e-ISSN 2587-3687

https://doi.org/10.52673/18570461.26.1-80.20
CZU: 373.3:004(498:478)

ECOSISTEME DE EDUCAȚIE DIGITALĂ ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR: PERSPECTIVE COMPARATIVE

Doctorand **Marinela Diana COROI**[1; 2]
E-mail: coroidiana80@gmail.com
ORCID: https:/orcid.org/0000-0002-5837-6874
Doctor în științe ale educației, conferențiar universitar **Tatiana CHIRIAC**[1]
E-mail: chiriac.tatiana@upsc.md
ORCID: https:/orcid.org/0000-0002-6122-1937
[1]Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă" din Chișinău
[2]Școala Gimnazială Nr. 1, Mitoc, Botoșani, România
© 2026. Drepturile de autor aparțin autorilor. Licență: CC BY 4.0.

DIGITAL EDUCATION ECOSYSTEMS IN PRIMARY EDUCATION: COMPARATIVE PERSPECTIVES

Summary. This paper examines the digital educational ecosystem as an integrated and adaptive model for transforming primary education in the context of accelerated digitalization. The methodology is based on documentary analysis and a comparative study of the curricular framework, educational policies, and digital infrastructure in Romania, the Republic of Moldova, Poland, and Portugal, using an analytical framework comprising 12 indicators organized into four dimensions: curricular, technological, pedagogical, and organizational. The results reveal different levels of digital maturity, determined by the coherence of policies, the pace of curricular modernization, teacher training, and available infrastructure. Poland and Portugal stand out for the early integration of digital competencies and sustained investments; the Republic of Moldova through the introduction of the subject "Digital Education"; and Romania through uneven progress marked by gaps between infrastructure and curricular-pedagogical integration. The study concludes that an effective digital educational ecosystem requires alignment between strategy, curriculum, infrastructure, and teacher training. It proposes several action directions for Romania and the Republic of Moldova, including strengthening digital training for teachers, harmonizing public policies, increasing curricular autonomy, standardizing the assessment of digital competencies, and developing personalized educational resources.
Keywords: digital education ecosystem, digital technologies, personalized learning, digital competencies, primary education, curricular integration.

Rezumat. Lucrarea analizează ecosistemul educațional digital ca model integrat și adaptiv pentru transformarea învățământului primar în contextul digitalizării accelerate. Metodologia se bazează pe analiza documentară și pe studiul comparativ al cadrului curricular, al politicilor educaționale și al infrastructurii digitale din România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia, utilizând un cadru analitic cu 12 indicatori organizați pe patru dimensiuni: curriculară, tehnologică, pedagogică și organizațională. Rezultatele evidențiază niveluri diferite de maturitate digitală, determinate de coerența politicilor, ritmul modernizării curriculare, formarea cadrelor didactice și infrastructura disponibilă. Polonia și Portugalia se disting prin integrarea timpurie a competențelor digitale și investiții consistente, Republica Moldova prin introducerea disciplinei „Educație digitală", iar România prin progrese neuniforme, marcate de decalaje între infrastructură și integrarea curricular-pedagogică. Concluziile subliniază că un ecosistem educațional digital eficient necesită alinierea dintre strategie, curriculum, infrastructură și formarea profesorilor. Sunt propuse direcții de acțiune pentru România și Republica Moldova, incluzând consolidarea formării digitale a cadrelor didactice, armonizarea politicilor publice, creșterea autonomiei curriculare, evaluarea standardizată a competențelor digitale și dezvoltarea resurselor educaționale personalizate.
Cuvinte-cheie: ecosistem educațional digital, tehnologii digitale, personalizarea învățării, competențe digitale, învățământ primar, integrare curriculară.

INTRODUCERE

Transformările accelerate generate de tehnologiile digitale în toate domeniile societății impun regândirea și adaptarea procesului educațional pentru a răspunde nevoilor unei lumi în continuă schimbare. În acest context, modelul unui ecosistem educațional digital devine esențial, reprezentând un sistem integrat și dinamic în care tehnologia, actorii educaționali și resursele digitale colaborează sinergic pentru a stimula un proces de învățare eficient, flexibil și incluziv. În cazul învățământului primar, integrarea tehnologiilor digitale nu se reduce la introducerea unor instrumente inovatoare, ci presupune o reorganizare holistică a întregului mediu educațional, astfel încât să fie adaptat vârstelor fragede și orientat spre formarea competențelor digitale de bază încă din primele clase.

Obiectivul acestui articol este analiza caracteristicilor-cheie ale ecosistemului educațional digital și compararea modelelor de integrare a educației digitale în învățământul primar din patru țări europene: România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia. Educația digitală reprezintă una dintre prioritățile majore ale politicilor educaționale contemporane [1; 2; 3], având un rol fundamental în pregătirea elevilor pentru o societate bazată pe cunoaștere și tehnologie.

Conceptul de „ecosistem" își are originea în biologie, fiind definit de A. Tansley (1935) ca un sistem al organismelor și al mediului fizic, aflate în interacțiune permanentă. Termenul a fost preluată în diverse domenii, inclusiv în educație, pentru a descrie relațiile complexe dintre componentele unui sistem educațional. Ecologia umană, formulată de U. Bronfenbrenner (1979), extinde această perspectivă către o înțelegere sistemică a mediilor în care indivizii se dezvoltă, subliniind interdependențele multiple dintre factorii personali, sociali și instituționali [4]. La rândul său, teoria sistemelor generale a lui L. Von Bertalanffy (1968) oferă cadrul conceptual pentru înțelegerea sistemelor ca entități compuse din părți interconectate, care interacționează dinamic pentru a menține homeostazia și adaptabilitatea [5].

Aplicat educației, ecosistemul educațional reprezintă o rețea complexă de elemente interdependente, compusă din elevi, profesori, resurse, tehnologii și politici educaționale, toate interconectate pentru a genera experiențe de învățare eficiente și relevante [6]. În era digitală, această rețea capătă contur prin integrarea fluidă a mediilor fizice și digitale, susținută de infrastructură tehnologică, dezvoltarea competențelor digitale și aplicarea unor strategii pedagogice inovatoare.

Caracteristicile esențiale ale unui ecosistem educațional digital includ:

- *Interdependența actorilor educaționali* (elevi, profesori, părinți, dezvoltatori de software) cu resursele și infrastructura digitală, în vederea formării unei rețele fluide și colaborative;
- *Adaptabilitatea continuă la schimbările tehnologice și sociale,* ecosistemul fiind unul dinamic, capabil să integreze permanent elemente noi;
- *Diversitatea instrumentelor și metodelor de predare digitală*, de la platforme de învățare la aplicații interactive inteligente;
- *Orientarea spre dezvoltarea competențelor digitale esențiale ale secolului XXI* – alfabetizare digitală (*digital literacy*), colaborare și gândire critică.

În acest context, tehnologia nu constituie un simplu instrument, ci o componentă activă și integrată a procesului educațional, care permite personalizarea învățării, facilitează colaborarea între participanți și oferă acces extins la resurse educaționale digitale variate [6; 7].

Conform literaturii de specialitate, ecosistemul educațional digital reprezintă un mediu complex, un sistem dinamic în care tehnologiile (Internet, platforme de învățare, resurse educaționale deschise – RED, inteligență artificială – AI etc.) susțin atât învățarea formală, cât și pe cea informală, evoluează împreună cu mediul educațional și stimulează interacțiunea, colaborarea și echitatea [8; 9]. În plus, cercetările subliniază că ecosistemele digitale nu se limitează la infrastructura tehnologică, ci implică experiențe pe-

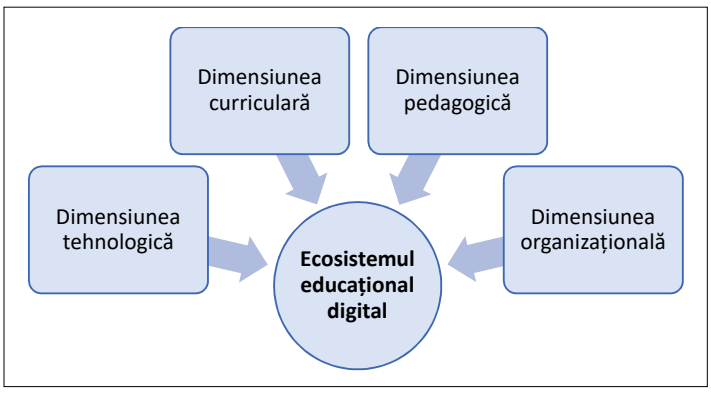


Figura 1. Dimensiunile ecosistemului educațional digital.

dagogice și contexte sociale interactive. Astfel, tehnologia amplifică rolul profesorului, asigurând personalizarea și diversificarea demersului didactic, și transformă elevii în participanți activi ai procesului educațional, dezvoltând competențe digitale în mod organic, prin experiență și reflecție.

În acest context, Figura 1 oferă o reprezentare clară și structurată a ecosistemului educațional digital, integrând cele patru dimensiuni esențiale: tehnologică, pedagogică, curriculară și organizațională. Aceste patru dimensiuni nu funcționează izolat, ci interacționează permanent pentru a sprijini integrarea eficientă a tehnologiilor digitale în educație. Componenta tehnologică include infrastructura, resursele digitale și platformele utilizate în procesul instructiv-educativ. Dimensiunea curriculară reflectă modul în care competențele digitale sunt integrate în programe, standarde și politici educaționale. Componenta pedagogică vizează strategiile și metodele centrate pe elev, facilitate de tehnologie. Dimensiunea organizațională se referă la cultura digitală, leadership-ul și mecanismele de sprijin instituțional. Împreună, aceste dimensiuni formează un ecosistem coerent și flexibil, capabil să genereze inovația educațională.

CADRUL METODOLOGIC

Prezenta lucrare își propune să analizeze caracteristicile esențiale ale ecosistemului educațional digital și să compare modelele de integrare a acestuia în învățământul primar din patru țări europene: România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia. În acest sens, analiza urmărește să răspundă la următoarele întrebări de cercetare:

1. Care sunt componentele definitorii ale unui ecosistem educațional digital, conform literaturii recente?

2. Cum sunt integrate competențele digitale în curriculumul primar din România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia?

3. În ce măsură aceste integrări reflectă caracteristicile unui ecosistem educațional digital matur (flexibilitate, personalizare, colaborare, eficiență)?

4. Ce similarități și diferențe pot fi identificate între cele patru țări în raport cu dezvoltarea ecosistemului digital în educație?

Metoda utilizată combină analiza documentară cu studiul comparativ, prin evaluarea curriculumului primar și a politicilor educaționale din perspectiva unui ecosistem educațional digital. Analiza este realizată prin raportarea fiecărui sistem național la indicatorii definiți în Tabelul 3 (sinteză comparativă) și în Tabelul 4 (evaluarea maturității ecosistemului), ceea ce permite o comparare sistematică și riguroasă a celor patru modele educaționale.

Selecția țărilor a fost realizată pe baza următoarelor criterii:

- *Relevanța politicilor recente de digitalizare a educației* (inclusiv existența unor programe naționale în derulare);
- *Disponibilitatea documentelor curriculare oficiale și a rapoartelor europene* care includ indicatori privind competențele digitale;
- *Gradul diferit de maturitate digitală*, pentru a permite o comparație echilibrată.

Datele analizate provin din documente curriculare oficiale ale ministerelor educației din România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia, precum și din rapoarte europene (Eurydice 2019, Eurydice 2023, Comisia Europeană, UNESCO, OECD), literatură de specialitate și studii științifice recente din domeniul educației digitale.

ECOSISTEMUL EDUCAȚIONAL DIGITAL ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR

În învățământul primar, integrarea ecosistemului educațional digital capătă o importanță deosebită, deoarece în această etapa se formează competențele digitale fundamentale, necesare pe parcursul întregii traiectorii educaționale și pentru integrarea în societatea digitală. Un ecosistem digital funcțional oferă un cadru coerent care asigură acces echitabil la tehnologie, utilizarea adecvată a resurselor digitale și formarea continuă a cadrelor didactice, toate având ca finalitate susținerea unui proces educațional interactiv, personalizat și adaptat vârstei școlare mici [3].

OECD *Digital Education Outlook* (2023) subliniază faptul că formarea continuă a profesorilor reprezintă o condiție indispensabilă pentru funcționarea eficientă a ecosistemului educațional digital. Cadrele didactice trebuie să dobândească nu doar competențe tehnice de utilizare a tehnologiilor, ci și capacitatea de a le integra în practici pedagogice inovative, capabile să stimuleze gândirea critică, creativitatea și autonomia elevilor [6].

În România, *Strategia SMART.Edu 2021–2027* își propune dezvoltarea unui ecosistem digital la toate nivelurile educației, axat pe competențe digitale, infrastructură modernă, resurse educaționale deschise și alfabetizare digitală la scară largă [10]. Cu toate acestea, implementarea strategiei întâmpină obstacole, cum ar fi accesul inegal la dispozitive și conexiune la internet în mediul rural, pregătirea insuficientă a cadrelor didactice și integrarea fragmentară a resurselor digitale în curriculumul primar [11]. Având în vedere complexitatea acestor componente, Tabelul 1 prezintă o sinteză a particularităților ecosistemului educațional digital la nivelul învățământului primar din România,

elaborată pe baza documentelor și rapoartelor oficiale (Eurydice 2019, 2023; Comisia Europeană, Ministerul Educației din România, analize UNESCO, OECD).

Analiza evidențiază două constrângeri majore în procesul de implementare a ecosistemului educațional digital în învățământul primar. Prima este la nivel de infrastructură și vizează accesul inegal la dispozitive, cu deficiențe critice în special în mediul rural. Cea de-a doua constrângere este de ordin didactic și se referă la nivelul insuficient de formare a competențelor digitale ale elevilor. Dezvoltarea acestora ar putea fi susținută prin includerea unor module opționale în planul-cadru de învățământ.

Pentru a depăși aceste dificultăți, ecosistemul educațional digital trebuie să fie [10]:

- *Accesibil*, asigurând echitate în accesul la tehnologie și resurse digitale pentru toți elevii, indiferent de mediul de proveniență;

- *Interactiv și sigur*, oferind un mediu digital protejat, care stimulează implicarea activă și colaborarea între elevi și profesori;

- *Adaptabil și flexibil*, capabil să răspundă diversității nevoilor educaționale și evoluției tehnologice accelerate;

- *Sustenabil*, bazat pe politici și finanțări care să sprijine dezvoltarea pe termen lung.

Astfel, integrarea educației digitale în învățământul primar necesită modificări curriculare, cum ar fi introducerea unor discipline specifice sau module opționale dedicate competențelor digitale, formarea continuă a cadrelor didactice și valorificarea resurselor educaționale interactive. O asemenea abordare sistemică crește probabilitatea ca ecosistemul educațional digital să devină un sprijin real pentru un învățământ primar echitabil, relevant și orientat spre viitor.

Tabelul 1

Particularități ale ecosistemului de educație digitală în învățământul primar din România

Aspecte specifice	Indicatori	Detalii specifice
Accesul la tehnologie și infrastructura digitală	Acces la dispozitive	Asigurarea accesului la dispozitive digitale (tablete, laptopuri, calculatoare) pentru toți elevii și cadrele didactice, inclusiv prin inițiative și proiecte guvernamentale, precum „România Educată” și „Școala Digitală”, cu accent pe mediul rural sau zonele defavorizate.
	Internet rapid și conexiuni stabile	În unele zone ale României, există încă dificultăți legate de accesul la internet de mare viteză, ceea ce poate limita utilizarea eficientă a resurselor educaționale online. Proiectele guvernamentale și fondurile europene sunt direcționate și către dezvoltarea infrastructurii digitale.
Platforme educaționale și resurse digitale	Platforme educaționale naționale	În perioada pandemiei, guvernul român a pus la dispoziție platforme educaționale, precum „Școala pe net” sau „Clasele VII”, care sunt utilizate pentru învățarea online și pentru distribuirea materialelor educaționale. Aceste platforme permit interacțiunea profesor-elev, distribuirea de teme, exerciții și evaluări online.
	Resurse educaționale interactive	În școlile primare din România, tehnologiile digitale sunt folosite pentru a crea materiale educaționale interactive, care sunt atractive pentru elevi, cum ar fi jocuri educaționale, aplicații pentru citire, matematică sau științe, care sprijină procesul de învățare prin activități ludice.
Dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor	Curriculumul la decizia școlii și disciplinele opționale	Școlile au posibilitatea să includă activități și module opționale axate pe dezvoltarea competențelor digitale. Acestea pot fi incluse sub forma unor cursuri opționale în cadrul planului de învățământ local.
	Cadrul de competențe digitale pentru elevi	Profilul competențelor digitale ale elevului în învățământul preuniversitar, descriptori pe niveluri de competență specifice învățământului primar, gimnazial și liceal.
	Siguranța online și educația pentru utilizare responsabilă a internetului	În cadrul acestui ecosistem digital se pune accent și pe educația pentru siguranța online. În acest context, sunt organizate sesiuni de informare și prevenire pentru elevi, dar și pentru părinți, cu privire la riscurile internetului și la modul în care aceștia își pot proteja datele personale și pot naviga în siguranță pe internet.

Formarea continuă a cadrelor didactice	Programe de formare continuă	Un aspect crucial al ecosistemului digital este formarea profesorilor, care trebuie să aibă competențele necesare pentru a utiliza eficient tehnologia în predare. În acest sens, Ministerul Educației din România a lansat diverse programe de formare pentru profesori, inclusiv prin proiecte de formare continuă online și sesiuni de instruire în domeniul educației digitale.
	Comunități educaționale digitale	Profesorii pot beneficia și de grupuri de lucru online, unde pot împărtăși resurse, idei și soluții pentru implementarea tehnologiilor în învățământul primar. Aceste inițiative facilitează colaborarea între cadrele didactice și sprijină dezvoltarea unor practici inovative.
Educație incluzivă și accesibilitate	Sprijin pentru elevii cu dizabilități	Un ecosistem educațional digital eficient în învățământul primar românesc trebuie să fie incluziv, adică să asigure accesul la tehnologie și învățare digitală și pentru elevii cu dizabilități. Platformele educaționale trebuie să fie accesibile și adaptate la nevoile speciale ale acestor elevi, iar tehnologiile asistive pot ajuta la dezvoltarea abilităților lor.
	Accesibilitate în mediul rural	În multe zone rurale din România, există încă provocări legate de accesul la tehnologie. În acest sens, guvernul a implementat programe pentru a sprijini achiziția de echipamente digitale de către școli, în special pentru elevii care nu dispun de resurse pentru a-și cumpăra dispozitive.
Evaluare digitală	Evaluare și feedback digital	Ecosistemul digital din școlile primare românești include și utilizarea de teste și evaluări online, care permit o evaluare continuă a progresului elevilor. Profesorii pot utiliza platforme online pentru a oferi feedback instant elevilor, iar tehnologia ajută la monitorizarea progresului acestora într-un mod mai eficient.
	Evaluări formale și informale	Utilizarea aplicațiilor educaționale pentru evaluarea formativă permite profesorilor să urmărească dezvoltarea abilităților elevilor și să ajusteze activitățile educaționale în funcție de nevoile acestora.

MODELE ECOSISTEMICE DE ÎNVĂȚARE ȘI INTEGRAREA TEHNOLOGIILOR DIGITALE

Literatura de specialitate propune o varietate de modele ecosistemice care reflectă modul în care tehnologia poate fi integrată în procesul educațional pentru a sprijini învățarea personalizată, colaborativă și inovativă.

Modelul ecosistemului digital de predare-învățare propus de J. Reyna (2011), conține două componente fundamentale: biotică și abiotică. Componenta biotică include două subsisteme: unul care coexistă în zona de predare (profesori, tutori, responsabilii de e-learning) și altul care coexistă în zona de învățare (elevi, studenți). Componenta abiotică reunește dispozitivele utilizate pentru accesarea conținutului (computere desktop, laptopuri, dispozitive mobile etc.); conexiunea la internet (bandă largă, Wi-Fi, rețele mobile etc.); platformele de e-learning și conținut, fie ele statice sau dinamice (instrumente de comunicare, colaborare și evaluare) [12].

R. Markoska (2017) propune o viziune complexă asupra unui ecosistem educațional digital de tip *open source*, descriindu-l ca pe o reprezentare digitală a instrumentelor și mecanismelor de suport pentru concepte educaționale. Acesta are rolul de a agrega și recomanda servicii cu finalitate educațională. Ecosistemul educațional digital presupune descompunerea funcțională a proceselor educaționale, prin care conținutul și informațiile sunt adaptate pentru a fi stocate, utilizate și integrate în diverse entități software abiotice (bloguri, servicii de stocare, sondaje, widget-uri, generatoare de cod etc.) [13].

Un alt model relevant, elaborat de N. Burlacu (2019), evidențiază trei dimensiuni cheie: integrarea software-ului educațional adaptabil, utilizarea inteligenței artificiale pentru personalizarea parcursului educațional și promovarea colaborării socio-constructiviste între elevi și profesori. Accentul este pus pe flexibilitatea ecosistemului digital, care trebuie să răspundă rapid schimbărilor tehnologice și sociale, asigurând totodată o experiență de învățare relevantă pentru fiecare elev [14].

În ansamblu, aceste modele converg către ideea unei abordări integrate și flexibile, care valorifică potențialul tehnologiilor digitale pentru a susține un proces educațional centrat pe elev și adaptat provocărilor contemporane. Rapoartele internaționale recente

Tabelul 2

Conexiuni și funcții ale ecosistemului educațional digital

Implicațiile ecosistemului digital	Conexiuni relevante
Integrarea tehnologiilor educaționale în ecosistemul digital	Ecosistemul educațional digital presupune utilizarea unui set variat de tehnologii digitale pentru a sprijini procesul de învățare; Crearea și implementarea resurselor educaționale personalizate, reprezintă componente esențiale ale unui ecosistem digital în școli și universități.
Personalizarea învățării	Resursele educaționale digitale permit adaptarea conținutului didactic la nevoile specifice ale elevilor/studenților; În cadrul ecosistemului digital, tehnologiile contribuie la individualizarea parcursului educațional, oferind resurse interactive, feedback automatizat și adaptabilitate în funcție de progresul fiecărui utilizator.
Interacțiunea dintre actorii ecosistemului	Ecosistemul educațional digital include elevi, profesori, părinți, instituții educaționale și dezvoltatori de software. Profesorul are un rol central în conceperea și utilizarea resurselor educaționale, ceea ce demonstrează necesitatea unui cadru colaborativ între pedagogie și tehnologie.
Eficiența procesului didactic prin digitalizare	Ecosistemele educaționale digitale urmăresc optimizarea procesului de predare-învățare prin utilizarea instrumentelor digitale; Digitalizarea aduce beneficii semnificative procesului didactic prin creșterea eficienței didactice, facilitarea accesului rapid la informații și promovarea unor metode interactive și relevante de învățare.
Modele ecosistemice și software educațional	Un ecosistem digital eficient trebuie să includă materiale educaționale digitale adaptabile și inovatoare, capabile să răspundă nevoilor unei societăți digitale în continuă transformare.

(UNESCO, 2023 [15]; OECD, 2021 [16]) confirmă rolul strategic al resurselor digitale în personalizarea învățării și în consolidarea conexiunilor dintre diferitele componente ale sistemului educațional.

Aspecte specifice privind integrarea tehnologiilor digitale, cu accent pe optimizarea procesului de predare-învățare și consolidarea ecosistemului educațional digital, sunt sintetizate în Tabelul 2. Modelele ecosistemice analizate și utilizate ca filtru conceptual în analiza comparativă evidențiază diversitatea soluțiilor prin care tehnologia poate sprijini transformarea educației, de la infrastructuri deschise și colaborative până la instrumente de personalizare bazate pe inteligență artificială. Educația digitală reprezintă un pilon esențial al reformelor educaționale moderne, iar modul în care aceasta este integrată în curriculumul primar diferă semnificativ între state, reflectând politici educaționale, resurse disponibile și priorități naționale.

Cadrul teoretic al ecosistemelor educaționale digitale (J. Reyna, 2011; R. Markoska et al., 2017; N. Burlacu, 2019) identifică patru dimensiuni fundamentale – *tehnologică, pedagogică, curriculară* și *organizațională* – și subliniază interdependența lor. Analiza comparativă a României, Republicii Moldova, Poloniei și Portugaliei examinează modul de implementare a acestor dimensiuni, evidențiind elementele consolidate și aspectele vulnerabile. Astfel, diferențele dintre sisteme sunt interpretate prin prisma cadrului analitic, oferind mecanisme explicative pentru variațiile observate.

ANALIZA COMPARATIVĂ A ECOSISTEMELOR DIGITALE

În România, integrarea educației digitale în învățământul primar este încă la un nivel incipient și limitat. Conform rapoartelor *Eurydice* (2019, 2023), competențele digitale nu sunt integrate sistematic în predarea disciplinelor de bază, precum matematica și științele, în ciclul primar. Disciplina distinctă „Competențe digitale" este introdusă abia din clasa a V-a, ceea ce reprezintă o întârziere semnificativă față de alte țări europene [1; 2]. Această întârziere se reflectă în nivelul competențelor digitale al elevilor, iar rapoartele recente arată că profesorii de școală primară din România întâmpină dificultăți în integrarea tehnologiei în procesul educațional, ca urmare a formării insuficiente și a infrastructurii inegale [11].

Platforme precum „Clasa Digitală" și „Digital.edu" oferă resurse pentru susținerea educației digitale, însă utilizarea lor este adesea neuniformă și dependentă de contextul local al fiecărei școli [10]. Pentru a asigura

o integrare eficientă și sustenabilă, este necesară o reformă curriculară care să includă competențele digitale încă din ciclul primar, precum și un program de formare continuă a cadrelor didactice.

Republica Moldova a realizat progrese vizibile în direcția implementării educației digitale în învățământul primar prin introducerea disciplinei *Educație digitală* în Planul-cadru aprobat în 2018 [17]. Această disciplină vizează dezvoltarea competențelor digitale de bază, precum utilizarea responsabilă a tehnologiei, familiarizarea cu instrumentele digitale și noțiunile de securitate online. În pofida provocărilor persistente legate de infrastructură și resurse, inițiativele guvernamentale și proiectele cu sprijin internațional au contribuit la extinderea accesului la tehnologie în școli. În paralel, programele de formare profesională pentru profesori au fost intensificate, ceea ce a favorizat o integrare mai coerentă a tehnologiei în practica didactică [18]. Această abordare integrată a permis o implementare mai consecventă a educației digitale la nivel primar comparativ cu România, creând premise pentru îmbunătățirea competențelor digitale ale elevilor de la o vârstă fragedă.

În Polonia, dezvoltarea educației digitale a fost impulsionată prin politici naționale coerente și prin integrarea tuturor actorilor relevanți într-un ecosistem funcțional. Ministerul Educației și Științei a implementat programul „Ogólnopolska Sieć Edukacyjna" (OSE), o rețea națională de internet de mare viteză dedicată școlilor, administrată de Institutul de Cercetare NASK [19], care reprezintă infrastructura centrală a ecosistemului, conectând peste 20.000 de unități școlare și oferind, simultan, servicii integrate de securitate cibernetică [19].

Pe lângă infrastructură, ecosistemul polonez include [20]:

- componente curriculare actualizate pentru competențe digitale, integrate încă din ciclul primar;
- formarea continuă a cadrelor didactice prin platforme precum OSE IT Szkoła, care oferă cursuri online și resurse educaționale deschise;
- colaborarea public-privat prin parteneriate cu companii IT și ONG-uri pentru dezvoltarea de conținut educațional și proiecte STEM;
- sprijin comunitar prin implicarea bibliotecilor publice și a centrelor culturale, extinzând accesul la tehnologie și instruire dincolo de școală.

Tabelul 3

Elemente ale ecosistemului digital în învățământul primar din România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia

Elemente ale ecosistemului digital	România	Republica Moldova	Polonia	Portugalia
Politici educaționale	Strategia SMART.Edu (2021), Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR) – investiții în digitalizare	Strategia Educație Digitală 2021–2030, conectare la infrastructura europeană	Programul Ogólnopolska Sieć Edukacyjna (OSE), introducerea competențelor digitale în curriculumul de bază	Programul Escola Digital, susținut de guvern și UE
Curriculum și competențe digitale	Competența digitală inclusă ca element transversal în curriculumul primar	Curriculum modernizat, accent pe gândire computațională și instrumente digitale	Educația digitală integrată la toate disciplinele, cu module speciale de informatică	Integrare în toate disciplinele + modulele TIC obligatorii
Infrastructură și acces	Dotări prin PNRR (tablete, laboratoare digitale), dar inegalități mari rural-urban	Conectivitate în creștere, resurse digitale disponibile, probleme în zonele rurale	Rețea națională OSE oferă internet sigur și rapid pentru toate școlile	Distribuție de laptopuri/tablete pentru elevi și profesori, conectivitate garantată
Formarea profesorilor	Programe de formare prin CRED, programe ERASMUS+	Cursuri naționale și sprijin internațional pentru formare digitală	Programe extinse de formare în pedagogie digitală și inovare	Investiții în competențe digitale pentru cadre didactice prin proiecte naționale și europene
Resurse educaționale deschise	Biblioteca Digitală, manuale digitale interactive	Platforme online și resurse digitale adaptate contextului local	Resurse naționale și europene, platforme integrate pentru elevi și profesori	Platforme educaționale digitale naționale, sprijinite de guvern și UE

Portugalia a dezvoltat un ecosistem educațional digital robust prin programul „Plano de Ação para a Transição Digital" și inițiativa „Escola Digital", coordonate de Ministerul Educației în colaborare cu alte ministere și parteneri privați. Elementul-cheie îl constituie distribuirea de dispozitive conectate la internet pentru toți elevii și profesorii, asigurând astfel acces egal la tehnologie [21].

Ecosistemul portughez se caracterizează prin:

- infrastructură distribuită (laptopuri, tablete, conectivitate 4G/5G), integrată în fiecare școală și gospodărie;
- platforme digitale centralizate precum Moodle@Edu și Microsoft Teams for Education, care unifică procesul de predare-învățare și colaborare;
- formare profesională continuă pentru cadrele didactice prin portalul *Academia Digital para Professores*, care vizează dezvoltarea competențelor pedagogice digitale;
- resurse educaționale deschise dezvoltate colaborativ, disponibile pe portalul *Manuais Digitais* și în biblioteci digitale tematice;
- monitorizarea și evaluarea progresului digital prin indicatori naționali, facilitând ajustarea rapidă a politicilor.

Portugalia reușește astfel să mențină un ecosistem adaptabil, centrat pe incluziune digitală, reducerea decalajelor și stimularea creativității elevilor.

În acest context, Tabelul 3 evidențiază similitudinile și diferențele între modelele de educație digitală din România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia, pe baza documentelor curriculare, rapoartelor internaționale (Eurydice, OECD, UNESCO) și a cadrelor analitice ecosistemice relevante. Tabelul comparativ evidențiază atât elementele comune ale strategiilor naționale – dezvoltarea competențelor digitale, modernizarea infrastructurii și implementarea politicilor de transformare digitală –, cât și diferențele semnificative dintre state în ceea ce privește gradul de maturitate al ecosistemelor educaționale digitale. Pentru a depăși nivelul descriptiv al comparației, analiza a adoptat o abordare sistematică fundamentată pe conceptul de „ecosistem educațional digital", care permite înțelegerea modului în care componentele politice, curriculare, tehnologice și pedagogice interacționează și susțin transformarea digitală în învățământul primar.

Pornind de la această perspectivă, Tabelul 4 sintetizează evaluarea maturității ecosistemelor educaționale digitale din România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia, prin intermediul a 12 indicatori grupați în patru dimensiuni esențiale.

A. Curriculum și dezvoltarea competențelor digitale. Această dimensiune analizează integrarea competențelor digitale în curriculumul primar. Indicatorii vizează existența și consistența cadrului curricular dedicat, momentul introducerii alfabetizării digitale în clasele I–IV și coerența documentelor curriculare. Relevanța ecosistemică derivă din capacitatea sistemului de a asigura continuitate și diversitate în formarea competențelor digitale.

B. Infrastructură și acces la tehnologie. Dimensiunea examinează resursele tehnologice disponibile, incluzând conectivitatea, echipamentele, platformele digitale naționale și nivelul de interoperabilitate. Printre indicatorii principali se numără disponibilitatea infrastructurii TIC, accesul la platforme oficiale și existența software-ului educațional adaptativ. Relevanța ecosistemică este exprimată prin robustețea infrastructurală necesară funcționării unui mediu digital sustenabil.

C. Practici pedagogice și formarea cadrelor didactice. Această dimensiune vizează utilizarea efectivă a tehnologiei în predare, învățare și evaluare. Indicatorii se referă la formarea competențelor digitale ale profesorilor, evaluarea competențelor digitale ale elevilor, nivelul de personalizare a învățării prin tehnologii digitale și colaborarea dintre actorii educaționali. Dimensiunea reflectă maturitatea ecosistemului din perspectiva inovației pedagogice.

D. Guvernanță și politici educaționale. Dimensiune analizează coerența și consistența strategiilor naționale privind digitalizarea educației. Indicatorii se referă la calitatea politicilor publice, integrarea abordării ecosistemice în documentele strategice și capacitatea instituțiilor de a exercita leadership în promovarea digitalizării. Relevanța ecosistemică este determinată de gradul de coordonare și convergență între actorii implicați.

Prin compararea sistemelor naționale prin prisma acestor patru dimensiuni, Tabelul 4 permite:

- identificarea punctelor forte și a vulnerabilităților fiecărui ecosistem;
- evidențierea strategiilor eficiente care pot fi valorificate ca bune practici;
- analiza gradului de coerență internă și a capacității de adaptare a ecosistemelor digitale.

Se constată diferențe semnificative între ecosistemele digitale analizate, atât din perspectiva maturității politicilor publice, cât și în ceea ce privește infrastructura și formarea cadrelor didactice. Cauzele acestor diferențe pot fi sintetizate astfel:

Maturitatea politicilor digitale: Portugalia beneficiază de strategii succesive începând cu 2005, în timp ce România și Republica Moldova au introdus relativ târziu cadrul competențelor digitale;

Tabelul 4

Evaluarea maturității ecosistemelor educaționale digitale în învățământul primar

Dimensiune / indicator	România	Republica Moldova	Polonia	Portugalia
A. Dimensiunea curriculară				
1. Cadru curricular pentru competențe digitale în învățământul primar	1	2	3	3
2. Introducerea timpurie a competențelor digitale (clasele I-IV)	1	3	2	3
3. Coerența politicilor naționale privind competențele digitale	1	2	3	3
B. Dimensiunea tehnologică				
4. Infrastructură și acces la tehnologie în școli	1	2	3	3
5. Platforme și resurse digitale educaționale oficiale	2	2	3	3
6. Software educațional personalizat / adaptativ	1	1	2	3
C. Dimensiunea pedagogică				
7. Formarea competențelor digitale ale profesorilor	1	2	3	3
8. Evaluarea competențelor digitale în ciclul primar	0	1	2	2
9. Nivelul de personalizare a învățării prin tehnologie	1	1	2	3
D. Dimensiunea organizațională				
10. Integrarea abordării ecosistemice în documente strategice	1	1	2	3
11. Colaborarea actorilor educaționali (școală–familie–comunitate)	1	2	2	3
12. Leadership educațional pentru digitalizare	1	2	2	3
Maturitatea generală a ecosistemului educațional digital (media scorurilor)	1,1	1,8	2,4	2,9
Clasificarea nivelului de dezvoltare a ecosistemului	Emergent	În dezvoltare	Avansat	Consolidat

Notă: Scală de maturitate/scoruri: 0 = absent; 1 = emergent; 2 = în dezvoltare; 3 = consolidat.

Capacitatea instituțională: Polonia dispune de structuri regionale consolidate pentru sprijin digital, în timp ce în România implementarea rămâne dependentă de proiecte externe;

Autonomia curriculară: sistemele descentralizate, precum cele din Polonia și Portugalia, favorizează inovarea pedagogică la nivel local, spre deosebire de sistemele mai centralizate, cum sunt cele din România și Republica Moldova;

Gradul de profesionalizare digitală a cadrelor didactice: Portugalia și Polonia au programe de formare continue și obligatorii, în timp ce în România și Republica Moldova formarea are adesea caracter episodic.

Această analiză permite înțelegerea nu doar a diferențelor de nivel între ecosisteme, ci și a factorilor structurali și politici care le determină performanța, oferind repere pentru formularea strategiilor naționale și pentru adaptarea bunelor practici europene. În acest context, analiza realizată evidențiază câteva direcții majore:

1. România și Republica Moldova pot fi încadrate în categoria ecosistemelor digitale aflate în consolidare, confruntându-se cu provocări legate de echitate, coerență curriculară și acces diferențiat la infrastructură. Deși strategiile naționale și proiectele punctuale (precum *SMART.Edu* în România) marchează progrese vizibile, integrarea dimensiunii digitale în ansamblul procesului educațional rămâne fragmentară.

2. Polonia reprezintă un exemplu de abordare sistemică și coordonată, caracterizată prin integrarea timpurie a competențelor digitale în curriculum și prin reducerea decalajelor regionale. Beneficiază de sprijin european și național pentru modernizarea infrastructurii școlare, formarea cadrelor didactice și dezvoltarea resurselor digitale.

3. Portugalia se manifestă drept un model european de bună practică, cu interconectarea infrastructurii și resurselor educaționale deschise în cadrul programului *Escola Digital*. Experiența portugheză arată că succesul depinde de interconectarea dimensiunii tehnologice cu cea pedagogică și socială.

În ansamblu, comparația evidențiază că un ecosistem digital educațional funcțional presupune echilibru între infrastructură, curriculum, formarea cadrelor didactice și accesul elevilor la resurse relevante. Modelele din Portugalia și Polonia confirmă faptul că integrarea eficientă este posibilă datorită unor politici coerente, investiții susținute și parteneriate între actori educaționali și comunitari.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele analizei comparative a ecosistemelor educaționale digitale din România, Republica Moldova, Polonia și Portugalia indică diferențe semnificative în ceea ce privește momentul introducerii competențelor digitale în curriculumul primar, nivelul de maturitate digitală și coerența politicilor educaționale.

Polonia și Portugalia se disting prin ecosisteme digitale consolidate, caracterizate prin programe naționale stabile, investiții constante în infrastructură și integrarea sistematică a competențelor digitale încă din ciclul primar. Republica Moldova, deși dispune de resurse mai limitate, se remarcă prin introducerea disciplinei „Educație digitală" în clasele primare. România rămâne la un nivel emergent, marcând progrese recente, dar cu politici fragmentate și integrare curriculară limitată.

Evaluarea maturității ecosistemelor digitale, realizată pe baza cadrului analitic structurat pe patru dimensiuni – guvernanță, curriculum, infrastructură și pedagogie – conduce la următoarele concluzii:

- Portugalia dispune de un *ecosistem digital consolidat*, susținut de investiții sistemice, platforme oficiale și programe continue de formare a cadrelor didactice, cu integrare cirriculară și infrastructură coordonată și echitabilă;
- Polonia prezintă un *ecosistem avansat,* caracterizat prin politici coerente, resurse digitale consistente și o abordare curriculară solidă, cu accent pe reducerea decalajelor regionale și pe integrarea timpurie a competențelor digitale;
- Republica Moldova are un *ecosistem digital în dezvoltare*, evidențiat prin introducerea educației digitale în ciclul primar și prin eforturi constante de modernizare, deși inegalitățile infrastructurale și resursele limitate afectează coerența implementării;
- România se situează la nivelul unui *ecosistem educațional digital emergent*, cu progrese vizibile în implementarea unor proiecte pilot (de exemplu, SMART.Edu), dar cu politici fragmentate, integrare curriculară limitată în ciclul primar și lipsa unui sistem de evaluare a competențelor digitale.

Per ansamblu, diferențele dintre cele patru țări nu sunt doar structurale, ci reflectă modalități distincte de aplicare a principiilor ecosistemului educațional digital. Polonia și Portugalia arată o mai mare coerență între infrastructura tehnologică, curriculumul digital și formarea cadrelor didactice, indicând un ecosistem matur și bine articulat. În schimb, România și Republica Moldova, deși înregistrează progrese în ceea ce privește accesul la tehnologie, prezintă decalaje între dimensiunea tehnologică și cea curricular-pedagogică, semnalând un ecosistem fragmentat. Aceste diferențe pot fi explicate prin ritmul de actualizare a curriculumului, gradul de autonomie școlară și existența unor strategii digitale naționale implementate consecvent.

CONCLUZII

Integrarea educației digitale în învățământul primar trebuie privită ca parte a unui ecosistem educațional complex, în care tehnologia interacționează cu dimensiunile curriculare, pedagogice și sociale. Analiza literaturii de specialitate și a experiențelor internaționale evidențiază faptul că eficiența procesului de predare-învățare depinde de interacțiunea dintre resursele digitale, actorii educaționali și politicile curriculare. În acest cadru, tehnologia nu se limitează la utilizarea unor echipamente sau platforme, ci implică adaptarea curriculumului, personalizarea parcursurilor de învățare, dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor și formarea continuă a cadrelor didactice.

Un rol central îl dețin aplicațiile educaționale personalizate, capabile să ofere feedback imediat, să configureze trasee individualizate și să stimuleze implicarea activă a elevilor. În consecință, dezvoltarea unui ecosistem digital solid reclamă politici educaționale consecvente, acces echitabil la infrastructură, resurse digitale de calitate și sprijin constant pentru cadrele didactice în utilizarea creativă a tehnologiei.

Din perspectivă comparativă, România se află încă într-o etapă incipientă, caracterizată prin integrarea limitată a competențelor digitale în ciclul primar. Republica Moldova a introdus disciplina *Educație digitală*, iar Polonia și Portugalia au construit ecosisteme mai bine structurate, cu resurse interactive și politici de sprijin mai coerente. Această diversitate confirmă relevanța abordării ecosistemice, care combină dimensiunea tehnologică cu cea pedagogică, curriculară și socială pentru a asigura un mediu de învățare flexibil, colaborativ și incluziv.

Analiza comparativă demonstrează că toate cele patru țări au realizat progrese semnificative în consolidarea educației digitale, însă gradul de implementare și nivelul de maturitate al ecosistemelor diferă considerabil. Rezultatele cercetării subliniază necesitatea unei abordări integrate a întregului ecosistem educațional. Pentru România și Republica Moldova devine

esențială armonizarea curriculumului, infrastructurii și formării profesorilor, instituirea unor mecanisme de evaluare sistematică a competențelor digitale și dezvoltarea de resurse personalizate pentru elevi. Prin consolidarea acestor dimensiuni, ecosistemul educațional digital poate fi modernizat și aliniat la bunele practici europene, devenind un mediu coerent, echitabil și centrat pe nevoile elevilor.

Articol recepționat: 8 septembrie 2025
Articol acceptat: 13 februarie 2026

BIBLIOGRAFIE

1. European Commission: European Education and Culture Executive Agency. (2019). Digital education at school in Europe, Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2797/763

2. European Commission / EACEA / Eurydice, 2023. Structural indicators for monitoring education and training systems in Europe – 2023: Digital competence at school. Eurydice report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, [online] https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4456d840-9321-11ee-8aa6-01aa75ed71a1/language-en (consultat: 09.08.2025).

3. European Commission. (2020). Digital Education Action Plan 2021-2027, [online] https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/digital-education-action-plan-2021-2027.html (consultat: 28.07.2025).

4. Bronfenbrenner, U. (1979). The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design. Harvard University Press. https://doi.org/10.4159/9780674028845

5. Bertalanffy, L.Von (1968). General System Theory: Foundations, Development, Applications. NewYork: George Braziller, [online] https://www.academia.edu/38207367/Von_Bertalanffy_Ludwig_General_System_Theory (consultat: 10.08 2025).

6. OECD (2023), OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

7. OECD (2023), Digital Education Outlook 2023: Learning in a Digital World. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/2cce63f4-e

8. OECD (2013). Innovative Learning Environments, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9789264203488-en

9. Rojas, M.P., Chiappe, A. (2024). Artificial Intelligence and Digital Ecosystems in Education: A Review. Tech Know Learn 29, 2153-2170. https://doi.org/10.1007/s10758-024-09732-7

10. Strategia privind digitalizarea educației din România. 2021, [online] https://www.edu.ro/sites/default/files/SMART.Edu%20-%20document%20consultare.pdf# (consultat: 28.07.2025).

11. European Commission (2023). Digital Decade Country Report 2023: Romania. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2759/953181

12. Reyna, J. (2011). Digital Teaching and Learning Ecosystem (DTLE): A Theoretical Approach for Online Learning Environments (PDF), [online] https://www.researchgate.net/publication/267685382_Digital_Teaching_and_Learning_Ecosystem_DTLE_A_Theoretical_Approach_for_Online_Learning_Environments (consultat: 08.08.2025).

13. Markoska, R. (2017). Development of an open source digital educational ecosystem: Case study. (PDF), [online] https://www.researchgate.net/publication/321482885_Development_of_an_open_source_digital_educational_ecosystem_Case_study (consultat: 10.08 2025).

14. Burlacu, N. (2019). Skills Development With Educational Software: An EEcosystem Model. Hershey: Universitatea Liberă Internațională din Moldova, 1-15.

15. UNESCO (2023). Global Education Monitoring Report 2023: Technology and Education. Paris: UNESCO Publishing, [online] https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723 (consultat: 11.08.2025).

16. OECD (2021), 21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World, PISA, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en

17. Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova (2018). Plan-cadru pentru învățământul primar.

18. UNICEF Moldova. Raport privind integrarea tehnologiei în școlile din Republica Moldova. Chișinău: UNICEF, 2021, [online] https://www.unicef.org/moldova/en/stories/education-ensuring-access-digital-learning-every-child (consultat: 12.08 2025).

19. NASK (2025). Ogólnopolska Sieć Edukacyjna (OSE), [online] https://ose.gov.pl/en (consultat: 14.08 2025).

20. NASK (2025). OSE – Safe Internet for Schools. NASK Institute, [online] https://www.nask.pl/pl/ose (consultat: 14.08 2025).

21. Direção-Geral da Educação (2020). Escola Digital – Plano 21|23 Escola+, [online] https://escolamais.dge.mec.pt/acoes-especificas/242-escola-digital (consultat: 12.08.2025).