

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI
ȘCOALA DOCTORALĂ
DOMENIUL DE DOCTORAT: INGINERIE ȘI MANAGEMENT



REZUMAT
TEZĂ DE DOCTORAT

TEHNOLOGII MODERNE APLICABILE PENTRU
ÎMBUNĂTĂȚIREA MANAGEMENTULUI SERVICIILOR DE
SĂNĂTATE

Conducător științific,

Prof. univ. habil. dr. ing. ec. Eduard-Victor Edelhauser

Doctorand:

Ing. Rotaru Nicu-Pantelimon

2024

CUPRINS

LISTA TABELELOR.....	Error! Bookmark not defined.
LISTA FIGURILOR.....	Error! Bookmark not defined.
LISTA ABREVIERILOR.....	Error! Bookmark not defined.
INTRODUCERE	Error! Bookmark not defined.
PARTEA I SINTEZA LITERATURII DE SPECIALITATE	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 1 - TEHNOLOGII ȘI ECHIPAMENTE DIGITALE	Error! Bookmark not defined.
defined.	
1.1. APLICAȚIILE MOBILE PERSONALIZATE.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. BIG DATA.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. BLOCKCHAIN	Error! Bookmark not defined.
1.4. CĂUTAREA VOCALĂ	Error! Bookmark not defined.
1.5. DOSARUL ELECTRONIC DE SĂNĂTATE	Error! Bookmark not defined.
1.6. IMPRIMAREA 3D	Error! Bookmark not defined.
1.7. INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ.....	Error! Bookmark not defined.
1.8. INTERNETUL LUCRURILOR	Error! Bookmark not defined.
1.9. MARKETINGUL VIDEO.....	Error! Bookmark not defined.
1.10. MODELAREA INFORMATICĂ A CONSTRUCȚIILOR	Error! Bookmark not defined.
1.11. NANOTEHNOLOGIILE.....	Error! Bookmark not defined.
1.12. REALITATEA VIRTUALĂ ȘI REALITATEA AUGMENTATĂ	Error! Bookmark not defined.
defined.	
1.13. REȚELELE SOCIALE AVANSATE	Error! Bookmark not defined.
1.14. SECVENȚIEREA GENOMULUI.....	Error! Bookmark not defined.
1.15. TEHNOLOGIA PORTABILĂ	Error! Bookmark not defined.
1.16. TELEMEDICINA.....	Error! Bookmark not defined.
1.17. CONCLUZII.....	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 2 – SISTEMELE DE SĂNĂTATE – DE LA ORGANIZAREA TRADIȚIONALĂ LA DIGITALIZARE	Error! Bookmark not defined.
2.1. ORGANIZAREA SISTEMELOR DE SĂNĂTATE.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. EVOLUȚIA SISTEMULUI ROMÂNESC DE SĂNĂTATE DE LA MODELUL SEMASHKO LA DIGITALIZARE	Error! Bookmark not defined.

2.3. MANAGEMENTUL SPITALULUI INTELIGENT.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. EFICIENȚA ECONOMICĂ DIGITALĂ.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. CONCLUZII.....	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 3 - TRANSFORMAREA DIGITALĂ ÎN SĂNĂTATE	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3.1. LA NIVEL GLOBAL.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. LA NIVEL NAȚIONAL.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. CONCLUZII.....	Error! Bookmark not defined.
PARTEA II CERCETAREA EMPIRICĂ.....	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 4 – CERCETĂRI PRIVIND SITUAȚIA ACTUALĂ A DIGITALIZĂRII SISTEMULUI ROMÂNESC DE SĂNĂTATE.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. OBIECTIVELE ȘI IPOTEZELE CERCETĂRII.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. CADRUL CERCETĂRII.....	Error! Bookmark not defined.
4.3. METODOLOGIA CERCETĂRII.....	Error! Bookmark not defined.
4.4. REZULTATELE ANALITICE ȘI GRAFICE.....	Error! Bookmark not defined.
4.5. REZULTATELE STATISTICE CANTITATIVE ȘI DESCRIPTIVE	Error! Bookmark not defined.
defined.	
4.6. TESTAREA ȘI VALIDAREA IPOTEZELOR.....	Error! Bookmark not defined.
4.7. CONCLUZII.....	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 5 – CERCETĂRI PRIVIND FACTORII CE FACILITEAZĂ ACCELERAREA PROCESULUI DE TRANSFORMARE DIGITALĂ DIN DOMENIUL SĂNĂTĂȚII.....	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
5.1. INSTITUȚIILE DE RESORT.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. LEGISLAȚIA ACTUALIZATĂ.....	Error! Bookmark not defined.
5.3. INFRASTRUCTURA.....	Error! Bookmark not defined.
5.4. ALFABETIZAREA DIGITALĂ.....	Error! Bookmark not defined.
5.5. CONCLUZII.....	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 6 - CONCLUZII FINALE, CONTRIBUȚII PERSONALE ȘI PERSPECTIVE DE CERCETARE.....	Error! Bookmark not defined.
6.1. CONCLUZII FINALE.....	Error! Bookmark not defined.
6.2. CONTRIBUȚII PERSONALE.....	Error! Bookmark not defined.

6.3. PERSPECTIVE DE CERCETARE.....	Error! Bookmark not defined.
BIBLIOGRAFIE.....	Error! Bookmark not defined.
ANEXE.....	Error! Bookmark not defined.

„Una dintre marile provocări în tehnologia sănătății este că medicina este în același timp o afacere enormă și un efort uman deosebit; necesită eficiența nemiloasă a fabricii de producție moderne și ținerea blândă de mână a preotului paroh; este vorba de știință, dar și de artă; este în mod eminamente cuantificabil și totuși cu încăpățânare nu.”

Robert Wachter, *The Digital Doctor*

CUVINTE CHEIE

Transformare digitală, e-sănătate, tehnologii digitale, sănătate digitală, sistem de sănătate, sistem informatic de sanatate, management inteligent, economie digitală.

INTRODUCERE

Adoptarea tehnologiilor digitale în cadrul serviciilor de sănătate a devenit o prioritate în multe țări, inclusiv în România, ca răspuns la nevoia de a îmbunătăți calitatea și eficiența îngrijirii medicale. Transformarea digitală în sănătate implică utilizarea tehnologiilor moderne, cum ar fi telemedicina, dosarele electronice de sănătate, inteligența artificială și aplicațiile mobile, pentru a sprijini diagnosticarea, tratamentul și monitorizarea pacienților. Această tranziție de la medicina tradițională, bazată pe interacțiuni directe și dosare fizice, la medicina digitală, axată pe utilizarea tehnologiei pentru a spori accesibilitatea și eficacitatea serviciilor medicale, marchează un moment crucial în evoluția sistemelor de sănătate la nivel global.

Tehnologii digitale utilizate în sănătate includ telemedicina, care permite pacienților să consulte medicii de la distanță prin intermediul platformelor online, și dosarele electronice de sănătate, care oferă acces rapid și sigur la informațiile medicale ale pacienților. Alte tehnologii importante includ aplicațiile mobile pentru monitorizarea stării de sănătate, dispozitivele portabile ce măsoară parametrii vitali și inteligența artificială, care poate analiza cantități mari de date medicale pentru a oferi diagnostici și recomandări personalizate. Aceste tehnologii nu doar îmbunătățesc accesul la servicii medicale, dar și permit personalului medical să ofere îngrijire mai precisă și mai eficientă.

Cu toate acestea, provocările nu lipsesc. Implementarea tehnologiilor digitale în sănătate necesită investiții semnificative în infrastructură, formare și educație pentru personalul medical, și dezvoltarea unor cadre legislative și de reglementare adecvate. Există, de asemenea, preocupări

legate de securitatea și confidențialitatea datelor medicale, precum și de rezistența la schimbare a unor actori din sistemul de sănătate.

Adoptarea tehnologiilor digitale în sănătate reprezintă un pas esențial pentru modernizarea și eficientizarea serviciilor medicale. Cu toate că provocările sunt considerabile, beneficiile pe termen lung pentru pacienți și sistemele de sănătate sunt evidente, iar eforturile de transformare digitală trebuie să continue pentru a asigura o îngrijire de calitate în era digitală.

Prezenta lucrare, intitulată "*Tehnologii moderne aplicabile pentru îmbunătățirea managementului serviciilor de sănătate*", reprezintă un demers teoretic și practic în domeniul tehnologiilor digitale și a managementului serviciilor de sănătate, având ca scop realizarea unei analize a stadiului actual al digitalizării sistemului românesc de sănătate.

Caracterul de noutate și relevanța temei abordate

Caracterul de noutate rezidă în explorarea și evaluarea inovațiilor recente din domeniul sănătății digitale, cum ar fi inteligența artificială, blockchain, telemedicina și dosarele electronice de sănătate, care nu au fost pe deplin integrate sau studiate în contextul specific al managementului serviciilor de sănătate. *Relevanța* acestei teme este deosebit de importantă într-un moment în care sistemele de sănătate din întreaga lume, inclusiv România, se confruntă cu provocări majore legate de eficiență, accesibilitate și calitate, iar tehnologiile digitale oferă soluții promițătoare pentru optimizarea acestor aspecte.

Rezultate așteptate

Din perspectiva științifică, rezultatele vor avea relevanță deosebită prin contribuția adusă literaturii de specialitate făcând o analiză amănunțită a tehnologiilor digitale aplicabile în domeniul sănătății, a factorilor cu rol determinant în implementarea tehnologiilor, precum și a efectelor digitalizării asupra managementului serviciilor de sănătate.

1. STRUCTURA LUCRĂRII

Lucrarea este structurată în două părți, prima parte cuprinzând 3 capitole, iar cea de-a doua parte 2 capitole, precedate fiind de o secțiune introductivă. Secțiunea finală cuprinde capitolul de *Concluzii finale, contribuții personale și perspective de cercetare, Bibliografia*, respectiv *Anexele* (instrumentul de cercetare - chestionarul). Conține 25 de tabele, 41 de figuri, 140 de referințe bibliografice de foarte marea actualitate, însumând un număr de 135 de pagini.

În secțiunea de *Introducere* sunt descrise câteva aspecte ce privesc adoptarea tehnologiilor digitale în cadrul serviciilor de sanătate. Sunt prezentate scopul și obiectivele cercetării, ipotezele ce susțin obiectivele cercetării, caracterul de noutate și relevanța temei abordate, rezultatele preconizate. Lucraerea este structurată după cum urmează,

Partea I – *Sinteza literaturii de specialitate* privește contribuțiile teoretice și empirice în directă legătură cu tema studiată.

Capitolul 1 – *Tehnologii și echipamente digitale*

Acest prim capitol are ca scop descrierea tehnologiilor digitale, fiind instrumentele prin care se realizează procesul de transformare digitală. Sunt detaliate 17 tehnologii digitale și echipamente specifice, inclusiv aplicații mobile personalizate, Big Data, blockchain, căutarea vocală, dosarul electronic de sănătate, imprimarea 3D, inteligența artificială, Internetul lucrurilor, marketingul video, modelarea informatică a construcțiilor, nanotehnologiile, realitatea virtuală, realitatea augmentată, rețelele sociale avansate, secvențierea genomului, tehnologia portabilă și telemedicina. Se descriu rolurile, principiile de lucru, beneficiile și riscurile acestor tehnologii, precum și interconectarea și complementarea lor în implementare și funcționare.

Capitolul 2 – *Sistemele de sănătate – de la organizarea tradițională la digitalizare*

Acest capitol prezintă cadrul de implementare a tehnologiilor digitale, respective sistemele de sănătate. Sunt clarificate concepte și schimbări de paradigmă, cum ar fi sistemul de sănătate, spitalul inteligent, managementul spitalului inteligent, eficiența economică, sistemul informatic de sănătate și managementul acestuia. Sunt descrise evoluția sistemelor de sănătate de la organizarea tradițională la digitalizare și adaptarea sistemului românesc în acest proces, după peste trei decenii de tranziție. Tranziția către un sistem de sănătate digitalizat vine cu provocări semnificative.

Capitolul 3 – *Transformarea digitală în sănătate*

Prezintă transformarea digitală într-o perspectivă holistică, utilizând date din studii și surse oficiale guvernamentale pentru a ilustra complexitatea și anvergura digitalizării în domeniul sănătății. Transformarea digitală este prezentată ca un fenomen global ce aduce beneficii semnificative în îmbunătățirea îngrijirii pacienților, eficiența operațională și accesibilitatea. Sunt evidențiate provocările majore, precum costurile ridicate, riscurile de securitate cibernetică și complexitățile de reglementare, care necesită investiții strategice și colaborare pentru a asigura accesul echitabil și securitatea datelor. De asemenea, sunt descrise implicațiile actuale și pașii făcuți de sistemul românesc de sănătate în cadrul procesului.

Partea a II-a – *Cercetarea empirică*

Capitolul 4 – *Cercetări privind situația actuală a digitalizării sistemului românesc de sănătate*

Se concentrează pe cercetarea empirică, analizând și interpretând datele colectate de la 135 de profesioniști din domeniul sănătății. Oferă perspective valoroase asupra stadiului actual al digitalizării sistemului de sănătate din România, prezentând un model conceptual de cercetare ce facilitează înțelegerea relațiilor dintre scop, obiective, ipoteze, itemii din chestionar și concluzii. Urmează subcapitolul de prezentare a cadrului cercetării cu descrierea caracteristicilor socio-demografice ale eșantionului. Subcapitolul privind metodologia cercetării descrie soft-urile

utilizate, instrumentul de cercetare, testarea fiabilității variabilelor. Rezultatele analitice și grafice, respectiv rezultatele statistice cantitative și descriptive sunt prelucrate, analizate și interpretate în următoarele două subcapitole. Urmează subcapitolul de testare și validare a ipotezelor .

Capitolul 5 – *Cercetări privind factorii ce facilitează accelerarea procesului de transformare digitală din domeniul sănătății*

Examinează un model conceptual care integrează patru factori esențiali pentru accelerarea transformării digitale în sănătate: instituțiile de resort (ministere implicate în digitalizare), legislația actualizată, infrastructura și alfabetizarea digitală; oferind exemple de bune practici pentru fiecare dintre aceștia. Aceste modele provin de la sistemele de sănătate din: Estonia, Danemarca, Singapore, Marea Britanie, Statele Unite ale Americii, Australia și Canada.

Lucrarea se încheie cu Capitolul 6 – *Concluzii finale, contribuții personale și perspective de cercetare*, unde sunt prezentate principalele concluzii, include contribuțiile personale relevante corespunzătoare fiecărui capitol, teoretice și empirice, precum și perspectivele de cercetare.

2. CONTRIBUȚII PERSONALE ȘI PERSPECTIVE DE CERCETARE

În această secțiune vor fi analizate câteva aspecte esențiale pe care le-am analizat și dezvoltat în prezenta lucrare, contribuind la o mai bună cunoaștere a procesului transformării digitale în domeniul sănătății. Adoptarea tehnologiilor digitale în cadrul serviciilor de sănătate este un proces global, cu particularități specifice fiecărui sistem de sănătate.

În primul rând, contribuția adusă din perspectiva conceptuală este deosebit de importantă. A fost analizate și selectate lucrări științifice valoroase, de foarte mare actualitate, bazate pe studii derulate de cercetători la nivel global, publicate în jurnale prestigioase. Pe lângă acestea, au fost consultate surse web, oferind informații actualizate cu privire la tehnologiile enumerate și procesul de digitalizare din sănătate.

Contribuția adusă prin intermediul *Capitolului 1* este aceea că tehnologiile digitale sunt înțelese mult mai ușor, respectiv modalitatea în care acestea aduc beneficii sistemului de sănătate și populației, precum și cum sprijină specialiștii din sănătate în performanța actului medical și administrativ.

Clarificările conceptuale și descrierea evoluției sistemelor de sănătate, în special cele europene, precum și analiza situației actuale a sistemului românesc de sănătate, susținute de date la zi, reprezintă contribuția adusă prin intermediul *Capitolului 2*.

Contribuția adusă prin intermediul *Capitolului 3*, cu precădere în ceea ce privește sistemul românesc de sănătate, constă în prezentarea pașilor concreți realizați în ceea ce privește adoptarea

de tehnologiilor digitale, a reglementărilor legislative, precum și a integrării unor factori ce pot influența construirea unui sistem informatic de sănătate de succes, printr-o abordare integrată a procesului.

Contribuția majoră a *Capitolului 4* se constituie din rezultatele obținute și interpretate, bazate pe date obținute de la profesioniști activi, prelucrate prin metode statistice specifice, care arată stadiul actual al digitalizării serviciilor de sănătate, din perspective multiple ale procesului.

Contribuția *Capitolului 5* constă în identificarea argumentată și interconectarea unor factori ce pot facilita implementarea într-un ritm rapid a tehnologiilor digitale în sistemul românesc de sănătate, bazându-se pe modele de bună practică la nivel global.

Limite ale cercetării

- Metoda și instrumentul de cercetare (ancheta indirectă, respectiv chestionarul online/autoadministrat) prezintă riscuri descrise în literatura de specialitate; cu obligativitatea completării tuturor itemilor, cu o durată medie de completare de peste 24 de minute, a determinat un grad mare de abandon și, implicit, reducerea volumului eșantionului.
- Abordarea unui domeniu de activitate cu un specific aparte, cel de sănătate, fără a face parte dintr-o organizație specifică ori în legătură cu o autoritate, a creat o retință declarată, email-ul fiind considerat/raportat ca un „spam”.
- Lipsa unei baze de date cu email-uri actualizată, validă, care să ofere adresele personale de email ale managerilor și nu pe cele ale instituțiilor;
- Imposibilitatea măsurării impactului adoptării tehnologiilor digitale asupra performanței manageriale, atât din lipsa unor itemi standardizați în cadrul instrumentului de cercetare, dar și a nivelului scăzut de implementare a tehnologiilor.

Etica cercetării

- Conținutul tezei a respectat cerințele impuse în Ghidul de întocmire și redactare a tezei de doctorat în cadrul Universității din Petroșani.
- Instrumentul de cercetare a fost generat cu ajutorul Microsoft 365 cu licență, al Universității din Petroșani, iar prelucrarea statistică cu ajutorul SPSS 26, cu licență gratuită.
- A fost evitate eventualele probleme privind respectarea confidențialității datelor, nefiind colectate date cu caracter personal (doar adresele de e-mail au fost colectate, cu scopul de a oferi feedback, transmiterea lor fiind opțională).
- Am respectat principiul obiectivității pe parcursul cercetării.

Perspectivile de cercetare sunt date de direcțiile de cercetare încă neexplorate ale transformării digitale din domeniul sănătății, un proces foarte dinamic ce reprezintă o sursă nemăsurată pentru cercetarea științifică. Progresele tehnologice din sfera Inteligenței artificiale și Învățării automate, oferă oportunități pentru cercetările viitoare ar trebui să exploreze potențialul acestor tehnologii în precizarea tendințelor de sănătate, personalizării planurilor de tratament și îmbunătățirii acurateței diagnosticului. Aceste tehnologii au potențialul de a revoluționa furnizarea de servicii medicale. De asemenea, tehnologia Blockchain reprezintă una dintre direcțiile de cercetare, oferind soluții promițătoare pentru îmbunătățirea securității și confidențialității datelor de sănătate. Cercetarea în acest domeniu poate aborda preocupările legate de încălcarea datelor și poate construi încrederea în sistemele digitale de sănătate.

Studiul transversal care a stat la baza cercetării empirice din cadrul prezentei lucrări, poate avea ca perspective de cercetare studii mai complexe precum cele longitudinale și comparative. Cercetările viitoare ar trebui să se concentreze pe studii longitudinale pentru a evalua impactul pe termen lung al tehnologiilor digitale asupra rezultatelor în materie de sănătate. Astfel de studii ar oferi informații mai profunde asupra durabilității și scalabilității inițiativelor de sănătate digitală, iar cele comparative între diferite regiuni sau localități pot evidenția cele mai bune practici și soluții inovatoare care pot fi adaptate contextelor locale. Astfel, poate determina o mai bună înțelegere a contextului global al transformării digitale din sănătate.

Perspectivile de cercetare privind dezvoltarea și punerea în aplicare a cadrelor de reglementare robuste este crucială. O legislație actualizată ar trebui să asigure securitatea datelor, confidențialitatea pacienților și utilizarea etică a tehnologiilor digitale de sănătate.

Cercetările viitoare ar trebui să se concentreze pe dezvoltarea programelor eficiente în scopul formării de profesioniști în domeniul sănătății, pentru a-și îmbunătăți nivelul de alfabetizare digitală. Acest lucru este esențial pentru adoptarea și utilizarea cu succes a instrumentelor de sănătate digitală.

Următoarele întrebări de cercetare pot reprezenta puncte de plecare pentru numeroase studii:

Cum afectează adoptarea tehnologiilor digitale de sănătate rezultatele pacienților în ceea ce privește morbiditatea, mortalitatea și calitatea vieții?

Care sunt cele mai eficiente strategii pentru a asigura securitatea datelor și confidențialitatea pacienților în sistemele digitale de sănătate?

Cum afectează transformarea digitală rolurile, abilitățile și satisfacția profesională a profesioniștilor din domeniul sănătății?

Care sunt barierele și facilitatorii în calea adoptării telemedicinii și cum afectează aceasta accesul la îngrijire, în special în zonele rurale sau defavorizate?

Cum pot fi valorificate inteligența artificială și învățarea automată pentru a îmbunătăți acuratețea diagnosticului și personalizarea tratamentului?

Cum afectează instrumentele de sănătate digitală implicarea și împuternicirea pacienților în gestionarea propriei sănătăți?

Care sunt implicațiile economice ale transformării digitale în domeniul sănătății pentru spitale, companii de asigurări și pacienți?

Care sunt cele mai bune practici pentru realizarea interoperabilității între diferitele sisteme digitale de sănătate și care sunt provocările asociate?

Cum afectează transformarea digitală disparitățile de sănătate între diferitele populații?

Care sunt provocările de reglementare și etice asociate cu tehnologiile digitale de sănătate și cum pot fi abordate?

Cum pot tehnologiile digitale de sănătate să îmbunătățească gestionarea bolilor cronice precum diabetul, hipertensiunea arterială și boala pulmonară cronică obstructivă?

Care sunt impacturile sistemelor avansate de informare în sănătate asupra eficienței spitalelor, îngrijirii pacienților și proceselor administrative?

Urmărind aceste perspective, cercetătorii pot contribui la o înțelegere cuprinzătoare a transformării digitale în domeniul sănătății, subliniind atât beneficiile, cât și provocările asociate cu această schimbare.

Transformarea digitală a serviciilor de sănătate este un proces cu mai multe fațete care necesită eforturi concertate din partea tuturor părților interesate. Această teză a oferit o analiză cuprinzătoare a stării actuale și a potențialului viitor al sănătății digitale în România.