

[https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7\(4\).07](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7(4).07)
UDC 378:004.7



THE RELEVANCE OF E-LEARNING RESOURCES IN COMPUTER NETWORKS COURSES: AN EVALUATION BASED ON STUDENT PERCEPTIONS

Ludmila Peca *, ORCID: 0000-0002-4394-2933,
Dinu Țurcanu, ORCID: 0000-0001-5540-4246,
Radu Melnic, ORCID: 0000-0002-3709-4739

*Technical University of Moldova, National Institute of Innovations in Cybersecurity,
168 Stefan cel Mare și Sfânt Blvd., Chisinau, Republic of Moldova,*

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

Received: 10. 12. 2024

Accepted: 11. 19. 2024

Abstract. This study evaluates the effectiveness of e-learning strategies implemented within the „Computer Networks” course, focusing on student perceptions and outcomes. Based on a post-experimental survey of 98 students, the study examines the relevance and utility of various e-learning resources, including multimedia, interactive simulations, and supplementary materials. The results highlight the significant impact of these resources on students' understanding of complex concepts and the development of essential technical skills for future careers in IT. Students reported high satisfaction with the e-learning tools, emphasizing the importance of multimedia content and practical examples in enhancing their learning experience. Additionally, the frequent use of supplementary resources and the high likelihood of recommending the course to peers underscore the perceived quality and relevance of the provided content. These findings suggest that e-learning strategies, when integrated effectively, not only improve academic performance but align closely with the professional demands of the job market. The study concludes by recommending continuous innovation and optimizing e-learning resources to support practical learning and professional competencies in higher education.

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

Rezumat. Acest studiu evaluează eficiența strategiilor de învățare mediată electronic implementate la cursul universitar „Rețele de calculatoare”, concentrându-se pe percepțiile și rezultatele studenților. Pe baza unui chestionar aplicat unui grup de 98 de studenți, cercetarea analizează relevanța și utilitatea diverselor resurse e-learning, incluzând materiale multimedia, simulări interactive și resurse suplimentare. Rezultatele evidențiază impactul semnificativ al acestor resurse asupra înțelegerii conceptelor complexe și dezvoltării competențelor tehnice esențiale pentru carierele viitoare în IT. Studenții au raportat un nivel ridicat de satisfacție față de resursele e-learning, subliniind importanța conținutului multimedia și a exemplelor practice în îmbunătățirea experienței de învățare. Utilizarea frecventă a resurselor suplimentare și probabilitatea ridicată de a recomanda cursul colegilor

evidențiază calitatea și relevanța conținutului oferit. Aceste constatări sugerează că strategiile e-learning, implementate eficient, nu doar îmbunătățesc performanțele academice, ci se aliniază în mod direct cu cerințele profesionale actuale ale pieței muncii. Studiul recomandă inovația continuă și optimizarea resurselor digitale pentru a susține atât învățarea practică, cât și dezvoltarea competențelor profesionale în învățământul superior.

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

1. Introducere

În era modernizării continue a educației, strategiile e-learning au devenit un pilon central în îmbunătățirea calității învățământului superior, în special în domeniul disciplinelor informatice. Acest studiu își propune să valideze implementarea unui model pedagogic destinat aplicării strategiilor e-learning la discipline informatice (MPISe-LSDI). **Ipoteza** principală a cercetării presupune că, prin implementarea modelului pedagogic ce încorporează strategii e-learning în predarea disciplinelor informatice și prin validarea metodologiei dezvoltate pentru integrarea acestor strategii la nivel universitar, performanțele academice ale studenților din învățământul superior care urmează cursul de Rețele de calculatoare, vor cunoaște o îmbunătățire semnificativă. În contextul procesului Bologna, se subliniază importanța unei abordări centrate pe student, ca metodă esențială pentru creșterea implicării acestora și îmbunătățirea calității educației în învățământul superior. Modelul propus, axat pe student, a fost dezvoltat pentru a îmbunătăți formarea viitorilor specialiști în domeniul rețelelor de calculatoare, prin adaptarea curriculumului universitar la cerințele actuale ale pieței muncii și la nevoile educaționale ale studenților [1-3].

În acest context, se evidențiază necesitatea corelării curriculare în învățământul superior pentru a asigura coerența și relevanța formării cadrelor didactice, în conformitate cu cerințele moderne. Pentru a evalua impactul pe termen lung al strategiilor e-learning implementate, un experiment pedagogic a fost desfășurat la Universitatea Tehnică a Moldovei (UTM). În cadrul acestui experiment, celor 98 de studenți din grupul experimental (GE) li s-a propus un chestionar în etapa de control, prin care aceștia și-au exprimat opiniile asupra relevanței și utilității resurselor e-learning utilizate. Răspunsurile oferite de studenți au furnizat date esențiale pentru a măsura efectele strategiilor e-learning asupra performanțelor academice.

Documentul de referință „Strategia Uniunii Europene pentru Educație Digitală 2021–2027” subliniază importanța integrării tehnologiilor digitale în educație ca un motor esențial pentru inovare și dezvoltare [4-6]. Această strategie pune un accent deosebit pe modernizarea sistemelor educaționale prin adoptarea tehnologiilor emergente, precum e-learning, care transformă experiențele de învățare. Utilizarea extensivă a platformelor online, a resurselor interactive și a simulărilor virtuale creează noi oportunități educaționale, stimulând implicarea studenților și contribuind la creșterea performanțelor academice.

Prin flexibilitatea și accesibilitatea pe care le oferă, e-learning permite studenților să își gestioneze mai eficient timpul, facilitând echilibrul între activitățile academice și cele personale. Modelele e-learning nu doar că sprijină organizarea eficientă a conținutului educațional, ci și promovează colaborarea și interacțiunea în mediul virtual, pregătind studenții pentru cerințele pieței muncii [7-9].

Modelul pedagogic reprezintă un cadru care descrie structura și desfășurarea procesului educațional. Acesta include componente cheie, precum obiectivele de învățare,

tehnicile de predare și metodele de evaluare, rolurile profesorilor și a studenților, precum și contextul educațional. Dezvoltarea unui program e-learning urmează un ciclu evolutiv, care începe cu identificarea și specificarea cerințelor, continuă prin etapele de evaluare a funcționalității și structura arhitecturală a cursului, urmând să se prin distribuirea și aplicarea resurselor disponibile. Procesul include, de asemenea, o componentă crucială de revizuire și îmbunătățire continuă, asigurând astfel eficiența și relevanța programului educațional pe termen lung.

Procesul de dezvoltare progresivă al unui program de e-learning acoperă dimensiuni atât de natură tehnologică, cât și de ordin funcțional, având ca scop o experiență de învățare optimizată și adaptată necesităților pentru studenți și personalul didactic, unde include următoarele etape:

1. **Identificarea necesităților.** Determinarea necesităților educaționale și specificațiilor de ordin tehnic ce sunt esențiale.
2. **Definirea exigențelor.** Stabilirea specifică a necesităților educaționale și tehnice ale programului.
3. **Stabilirea obiectivelor.** Definirea scopurilor fundamentale și direcției generale ale programului e-learning.
4. **Testarea capacităților.** Evaluarea și verificarea capacităților tehnice ale platformei de e-learning.
5. **Aprecierea didactică.** Elaborarea planului și organizarea conținutului cursului.
6. **Structura cursului.** Organizarea și structurarea materialelor cursului.
7. **Proiectarea interfeței utilizator.** Dezvoltarea unui mediu de interacțiune intuitiv și ușor accesibil utilizatorilor.
8. **Distribuirea și administrarea resurselor.** Punerea la dispoziție precum și administrarea materialelor de învățare.
9. **Punerea în practică a programului.** Introducerea și utilizarea efectivă a infrastructurii e-learning în context educațional.
10. **Optimizare continuă.** Supravegherea constantă și revizuirea constantă a sistemului pentru optimizarea procesului educațional.

Conform studiilor [10-12], se accentuează necesitatea armonizării componentelor strategiei e-learning pentru a asigura eficacitatea în procesul de predare. Se descrie un ciclu de dezvoltare progresiv pentru programele e-learning, începând cu identificarea și definirea cerințelor esențiale. Acest ciclu evoluează prin etape cruciale, inclusiv verificarea funcționalităților și analiza pedagogică, planificarea structurii programului de curs și proiectarea spațiului de interacțiune al utilizatorului. În etapa finală, procesul implică distribuirea și valorificarea resurselor, aplicarea eficientă a sistemului și o revizuire continuă pentru optimizare. Această metodă iterativă garantează un mediu de învățare dinamic, captivant și eficient pentru studenți, sprijinind realizarea scopurilor educaționale și creșterea abilităților esențiale în domeniul informatic.

În contextul cursului RC, predat în cadrul diferitelor programe de studii la Facultatea de Calculatoare, Informatică și Microelectronică (FCIM), precum și la Facultatea de Electronică și Telecomunicații (FET), se subliniază rolul esențial în valoarea progresului continuu a cadrelor didactice care predau discipline ingineresti. Parteneriatele cu instructori internaționali prin intermediul proiectelor de cercetare aduc perspective inovatoare și contribuții valoroase, îmbunătățind semnificativ procesul de învățare.

În cadrul cursului RC aplicarea modelului pedagogic și integrarea platformei online facilitează dezvoltarea unui ecosistem educațional avansat și inovator, aliniat standardelor educației actuale. Observațiile asupra studenților care au beneficiat de acces la materialele de curs înregistrate arată că aceste resurse, combinate cu competența didactică, au îmbunătățit semnificativ înțelegerea și aplicarea termenilor ingineresci. Lecțiile înregistrate au facilitat studenților posibilitatea de a revedea materialul în propriul lor ritm, să clarifice concepte și să abordeze cu siguranță concepte de o complexitate mai ridicată [13-15].

Modelul pedagogic utilizat în acest curs este structurat în trei etape: proiectare, implementare și evaluare. Proiectarea implică planificarea conținutului și resurselor, implementarea se concentrează pe desfășurarea cursului, iar evaluarea urmărește progresul studenților și oferă feedback pentru îmbunătățire continuă. Aceste etape sunt interdependente și contribuie la eficiența generală a procesului educațional.

Modelul MPISe-LSDI derivă din principiile corelării constructive și aplică tehnologiile digitale în educație, exemplificând adaptarea educației la paradigma digitală modernă. Acest model integrează Tehnologiile informației și comunicațiilor (TIC) în procesele educaționale oferă accesibilitate, flexibilitate, interactivitate și facilitarea colaborării. Construit în vederea îmbinării componente educaționale și tehnologice, cum ar fi platformele digitale, suporturile multimedia și instrumentele de analiză educațională, MPISe-LSDI optimizează procesele destinate predării, învățării și evaluării în cadrul educației universitare.

În cadrul studiului cu privire la strategiile de e-learning aplicate la discipline informatice din curricula universitară beneficiază de acest model pedagogic, care facilitează o învățare interactivă, flexibilă și ajustarea cerințelor studenților. Implementarea MPISe-LSDI sprijină în mod semnificativ dezvoltarea competențelor digitale fundamentale și ridică standardele calității educației în domeniul ingineresc. Modelul promovează nu doar transmiterea de cunoștințe teoretice, ci și mai mult formarea abilităților practice, atât de necesare viitorilor specialiști în IT.

Blocul PROIECTARE deschide procesul de creare a unui mediu universitar adaptat cerințelor pieței muncii, prin selectarea standardelor de competență și transpunerea lor în obiective educaționale clare. Modelul MPISe-LSDI aliniază curriculumul cu cerințele industriei, asigurând că studenții dobândesc competențe relevante.

Curriculumul și planul de învățământ sunt structurate logic pentru a sprijini progresul către subiecte avansate, folosind practici didactice moderne și tehnologii care stimulează angajamentul studenților. Platformele e-learning și instrumentele didactice sunt alese cu atenție pentru a susține obiectivele educaționale, oferind flexibilitate, accesibilitate și colaborare online.

Blocul IMPLEMENTARE reprezintă faza în care strategiile concepute sunt implementate efectiv. Conținutul cursului a fost elaborat cu atenție, asigurând o structură logică și o profundă acoperire a competențelor esențiale, cum ar fi proiectarea și securizarea rețelelor. Sarcinile de învățare sunt adaptate pentru a reflecta cerințele reale ale domeniului ingineresc, iar evaluarea continuă și feedback-ul oferă o monitorizare constantă a progresului studenților.

Blocul EVALUARE este esențial pentru asigurarea calității și eficienței strategiilor e-learning. Evaluarea continuă include testări periodice, activități sincron și portofolii electronice. Interacțiunea constantă de feedback între student și profesor permite ajustări în timp real ale cursului, contribuind la actualizarea curriculumului pentru a asigura importanța și corelarea acestuia cu exigențele din mediul academic și profesional.

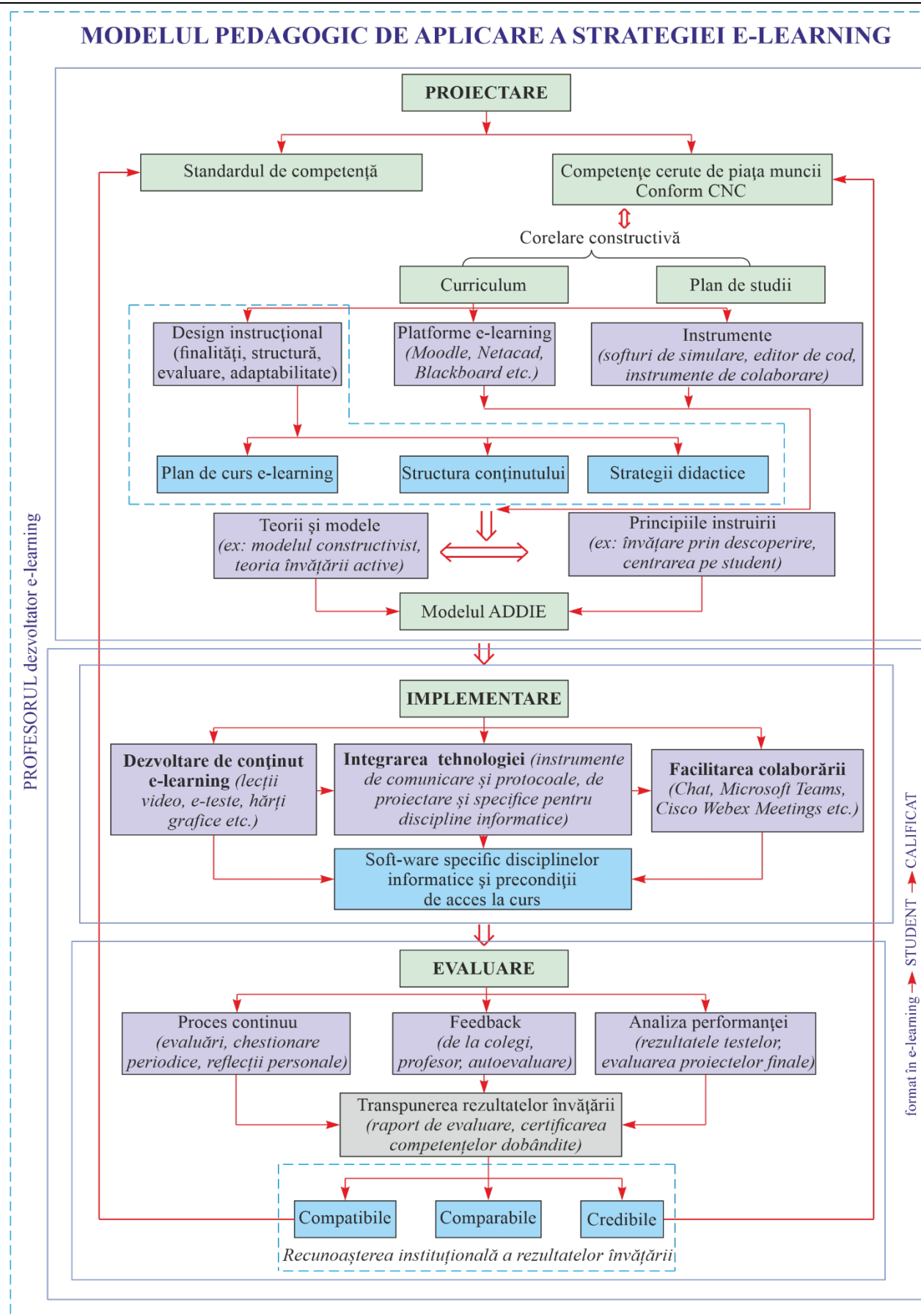


Figura 1. Modelul pedagogic de integrare a strategiilor e-learning în predarea disciplinelor informatice (MPISe-LSDI).

Tranziția teoretică a modelului MPISe-LSDI la utilizarea sa în context practic demonstrează că acesta nu este un mecanism dinamic care sprijină și orientează eforturile didactice în învățământul universitar, răspunzând nevoilor profesionale ale studenților.

Metodologia de implementare a modelului pedagogic valorifică strategiile e-learning pentru a transforma învățământul superior. Acest proces generează un curs actualizat și pertinent, unde designul instrucțional și e-learning are un rol important în facilitarea învățării și pregătirea studenților pentru provocările profesionale. Aplicarea principiilor constructiviste în cadrul strategiei e-learning a optimizat predarea, învățarea și evaluarea, creând o experiență interactivă și eficientă pentru studenții ingineri.

În structura cursului e-learning RC, a fost aplicat o îmbinare de tehnici tradiționale și inovative pentru instruire, incluzând activități pre și post-curs accesibile online cât și componente față în față. Platforma online, administrată prin sistemul e-learning pentru educație else.fcim.utm.md, le-a pus la dispoziție studenților o gamă variată de resurse digitale, inclusiv videoclipuri preînregistrate și materiale organizate. Acest mediu digital a fost completat de sesiuni față în față, care au facilitat interacțiunea directă între studenți și profesori, esențială pentru atingerea obiectivelor cursului.

Lucrările practice și de laborator s-au desfășurat în medii de învățare interactive, utilizând software-ul specializat Cisco Packet Tracer pentru simularea rețelelor de calculatoare. Această soluție a permis studenților să dezvolte abilități de rezolvare a problemelor în scenarii reale, încurajând colaborarea și aplicarea cunoștințelor teoretice în practică.

Având în vedere aceste aspecte, pentru a evalua impactul și eficiența acestor metode și resurse în procesul de învățare, a fost aplicat un chestionar studenților. Rezultatele acestui chestionar oferă o perspectivă asupra modului în care studenții au perceput cursul și resursele disponibile, contribuind astfel la o evaluare comprehensivă a eficienței strategiilor e-learning utilizate.

2. Metodologia

Chestionarul completat de către studenții din GE la etapa de control a avut ca scop evaluarea relevanței și utilității resurselor e-learning utilizate în cadrul cursului RC. Acesta a urmărit să colecteze opiniile studenților privind materialele de curs, resursele multimedia, sarcinile de evaluare și testare, precum și utilizarea resurselor suplimentare și interactive. Rezultatele sondajului sunt esențiale pentru îmbunătățirea continuă a cursului și adaptarea acestuia la nevoile studenților, contribuind astfel la dezvoltarea competențelor necesare pentru piața muncii.

Chestionarul pentru a evalua perspectivele studenților asupra relevanței resurselor e-learning folosite în cadrul cursului RC include diverse secțiuni care abordează următoarele aspecte:

1. Relevanța materialelor de curs:

- Evaluarea relevanței materialelor text (note de curs, articole, ghiduri).
- Utilitatea resurselor multimedia (videoclipuri, simulări).
- Măsura în care sarcinile de evaluare reflectă conceptele cheie predate.

2. Corelarea resurselor cu obiectivele de învățare:

- Potrivirea resurselor electronice cu obiectivele de studiu.
- Contribuția resurselor la pregătirea pentru evaluări.
- Relevanța materialelor pentru soluționarea problemelor din carieră.

3. Utilizarea resurselor suplimentare și interactive:

- Frecvența utilizării resurselor oferite de lector (articole, link-uri externe).
- Relevanța resurselor interactive (simulări, laboratoare virtuale) pentru atingerea obiectivelor cursului.

4. Părerii generale și recomandări:

- Gradul de satisfacție al opiniilor studenților privind utilitatea și relevanța resurselor e-learning.
- Probabilitatea de a recomanda cursul altora, bazată pe calitatea și relevanța resurselor.
- Necesitatea resurselor suplimentare și tipurile de resurse considerate cele mai utile.

Din analiza structurii acestui chestionar, se observă că întrebările sunt concepute pentru a oferi o imagine cuprinzătoare asupra eficienței resurselor e-learning și a modului în care acestea contribuie la experiența de învățare a studenților.

Instrumente TIC aplicate la proiectarea cursului universitar RC:

- 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 [6].
- Microsoft 365 PowerPoint / CANVA pentru elaborarea prezentărilor.
- <https://lectii.utm.md/courses/rețele-de-calculatoare-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 [5].
- 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 [8].

3. Prezentarea și interpretarea rezultatelor

Cercetarea asupra strategiilor de e-learning aplicate la predarea disciplinelor informatice din curricula universitară a avut drept obiectiv principal evaluarea eficienței modelului pedagogic MPISe-ISDI și a metodologiei sale de punere în practică. În acest context, chestionarul aplicat celor 98 de studenți din grupul GE a reprezentat o componentă esențială a cercetării, concentrându-se pe analiza resurselor educaționale.

Prin intermediul chestionarului, s-au colectat date valoroase care permit evaluarea relevanței și utilității resurselor e-learning, așa cum au fost percepute de studenți. Aceste răspunsuri oferă o perspectivă detaliată asupra eficienței materialelor de curs, a resurselor multimedia și a instrumentelor interactive utilizate, contribuind la o înțelegere mai profundă a modului în care aceste elemente au sprijinit procesul de învățare și dezvoltarea competențelor profesionale.

Interpretarea rezultatelor obținute din chestionarul aplicat studenților oferă o imagine clară asupra experienței și implicării acestora în cursurile e-learning. Figura 2 oferă o perspectivă asupra evaluării relevanței materialelor text utilizate în cursul electronic.

În Figura 2 se ilustrează percepția celor 98 de studenți asupra relevanței materialelor de tip text, precum materiale de tip materiale de curs, articole și manuale cu rol de ghidare, integrate în cursul electronic.

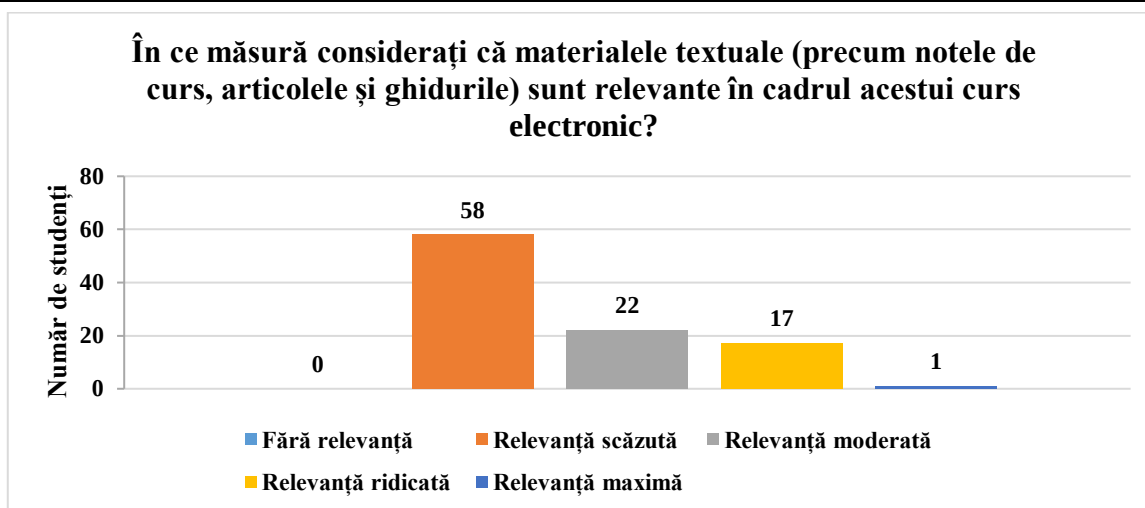


Figura 2. Relevanța materialelor de tip text utilizate în e-learning conform percepției studenților din grupul experimental.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Conform datelor colectate, 58 de studenți consideră că aceste materiale sunt „puțin relevante”, 22 le percep ca fiind „relevante”, iar 17 studenți le consideră „foarte relevante”. Doar 1 student a evaluat materialele ca fiind „extrem de relevante”, în timp ce niciun student nu le-a considerat „deloc relevante”. Se evidențiază faptul că, deși majoritatea studenților consideră materialele de tip text utile într-o anumită măsură, există o nevoie de optimizare a acestora pentru a spori relevanța și impactul lor în procesul de învățare mediată electronic.

Pentru a extinde analiza asupra utilității diferitelor tipuri de resurse educaționale, este esențial să evaluăm și impactul pe care resursele multimedia, cum ar fi videoclipurile și simulările, îl au asupra înțelegerii conținutului cursului de către studenți. În acest sens, figura 3 reflectă percepția studenților asupra relevanței acestor resurse în procesul lor de învățare.

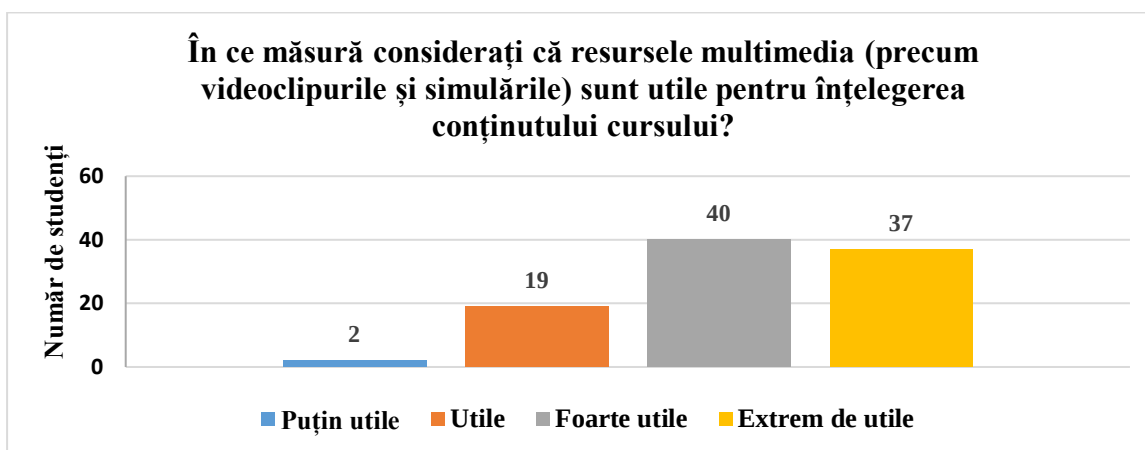


Figura 3. Percepția studenților asupra utilității resurselor multimedia în cadrul cursului e-learning RC

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Figura 3 se ilustrează percepția studenților asupra utilității resurselor multimedia, precum videoclipuri și simulări, în înțelegerea conținutului cursului e-learning RC. Majoritatea studenților consideră aceste resurse fie „foarte utile” (40 studenți), fie „extrem de utile” (37 studenți), ceea ce subliniază importanța integrării elementelor multimedia în procesul de învățare. Doar 19 studenți le-au evaluat ca „utile”, iar un număr foarte mic, respectiv 2 studenți, le-au considerat „puțin utile”.

Această relevanță a resurselor multimedia este deosebit de importantă în domeniul aplicativ al cursurilor de Rețele de calculatoare, unde simulările și videoclipurile joacă un rol esențial în dezvoltarea competențelor tehnice. Aceste resurse facilitează înțelegerea unor concepte complexe și permit studenților să aplice cunoștințele teoretice în scenarii reale, ceea ce contribuie la formarea profesională și la pregătirea lor pentru piața muncii în domeniul IT. Astfel, utilizarea resurselor multimedia nu doar îmbunătățește experiența de învățare, ci și sprijină dezvoltarea competențelor practice necesare la angajare.

Pe lângă relevanța resurselor utilizate în cursurile e-learning, este important să analizăm și modul în care activitățile de evaluare și testele evidențiază conceptele fundamentale predate. Figura 4 oferă o imagine asupra percepției studenților cu privire la corelarea dintre sarcinile de evaluare și conținutul predat în cadrul cursului.

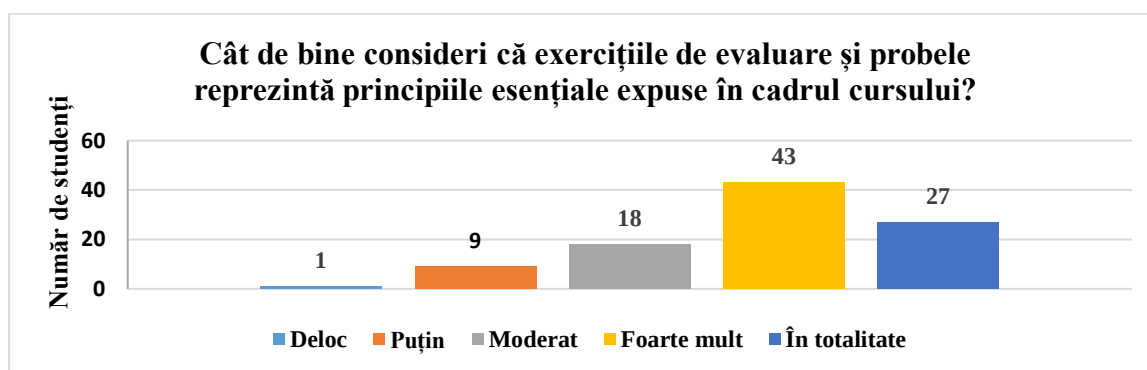


Figura 4. Percepția studenților asupra corelării sarcinilor de evaluare și testelor cu conceptele cheie predate la cursul e-learning RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Această figură arată percepția studenților asupra măsurii în care activitățile de evaluare și examinările sunt aliniate cu principiile fundamentale transmise pe parcursul cursului. Majoritatea studenților, respectiv 43, consideră că sarcinile reflectă „foarte mult” aceste concepte, iar 27 de studenți sunt de părere că acestea reflectă conceptele „în totalitate”. În același timp, 18 studenți au evaluat această corelare ca fiind „moderat” de prezentă, în timp ce un număr redus de studenți au indicat o corelare scăzută, cu 9 studenți menționând că sarcinile reflectă „puțin” conceptele predate și doar 1 student considerând că nu există nicio corelare. Aceste date sugerează că, în general, sarcinile de evaluare sunt bine aliniate cu obiectivele și conținutul cursului, aspect esențial în consolidarea cunoștințelor și în evaluarea corectă a competențelor dobândite.

Pentru a înțelege mai bine modul în care studenții valorifică resursele suplimentare oferite de lectori, figura 5 prezintă frecvența cu care aceștia au utilizat articolele, link-urile externe și alte materiale adiționale puse la dispoziție pe parcursul cursului (Figura 4).

Figura 5 arată frecvența cu care studenții au utilizat resursele suplimentare oferite de lector, cum ar fi articolele și link-urile externe, în cadrul cursului electronic RC. Cei mai mulți studenți (34) au indicat că au utilizat întotdeauna aceste resurse, ceea ce reflectă un interes crescut pentru materialele suplimentare. 25 de studenți le-au folosit rar, iar 18 studenți le-au accesat uneori. Un număr mai mic de studenți, 12, au menționat că au folosit resursele suplimentare des, în timp ce 9 studenți au afirmat că nu le-au folosit niciodată. Aceasta sugerează că, în general, resursele adiționale au fost percepute ca utile de majoritatea studenților.

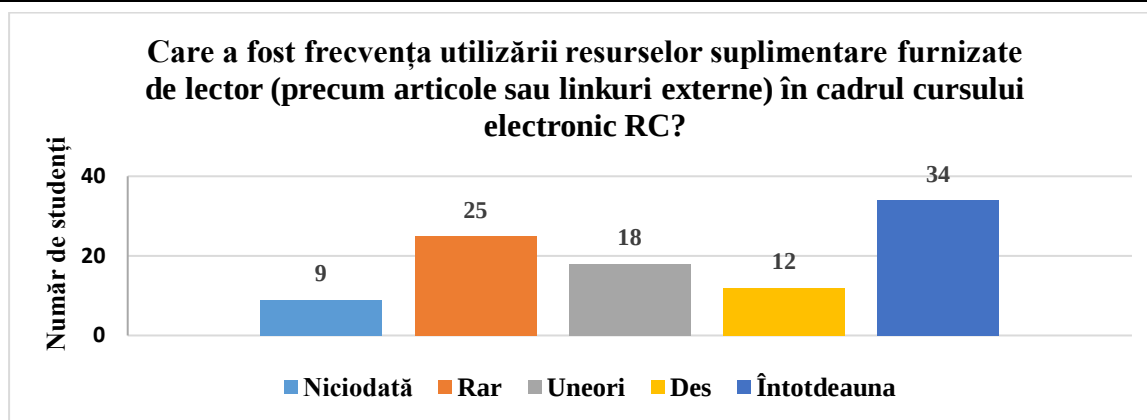


Figura 5. Frecvența utilizării resurselor suplimentare oferite de lector (articole, link-uri externe) în cadrul cursului electronic RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

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.

Pentru a evalua impactul resurselor interactive în atingerea obiectivelor cursului, se modul în care studenții au perceput relevanța simulărilor și a laboratoarelor virtuale în cadrul cursului electronic (Figura 6).

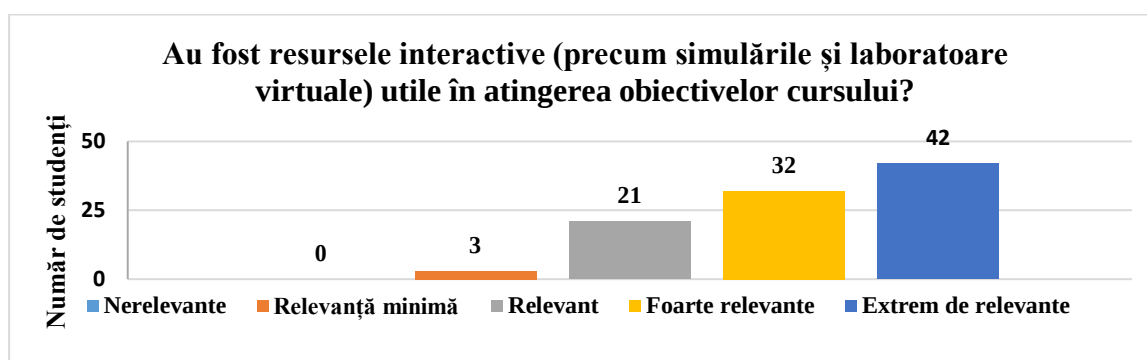


Figura 6. Relevanța resurselor interactive (simulări, laboratoare virtuale) pentru realizarea obiectivelor cursului conform percepției studenților

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Figura 6 ilustrează relevanța resurselor interactive, precum simulările și laboratoarele virtuale, pentru realizarea obiectivelor cursului, conform percepției studenților.

Majoritatea studenților consideră aceste resurse fie „extrem de relevante” (42 studenți), fie „foarte relevante” (32 studenți), subliniind astfel impactul pozitiv al acestor instrumente în procesul de învățare. 21 de studenți le-au evaluat ca fiind „relevante”, iar doar 3 studenți le-au perceput ca „puțin relevante”.

Niciun student nu a considerat aceste resurse „deloc relevante”, ceea ce indică faptul că resursele interactive joacă un rol important în sprijinirea înțelegerii și aplicării cunoștințelor în cadrul cursului.

Pentru a evalua cât de bine s-au aliniat resursele electronice oferite în curs cu obiectivele personale de studiu ale studenților, se prezintă percepția acestora asupra adecvării acestor resurse în raport cu nevoile lor de învățare (Figura 7).

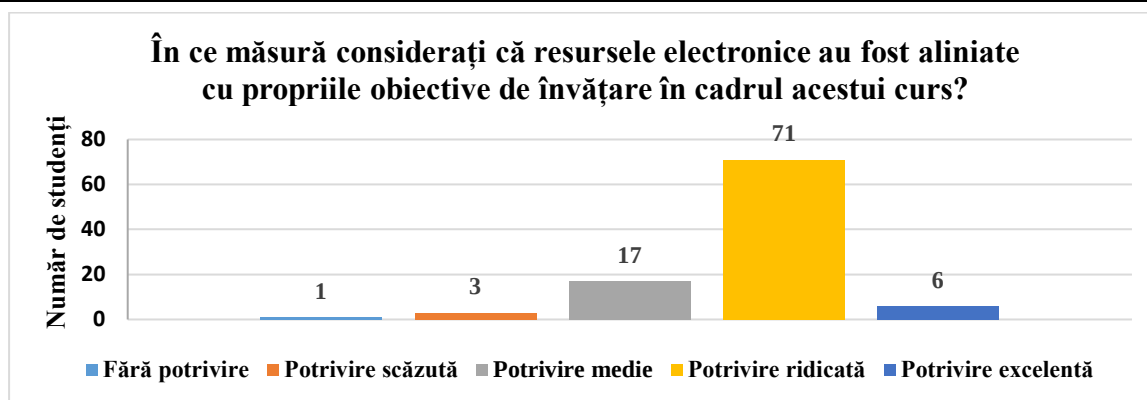


Figura 7. Potrivirea resurselor electronice cu obiectivele personale de studiu conform percepției studenților.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Figura 7 prezintă percepția studenților asupra cât de bine au corespuns resursele electronice cu obiectivele lor personale de studiu. Majoritatea studenților, respectiv 71, au considerat resursele ca fiind „foarte potrivite”, iar 17 le-au evaluat ca „potrivite”. Un număr mai mic, 6 studenți, au perceput resursele ca fiind „extrem de potrivite”, în timp ce doar 3 studenți le-au considerat „puțin potrivite”, iar 1 student a menționat că acestea au fost „deloc potrivite”. Aceste rezultate arată că majoritatea studenților au considerat resursele electronice oferite în cadrul cursului relevante și utile pentru atingerea propriilor obiective de studiu.

Pentru a înțelege mai bine impactul resurselor cursului asupra pregătirii studenților pentru evaluări, cum ar fi examenele și proiectele, următoarea figură prezintă percepția acestora asupra eficienței acestor resurse în cadrul procesului de evaluare (Figura 8).

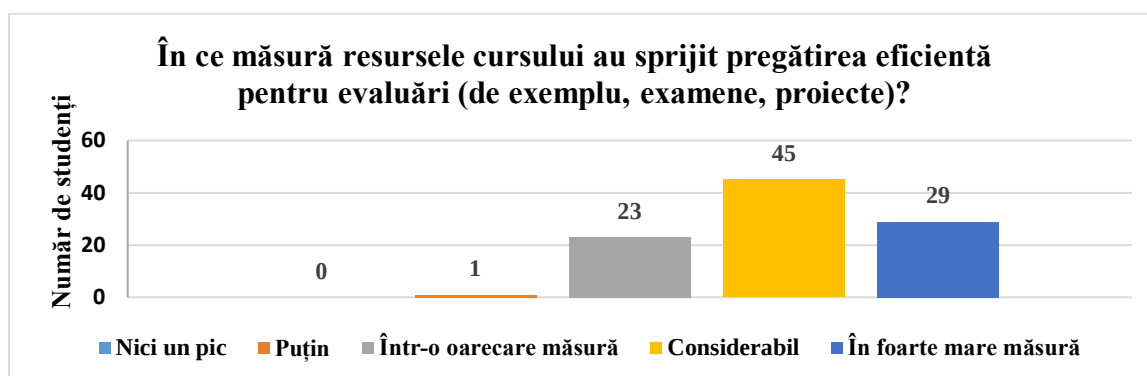


Figura 8. Contribuția resurselor cursului la pregătirea eficientă pentru evaluări (examene, proiecte) conform percepției studenților.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Figura 8 arată percepția studenților asupra contribuției resurselor cursului la pregătirea lor pentru evaluări, cum ar fi examenele și proiectele. Majoritatea studenților consideră că resursele au contribuit „foarte mult” (45 studenți) sau „extrem de mult” (29 studenți) la pregătirea lor eficientă. 23 de studenți au evaluat contribuția resurselor ca fiind „moderat” de utilă, în timp ce doar 1 student a indicat că resursele au fost „puțin” utile. Niciun student nu a considerat resursele „deloc” utile. Aceste rezultate sugerează că materialele de curs au avut un impact pozitiv semnificativ asupra pregătirii studenților pentru evaluările academice.

Pentru a evalua relevanța materialelor de curs în raport cu abilitățile necesare pentru soluționarea problemelor reale din viitoarea carieră, următoarea figură prezintă percepția studenților asupra modului în care aceste resurse îi pregătesc pentru provocările profesionale (Figura 9).

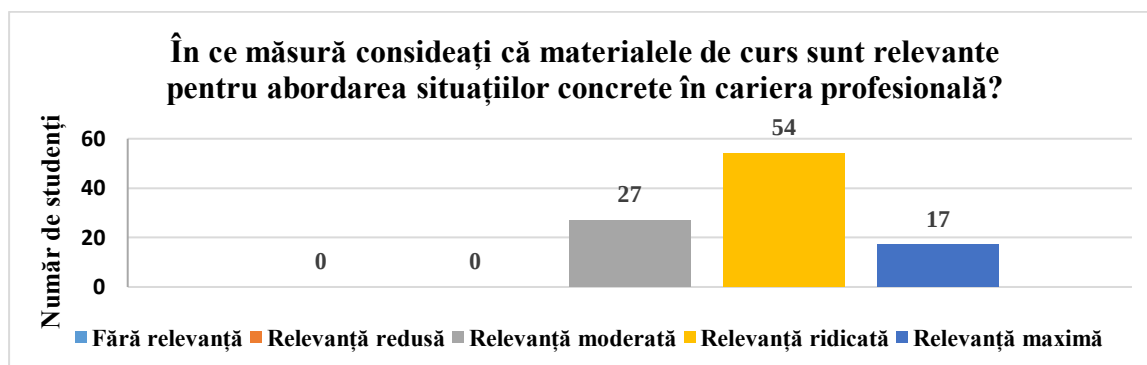


Figura 9. Relevanța materialelor de curs pentru rezolvarea problemelor practice din viitoarea carieră conform percepției studenților.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Figura 9 reflectă în mod clar cât de bine pregătesc materialele de curs studenții pentru provocările din viitoarea lor carieră. Impresionant, 54 de studenți au apreciat materialele ca fiind „foarte relevante”, iar 17 studenți le-au considerat „extrem de relevante”, ceea ce sugerează o puternică legătură între conținutul cursului și aplicabilitatea sa practică. Niciun student nu a indicat că materialele ar fi „deloc relevante” sau „puțin relevante”, consolidând ideea că resursele educaționale au fost atent concepute pentru a adresa problemele reale din domeniul profesional.

Pentru a înțelege măsura în care resursele oferite în cadrul cursului stimulează studenții să exploreze subiecte dincolo de programul de studiu, următoarea figură prezintă percepția acestora cu privire la acest aspect (Figura 10).

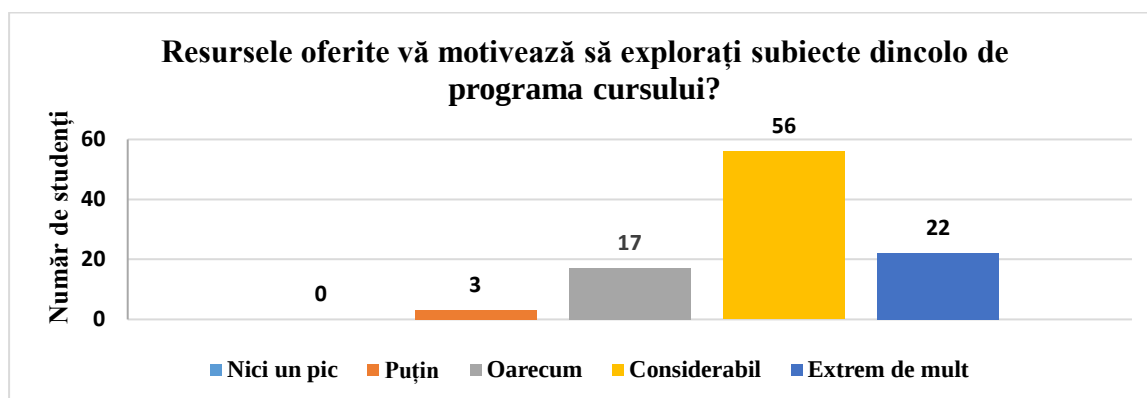


Figura 10. Impactul resurselor cursului în încurajarea explorării subiectelor din afara programului conform percepției studenților.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Figura 10 prezintă percepția studenților asupra măsurii în care resursele oferite în cadrul cursului i-au încurajat să exploreze subiecte din afara programului. Majoritatea studenților, 56, consideră că resursele au fost „foarte mult” stimulante, în timp ce 22 de studenți le-au găsit „extrem de relevante” în acest sens. 17 studenți au evaluat contribuția resurselor ca fiind „moderat” de utilă, iar doar 3 studenți au considerat că resursele au fost

„puțin” relevante. Niciun student nu a afirmat că resursele au fost „deloc” relevante, ceea ce subliniază potențialul resurselor cursului de a sprijini învățarea autonomă și extinderea cunoștințelor.

Pentru a obține o perspectivă generală asupra gradului de satisfacție al studenților în legătură cu relevanța resurselor e-learning utilizate în cursul electronic RC, următoarea figură prezintă evaluările generale ale acestora (Figura 11).

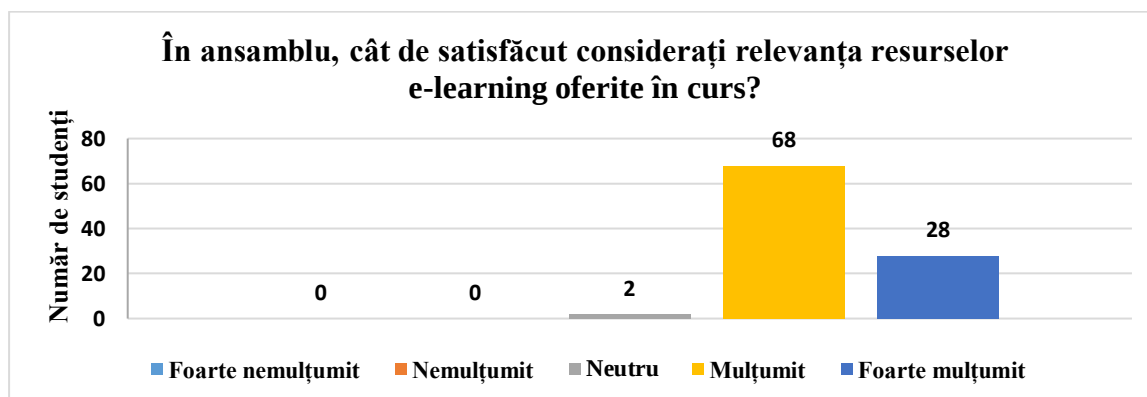


Figura 11. Nivelul de satisfacție al studenților privind relevanța resurselor e-learning în cadrul cursului RC.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

În Figura 11 se reflectă nivelul de satisfacție al opiniei studenților asupra relevanței resurselor e-learning folosite în curs. Majoritatea studenților, 68, s-au declarat „mulțumiți” de aceste resurse, în timp ce 28 de studenți s-au arătat „foarte mulțumiți”. Doar 2 studenți au fost neutri în evaluarea lor, iar niciun student nu s-a declarat „nemulțumit” sau „foarte nemulțumit”. Aceste rezultate sugerează că resursele e-learning oferite au fost apreciate în mare măsură și au avut un impact pozitiv asupra experienței de învățare a studenților.

Pentru a evalua probabilitatea ca studenții să recomande acest curs altor persoane, în funcție de calitatea și relevanța resurselor oferite, următoarea figură prezintă răspunsurile acestora (Figura 12).

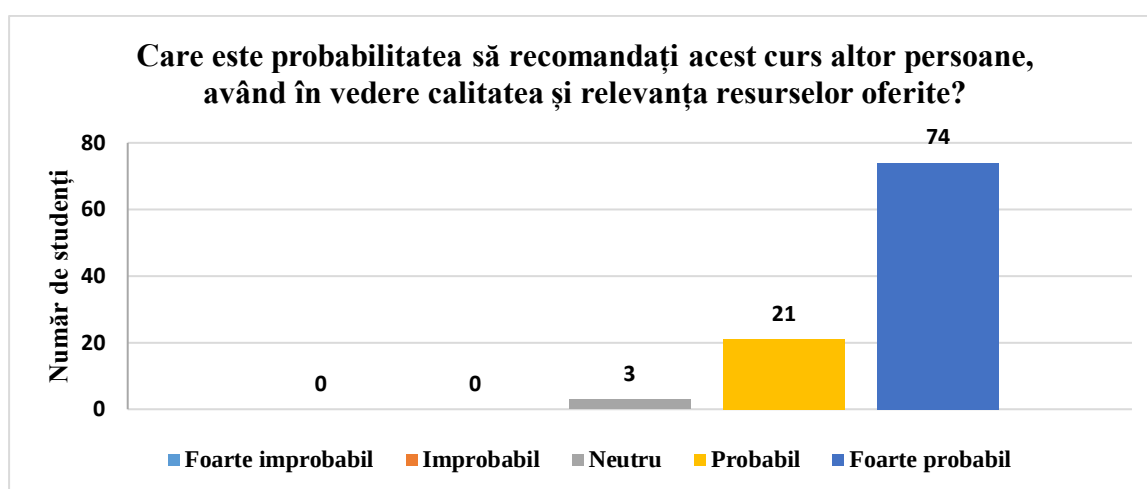


Figura 12. Probabilitatea ca studenții să recomande cursul electronic RC pe baza calității și relevanței resurselor oferite.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Figura 12 prezintă probabilitatea ca studenții să recomande acest curs altor persoane, pe baza calității și relevanței resurselor oferite. Un număr semnificativ de studenți, 74, au indicat că este „foarte probabil” să recomande cursul, iar 21 de studenți au afirmat că este „probabil” să o facă. Doar 3 studenți au rămas neutri în această privință, iar niciun student nu a considerat recomandarea cursului ca fiind „improbabilă” sau „foarte improbabilă”. Aceste date sugerează un grad ridicat de satisfacție și încredere în calitatea cursului, evidențiind relevanța resurselor oferite.

Pentru a evalua preferințele studenților în privința tipurilor de resurse utilizate în cursul electronic RC, următoarea figură prezintă care dintre acestea au fost considerate cele mai utile de către participanți (Figura 13).

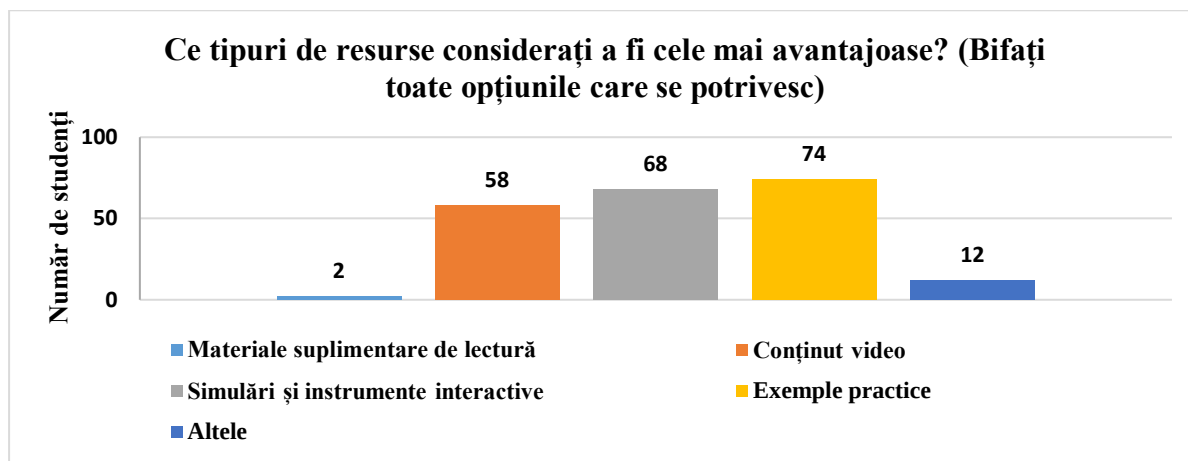


Figura 13. Tipurile de resurse considerate cele mai utile de către studenți.

Sursa: creat de autor în baza rezultatelor sondajului.

Figura 13 arată tipurile de resurse considerate cele mai utile de către studenți. Cele mai apreciate au fost exemplele practice, cu 74 de studenți care le-au selectat, urmate de instrumentele interactive și simulările, preferate de 68 de studenți. Videoclipurile au fost considerate utile de 58 de studenți, iar 12 au menționat alte tipuri de resurse. Un număr foarte mic, doar 2 studenți, au indicat că ar prefera mai multe materiale pentru lectură. Aceste rezultate subliniază importanța resurselor practice și interactive în susținerea procesului de învățare.

5. Concluzii și recomandări

Rezultatele studiului asupra implementării strategiilor de învățare mediată electronic integrat la cursul „Rețele de calculatoare” subliniază eficiența modelului pedagogic MPISe-LSDI și relevanța resurselor educaționale digitale în optimizarea procesului de predare, învățare și evaluare. Conform percepțiilor studenților, resursele multimedia și interactive, precum simulările și laboratoarele virtuale, au avut un rol determinant în facilitarea înțelegerii conceptelor complexe și în consolidarea competențelor necesare în domeniul IT. Aceste rezultate evidențiază necesitatea integrării acestor resurse în mod constant în cadrul disciplinelor informatice, oferind astfel un mediu educațional care răspunde direct provocărilor practice din viitoarea carieră a studenților.

De asemenea, analiza chestionarului demonstrează că majoritatea studenților au valorificat resursele suplimentare și interactive puse la dispoziție, iar gradul ridicat de satisfacție exprimat de aceștia subliniază coerența și relevanța acestor resurse în raport cu obiectivele cursului. Relevanța și adecvarea resurselor e-learning față de cerințele pieței

muncii au fost percepute ca esențiale pentru dezvoltarea abilităților tehnice și profesionale ale studenților, ceea ce reflectă o aliniere optimă între conținutul educațional și nevoile actuale din industrie.

Mai mult, probabilitatea ridicată ca studenții să recomande cursul altor colegi, bazată pe calitatea și eficiența resurselor oferite, demonstrează succesul modelului e-learning implementat și relevanța acestuia în contextul educației universitare moderne. Această constatare sprijină ideea că utilizarea resurselor e-learning contribuie nu doar la atingerea obiectivelor academice imediate, ci și la pregătirea studenților pentru provocările profesionale din domeniul tehnologic.

În baza acestor concluzii, se recomandă continuarea dezvoltării și îmbunătățirii resurselor e-learning, prin extinderea utilizării resurselor interactive și adaptarea continuă a conținutului educațional la cerințele dinamice ale pieței muncii. Această direcție va contribui la crearea unui mediu educațional flexibil, centrat pe student, care să sprijine atât învățarea activă, cât și dezvoltarea competențelor necesare pentru succesul profesional pe termen lung. Implementarea pe scară largă a modelului pedagogic MPISe-ISDI poate constitui o bază solidă pentru transformarea învățământului superior în studiul disciplinelor informatice și cu adaptare în alte domenii, facilitând formarea unor specialiști competitivi și bine pregătiți pentru viitor.

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. Disponibil online: <https://doi.org/10.58503/icvl-v17y202201> (accesat la 22 aprilie 2024).
2. Peca, L. The power of elearning from promises to practices applied in engineering. *Journal of Social Sciences* 2023, 6(1), pp. 69-80.
3. 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, Chisinau, 2021, pp. 288-296. Disponibil online: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/154388 (accesat la 9 iunie 2024).
4. Peca, L. Experiențe e-learning la cursul Rețele de calculatoare în învățământul superior. *Intellectus* 2023, 2, pp. 62-72. <https://doi.org/10.56329/1810-7087.23.2.07>.
5. Platforma educațională a UTM. Disponibil online: <https://lectii.utm.md/courses/retele-de-calculatoare-computer-networks/> (accesat la 2 martie 2024).
6. Platforma educațională a UTM. Disponibil online: <https://else.fcim.utm.md/course/retele-de-calculatoare-computer-networks/> (accesat la 22 martie 2024).
7. Peca, L.; Dumbrăveanu, R. Sistem de management al învățării, tendințe în e-learning. In: *Materialele conferinței științifice națională cu participare internațională. In: Conferința republicană a cadrelor didactice, UST, Chișinău*, 2022. pp. 124-130.
8. Peca, L.; Țurcanu, D. *Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks*. Tehnica-UTM, Chisinau, Republic of Moldova, 2022, 188 p.
9. Peca, L.; Țurcanu, D. *Network security: Practical examples solved to be introduced in network security*. Tehnica-UTM, Chisinau, Republic of Moldova, 2023, 232 p.
10. Peca, L. Experiențe de învățare mediata electronic. În: *Analele științifice ale doctoranzilor și postdoctoranzilor, Probleme actuale ale științelor umanistice*, CEP UPS „I. Creangă”, Chișinău, 2018, 17, pp. 414-420.
11. Peca, L.; Grajdian, L. E-doing, învățarea centrată pe sarcini și schimb de experiență. In: *Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice „Didactica științelor exacte”*, UST, Chișinău, 2020, 1, pp. 200-205.
12. Peca, L. Etape și metode eLearning, model de educație al secolului XXI. In: *Materialele conferinței științifico-practice cu participare internă „Cercetarea și inovarea educației din perspectiva exigențelor actuale ale pieței muncii”*, UST, Chișinău, 2021, 2, pp. 50-57.
13. Peca, L. Profesorii și tehnologia: provocările și posibilitățile oferite de învățarea online. *Didactica Pro* 2022, 2-3(132-133), pp. 60-64.

14. Dumbraveanu, R.; Peca, L. E-learning in Developing ICT Skills of Future Engineers. In: *1st International Online Scientific Conference ICT in Life*, Osijek, Croatia, 2022, pp. 86-95.
15. Peca, L.; Dumbraveanu, R.; Ţurcanu, D. Optimizing computer network learning through sequential e-learning based on digital technology. *Journal of Social Sciences* 2023, 6(3), pp. 126-140.

Citation: Peca, L.; Ţurcanu, D.; Melnic, R. The relevance of e-learning resources in computer networks courses: an evaluation based on student perceptions. *Journal of Social Sciences* 2024, 7 (4), pp. 96-111. [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7\(4\).07](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7(4).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