

[https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7\(3\).07](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7(3).07)
UDC 378.14:004(478)



THE SUSTAINABILITY OF E-LEARNING IN HIGHER EDUCATION

Ludmila Peca ^{1*}, ORCID: 0000-0002-4394-2933,
Roza Dumbraveanu ², ORCID: 0000-0003-2232-3620,
Dinu Țurcanu ¹, ORCID: 0000-0001-5540-4246

¹Technical University of Moldova, 168 Ștefan cel Mare Blvd., Chisinau, Republic of Moldova

²I. Creanga State Pedagogical University, 1 Ion Creanga str., Chisinau, Republic of Moldova

* Corresponding author: Ludmila Peca, ludmila.peca@isa.utm.md

Received: 08. 20. 2024

Accepted: 09. 14. 2024

Abstract. The present study examines the sustainability of e-learning strategies integrated into higher education, with a particular focus on computer science disciplines. As part of a pedagogical experiment conducted at the Technical University of Moldova (TUM), 259 students were evaluated post-experimentally to analyze the effectiveness and long-term impact of these strategies on academic performance and the development of professional skills. The results demonstrated that the implementation of the e-learning-centered pedagogical model led to significant improvements in students' cognitive, emotional, and behavioral engagement, thus confirming the sustainability and relevance of these instructional methods. The contribution of this study lies in highlighting the academic and scientific value of effectively integrating e-learning strategies into the university educational process, as well as in formulating well-founded recommendations for optimizing e-learning strategies to meet the current demands of higher education.

Keywords: *e-learning, sustainability, e-learning strategies, computer science disciplines, pedagogical model, post-experimental evaluation, academic performance.*

Rezumat: Studiul de față a examinat sustenabilitatea strategiilor e-learning integrate în învățământul superior, cu un accent particular pe disciplinele informatice. În cadrul unui experiment pedagogic desfășurat la Universitatea Tehnică a Moldovei (UTM), 259 de studenți au fost evaluați post-experimental pentru a analiza eficacitatea și impactul pe termen lung al acestor strategii asupra performanței academice și dezvoltării competențelor profesionale. Rezultatele obținute au demonstrat că implementarea modelului pedagogic centrat pe e-learning a condus la îmbunătățiri semnificative în ceea ce privește implicarea cognitivă, emoțională și comportamentală a studenților, confirmând astfel sustenabilitatea și relevanța acestor metode de instruire. Contribuția acestui studiu constă în evidențierea valorii academice și științifice a integrării eficiente a strategiilor e-learning în procesul educațional universitar, precum și în formularea unor recomandări fundamentate pentru optimizarea strategiilor de e-learning, cu scopul adaptării acestora la cerințele actuale ale educației superioare.

Cuvinte-cheie: *e-learning, sustenabilitate, strategii e-learning, discipline informatice, model pedagogic, evaluare post-experiment, performanță academică.*

1. Introducere

În contextul modernizării continue a educației, strategiile e-learning reprezintă un pilon esențial în îmbunătățirea calității învățământului superior, în special în domeniul disciplinelor informatice. Scopul principal al acestui studiu a fost de a aproba implementarea Modelului Pedagogic de Implementare a Strategiilor e-learning la Discipline Informatice (MPISe-ISDI), ipoteza principală fiind că integrarea strategiilor e-learning în disciplinele informatice contribuie semnificativ la creșterea sustenabilității învățământului superior prin îmbunătățirea performanțelor academice și dezvoltarea competențelor profesionale ale studenților [1]. În contextul procesului Bologna, se subliniază importanța centrării pe student ca metodă esențială pentru creșterea implicării acestora și îmbunătățirea calității educației în învățământul superior [2]. Acest model centrat pe student, a fost conceput pentru a îmbunătăți calitatea formării viitorilor specialiști în domeniul rețelelor de calculatoare, prin adaptarea curriculumului universitar la cerințele actuale ale pieței muncii și la nevoile educaționale ale studenților.

În acest cadru, se evidențiază necesitatea corelării curriculare în învățământul superior pentru a asigura coerența și relevanța formării cadrelor didactice în contextul cerințelor moderne [3]. Experimentul pedagogic desfășurat la UTM a vizat evaluarea impactului pe termen lung al acestor strategii asupra performanțelor academice ale studenților. Evaluarea post-experiment a avut ca obiectiv validarea sustenabilității rezultatelor, prin analiza aprofundată a modului în care metodele e-learning contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale și la îmbunătățirea experienței de învățare.

Strategia de transformare digitală a Republicii Moldova pentru anii 2023–2030 subliniază importanța digitalizării ca factor esențial pentru modernizarea economiei și educației, având ca obiectiv principal integrarea tehnologiilor digitale în toate sectoarele cheie [4]. Modelele e-learning constituie baza unei noi paradigme educaționale, oferind abordări inovatoare și eficiente care valorifică tehnologia pentru a remodela experiența de învățare. Utilizarea diverselor instrumente, cum ar fi cursurile online, conferințele web și simulările virtuale, deschide noi orizonturi educaționale, facilitând implicarea activă și îmbunătățirea performanței academice a studenților.

Flexibilitatea și accesibilitatea în e-learning permit studenților să-și gestioneze eficient timpul, echilibrând responsabilitățile academice cu cele personale. Modelele e-learning oferă un cadru pentru organizarea conținutului, facilitarea interacțiunii și promovarea colaborării în mediul digital, contribuind astfel la dezvoltarea competențelor esențiale pentru piața muncii [5].

Integrarea teoriilor pedagogice în modelele e-learning amplifică eficiența procesului educațional, oferind oportunități de învățare activă și colaborativă, stimulând gândirea critică și creativitatea studenților. În studierea disciplinelor informatice la nivel universitar, aceste modele îmbunătățesc accesul la resurse, interacțiunea cu colegii și profesorii, și flexibilitatea învățării, contribuind astfel la formarea competențelor profesionale.

Un curs e-learning include următoarele elemente [6]:

1. **Conținut de învățare.** Acesta cuprinde elemente precum cursuri electronice, module, lecții, prezentări, documente, fișiere audio și alte tipuri de conținut educațional. Conținutul este structurat și organizat în funcție de obiectivele de învățare.

2. **Exerciții și activități practice.** Acestea permit studenților să aplice cunoștințele și să dezvolte abilități relevante într-un mod interactiv, fiind prezentate sub formă de teste, întrebări cu răspunsuri multiple, probleme sau simulări.

3. **Resurse multimedia.** Include elemente precum videoclipuri, animații, imagini, diagrame și alte materiale vizuale și auditive care îmbogățesc procesul de învățare și îl fac mai atractiv și interactiv.

4. **Instrumente de comunicare și colaborare.** Acestea permit studenților să interacționeze între ei și cu profesorii, facilitând discuțiile și munca în echipă.

5. **Evaluări și teste.** Acestea măsoară progresul și cunoștințele studenților prin evaluări periodice și oferă feedback pentru a monitoriza performanța.

6. **Sistem de administrare a învățării.** În unele cazuri, cursul poate fi livrat prin intermediul unui LMS, o platformă specializată care gestionează și oferă acces la conținutul de învățare. LMS urmărește progresul studenților și facilitează administrarea și livrarea conținutului.

Prin integrarea strategică a acestor elemente, cadrele didactice pot proiecta și implementa cursuri electronice care nu doar că angajează și motivează studenții, dar le și echipează cu competențele și cunoștințele necesare pentru succesul academic și profesional. Modelele aplicate în e-learning reprezintă un cadru esențial pentru proiectarea și punerea în practică a instruirii din domeniul disciplinelor informatice la nivel universitar. Aceste modele facilitează dezvoltarea unor strategii sistematice, care integrează teorii educaționale, metode de interacțiune și modalități de evaluare, contribuind astfel la crearea unei experiențe de învățare interactivă, adaptată și eficientă în cadrul studiilor la universitate.

Disciplinele informatice sunt domenii de cunoaștere axate pe studiul calculului și al tehnologiei informației, abordând dezvoltarea, proiectarea, implementarea și utilizarea sistemelor informatice pentru a satisface diverse necesități și a rezolva probleme umane. Aceste discipline cuprind subdomenii precum programarea, bazele de date, rețelele și securitatea cibernetică, inteligența artificială și învățarea automată, dezvoltarea web și designul, sistemele de operare, precum și tehnologia informației. Studiile în informatică echipează indivizii cu cunoștințele și competențele esențiale pentru a impulsiona inovația și a susține progresul într-o lume digitală aflată în continuă schimbare. Astfel, disciplinele informatice joacă un rol crucial în avansul tehnologic și în modelarea societății contemporane.

Tabelul 1

Modele e-learning după Kenneth Fee [7]

Modelul 1	Cursuri online	Acesta reprezintă un model clasic e-learning, în care conținutul este livrat studenților prin intermediul instrumentelor online. Inițial, acest tip e-learning a fost realizat prin web, dar s-a dezvoltat pe măsură ce au apărut noi tehnologii și servicii web. De asemenea, conținutul poate fi livrat prin Intranet, utilizând un Sistem de Management al Învățării (LMS).
Modelul 2	Învățare mixtă (integrată online și offline)	Programe de învățare care integrează învățarea online cu activități offline complementare
Modelul 3	E-learning autogestionat	Studenții au un control semnificativ asupra procesului lor de învățare, își stabilesc propriile finalități de învățare, își aleg resursele și materialele didactice pe care le consideră potrivite și își gestionează propriul ritm de studiu. Ei pot să învețe de la distanță, folosind resurse online, module de învățare sau alte materiale disponibile digital.
Modelul 4	E-learning live	Evenimente de învățare online sincrone, implicarea studenților în mai multe locații, care participă împreună la o oră prestabilită

Modelul 5	Performanța electronică a suportului	Învățarea online la locul de muncă susține sarcini specifice, sisteme sau proceduri operaționale
Modelul 6	Sala de clasă cu resurse digitale	Acest model implică o sală de clasă tradițională, îmbunătățită cu tehnologii, echipamente cu acces la internet, proiectoare și ecrane tactile pentru partajarea audio și video, simulări și alte resurse digitale. Acest model are asemănări cu Modelul IV, e-learning live, dar în realitate se desfășoară față în față.

Modelul pedagogic al cercetării, funcționează ca o schemă sistematică pentru planificarea și gestionarea procesului de instruire, acționând ca un sistem logic și secvențial, compus din elemente esențiale precum:

1. **Standarde de competență.** Definirea cunoștințelor, abilităților și atitudinilor pe care studenții trebuie să le dobândească pentru a fi bine pregătiți.
2. **Relevanța pentru piața muncii.** Asigurarea că instruirea este în concordanță cu cerințele profesionale ale industriei, reflectând nevoile actuale și tendințele pieței muncii.
3. **Corelarea constructivă.** Alinierea standardelor de competență cu nevoile pieței muncii, garantând că curriculum-ul este practic și aplicat.
4. **Curriculum.** Descrierea structurii și a conținutului detaliat al disciplinelor universitare, incluzând toate unitățile de curs necesare pentru a atinge competențele stabilite.

Aceste elemente sunt fundamentale pentru dezvoltarea unui model pedagogic eficient, care să răspundă atât nevoilor educaționale ale studenților, cât și cerințelor pieței muncii, asigurând astfel relevanța și actualitatea programelor de studiu [8].

Alinierea cu piața muncii este examinată pe baza acțiunilor întreprinse la nivel de **program, departament, instituție și sistem** pentru a atinge obiectivele de aliniere a locurilor de muncă și a competențelor cerute. Mulți dintre factorii interesați desfășoară activități de aliniere și oferă finanțare și politici pentru a promova alinierea cu piața muncii. În funcție de nivelul instituțional, acești factori pot include lideri ai sistemului de învățământ superior, rectori, șefi de departamente și programe, profesori, studenți, angajatori.

Strategia e-learning adoptată pentru cursul universitar RC reprezintă o combinație între două modele esențiale, și anume modelul mixt (modelul 2) și modelul de sală de clasă cu resurse digitale (modelul 6) după Kenneth Fee [7]. Această combinație a fost concepută pentru a satisface nevoile variate ale studenților și pentru a oferi o experiență de învățare adaptată contextului specific al învățământului superior.

Modelul de mixt a fost integrat pentru a aduce flexibilitate în procesul de învățare, permițând studenților să aibă acces la resurse online și să participe la activități de învățare digitale. Acest aspect este important, deoarece studenții pot avea diferite preferințe de învățare și pot beneficia de abordări diverse pentru a-și atinge finalitățile educaționale. De asemenea, acest model facilitează colaborarea și comunicarea dintre studenți, sprijinind astfel dezvoltarea abilităților sociale și de lucru în echipă.

Pe de altă parte, modelul de sală de clasă cu resurse digitale a fost inclus pentru a menține interacțiunea directă dintre profesori și studenți într-un mediu fizic de învățare. Cu toate acestea, utilizarea tehnologiei digitale în această configurație adaugă o dimensiune suplimentară procesului de predare, învățare și evaluare, facilitând accesul la resurse și instrumente digitale care pot îmbunătăți calitatea și eficiența instruirii.

În cadrul acestui curs, s-a implementat un mix clasic de metode de predare, inclusiv activități pre și post-curs, care sunt disponibile online. Astfel, cursul începe sub forma unei platforme online, bogată în resurse digitale, precum videoclipuri înregistrate și materiale structurate pe subiecte. Aceste resurse sunt accesibile printr-un sistem de management al învățării conținutului (MOODLE), administrat de platforma UTM [9-12].

Pe lângă acest mediu digital, cursul a inclus și componente față în față, unde studenții au oportunitatea de a lucra în grup sau individual în cadrul evenimentelor de referință. Aceste întâlniri directe contribuie semnificativ la atingerea finalităților cursului și facilitează interacțiunea între studenți și profesori.

Lucrările de laborator și practice s-au desfășurat într-un mediu de învățare față în față, în cadrul căruia s-a utilizat software specializat Cisco Packet Tracer pentru a simula configurațiile și sarcinile rețelei.

Această soluție, furnizată gratuit de Cisco Systems, a oferit studenților oportunitatea de a crea și examina atât rețele simple, cât și rețele complexe, contribuind astfel la dezvoltarea abilităților lor de rezolvare a problemelor. De asemenea, a stimulat colaborarea între studenți, facilitând identificarea soluțiilor adecvate în cadrul scenariilor practice. Pe lângă utilizarea Cisco Packet Tracer, studenții au avut acces la echipamente și resurse necesare pentru realizarea lucrărilor practice.

În cadrul cursului Rețele de calculatoare care este oferit în diverse programe de studii din cadrul Facultății de Calculatoare, Informatică și Microelectronică și Facultatea Electronică și Telecomunicații se evidențiază importanța dezvoltării continue a corpului didactic responsabil de predarea disciplinelor ingineresti. Colaborarea cu instructori internaționali din proiecte de cercetare poate contribui la aducerea unor perspective inovatoare și experiențe relevante în procesul educațional. Materialele didactice, precum exemplele practice rezolvate în domeniul rețelelor de calculatoare și securității rețelelor, contribuie semnificativ la îmbunătățirea conținutului educațional și la asigurarea unei pregătiri relevante pentru studenți [13, 14].

Prin observarea reacțiilor studenților în cadrul cursului, în care au avut acces direct la lecțiile înregistrate, s-a evidențiat că fiecare modul înregistrat, împreună cu competența didactică a cadrelor didactice, se dovedește a fi un instrument deosebit de eficace în procesul de predare, învățare și evaluare [15].

Această combinație a adus o valoare semnificativă, contribuind la creșterea nivelului de cunoaștere și înțelegere a termenilor ingineresti specifici domeniului rețelelor. Rezultatele obținute sugerează că utilizarea tehnicilor de înregistrare și accesul la aceste materiale în cadrul procesului de învățământ pot aduce multiple beneficii în îmbunătățirea performanței și eficacității procesului de învățare. Prin intermediul lecțiilor înregistrate, studenții au avut posibilitatea de a revedea conținutul în orice moment și de a se aprofunda în materie în ritmul propriu. De asemenea, aceste resurse au oferit oportunitatea de a clarifica și consolida cunoștințele, contribuind astfel la un proces didactic mai eficient și optimizat.

Accesul facil la materialele înregistrate a permis studenților să se implice activ în învățare și să abordeze cu încredere aspecte mai complexe ale cursului.

De asemenea, acest aspect a favorizat o învățare mai personalizată și adaptată la nevoile individuale ale fiecărui student. În vederea examinării a modului în care modelele e-learning pot fi implementate în contextul predării cursului universitar RC [16], se analizează în detaliu modelul pedagogic propus și aplicat în cadrul acestei discipline ingineresti. Acest

model pedagogic reprezintă un instrument esențial în procesul de predare, învățare și evaluare, având un potențial semnificativ de a optimiza și eficiența procesului educațional [17].

Modelul pedagogic adoptat este structurat în trei blocuri principale: **proiectarea**, **implementarea** și **evaluarea**. Proiectarea presupune elaborarea planului de învățământ, selectarea conținutului didactic și a resurselor necesare, în timp ce implementarea implică procesul de predare, învățare și evaluare. Partea dedicată evaluării are rolul de a evalua progresul studenților și de a asigura feedback-ul necesar pentru îmbunătățirea procesului de învățare. Este important să menționăm că fiecare dintre aceste blocuri este interdependent și influențează eficacitatea procesului de predare, învățare și evaluare.

Pentru a asigura o structură coerentă și eficientă a procesului educațional în cadrul cursului RC implementarea modelului pedagogic propus necesită o corelare pe orizontală bine definită [18]. Astfel, se descrie harta de corelare pe orizontală, care se concentrează pe alinierea finalităților de studii, metodelor de predare - învățare și metodologiilor de evaluare specifice fiecărui modul. Prin acest demers, se poate asigura o interconectare optimă între finalitățile educaționale, modalitățile de predare și evaluare, oferind astfel un cadru coerent și structurat pentru dezvoltarea competențelor specifice în domeniul rețelelor de calculatoare.

Scopul universității este de a pregăti specialiști competitivi pentru piața muncii, adică studenți ce demonstrează competențele prin rezolvarea unor probleme complexe, specifice domeniului lor de specializare. Instruirea centrată pe student, orientată către competențe, a impus o redefinire a rolurilor în cadrul procesului educațional unde profesorul, este un facilitator și își direcționează resursele pentru a maximiza eficiența interacțiunii dintre conținut, student și profesor.

Metodologia de implementare a modelului pedagogic pune în obiectiv potențialul e-learning și al tehnologiilor interactive de a transforma învățământul superior, oferind o perspectivă amănunțită asupra modului în care poate fi aplicat în practică pentru a satisface nevoile variate ale studenților și pentru a răspunde așteptărilor pieței muncii.

2. Metodologia

Chestionarul post-experiment [19] a fost conceput și aplicat pentru a evalua eficacitatea și impactul strategiilor e-learning integrate în cursurile universitare de discipline informatice. Chestionarul, structurat pe baza unui model pedagogic specific, a inclus întrebări care măsoară diverse dimensiuni ale experienței studenților: de la satisfacția generală față de conținutul cursului și resursele digitale utilizate, până la implicarea și atitudinea studenților față de metodele de predare și evaluare.

Instrumentul de cercetare a fost compus din 20 de întrebări împărțite în 8 categorii principale, fiecare acoperind aspecte esențiale ale experienței de învățare prin e-learning. Întrebările au fost formulate pe o scală Likert de la 1 la 5, unde 1 reprezenta „dezacord total” și 5 „complet de acord”, pentru a permite o cuantificare precisă a percepțiilor studenților.

Chestionarul a fost aplicat anonim, permițând astfel studenților să ofere răspunsuri cât mai sincere și relevante, reflectând impactul real al conținuturilor digitale asupra experienței lor de învățare.

În plus, întrebările deschise au oferit studenților oportunitatea de a-și exprima în detaliu opiniile privind punctele forte și slabe ale cursului, precum și sugestii pentru îmbunătățirea acestuia. Implementarea sondajului a fost facilitată prin platforma MOODLE, utilizată pe parcursul predării e-modulelor cursului universitar „*Rețele de calculatoare*”.

Instrumente TIC aplicate la proiectarea cursului universitar Rețele de calculatoare:

- Platforma <https://else.fcim.utm.md/my/>, LMS eLearning Space – locație virtuală a cursului, care permite încărcarea și gestionarea conținutului modulelor. pentru cazul discuțiilor utilizat forum [11].
- Microsoft 365 PowerPoint / CANVA pentru elaborarea prezentărilor.
- <https://lectii.utm.md/courses/retele-de-calculatoar-e-computer-networks/> ca sursă de resurse educaționale deschise privind online cele 17 module înregistrate și cele 10 lucrări de laborator înregistrate pas cu pas pentru elaborare [12-14].
- Înregistratoare audio/video Microsoft 365 STREAM sau CAMTASIA cu rol de instrumente TIC pentru formatare.
- <http://repository.utm.md/handle/5014/20549> - elaborarea metodologică se concentrează pe aspectele esențiale ale domeniului rețelelor de calculatoare, având ca scop să asiste utilizatorul în abordarea problemelor specifice legate de proiectarea și administrarea topologiilor de rețea, precum și de analiza și implementarea performanței acestora în structurile rețelelor de calculatoare [15-16].

3. Prezentarea datelor colectate

Studiul privind strategiile e-learning în predarea disciplinelor informatice din curricula universitară a avut ca obiectiv principal evaluarea eficienței modelului pedagogic MPISe-LSDI și a metodologiei de implementare. Pentru a atinge acest obiectiv, a fost proiectat și realizat un experiment pedagogic la Universitatea Tehnică a Moldovei, care s-a desfășurat pe parcursul a trei ani (2019-2022).

Experimentul a inclus trei etape esențiale: constatare, formare și control. Prima etapă (2019-2020) a implicat 64 de studenți și a vizat evaluarea stadiului inițial al competențelor acestora. Etapa de formare (2020-2021) a cuprins 77 de studenți care au fost instruiți conform modelului MPISe-LSDI, utilizând strategii e-learning. Etapa finală, cea de control (2021-2022), a implicat 92 de studenți din grupul de control și 98 de studenți din grupul experimental, evaluând impactul modelului pe termen lung.

Variabilele experimentului au fost atent controlate: conținutul curriculumului, echipamentele tehnice și durata experimentului au fost constante pentru ambele grupuri, iar metodologia de predare a diferit prin utilizarea strategiilor e-learning doar în grupul experimental. Evaluarea a urmărit rezultatele învățării, măsurate prin indicatorii de performanță educațională demonstrați de studenți pe parcursul întregului experiment.

Etapa de constatare (2019-2020) a avut ca scop evaluarea stării actuale a cunoștințelor și competențelor studenților în domeniul rețelelor de calculatoare. Aceasta a implicat o analiză detaliată a componentelor modelului pedagogic MPISe-LSDI, evaluând proiectarea cursului, relevanța materialelor de studiu, infrastructura tehnologică disponibilă, precum și metodele de comunicare și evaluare între studenți și profesori.

Curriculumul a inclus obiective, teme de studii și bibliografie, dar se baza pe prelegeri tradiționale și lucrări de laborator cu echipamente limitate. Studenții foloseau echipamente de bază (comutatoare, routere, calculatoare) și software pentru configurări simple, dar erau limitați în simularea arhitecturilor complexe. Infrastructura tehnologică existentă, deși insuficientă pentru cerințe avansate, a permis dobândirea unor competențe fundamentale.

Chestionarele de evaluare distribuite la finalul cursului au relevat neconcordanțe cu cerințele europene, indicând necesitatea modernizării curriculumului și dezvoltării de resurse digitale interactive. În semestrul următor, modelul MPISe-LSDI a fost dezvoltat și implementat, cu îmbunătățiri continue în funcție de feedback-ul și contextul academic.

În anul academic 2020-2021, la UTM, etapa de formare, curricula pentru disciplinele informatice a fost revizuită conform abordării prin competențe, integrând noile cerințe în profilul absolventului și actualizând cursul „Rețele de Calculatoare” cu module noi, precum securitatea rețelilor și tehnologii emergente. Strategiile didactice au fost reconfigurate pentru a include metode de învățare activă, evaluări periodice și feedback continuu, iar lucrările de laborator au fost regândite pentru a oferi experiențe practice relevante.

Instrumentele TIC au fost extinse prin integrarea resurselor digitale și utilizarea platformelor online, precum NetaCAD, Webex și Microsoft Teams. Competențele generale și specifice au fost definite progresiv, dezvoltând abilități precum proiectarea și administrarea rețelilor, utilizarea avansată a instrumentelor TIC, implementarea politicilor de securitate și capacitatea de rezolvare a problemelor. Aceste modificări au fost esențiale pentru alinierea formării academice la cerințele pieței muncii și pentru asigurarea unei dezvoltări coerente a competențelor studenților.

Etapa de control din anul academic 2021-2022 a avut ca scop principal evaluarea impactului strategiilor e-learning implementate. În această fază, s-a monitorizat continuu performanța academică a studenților, comparând rezultatele grupului experimental cu cele ale grupului de control. Analiza detaliată a datelor și evaluarea metodologiilor au permis ajustarea și optimizarea strategiilor didactice.

Au fost comparate rezultatele între cele două grupuri pentru a determina eficiența modelului MPISe-LSDI. În această etapă, ipoteza alternativă (H_1) presupunea că e-learning îmbunătățește semnificativ performanțele studenților față de mediul tradițional, iar ipoteza nulă (H_0) sugera contrariul.

Această etapă a fost crucială pentru configurarea finală a modelului MPISe-LSDI, permițând identificarea și corectarea eventualelor dificultăți înainte de implementarea pe scară largă. De asemenea, a facilitat pregătirea studenților pentru tranziția către noile metode de predare și evaluare, asigurând un model pedagogic robust, scalabil și adaptat cerințelor educației moderne.

Studiul investighează ipoteza conform căreia implementarea unui model pedagogic care integrează strategii e-learning, alături de o metodologie specifică pentru predarea, studierea și evaluarea disciplinelor informatice la nivel universitar, contribuie la îmbunătățirea rezultatelor învățării, precum și la dezvoltarea competențelor profesionale și abilităților practice ale studenților, esențiale pentru cerințele pieței muncii în cadrul cursului „Rețele de calculatoare”.

Rezultatele au demonstrat o creștere semnificativă a implicării și satisfacției studenților care au urmat cursul prin e-learning, comparativ cu cei care au parcurs cursul în mod tradițional. Analiza datelor la cea etapă a relevat scoruri superioare pentru studenții din mediu e-learning în categoriile de entuziasm, organizarea conținuturilor, atitudine individuală, evaluare și utilizarea bibliografiei. Aceste dimensiuni au fost evaluate pe baza unui chestionar anonim, structurat pentru a măsura diferite aspecte ale experienței de învățare pe o scală de la 1 la 5, unde 5 indică cel mai înalt nivel de satisfacție.

Studenții au apreciat în mod deosebit atitudinea individuală și calitatea evaluării, evidențiind relevanța practică a cunoștințelor dobândite prin proiecte și resurse digitale. Aceste constatări subliniază eficiența strategiilor e-learning în îmbunătățirea experienței educaționale și în dezvoltarea competențelor necesare pentru viitoarea carieră, demonstrând potențialul semnificativ al modelului pedagogic aplicat în formarea de specialiști bine pregătiți.

După finalizarea etapei de control a experimentului și validarea modelului pedagogic MPISe-LSDI, acesta a fost implementat în semestrul II al anului academic 2021-2022 la Facultatea de Calculatoare, Informatică și Microelectronică (FCIM). Modelul a fost aplicat inițial în cadrul cursului universitar RC, care este inclus în planurile de studii ale mai multor specialități și este oferit în limbile română, rusă și engleză. Pentru a asigura accesul echitabil, lecțiile au fost înregistrate în limba română, cu prezentările disponibile în limba engleză, iar cursul integral în limba engleză a fost pus la dispoziție pe platforma universității, lectii.utm.md.

După implementarea inițială, în semestrul II al anului academic 2021-2022, modelul MPISe-LSDI a fost adoptat și de alți profesori care predau cursul RC. Pentru a evalua impactul acestui model post-experiment, a fost creat un formular de colectare a datelor și impresiilor studenților, diseminat prin Microsoft Forms și completat de 259 de studenți.

4. Interpretarea rezultatelor

Interpretarea rezultatelor obținute din chestionarul aplicat studenților oferă o imagine clară asupra experienței și implicării acestora în cursurile e-learning. Chestionarul a fost completat de 259 de studenți de la Facultatea de Calculatoare, Informatică și Microelectronică (FCIM), ceea ce permite o analiză reprezentativă a tendințelor de participare și familiaritate cu mediul online de învățare. Această secțiune analizează răspunsurile studenților cu privire la numărul de cursuri e-learning absolvite, evidențiind modul în care strategiile e-learning sunt percepute și adoptate în cadrul universitar. În cele ce urmează, vor fi prezentate și interpretate principalele rezultate obținute, pornind de la distribuția studenților în funcție de numărul de cursuri e-learning finalizate (Figura 1).

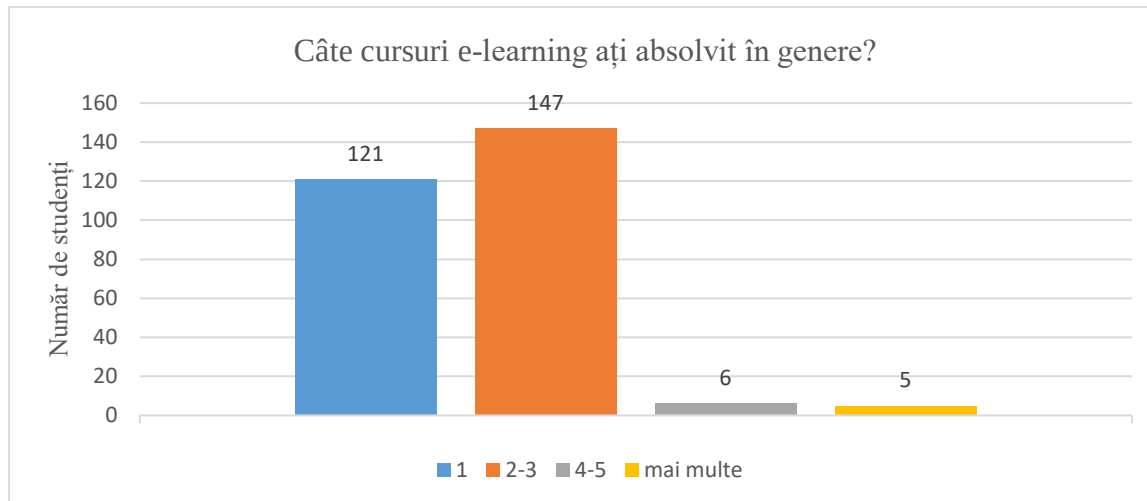


Figura 1. Distribuția studenților în funcție de numărul de cursuri e-learning finalizate.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

În Figura 1 se ilustrează distribuția studenților de la FCIM în funcție de numărul de cursuri e-learning pe care le-au absolvit. Datele prezentate au fost colectate prin intermediul unui chestionar aplicat unui eșantion de 259 de studenți, anul I și II de studii. Rezultatele arată că majoritatea studenților au finalizat între unul și trei cursuri e-learning.

Această distribuție sugerează că majoritatea studenților sunt expuși la un număr limitat de cursuri e-learning, ceea ce poate reflecta atât gradul de integrare a acestui tip de instruire în curriculum, cât și nivelul de familiaritate și confort al studenților cu metodele de învățare online. Numărul redus de studenți care au finalizat mai mult de trei cursuri e-learning indică

o oportunitate de a încuraja și extinde utilizarea acestor metode de instruire în cadrul facultății.

Se evidențiază o distribuție neuniformă a numărului de cursuri e-learning finalizate de studenți, subliniind necesitatea de a explora mai profund factorii care influențează participarea și succesul în aceste cursuri, pentru a putea optimiza strategiile e-learning în cadrul instituției.

Este esențial să se faciliteze și să se promoveze interacțiunile online în cadrul cursurilor e-learning, deoarece acestea joacă un rol crucial în creșterea implicării active și în succesul educațional al studenților (Figura 2).

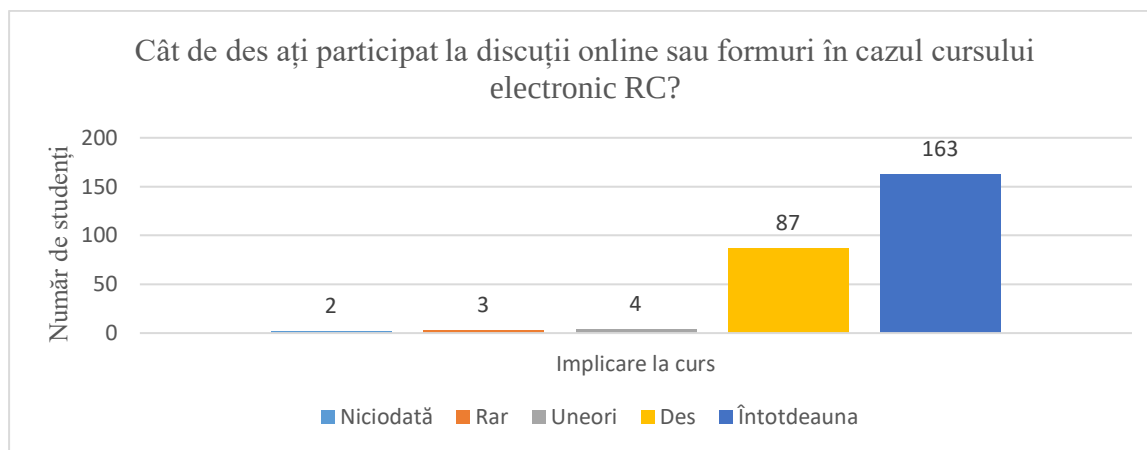


Figura 2. Implicarea studenților în discuțiile online și forumurile cursului e-learning RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

În Figura 2 se prezintă frecvența cu care studenții au participat la discuțiile online sau forumurile asociate cursului electronic de RC.

Rezultatele evidențiază faptul că majoritatea studenților au fost activi în participarea la discuții și forumuri.

Aceste date sugerează un nivel ridicat de angajament și implicare în activitățile colaborative și discuțiile de pe platforma online asociată cursului RC, ceea ce indică o eficacitate semnificativă a strategiilor e-learning implementate. Participarea frecventă la discuții și forumuri poate reflecta, de asemenea, interesul și motivația studenților față de conținutul cursului, precum și calitatea și relevanța materialelor și activităților propuse în cadrul acestuia.

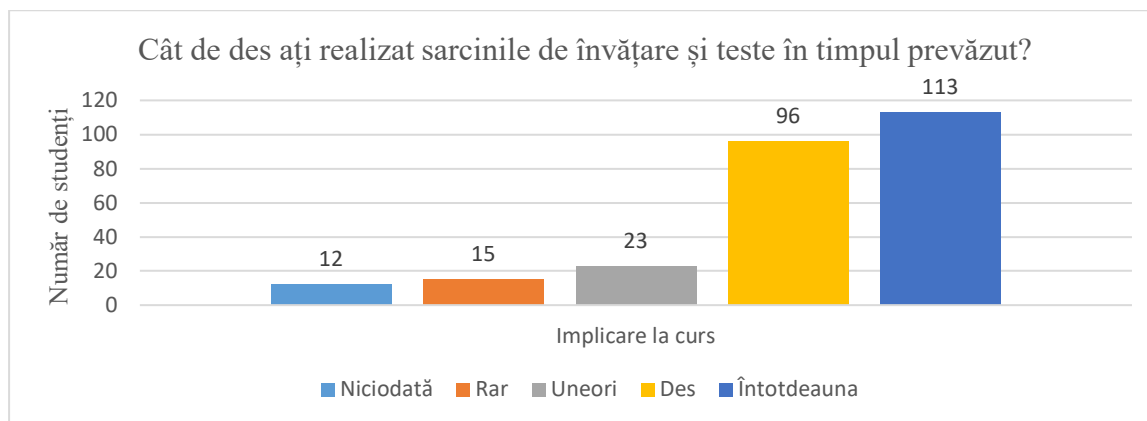


Figura 3. Frecvența realizării sarcinilor de învățare și a testelor în timpul prevăzut.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Continuitatea și rigurozitatea în realizarea sarcinilor de învățare și a testelor la timp reprezintă un alt indicator esențial al implicării studenților în cadrul cursurilor e-learning (Figura 3).

Această figură prezintă frecvența cu care studenții au realizat sarcinile de învățare și testele la timp în cadrul cursului de RC.

Majoritatea studenților, respectiv **113** de studenți, au indicat că și-au îndeplinit „**Întotdeauna**” sarcinile și testele în intervalul de timp prevăzut, urmat de **96** de studenți care au făcut acest lucru „**Des**”. Un număr mai redus de studenți au raportat că și-au îndeplinit sarcinile „**Uneori**” (23 studenți), „**Rar**” (15 studenți) sau „**Niciodată**” (12 studenți).

Aceste date reflectă un nivel general bun de disciplină și respectare a termenelor în rândul studenților, ceea ce este important pentru succesul în cadrul unui mediu de învățare online. Această constatare subliniază importanța gestionării eficiente a timpului și a auto-disciplinei în cadrul cursurilor e-learning, elemente care contribuie semnificativ la obținerea rezultatelor academice dorite.

Pentru a evalua în continuare gradul de implicare și responsabilitate al studenților în cadrul cursului RC, a fost analizată și frecvența cu care aceștia au accesat materialele de curs și resursele suplimentare disponibile online (Figura 4).

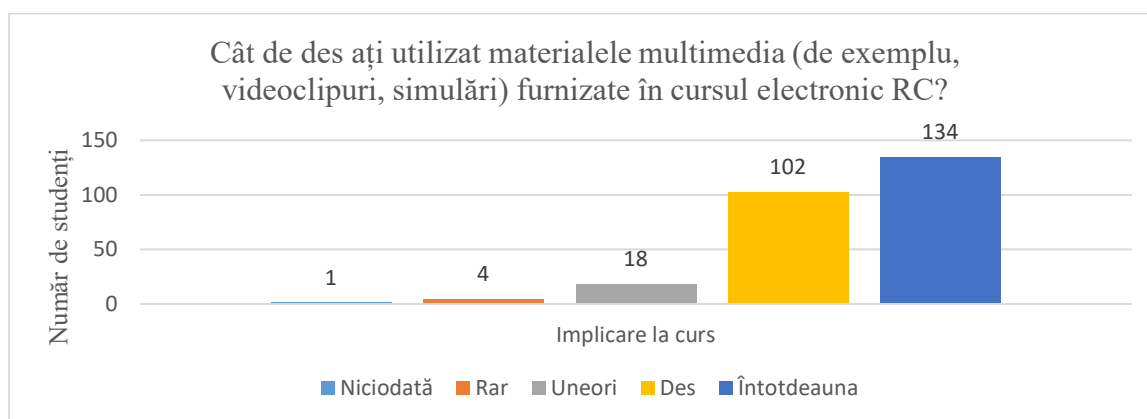


Figura 4. Frecvența accesării materialelor de curs și a resurselor suplimentare în cadrul cursului e-learning RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

În Figura 4 se ilustrează frecvența cu care studenții au accesat materialele de curs și resursele suplimentare oferite în cadrul cursului e-learning de RC.

Rezultatele arată că un număr semnificativ de studenți, probabil majoritatea, au accesat „**Întotdeauna**” materialele de curs și resursele suplimentare, sugerând o implicare activă și un interes constant față de conținutul oferit. Alți studenți au accesat aceste resurse „**Des**” sau „**Uneori**”, în timp ce un număr foarte mic de studenți au declarat că au accesat resursele „**Rar**” sau „**Niciodată**”.

Aceste rezultate indică faptul că accesul regulat la resursele de curs este un factor important în susținerea procesului de învățare și în asigurarea succesului academic în mediul e-learning. În plus, o atenție deosebită a fost acordată realizării laboratoarelor de simulare folosind instrumente TIC, esențiale pentru aplicarea cunoștințelor teoretice în soluționarea problemelor din viața reală (Figura 5).

În Figura 5 se prezintă frecvența cu care studenții au realizat laboratoare de simulare, utilizând instrumente TIC, pentru a rezolva probleme inspirate din viața reală în cadrul cursului de Rețele de Calculatoare (RC).

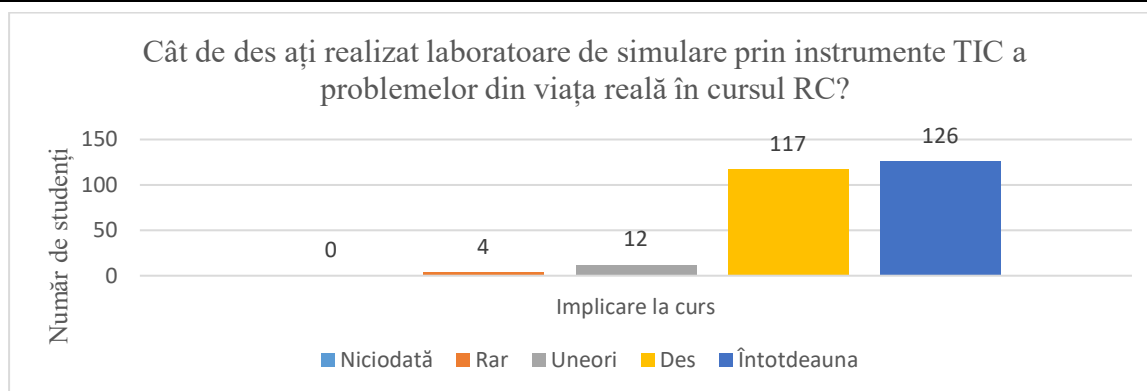


Figura 5. Frecvența realizării laboratoarelor de simulare prin instrumente TIC în cadrul cursului RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Aceste date subliniază importanța și eficacitatea integrării simulărilor TIC în cadrul cursurilor e-learning, evidențiind capacitatea acestora de a oferi studenților o experiență practică relevantă și aplicabilă, esențială pentru dezvoltarea competențelor necesare în domeniul rețelelor de calculatoare.

Pe lângă realizarea laboratoarelor și a sarcinilor practice, participarea activă la prelegeri online și webinare este un indicator esențial al implicării studenților în cadrul cursurilor e-learning (Figura 6).

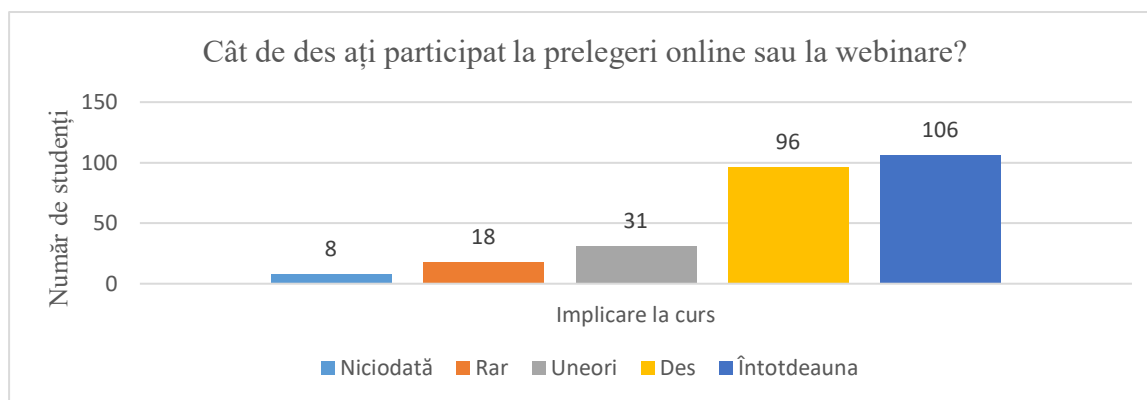


Figura 6. Frecvența participării studenților la prelegerile online și webinarle din cadrul cursului RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Această figură arată frecvența cu care studenții au participat la prelegeri online sau webinar organizate în cadrul cursului de RC.

Rezultatele arată că majoritatea studenților au participat frecvent la aceste activități, cu **106** de studenți care au participat „**Întotdeauna**” și **96** care au participat „**Des**”. Un număr mai mic de studenți au participat „**Uneori**” (31 studenți), „**Rar**” (18 studenți), iar doar **8 studenți** au declarat că nu au participat niciodată la prelegeri online sau webinar.

Aceste date subliniază importanța prezenței și participării active la sesiuni de predare sincrone, care oferă studenților oportunitatea de a interacționa direct cu profesorii și colegii, contribuind astfel la o mai bună înțelegere a materialului și la succesul general în cadrul cursului.

Un alt aspect important al experienței de învățare în mediul e-learning este gradul de implicare emoțională a studenților în interacțiunea cu profesorul cursului (Figura 7).

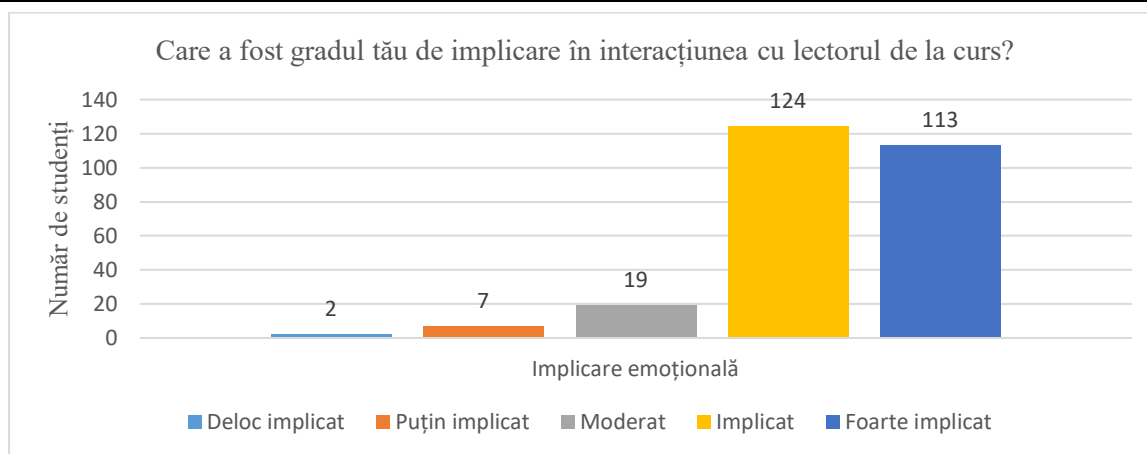


Figura 7. Gradul de implicare emoțională a studenților în interacțiunea cu profesorul de la curs.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Această Figura ilustrează gradul de implicare emoțională a studenților în interacțiunea cu lectorul cursului de RC.

Rezultatele arată că majoritatea studenților au avut un grad ridicat de implicare emoțională în interacțiunea cu lectorul. Aceste date subliniază importanța unui contact emoțional puternic între studenți și profesori în cadrul cursurilor e-learning, deoarece această interacțiune poate contribui la un sentiment de apartenență și la o mai bună implicare în activitățile educaționale. Gradul ridicat de implicare emoțională reflectat în această figură sugerează că studenții valorizează interacțiunea cu lectorul, ceea ce poate avea un impact pozitiv asupra motivației și performanței lor academice.

Un alt element esențial al experienței educaționale în mediul online este interesul studenților față de conținutul cursului, aspect care poate influența semnificativ implicarea lor emoțională și succesul academic (Figura 8).

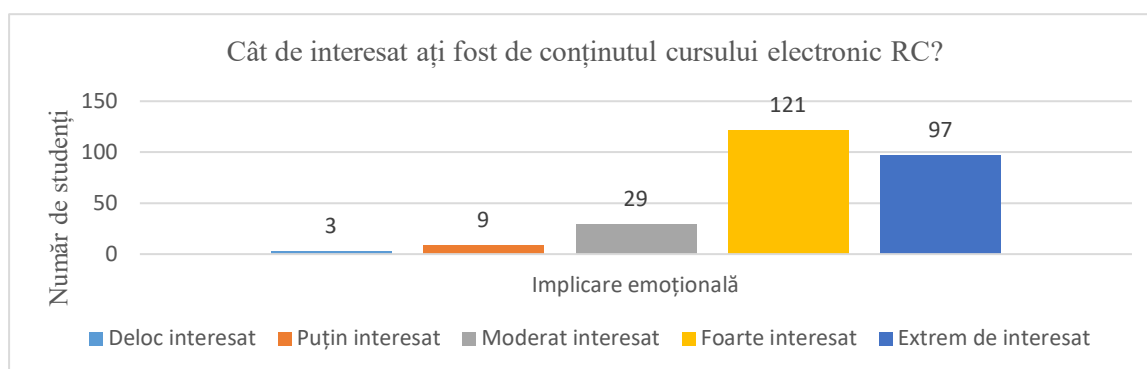


Figura 8. Nivelul de interes al studenților față de conținutul cursului electronic RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Această figură prezintă nivelul de interes al studenților față de conținutul cursului electronic de RC.

Rezultatele arată că majoritatea studenților au manifestat un interes ridicat față de conținutul cursului. Aceste rezultate sugerează că materialele și conținutul oferit în cadrul cursului RC au fost în mare parte relevante și captivante pentru studenți, ceea ce poate fi un factor decisiv în motivarea lor de a participa activ și de a se angaja în activitățile de învățare. Gradul ridicat de interes raportat este un indicator pozitiv al calității și atractivității conținutului educațional.

Aplicarea practică a conceptelor studiate în cursurile e-learning este crucială pentru consolidarea învățării și pentru dezvoltarea competențelor necesare în situații reale (Figura 9).

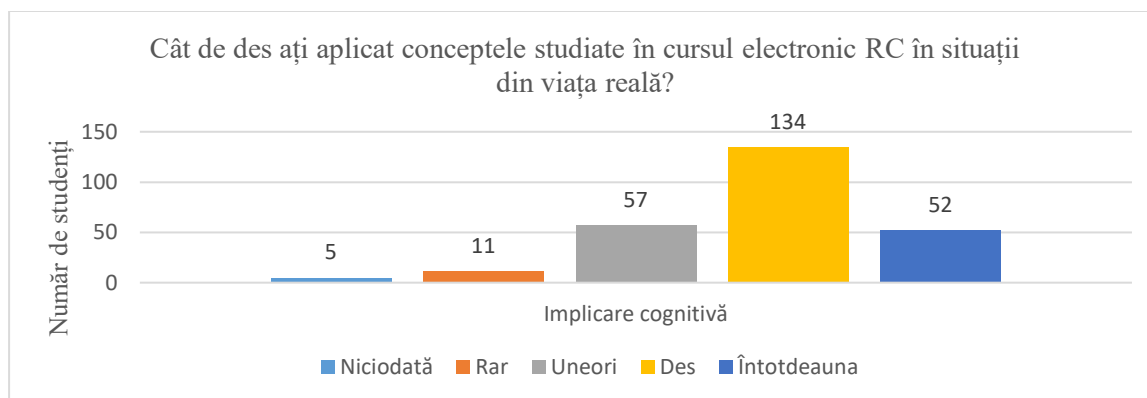


Figura 9. Frecvența aplicării conceptelor studiate în cursul RC în situații din viața reală.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Această figură ilustrează cât de des au aplicat studenții conceptele învățate în cursul electronic de RC în situații reale.

Rezultatele indică faptul că majoritatea studenților au aplicat frecvent conceptele învățate, cu **134 de studenți** care au raportat că au făcut acest lucru „Des” și **52 de studenți** care au indicat că au aplicat conceptele „Întotdeauna”. **57 de studenți** au aplicat conceptele „Uneori”, în timp ce un număr mic de studenți au declarat că au făcut acest lucru „Rar” (11 studenți) sau „Niciodată” (5 studenți).

Aceste rezultate subliniază relevanța și aplicabilitatea practică a materialelor didactice oferite în cadrul cursului RC, indicând faptul că majoritatea studenților au reușit să transfere cunoștințele teoretice dobândite în contexte reale, ceea ce este esențial pentru dezvoltarea profesională și succesul în carieră.

Reflecția asupra materialului studiat este esențială pentru o înțelegere profundă și pentru consolidarea cunoștințelor în cadrul cursurilor e-learning (Figura 10).

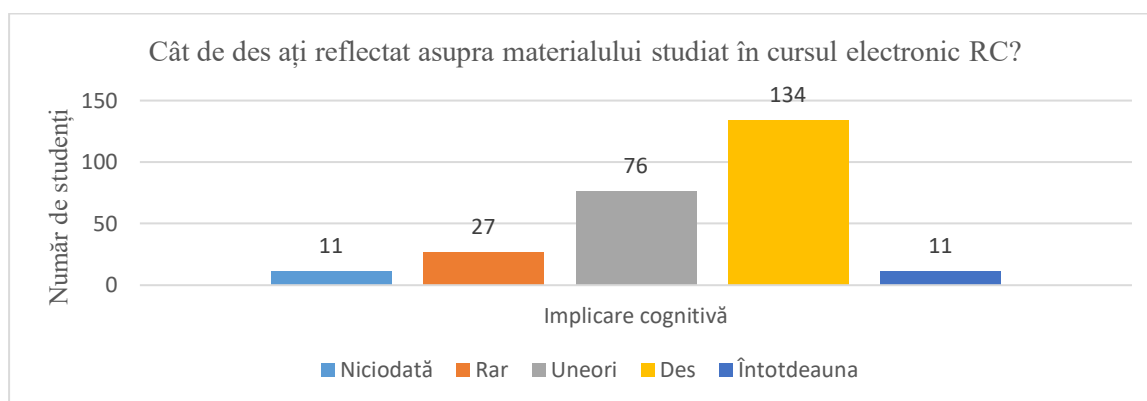


Figura 10. Frecvența cu care studenții au reflectat asupra conținutului studiat în cadrul cursului RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

În Figura 10 se ilustrează cât de frecvent au reflectat studenții asupra materialului studiat în cursul electronic de RC.

Rezultatele arată că majoritatea studenților au reflectat frecvent asupra materialului studiat. Aceste date evidențiază importanța procesului de reflecție în cadrul învățării,

sugerând că majoritatea studenților au fost angajați activ în procesul de înțelegere și consolidare a cunoștințelor, ceea ce este esențial pentru succesul academic și pentru dezvoltarea gândirii critice.

În plus față de reflecția asupra materialului studiat, o altă dimensiune importantă a implicării cognitive este măsura în care studenții caută resurse suplimentare pentru a aprofunda înțelegerea cursului (Figura 11).

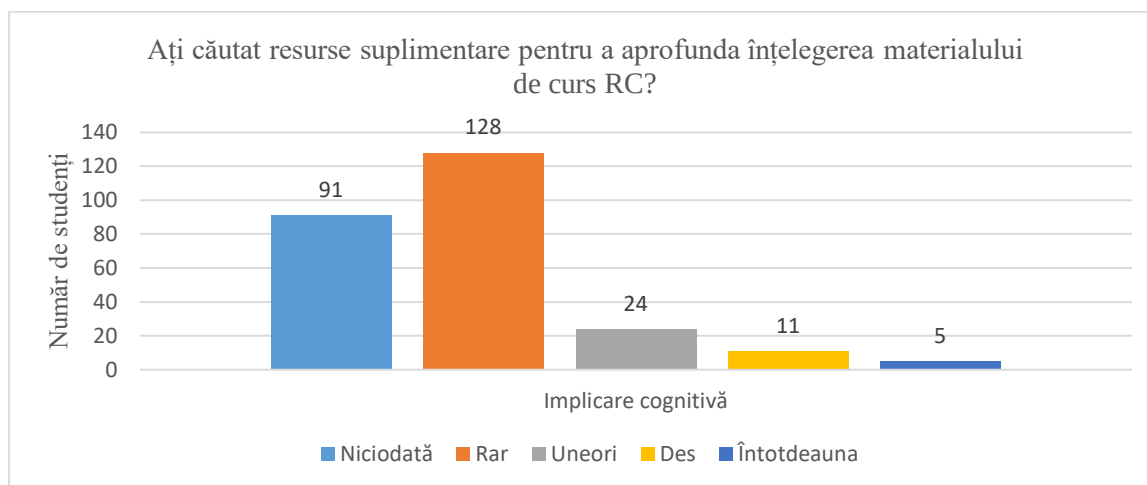


Figura 11. Frecvența căutării de resurse suplimentare pentru aprofundarea materialului de curs RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Această Figură ilustrează cât de frecvent au căutat studenții resurse suplimentare pentru a aprofunda înțelegerea materialului din cursul de RC.

Rezultatele arată că majoritatea studenților nu au simțit nevoia de a căuta resurse suplimentare. Aceste date sugerează că, în general, studenții au considerat că materialul furnizat în cadrul cursului a fost suficient pentru a înțelege conținutul, sau că nu au simțit nevoia de a explora mai mult subiectele discutate. Totuși, pentru studenții care au căutat resurse suplimentare, acest comportament poate reflecta un angajament mai profund și dorința de a obține o înțelegere mai solidă a conceptelor predate.

Evaluarea generală a nivelului de satisfacție al studenților cu privire la participarea în cadrul cursului electronic RC este esențială pentru a înțelege impactul acestuia asupra experienței lor de învățare (Figura 12).

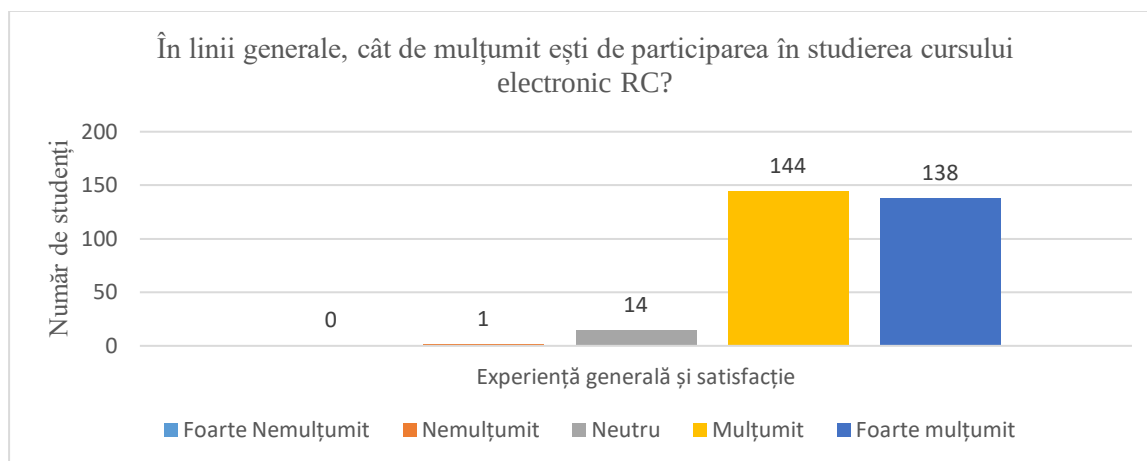


Figura 12. Nivelul de satisfacție al studenților privind participarea la cursul electronic RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

În Figura 12 se prezintă gradul de satisfacție generală a studenților față de participarea lor în cursul electronic de RC.

Rezultatele arată un nivel foarte ridicat de satisfacție în rândul studenților, cu **144 de studenți** care s-au declarat „**Mulțumit**” și **138 de studenți** care au fost „**Foarte mulțumit**” de experiența lor în cursul RC. Un număr foarte mic de studenți au raportat o satisfacție „**Neutră**” (14 studenți), „**Nemulțumit**” (1 student), și niciun student nu s-a declarat „**Foarte Nemulțumit**”.

Aceste date subliniază succesul cursului RC în a oferi studenților o experiență de învățare pozitivă și satisfăcătoare, reflectând eficacitatea metodelor de predare și a materialelor utilizate în cadrul acestui curs. Nivelul ridicat de satisfacție indică faptul că majoritatea studenților au perceput cursul ca fiind valoros și benefic pentru dezvoltarea lor academică și profesională.

Un aspect de bază al participării la cursurile e-learning este percepția studenților asupra impactului acestei implicări asupra succesului lor academic (Figura 13).

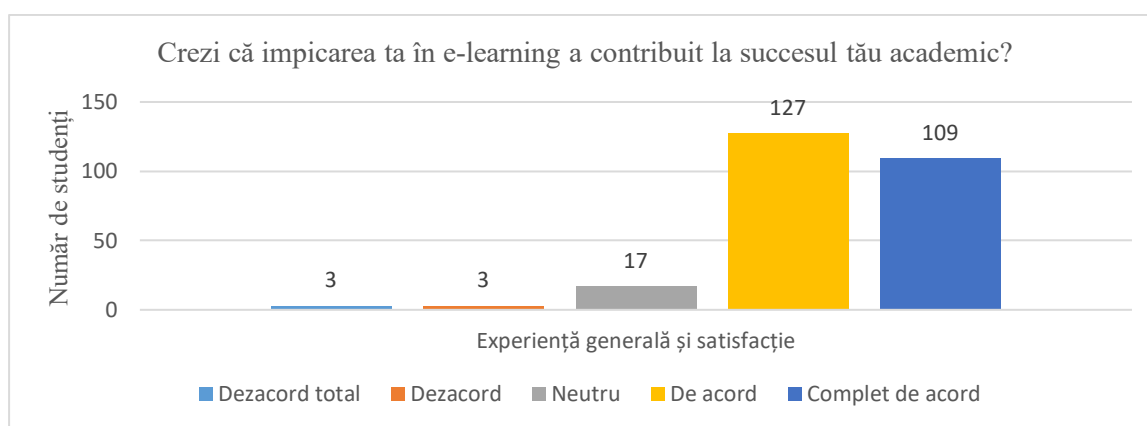


Figura 13. Percepția studenților asupra contribuției implicării în e-learning la succesul lor academic.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Această figură prezintă răspunsurile studenților la întrebarea referitoare la cât de mult cred că implicarea lor în e-learning a contribuit la succesul academic.

Rezultatele arată că majoritatea studenților consideră că implicarea lor în e-learning a avut un impact pozitiv asupra succesului academic. Aceste date sugerează că, în general, studenții percep implicarea în e-learning ca fiind benefică pentru succesul lor academic, subliniind importanța acestui tip de învățare în cadrul programelor de studiu. Percepția pozitivă reflectată de aceste rezultate poate servi drept argument în favoarea integrării continue și extinse a metodologiilor e-learning în educația universitară.

Un indicator important al satisfacției și eficacității unui curs este disponibilitatea studenților de a-l recomanda altora, bazată pe propria lor experiență de implicare (Figura 14).

Această figură prezintă cât de probabil este ca studenții să recomande altora cursul electronic de RC, având în vedere experiența lor de implicare.

Rezultatele arată că majoritatea studenților ar recomanda cu încredere acest curs, cu **138 de studenți** care au indicat că este „**Foarte probabil**” și **135 de studenți** care au declarat că este „**Probabil**” să recomande cursul altora. Un număr foarte mic de studenți au rămas „**Neutru**” (9 studenți), „**Puțin probabil**” (3 studenți), sau „**Foarte puțin probabil**” (1 student) în ceea ce privește recomandarea cursului.

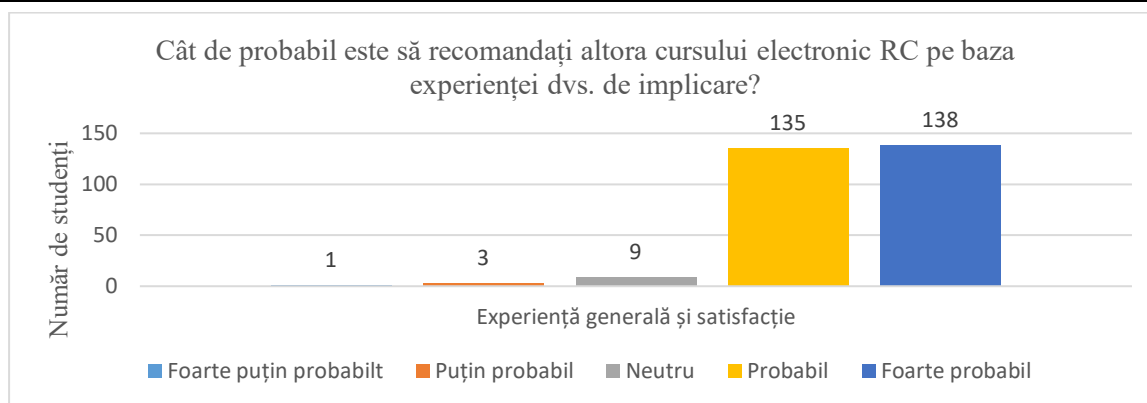


Figura 14. Probabilitatea ca studenții să recomande cursul electronic RC pe baza experienței lor de implicare.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Aceste date sugerează un nivel ridicat de satisfacție și încredere în calitatea cursului RC, reflectând o experiență pozitivă de învățare care îi motivează pe studenți să-l recomande și altor colegi. Disponibilitatea de a recomanda cursul este un indicator puternic al valorii percepute a acestuia și poate contribui la creșterea popularității și a înscrierilor viitoare.

5. Concluzii și recomandări

Implementarea cursului e-learning „Rețele de calculatoare” s-a dovedit a fi o inițiativă de succes, reflectată printr-o receptivitate pozitivă din partea studenților și o eficiență crescută în procesul de învățare. Principalele concluzii evidențiate sunt următoarele:

1. **Eficiența învățării.** Studenții au demonstrat o înțelegere mai rapidă și profundă a conținuturilor datorită metodologiilor interactive și resurselor digitale integrate în curs. Utilizarea simulatoarelor și a altor instrumente e-learning a contribuit semnificativ la clarificarea conceptelor complexe și la dezvoltarea abilităților practice.
2. **Economia de timp.** Cursul a permis o gestionare mai eficientă a timpului atât pentru studenți, cât și pentru profesori. Studenții au putut accesa materialele didactice conform propriului ritm, ceea ce a dus la o creștere a autonomiei în învățare și la o reducere a timpului necesar pentru asimilarea informațiilor.
3. **Adaptabilitatea la nevoile studenților.** Platforma e-learning a oferit un mediu flexibil și accesibil, adaptabil diverselor stiluri de învățare și nevoi ale studenților, ceea ce a condus la o îmbunătățire generală a performanței academice.
4. **Satisfacția studenților.** Feedback-ul obținut din chestionarele aplicate a relevat un grad ridicat de satisfacție în rândul studenților, aceștia apreciind accesibilitatea resurselor, claritatea explicațiilor și interactivitatea cursului.
5. **Impactul asupra competențelor profesionale.** Cursul a avut un impact pozitiv asupra dezvoltării competențelor tehnice și digitale ale studenților, pregătindu-i mai bine pentru provocările viitoare din domeniul IT.

Pentru a maximiza impactul pozitiv al cursului „Rețele de calculatoare” și pentru a asigura o implementare eficientă a strategiilor e-learning în alte discipline, se recomandă următoarele:

1. **Extinderea utilizării metodologiilor e-learning.** Se sugerează implementarea strategiilor e-learning și în alte cursuri din curricula universitară, în special în disciplinele informatice, pentru a îmbunătăți calitatea și eficiența procesului de instruire.

2. **Dezvoltarea continuă a resurselor digitale educaționale.** Este esențial să se continue dezvoltarea și actualizarea resurselor digitale utilizate în curs, pentru a reflecta cele mai recente evoluții tehnologice și cerințele pieței muncii.
3. **Formarea continuă a cadrelor didactice.** Se recomandă organizarea de cursuri de formare continuă pentru cadrele didactice, axate pe utilizarea eficientă a platformelor e-learning și a instrumentelor digitale, pentru a asigura o predare de calitate și adaptată nevoilor actuale ale studenților.
4. **Monitorizarea și evaluarea constantă a impactului.** Se propune instituirea unui sistem de monitorizare și evaluare continuă a impactului cursurilor e-learning asupra performanței academice și a satisfacției studenților, pentru a ajusta și optimiza în mod constant metodologia didactică.
5. **Creșterea accesibilității și echității.** Pentru a asigura accesul egal al tuturor studenților la resursele e-learning, este important să se investească în infrastructură digitală și să se asigure suportul necesar pentru studenții din medii defavorizate.

Conflicte de interes. Autorii nu declară nici un conflict de interese.

Referințe

1. Dumbraveanu, R., Peca, L. E-learning Strategy in the Elaboration of Courses. In: *International Conference on Virtual Learning*, 2022, 17, pp. 15-26.
2. Dumbraveanu, R. *Centrarea pe student în contextul procesului Bologna*. Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Republica Moldova, 2014, pp. 37-73.
3. Dumbraveanu, R. Corelare curriculară în Învățământul Superior. În: *Modernizarea procesului de formare a cadrelor didactice*, Chișinău, Republica Moldova, 2013, pp. 37-44.
4. Conceptul strategiei de transformare digitală a Republicii Moldova pentru anii 2023–2030 (STDM 2030). Disponibil online: https://particip.gov.md/ro/download_attachment/16881 (accesat pe 6 iunie 2024).
5. Peca, L.; Dumbrăveanu, R. Modele de organizare a eLearning-ului. In: *Materialele conferinței științifice cu participare internațională "Dezvoltarea personală și integrarea socială a actorilor educaționali"*. UPSC, Chișinău, 2021. pp. 288-296.
6. Pappas, C. How To Use The 8 Learning Events Model In eLearning. Disponibil online: <https://elearningindustry.com/use-8-learning-events-model-elearning> (accesat pe 11 iunie 2024).
7. Fee, K. *Delivering E-Learning: A Complete Strategy for Design, Application, and Assessment*. Kogan Page Limited, London, UK, 2009, pp. 56-60.
8. Cleary, J.; Van Noy, M. A Framework for Higher Education Labor Market Alignment: Lessons and Future Directions in the Development of Jobs-Driven Strategies. Disponibil online: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565469.pdf> (accesat pe 17 mai 2024).
9. Platforma educațională a UTM. Disponibil online: <https://lectii.utm.md/> (accesat pe 12 mai 2024).
10. Platforma educațională a UTM. Disponibil online: <https://lectii.utm.md/courses/retele-de-calculatoare-computer-networks/> (accesat pe 2 martie 2024).
11. Platforma educațională a UTM. Disponibil online: <https://else.fcim.utm.md/course/retele-de-calculatoare-computer-networks/> (accesat pe 22 martie 2024).
12. Peca, L.; Dumbrăveanu, R. Sistem de management al învățării, tendințe în e-learning. In: *Materialele conferinței științifice națională cu participare internațională. Conferința republicană a cadrelor didactice*, UST, Chișinău, Republica Moldova, 2022, pp. 124-130.
13. Peca, L.; Țurcanu, D. *Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks*. Tehnica-UTM, Chișinău, Republica Moldova, 2022, 188 p. Disponibil: <http://www.repository.utm.md/handle/5014/20549> (accesat pe 27 mai 2024)
14. Peca, L.; Țurcanu, D. *Network security: Practical examples solved to be introduced in network security*. Tehnica-UTM, Chișinău, 2023, 232 p. Disponibil online https://www.researchgate.net/publication/370943880_Network_security_Practical_examples_solved_to_be_introduced_in_network_security (accesat pe 6 iunie 2024)
15. Peca, L. Experiențe de învățare mediată electronic. În: *Analele științifice ale doctoranzilor și postdoctoranzilor, Probleme actuale ale științelor umanistice*, CEP UPS „I. Creangă”, 2018, 17, pp. 414-420.

16. Peca, L. Etape și metode eLearning, model de educație al secolului XXI. In: *Cercetarea și inovarea educației din perspectiva exigențelor actuale ale pieței muncii: materialele conf. șt.-practice cu participare intern.* UST, Chișinău, 2021, 2, pp. 50-57.
17. Peca, L. Profesorii și tehnologia: provocările și posibilitățile oferite de învățarea online. *Didactica Pro* 2022, 2-3 (132-133), pp. 60-64.
18. Dumbraveanu, R., Peca, L. E-learning in Developing ICT Skills of Future Engineers. In: *1st International Online Scientific Conference ICT in Life*, Osijek, Croația, 2022, pp. 86-95.
19. Platforma educațională a UTM. Disponibil online: <https://else.fcim.utm.md/mod/feedback/> (accesat pe 22 martie 2024)

Citation: Peca, L.; Dumbraveanu, R.; Țurcanu, D. The sustainability of e-learning in higher education. *Journal of Social Sciences* 2024, 7 (3), pp. 111-129. [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7\(3\).07](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7(3).07).

Publisher's Note: JSS stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright:© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Submission of manuscripts:

jes@meridian.utm.md