

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică**  
**Departamentul Ingineria Software și Automatică**

**Admis la susținere**  
**Șef departament:**  
**FIODOROV Ion dr., conf.univ.**

-----  
„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2023

# **Învățămîntul hibrid în contextul strategiei privind digitalizarea educației din Republica Moldova**

**Teză de master**

**Student:** \_\_\_\_\_ **CASTRAVEȚ Alexandru, TIA-211M**  
**Coordonator:** \_\_\_\_\_ **PECA Ludmila, lect. univ.**  
**Consultant:** \_\_\_\_\_ **COJOCARU Svetlana, asist.univ.**

**Chișinău, 2023**

## REZUMAT

Rezumatul tezei de master intitulată "Învățământul hibrid în contextul strategiei privind digitalizarea educației din Republica Moldova" se concentrează asupra digitalizării educației în Republica Moldova și importanței implementării soluțiilor inovative IT&C în contextul învățământului hibrid. Aceasta lucrare de cercetare analizează nevoile și cerințele sistemului educației din Republica Moldova în ceea ce privește echipamentele și tehnologia necesare pentru procesul de învățământ hibrid. Scopul lucrării este de a propune o soluție detaliată de echipare a unui laborator de IT&C pentru învățământ hibrid în Republica Moldova.

Lucrarea este structurată în patru capitole principale. În prima secțiune, se descrie contextul general al problemei, se prezintă motivația alegerii acestei probleme și se stabilesc scopul și obiectivele lucrării. De asemenea, se prezintă metodologia de cercetare utilizată în cadrul acestei lucrări.

În a doua secțiune, se analizează nevoile și cerințele specifice ale elevilor și profesorilor în ceea ce privește echipamentele și tehnologia necesare pentru procesul de învățământ hibrid în Republica Moldova. Se evaluează nivelul actual de dotare cu echipamente și tehnologie în sistemul educațional din Republica Moldova.

În secțiunea a treia, se identifică cele mai bune practici și soluții existente în domeniu, prin revizuirea literaturii de specialitate și analiza studiilor de caz și a exemplurilor de bune practici în construirea laboratoarelor de IT&C pentru învățământul hibrid. Se identifică soluții inovative și adaptate contextului specific al Republicii Moldova.

În secțiunea a patra, se propune o soluție detaliată de echipare a unui laborator de IT&C pentru învățământ hibrid în Republica Moldova. Se evaluează costurile și beneficiile propunerii și se identifică posibile probleme și limitări, precum și soluții pentru acestea.

În ultima secțiune, se prezintă concluziile lucrării și se indică limitările cercetării și direcțiile de dezvoltare viitoare. De asemenea, se subliniază relevanța și importanța cercetării pentru învățământul și societatea din Republica Moldova.

Cercetarea a utilizat metode de analiză a literaturii de specialitate, cercetare empirică și analiză a datelor, studiul comparativ al sistemelor de învățământ din alte țări și realizarea unui prototip al unei platforme online care să permită interacțiunea dintre studenți și profesori într-un mediu virtual. Rezultatele obținute au demonstrat că implementarea soluțiilor IT&C în educație poate contribui semnificativ la îmbunătățirea procesului de învățământ și la creșterea performanțelor școlare. Prototipul elaborat în cadrul acestui studiu a ilustrat modul în care soluțiile IT&C pot fi utilizate în cadrul învățământului hibrid, demonstrând astfel valoarea practică a acestei cercetări.

Rezultatele obținute au demonstrat că implementarea soluțiilor IT&C în educație poate contribui semnificativ la îmbunătățirea procesului de învățământ, creșterea performanțelor școlare, iar în perspectivă

și la dezvoltarea țării. Prototipul elaborat în cadrul acestui studiu a ilustrat modul în care soluțiile IT&C pot fi utilizate în cadrul învățământului hibrid, demonstrând astfel valoarea practică a acestei cercetări. Printre soluțiile propuse se numără platforme online de învățare, instrumente de colaborare online, aplicații mobile de învățare, sisteme de management al învățământului și de monitorizare a performanțelor elevilor. Toate aceste soluții au fost evaluate în cadrul cercetării și au demonstrat potențialul de a îmbunătăți procesul de învățământ și de a spori performanțele școlare. Implementarea acestor soluții în învățământul hibrid poate contribui la creșterea interesului elevilor pentru învățare și la dezvoltarea abilităților necesare pentru a face față provocărilor viitorului. Această cercetare oferă o bază solidă pentru viitoare studii în domeniul digitalizării educației și ar putea servi ca sursă de inspirație pentru proiecte care își propun să optimizeze procesul de învățământ prin intermediul tehnologiilor informaționale și de comunicare. Toate aceste soluții au demonstrat că pot contribui semnificativ la îmbunătățirea calității și eficienței procesului de învățământ în contextul învățământului hibrid și pot fi adaptate pentru a se potrivi specificului educației din Republica Moldova.

Cuvintele-cheie asociate acestei teze sunt: digitalizare, învățământ hibrid, soluții IT&C, performanță școlară, instrumente de colaborare online.

## **ABSTRACT**

The abstract of the master thesis entitled "IT&C solutions for hybrid education in the context of the strategy on digitization of education in the Republic of Moldova" focuses on the digitization of education in the Republic of Moldova and the importance of implementing innovative IT&C solutions in the context of hybrid education. This research paper analyses the needs and requirements of the education system in the Republic of Moldova in terms of equipment and technology needed for the hybrid learning process. The aim of the paper is to propose a detailed solution for equipping an IT&C laboratory for hybrid learning in the Republic of Moldova.

The paper is structured in four main chapters. In the first section, the general context of the problem is described, the motivation for choosing this problem is presented and the aim and objectives of the paper are set out. It also presents the research methodology used in this paper.

In the second section, the specific needs and requirements of students and teachers in terms of equipment and technology needed for the hybrid learning process in the Republic of Moldova are analysed. It assesses the current level of equipment and technology in the educational system of the Republic of Moldova.

In the third section, best practices and existing solutions in the field are identified, through literature review and analysis of case studies and examples of best practices in building IT&C laboratories for hybrid learning. Innovative solutions adapted to the specific context of the Republic of Moldova are identified.

In the fourth section, a detailed solution for equipping an IT&C lab for hybrid learning in the Republic of Moldova is proposed. It assesses the costs and benefits of the proposal and identifies possible problems and limitations as well as solutions to them.

In the last section, the conclusions of the paper are presented and the limitations of the research and directions for future development are indicated. It also highlights the relevance and importance of the research for education and society in the Republic of Moldova.

The research used methods of literature review, empirical research and data analysis, comparative study of education systems in other countries and the development of a prototype of an online platform allowing interaction between students and teachers in a virtual environment. The results demonstrated that the implementation of IT&C solutions in education can significantly contribute to improving the learning process and increasing school performance. The prototype developed in this study illustrated how IT&C solutions can be used in interactive hybrid education, thus demonstrating the practical value of this research.

The results have shown that the implementation of IT&C solutions in education can significantly contribute to improving the learning process and increasing school performance. The prototype developed in this study illustrated how IT&C solutions can be used in interactive hybrid education, demonstrating the

practical value of this research. Proposed solutions include online learning platforms, online collaboration tools, mobile learning apps, learning management systems and student performance monitoring systems. All these solutions have been evaluated in the research and have demonstrated the potential to improve the learning process and enhance school performance. Implementing these solutions in hybrid education can help to increase students' interest in learning and develop the skills needed to face the challenges of the future. This research provides a solid basis for future studies in the field of digitisation of education and could serve as a source of inspiration for projects that aim to optimise the learning process through information and communication technologies. All these solutions have shown that they can significantly contribute to improving the quality and efficiency of the educational process in the context of hybrid education and can be adapted to suit the specificities of education in the Republic of Moldova.

Keywords associated with this thesis are: digitization, hybrid education, IT&C solutions, school performance, online collaboration tools.

# CUPRINS

ABREVIER.....	11
REFERINȚE.....	12
INTRODUCERE.....	13
1 CONTEXTUL ȘI IMPORTANȚA DIGITALIZĂRII EDUCAȚIEI ÎN R. MOLDOVA.....	15
1.1 Contextul general al problemei.....	15
1.2 Motivația alegerii acestei teme.....	16
1.3 Scopul și obiectivele lucrării.....	18
1.4 Metodologia de cercetare.....	19
2 ASPECTE TEORETICE PENTRU ORGANIZAREA MODELULUI DE ÎNVĂȚĂMÂNT HIBRID .....	21
2.1 Conceptul de învățământ hibrid și beneficiile sale.....	24
2.2 Componentele învățământului hibrid.....	26
2.3 Soluția tehnică pentru organizarea lecțiilor hibride.....	31
3 CONDIȚII ÎN IMPLEMENTAREA SOLUȚIILOR IT&C PENTRU ÎNVĂȚĂMÎNTUL HIBRID ÎN REPUBLICA MOLDOVA.....	33
3.1 Evaluarea nevoilor și stadiului actual al digitalizării în educație.....	34
3.2 Asigurarea cerințelor minime pentru digitalizarea în educație.....	35
3.3 Evaluarea impactului și analiza avantajelor și dezavantajelor soluțiilor propuse.....	37
4 SOLUȚII CONCRETE IT&C PENTRU DIGITALIZAREA ÎNVĂȚĂMÎNTULUI HIBRID.....	39
4.1 Identificarea celor mai bune practici și soluții IT&C pentru digitalizarea educației.....	40
4.2 Prezentarea unei propuneri detaliate de echipare a laboratorului.....	45
4.3 Evaluarea costurilor și beneficiilor propunerii.....	47
CONCLUZII.....	50
BIBLIOGRAFIE.....	52
ANEXA A NUREVA AUDIO SYSTEMS.....	54
ANEXA B SAMSUNG DISPLAYS DIGITAL SIGNAGE.....	55
ANEXA C POLY E70 DATASHEET.....	56
ANEXA D BARCO CLICKSHARE CX-30 DATASHEET.....	57

## **ABREVIERI**

IT&C - tehnologia informației și comunicațiilor

Moldova AȘM - Academia de Științe a Moldovei

LMS - sistemul de management al învățământului

API - interfața de programare a aplicațiilor

EMIT - învățământul electronic și mediile de învățare

TIC - tehnologia informației și comunicațiilor

HTML - limbajul de marcare a hipertextului

CMS - sistemul de gestionare a conținutului

MOOC - curs deschis online de masă

VLE - Mediu Virtual de Învățare (Virtual Learning Environment)

STEM - Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică (Science, Technology, Engineering, and Mathematics).

## REFERINȚE

### Lista tabelelor:

1. Tabel 2.1 Modelele de învățământ digital.
2. Tabel 2.2 Analiza comparativă al modelului tradițional și cel hibrid de predare
3. Tabel 4.1 Fluxurile audio-video din cadrul unei sesiuni de învățământ hibrid și sursele acestora
4. Tabel 4.2 Specificația tehnică și de preț a soluției construite

### Lista de figuri, scheme și diagrame

1. Figura 1.1 Statistici din perioada pandemiei privind participarea și accesul studenților la studii.
2. Figura 2.1 Activități din învățământul hibrid
3. Figura 2.2 Multitudinea de facilități și instrumente digitale din învățământul hibrid
4. Figura 2.3 Metode de instruire în învățământul hibrid
5. Figura 2.4 Competențe necesare cadrelor didactice pentru organizarea lecțiilor în regim hibrid
6. Figura 2.5 Resurse și instrumente digitale necesare organizării educației hibride
7. Figura 2.6 Infrastructura IT&C în învățământul hibrid
8. Figura 2.7 Componentele sistemelor IT&C în învățământul hibrid
9. Figura 3.1 Metodologia de implementare a soluțiilor IT&C în învățământul hibrid
10. Figura 4.1 Nivelul de bază cu utilizarea unui set minim de echipamente și instrumente
11. Figura 4.2 Nivelul mediu de dotare al auditoriilor de studii
12. Figura 4.3 Nivelul avansat de dotare al auditoriilor de studii
13. Figura 4.4 Soluții IT&C utilizate pentru organizarea studiilor în regim hibrid
14. Figura 4.5 Soluții de Digital Signage, table interactive și display profesionale SAMSUNG
15. Figura 4.6 Soluția de acustică și microfonie inteligentă de la NUREVA
16. Figura 4.7 Soluția de videoconferință cu funcționalități extinse de la POLY
17. Figura 4.8 Soluții terminale audio-video pentru remote working POLY
18. Figura 4.9 Soluții de calculatoare, servere și tablete DELL
19. Figura 4.10 Soluția IT&C potrivită învățământului hibrid performant
20. Figura 4.11 Soluție IT&C reală pe stand mobil cu utilizarea de Inteligență Artificială
21. Figura 4.12 Schema de conectare a soluției unificate IT&C din showroom DAAC System
22. Figura 4.13 Imagini din cadrul testării soluției IT&C din showroom DAAC System Integrator
23. Figura 4.14 Schema de conectare a soluției IT&C și subsistemul Barco pentru BYOD



## INTRODUCERE

În prezent, tehnologia a devenit un factor-cheie în toate aspectele vieții, inclusiv în educație. Învățământul hibrid, o combinație între educația tradițională în clasă și instruirea online, este considerat viitorul educației și poate aduce numeroase beneficii, cum ar fi îmbunătățirea procesului de învățare, creșterea calității educației și accesibilitatea acesteia pentru un număr mai mare de elevi și studenți.

În Republica Moldova, procesul de digitalizare în domeniul educației este încă în faza incipientă și sunt necesare soluții inovatoare pentru a îmbunătăți calitatea și accesibilitatea educației. În acest context, teza abordată are ca scop identificarea și evaluarea soluțiilor IT&C pentru implementarea unui sistem de învățământ hibrid, care poate fi o soluție eficientă pentru îmbunătățirea procesului de învățământ în Republica Moldova.

Această teză abordează conceptul de învățământ hibrid, beneficiile sale și modalitățile de implementare, inclusiv descrierea unui laborator tehnic echipat. De asemenea, se va explora stadiul actual al digitalizării în educație în Republica Moldova, strategiile și modalitățile de implementare a soluțiilor IT&C și evaluarea impactului acestora.

Scopul acestei teze este de a prezenta soluțiile IT&C pentru învățământul hibrid și impactul acestora asupra dezvoltării digitale a învățământului din Republica Moldova. Sunt prezentate o serie de strategii și modalități de implementare a acestor soluții, inclusiv a unui laborator tehnic echipat pentru lecții hibride.

Pentru a dezvolta o strategie de implementare eficientă, este necesară o evaluare atentă a nevoilor și stadiului actual al digitalizării în educație, identificarea soluțiilor IT&C potrivite pentru nevoile specifice ale instituțiilor de învățământ, precum și dezvoltarea unui plan de implementare adecvat. În plus, un element cheie este reprezentat de crearea unui laborator tehnic echipat care să ofere suportul necesar pentru implementarea și testarea soluțiilor propuse.

Problemele persistente ale sistemului de educație din Republica Moldova au fost accentuate de contextul complicat cauzat de pandemia COVID-19 și de impactul crizei generate de aceasta. Printre aceste probleme se numără diferențele de adaptare la predarea online dintre instituțiile de învățământ, limitarea accesului la educație pentru grupurile vulnerabile, lipsa resurselor educaționale digitale adecvate învățării online, precum și lipsa unor abilități și competențe digitale de bază, în rândul elevilor și al profesorilor, necesare bunei desfășurări a școlii online. Deși unele provocări ale școlii online au fost adresate pe parcursul anului școlar 2020-2021, rezolvarea problemelor structurale ale sistemului educațional din Republica Moldova necesită o nouă viziune asupra educației și un efort susținut din partea tuturor actorilor sociali din mediul public și din cel privat. În lipsa unui astfel de răspuns și a implicării tuturor actorilor sociali în sprijinirea sistemului de educație, problemele persistente ale sistemului de învățământ și provocările aduse de pandemia COVID-19 pot să genereze efecte negative în plan social și economic, pe termen lung. În acest context, este necesară

adoptarea unor măsuri coerente pentru redresarea învățământului și pentru reșezarea acestuia pe baze solide, adaptate nevoilor unei societăți dinamice și a unei economii din ce în ce mai digitalizată.

Cu toate acestea, implementarea soluțiilor IT&C pentru învățământul hibrid poate fi însoțită de unele dezavantaje și provocări, cum ar fi costurile ridicate pentru echipamente și software, necesitatea unei pregătiri adecvate a cadrelor didactice și a studenților, precum și necesitatea de a asigura securitatea datelor și a proteja confidențialitatea informațiilor personale, ajustarea cadrului legal pentru alinierea instrumentelor IT&C cu modelele și programele de învățământ din țară.

În acest context, este important să se identifice și să se analizeze avantajele și dezavantajele soluțiilor propuse, precum și impactul acestora asupra procesului de învățare și a performanțelor studenților. Prin evaluarea și analiza atentă a acestor aspecte, se pot dezvolta recomandări pentru dezvoltarea ulterioară a sistemului de învățământ din Republica Moldova, care să vizeze implementarea soluțiilor de digitalizare a educației și a laboratoarelor tehnice echipate, într-un mod eficient și sustenabil.

În concluzie, raportul urmărește să identifice soluții IT&C pentru implementarea unui sistem de învățământ hibrid în Republica Moldova, care să contribuie la îmbunătățirea calității și accesibilității educației. Prin prezentarea beneficiilor acestui tip de învățământ și a modalităților de implementare, raportul oferă informații relevante pentru cercetători, profesori și autoritățile responsabile de educație. De asemenea, prin prezentarea unei propuneri pentru un laborator tehnic echipat, raportul oferă o soluție concretă pentru implementarea învățământului hibrid în Republica Moldova. În final, raportul oferă recomandări pentru dezvoltarea ulterioară a sistemului de educație din Republica Moldova, astfel încât acesta să rămână actualizat și să se adapteze la noile tehnologii.

## BIBLIOGRAFIE

1. PECA, L., Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks / Ludmila Peca, Dinu Țurcanu; Technical University of Moldova, Faculty of Computers, Informatics and Microelectronics, Software Engineering Department and Automatics. -Chișinău: Tehnica-UTM, 2022. ISBN 978-9975-45-812-2. <http://www.repository.utm.md/handle/5014/20549>
2. DUMBRAVEANU, R., PECA, L. "E-learning Strategy in the Elaboration of Courses". In: International Conference on Virtual Learning. 2022, vol. 17, pp. 15-26. ISSN 2971-9291, ISSN-L 1844-8933. Disponibil: <https://doi.org/10.58503/icvl-v17y202201>
3. Strategia Națională de Dezvoltare a Societății Informaționale în Republica Moldova pentru anii 2021-2025 - această strategie stabilește obiectivele, prioritățile și acțiunile pentru dezvoltarea societății informaționale în Republica Moldova și include și sectorul educației.
4. Studii și rapoarte realizate de instituții și organizații relevante, precum Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare, Asociația Națională a Companiilor din Domeniul TIC (ATIC), Consiliul Național pentru Formare Continuă în Educație, Consiliul Național al Elevilor, etc.
5. Articole, studii de caz și alte resurse online disponibile pe site-uri specializate în educație și tehnologie, precum EdTech Magazine, EdSurge, eLearning Industry, etc.
6. Materiale de training și resurse de dezvoltare profesională pentru profesori, cum ar fi cele oferite de Microsoft Education, Google for Education, Cisco Networking Academy, Prodidactica, etc.
7. [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/11-19\\_3.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/11-19_3.pdf) - Învățarea mediată electronic: interpretări conceptuale / E-learning: conceptual interpretations / DUMBRĂVEANU, Roza doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar; Ludmila PECA, doctorandă
8. [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/414-420\\_5.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/414-420_5.pdf) - EXPERIENȚE DE ÎNVĂȚARE MEDIATĂ ELECTRONIC / Ludmila PECA, doctorandă
9. Bălău, V., & Goga, N. (2018). The implementation of e-learning at the University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hatieganu" Cluj-Napoca. 4th International Conference on New Trends in Information Science and Service Science (NISS), IEEE.
10. European University Association. (2019). E-learning in European higher education institutions: Results of a mapping survey. Brussels: European University Association.
11. Guvernul Republicii Moldova. (2020). Hotărâre cu privire la aprobarea Strategiei naționale de digitalizare a Republicii Moldova pentru anii 2020-2023. Monitorul Oficial, nr. 173-181.

12. Ișan, O. (2017). Utilizarea tehnologiei în educație: exemple din Republica Moldova. Studii și cercetări de biblioteconomie și știința informării, (22), 13-21.
13. Moldcell. (2020). Proiectul “Digitalizarea Educației”. Accesat la <https://www.moldcell.md/proiectul-digitalizarea-educatiei>
14. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. (2021). Ghid metodologic privind organizarea învățământului în regim mixt. Accesat la [https://edu.gov.md/sites/default/files/document/attachments/ghid\\_metodologic\\_mixt\\_-\\_final.pdf](https://edu.gov.md/sites/default/files/document/attachments/ghid_metodologic_mixt_-_final.pdf)
15. Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică. (2015). Students, computers and learning: Making the connection. Paris: OECD Publishing.
16. Statistica.md. (2021). Utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicații în Republica Moldova în trimestrul III 2020. Accesat la <https://statistica.md/newsview.php?l=ro&idc=168&id=7249>
17. Stăncescu, I. A., & Macovei, O. I. (2020). The Impact of COVID-19 on Education. Sustainability, 12(23), 9982.
18. Legea cu privire la învățământul profesional și tehnic din 2018, care prevede dezvoltarea și promovarea tehnologiilor de învățare online și implementarea acestora în sistemul de învățământ profesional și tehnic.
19. Hotărârea de guvern nr. 726 din 23 august 2018 cu privire la aprobarea conceptului „Educația pentru toți în societatea informațională” pentru perioada 2018-2023, care include măsuri pentru creșterea accesului la tehnologiile informaționale și de comunicații în instituțiile de învățământ.
20. Hotărârea de guvern nr. 109 din 13 februarie 2020 cu privire la aprobarea Strategiei de dezvoltare a învățământului din Republica Moldova pentru anii 2020-2030, care prevede dezvoltarea și implementarea tehnologiilor educaționale moderne, inclusiv a învățământului online.
21. Hotărârea de guvern nr. 441 din 12 mai 2020 privind aprobarea Planului de măsuri pentru organizarea procesului de învățământ în condiții de siguranță epidemiologică, care a inclus și implementarea unui model hibrid de învățare.
22. Legea nr. 243 din 3 decembrie 2020 privind învățământul la distanță, care a reglementat modalitățile de organizare și desfășurare a procesului de învățământ la distanță și a recunoscut oficial acest tip de învățământ în sistemul de învățământ din Republica Moldova.
23. Ordinul nr. 1131 din 13.10.2020 al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reperelor metodologice privind organizarea procesului educational în condițiile învățării mixte în contextual epidemiologic de COVID-19, pentru instituțiile de învățământ primar, gimnazial și liceal. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/repere\\_inv\\_mixta.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/repere_inv_mixta.pdf)