp.8-22.