



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
FACULTATEA DE PSIHOLOGIE ȘI ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI
ȘCOALĂ DOCTORALĂ
"DIDACTICA. TRADIȚIE, DEZVOLTARE, INOVAȚIE"

TEZA DE DOCTORAT

**Dezvoltarea conștientizării metacognitive și a cunoașterii
tehnologice, pedagogice și de conținut (TPACK) prin
eșafodaj în contextul învățării virtuale**

Doctorand: CRISTEA ROXANA-MĂDĂLINA
Conducător de doctorat: PROF. UNIV. DR. CIASCAI LILIANA

Cluj-Napoca

2025

CUPRINSUL TEZEI

ABSTRACT.....	1
CAPITOLUL 1. INTRODUCERE	5
1.1 Argument	5
1.2 Enunțarea problemei cercetate.....	6
1.3 Scopul cercetării.....	7
1.4 Obiectivele cercetării.....	7
1.5 Întrebările de cercetare.....	8
CAPITOLUL 2. ÎNVĂȚAREA ÎN MEDII VIRTUALE.....	9
2.1 Conceptul de mediu virtual.....	9
2.2 Conceptul de realitate virtuală.....	10
2.3 Caracteristicile învățării digitale.....	12
2.4 Nativi digitali vs. imigranți digitali.....	13
2.5 Paradigme.....	15
2.5.1 Constructivismul Social	15
2.5.2 Constructivismul în Comun	17
2.6 Teorii ale învățării în mediul virtual.....	18
2.6.1 Teoria cognitivă a învățării multimedia.....	18
2.6.2 Teoria conectivismului.....	20
2.7 Modelul comunității de investigație	22
2.8 Competența digitală și cadrul TPACK	23
CAPITOLUL 3. EȘAFODAJUL METACOGNITIV.....	28
3.1 Metacogniția.....	28
3.2. Teorii ale eșafodajului	30
3.3. Forme ale eșafodajului.....	33
3.3.1 Eșafodajul unu-la-unu.....	33
3.3.2 Eșafodajul din partea grupului de egali.....	35
3.3.3 Eșafodajul specific domeniului și independent de domeniu	36
3.3.4 Eșafodajul asistat de calculator.....	36
3.4 Eșafodajul metacognitiv.....	37

3.5 Eșafodajul în contextul învățării în mediul virtual	38
3.6 Efectele eșafodajului metacognitiv	39
CAPITOLUL 4. ZONA PROXIMEI DEZVOLTĂRI ÎN PRACTICA CADRELOR	
DIDACTICE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR DIN ROMÂNIA	41
4.1 Fundamentare teoretică	41
4.2 Scopul studiului	42
4.3 Întrebări de cercetare.....	42
4.4 Participanți.....	42
4.5 Instrumente	43
4.6 Procedura.....	44
4.7 Rezultate.....	44
4.7.1 Statistica descriptivă	44
4.7.2 Statistica inferențială.....	49
4.8 Discuții și concluzii.....	51
CAPITOLUL 5. COMPETENȚA DIGITALĂ ȘI WELLBEING-UL CADRELOR	
DIDACTICE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR ÎN CONTEXTUL	
ÎNVĂȚĂRII VIRTUALE	53
5.1 Introducere.....	53
5.2 Fundamentare teoretică.....	53
5.2.1 Competența digitală	53
5.2.2 Wellbeing-ul.....	55
5.3 Operationalizarea variabilelor	56
5.4 Metodologie.....	56
5.4.1 Întrebări de cercetare.....	56
5.4.2 Participanți și metoda de eșantionare	57
5.4.3 Instrumente	57
5.4.4 Procedura.....	58
5.5 Rezultate.....	58
5.5.1 Caracteristicile demografice ale cadrelor didactice din învățământul	
preuniversitar.....	58
5.5.2 ompetența digitală a cadrelor didactice din învățământul preuniversitar	59

5.6 Discuții și concluzii.....	63
CAPITOLUL 6. EXPERIENȚELE CADRELOR DIDACTICE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR CU TEHNOLOGIILE DIGITALE DE ÎNVĂȚARE: O ANALIZĂ TEMATICĂ	
6.1 Introducere.....	65
6.1.1 Fundamentare teoretică.....	65
6.2 Metodologie.....	67
6.2.1 Participanții și metoda de eșantionare.....	68
6.2.2 Instrumente.....	68
6.2.3 Rezultate.....	68
6.3 Concluzii și discuții.....	71
CAPITOLUL 7. EXPLORAREA RELAȚIILOR DINTRE COMPETENȚA DIGITALĂ, CONȘTIENȚIZAREA METACOGNITIVĂ ȘI SUCCESUL CADRELOR DIDACTICE ÎN MEDIUL VIRTUAL DE ÎNV	
7.1 Introducere. Fundamentare teoretică	75
7.2 Definirea și operaționalizarea variabilelor	76
7.3 Scopul studiului.....	77
7.4 Metodologia.....	78
7.4.1 Participanți și eșantionare.....	78
7.4.2 Instrumente.....	78
7.5 Rezultate.....	79
7.6 Concluzii & discuții.....	82
CAPITOLUL 8. INVESTIGAREA RELAȚIILOR DINTRE CUNOȘTINȚELE TEHNOLOGICE, PEDAGOGICE ȘI DE CONȚINUT (TPACK) ALE CADRELOR DIDACTICE ȘI SUCCESUL ÎN MEDIUL VIRTUAL DE ÎNVĂȚARE	
8.1 Introducere.....	84
8.2 Fundamentare teoretică.....	85
8.3 Scopul studiului.....	86
8.4 Întrebările de cercetare.....	86
8.5 Ipotezele cercetării	86

8.6 Metodologia.....	88
8.6.1 Participanți și eșantionare.....	88
8.6.2. Instrumente.....	88
8.6.3 Procedură.....	89
8.7 Rezultate.....	89
8.8 Concluzii și discuții.....	97
CAPITOLUL 9. PROGRAME DE INTERVENȚIE FORMATIVĂ	99
9.1 Introducere. Fundametare teoretică.....	99
9.1.1 Considerații privind eșafodajul	100
9.1.2 Relația dintre metacogniție și TPACK.....	101
9.1.3 Modelul 5E ca facilitator al metacogniției	102
9.2 Ipotezele cercetării	104
9.3 Designul cercetării.....	104
9.4 Participanți.....	107
9.5 Instrumente.....	107
9.6 Colectarea datelor.....	109
9.7 Rezultate.....	109
9.7.1 Rezultatele primei intervenții formative	109
9.7.2 Rezultatele celei de-a doua intervenții formative	116
CAPITOLUL 10. CONCLUZII GENERALE ȘI DISCUȚII	128
10.1 Implicații teoretice	128
10.2 Implicații practice	131
10.3 Limite și direcții viitoare de cercetare	132
BIBLIOGRAFIE.....	134
ANEXE.....	159

PARTEA I. ARGUMENT

În literatura de specialitate se manifestă un interes tot mai mare pentru investigarea avantajelor utilizării lumilor virtuale 3D în educație. Realitatea virtuală permite elevilor să creeze și să manipuleze obiecte virtuale, să exploreze medii noi, altfel inaccesibile, să acumuleze experiențe noi și să comunice cu alții prin intermediul avatarurilor 3D (Dalgarno și Lee, 2010). Cu toate acestea, sunt necesare mai multe cercetări nu doar pentru a explora noi modele pedagogice bazate pe realitatea virtuală (VR), ci și pentru a examina nivelul de pregătire al profesorilor și al viitorilor profesori pentru a pune în practică în mod eficient aceste modele, prin integrarea tehnologiei, pedagogiei și cunoștințelor specifice domeniului, acest lucru fiind esențial, având în vedere că multe dintre cercetările anterioare au fost realizate din perspectiva dezvoltatorilor din domeniul tehnologiei informației.

Potrivit lui Bailenson și colaboratorilor săi (2008), cercetările privind relația dintre tehnologiile inovatoare și educație evidențiază potențialul utilizării realității virtuale în scopuri educaționale, anumite caracteristici ale mediului virtual putând influența performanța în învățare.

Implicațiile practice ale studiului de față vizează crearea și implementarea unui program de predare-învățare pentru creșterea competențelor digitale și a conștientizării metacognitive prin învățare virtuală și eșafodaj metacognitiv, integrând cunoștințe tehnologice, pedagogice și de conținut.

1.1. Enunțarea problemei, stadiul actual al dezvoltării domeniului

Tehnologia joacă un rol din ce în ce mai mare în viața noastră profesională și personală. Acest lucru este valabil mai ales în sfera educației, unde pandemia COVID-19 a provocat și accelerat nevoia de soluții de învățare virtuală și la distanță (Wetcho et al., 2022). Trecerea la mediile virtuale de învățare a expus lacunele în pregătirea profesorilor de a utiliza aceste platforme, atât în ceea ce privește competența digitală, cât și strategiile pedagogice (Perifanou et al., 2021). Mai mult, suntem obligați să recunoaștem decalajul dintre nivelul avansat de dezvoltare atins în domeniul tehnologiei informației și nivelul de dezvoltare al cercetării din domeniile pedagogiei și psihologiei educaționale.

Având în vedere stadiul actual al cercetărilor, lucrarea de față își propune să aducă informații relevante în următoarele trei domenii de interes: integrarea Cunoștințelor Tehnologice Pedagogice și de Conținut (TPACK), conștientizarea metacognitivă și tehnicile de eșafodaj. Modelul TPACK este un cadru teoretic cu o bază științifică, dar aplicarea sa practică în contextul formării profesorilor pentru a preda în medii virtuale de învățare este un domeniu care trebuie explorat în continuare.

În timp ce importanța conștientizării metacognitive în predare este recunoscută pe scară largă, există un număr redus de cercetări axate pe modul în care aceasta este asociată cu pedagogia digitală în învățământul preuniversitar. Mai mult, eșafodajul metacognitiv este apreciat pe scară largă ca fiind o metodă eficientă de instruire, dar rolul său specific în dezvoltarea abilităților

metacognitive și a celor TPACK în rândul profesorilor nu a fost suficient studiat. Prin urmare, putem concluziona că este necesar să investigăm modul în care metacogniția, eșafodajul metacognitiv și TPACK se corelează cu succesul învățării în mediul virtual (VLE).

1.2. Scopul cercetării

Crearea și testarea eficacității unui program de predare-învățare bazat pe utilizarea mediului virtual și a eșafodajului metacognitiv în scopul dezvoltării competențelor metacognitive, digitale și TPACK ale viitorilor profesori.

1.3. Obiectivele cercetării

- O1. Investigarea utilizării zonei proximei dezvoltări, mai exact a două dimensiuni ale acesteia ("activarea cunoștințelor anterioare" și "percepțiile dificultății sarcinii") în practicile profesorilor români.
- O2. Analizarea relației dintre competența digitală a profesorilor și nivelul lor de wellbeing.
- O3. Explorarea experienței și perspectivei cadrelor didactice preuniversitare asupra învățării digitale și a procesului educațional online în timpul pandemiei COVID-19.
- O4. Investigarea nivelului conștientizării metacognitive, competenței digitale și a modului în care acestea sunt relaționate cu succesul mediului virtual de învățare perceput de către profesorii români din învățământul preuniversitar.
- O5. Identificarea relației dintre nivelul de integrare a cunoștințelor tehnologice, pedagogice și de conținut (TPACK) și succesul utilizării mediului virtual de învățare (VLE), cu nivelul TPACK ca predictor al succesului VLE perceput de cadrele didactice.
- O6. Evaluarea impactului unui program de intervenție formativă bazat pe eșafodaj asupra conștientizării metacognitive, competenței digitale și succesului VLE perceput de viitorii profesori.
- O7. Evaluarea impactului unui program de intervenție formativă bazat pe eșafodaj asupra conștientizării metacognitive, competenței digitale, succesului VLE perceput și TPACK la viitorii profesori.

1.4. Întrebări de cercetare

1. Care sunt practicile profesorilor români în ceea ce privește utilizarea zonei proximei dezvoltări, cu accent pe "activarea cunoștințelor anterioare" și "percepția dificultății sarcinii"?
2. Care este relația dintre competența digitală a profesorilor și nivelul lor de wellbeing?
3. Care sunt experiențele și perspectivele profesorilor preuniversitari români cu privire la învățarea digitală și procesul educațional online în timpul pandemiei de COVID-19?

4. Care este relația dintre conștientizarea metacognitivă, competența digitală și succesul perceput în mediul virtual de învățare de către profesorii și viitorii profesori români?
5. Care este relația dintre nivelul de integrare a cunoștințelor tehnologice, pedagogice și de conținut (TPACK) și succesul profesorilor în utilizarea mediilor de învățare virtuale (VLE)?
6. Care este impactul unui program de intervenție formativă bazat pe eșafodaj asupra nivelurilor de conștientizare metacognitivă, competența digitală și succesul VLE perceput de către viitorii profesori?
7. Care este impactul unui program de intervenție formativă bazat pe eșafodaj asupra nivelurilor de conștientizare metacognitivă, competența digitală, succesul VLE perceput și integrarea TPACK de către viitorii profesori?

1.5. Proiectarea cercetării

Pentru a atinge obiectivele acestui studiu, am adoptat o abordare de cercetare bazată pe design, care ne-a permis să investigăm dezvoltarea TPACK la profesori și viitori profesori, competența digitală, conștientizarea metacognitivă și succesul VLE în contextul utilizării mediilor virtuale de învățare.

- Cercetarea bazată pe design a fost descrisă ca având mai multe caracteristici definitorii, și anume: Pragmatism – metodologia se concentrează pe investigarea problemelor practice, bazându-se și pe teorie. Atât teoria, cât și practica sunt părți integrante ale abordării bazate pe design și se influențează reciproc.
- Cercetarea este înrădăcinată în teoriile și proiectele existente și este încorporată în contexte ecologice.
- Caracterizată prin procese interactive, ciclice și adaptabile – cercetătorii participă activ la procesul de proiectare, lucrând îndeaproape cu participanții la studiu și folosind cicluri iterative de analiză, proiectare, implementare și reproiectare.
- Integrativă, deoarece cercetătorii folosesc metode mixte în diferite faze, pe măsură ce pe parcursul studiului apar noi nevoi și probleme.
- Contextuală: Procesul de cercetare și rezultatele evoluează dinamic pe parcursul studiului, fiind documentate în mod corespunzător. Mai mult, descoperirile sunt contextualizate la procesul și mediile specifice, reflectând variații în ceea ce privește conținutul și profunzimea principiilor de proiectare (Wang și Hannafin, 2005).

PARTEA A II-A. FUNDAMENTARE TEORETICĂ

2. ÎNVĂȚAREA ÎN MEDII VIRTUALE

2.1. Conceptul de mediu virtual

"Learning Management Systems" (LMS) și "Virtual Learning Environments" (VLE) sunt denumiri interschimbabile pentru același concept (Ceobanu, 2016). Milgram et al. (1994) au propus o definiție a unui "continuum realitate-virtualitate" în care "realitatea" și "realitatea virtuală" sunt fiecare la un capăt al continuumului, flankând "realitatea mixtă" (MR), o subclasă de tehnologii VR care implică fuziunea lumilor reale și virtuale. Realitatea mixtă în sine este împărțită în "realitate augmentată" și "virtualitate augmentată" (AV). Principala diferență este că AR implică imersiunea în realitate și manipularea sau interacțiunea cu unele "obiecte" virtuale, în timp ce AV implică în primul rând scufundarea într-o lume virtuală îmbogățită cu realitate în care utilizatorul manipulează în principal obiecte virtuale, granița dintre cele două rămânând fragilă și dependentă de aplicații și utilizări.

Definițiile privind mediul virtual de învățare reprezintă un capitol deschis și versatil. De exemplu, Holtham și Courtney (2005, p. 4) definesc VLE ca "un spațiu mediat de tehnologia informației și comunicațiilor (TIC) care oferă acces la informații și resurse organizate pe care studenții, individual sau în grup, le pot folosi pentru a-și îmbunătăți înțelegerea unui anumit subiect". O altă definiție dată mediului virtual de învățare este cea a lui Ceobanu (2016), care afirmă că acest concept include atât o infrastructură IT, ale cărei funcții principale sunt de a asigura transmiterea cursurilor, colaborarea cu și între cursanți și evaluarea acestora, cât și un mediu de învățare generat prin tehnologie dotată cu instrumente capabile să faciliteze procesul de învățare.

2.2. Conceptul de realitate virtuală

Realitatea virtuală (VR) este o tehnologie care permite imersiunea utilizatorilor într-un mediu tridimensional generat de computer, permițând interacțiunea prin dispozitive precum afișaje montate pe cap și senzori de mișcare (Encyclopaedia Britannica, n.d.). Această configurație permite indivizilor să experimenteze și să manipuleze setările virtuale ca și cum ar fi reale, oferind un sentiment convingător de prezență într-o lume simulată. Deoarece VR oferă capacitatea de a vizualiza, explora, manipula și interacționa cu obiectele, se pretează ca un instrument educațional excelent pentru a ajuta la instruirea în clasă. De asemenea, datorită naturii interactive a mediilor VR, această tehnologie poate fi utilă pentru a permite studenților să aplice conceptele discutate în clasă în medii simulate pentru a îmbunătăți învățarea/înțelegerea conceptelor și principiilor critice. Studenții pot folosi această tehnologie pentru a genera, evalua, modifica și valida soluții de proiectare. Mai mult, studenții pot folosi această tehnologie pentru a estima parametrii de acceptare, utilizare și satisfacție a proiectelor lor de produse (Crumpton & Harden, 1997).

Realitatea augmentată (AR), deși nu este definită universal (Normand, Servières & Moreau, 2012), se deosebește de VR prin faptul că integrează elemente digitale cu lumea fizică. Utilizatorii mențin

conștientizarea mediului lor fizic în timp ce interacționează cu datele digitale suprapuse (Sheehy et al., 2014). Spre deosebire de VR, care înlocuiește realitatea, AR o îmbină cu elemente virtuale, creând percepții hibride care îmbunătățesc sau simplifică lumea fizică (Schueffel, 2017).

Aplicațiile AR se bazează pe trei componente cheie: instrumente pentru urmărirea obiectelor din lumea reală, hardware și software pentru procesarea datelor și dispozitive pentru afișarea conținutului digital integrat (Azuma et al., 2001; Carmigniani et al., 2011). Exemplele includ carduri, hărți mentale, bloguri și aplicații educaționale mobile (Huang et al., 2019). Cercetările educaționale evidențiază potențialul AR de a stimula motivația studenților, de a încuraja colaborarea și de a dezvolta abilități spațiale și practice (Radu, 2014). Cu toate acestea, cerințele sale cognitive și provocările de utilizare necesită o proiectare atentă pentru a asigura rezultate eficiente ale învățării.

Tehnologiile emergente precum VR și AR au potențialul de a revoluționa scenariile tradiționale de învățare atunci când sunt susținute de cadre pedagogice robuste (Gales & Gallon, 2020). În timp ce VR înlocuiește în întregime mediile fizice, AR îmbogățește sau simplifică experiențele din lumea reală, oferind profesorilor instrumente puternice pentru a îmbunătăți reținerea cunoștințelor, creativitatea și abilitățile de rezolvare a problemelor.

2.3 Caracteristicile învățării digitale

Datorită progreselor tehnologice, învățarea digitală s-a dezvoltat semnificativ, ceea ce a permis resurselor educaționale să devină mai accesibile. Prin urmare, concluzionăm că această formă de învățare oferă o gamă largă de avantaje care includ posibilitatea depășirii limitărilor fizice, temporale sau materiale, fiind deosebit de utilă în domenii precum formarea profesională sau simulările medicale (Hafezy, 2023; Makransky et al., 2016). În plus, mediile de învățare digitale oferă oportunitatea unei învățări mai personalizate, permițând studenților să progreseze în ritmul lor și să primească feedback și sprijin personalizat (Guillén-Gámez et al., 2022).

Un aspect central al învățării digitale este îmbunătățirea experiențelor imersive și interactive care permit utilizatorilor să exploreze și să interacționeze cu concepte complexe prin aplicații practice. De exemplu, simulările virtuale au fost folosite pentru a explora structuri microscopice sau fenomene astronomice (Mikropoulos et al., 2003; Barnett et al., 2005), precum și pentru a realiza vizite virtuale la diferite situri culturale sau istorice (Mikropoulos & Strouboulis, 2004). Aceste aplicații contribuie la învățarea experiențială a studenților prin simularea unor scenarii relevante care sunt dificil de reprodus în lumea reală.

O altă caracteristică cheie a învățării digitale este transferul de cunoștințe din mediul virtual în viața reală. De exemplu, Bailenson și colegii săi (2007, 2008) au demonstrat că prin simularea interacțiunilor sociale, implicarea în sarcini și rezultatele învățării sunt optimizate. Ei au folosit realitatea virtuală (VR) pentru a reproduce și îmbunătăți condițiile de învățare din lumea reală, arătând că, prin personalizarea experienței educaționale prin avatare, atenția și reținerea sunt optimizate.

Un aspect esențial pentru proiectarea mediilor digitale este conceptul de imersiune (Dede, 2009). Deși, când vine vorba de această chestiune, există dezacord în literatura de specialitate cu privire

la impactul acesteia asupra învățării, tehnologiile VR au fost recunoscute pentru capacitatea lor de a oferi o integrare cognitivă mai ușoară a conținutului educațional. Studiile au arătat că, deși imersiunea nu influențează întotdeauna în mod direct reținerea informațiilor, ea poate facilita o înțelegere mai aprofundată a subiectelor legate de spațiu și a contextului general al conținutului studiat (Mania & Chalmers, 2001; Fassbender et al., 2012).

În concluzie, specificul învățării digitale constă în posibilitățile nelimitate pe care le oferă pentru învățarea personalizată (Wang et al., 2012) și explorarea cunoștințelor, precum și în utilizarea tehnologiilor avansate pentru a crea medii educaționale relevante și captivante. Dezvoltarea continuă și exponențială a acestor tehnologii are potențialul de a redefini practicile pedagogice tradiționale și de a facilita accesul la educație de înaltă calitate.

2.4 Competența digitală și cadrul TPACK

Cadrul european de competențe digitale pentru cetățeni - DigComp 2.1, dezvoltat de Centrul Comun de Cercetare (JRC) și Comisia Europeană, prevede 5 domenii principale de competență digitală care pot fi utilizate în planificarea educației și formării: (1) capacitatea de a citi, înțelege, genera și comunica date ca informații; (2) comunicarea și colaborarea prin tehnologii digitale; (3) crearea de conținut digital; (4) siguranța persoanelor, echipamentelor, datelor cu caracter personal și a mediului; (5) rezolvarea problemelor: tehnică, identificarea nevoilor și soluțiilor tehnologice, utilizarea creativă a diferitelor tehnologii, identificarea lacunelor de competențe (Carretero et al., 2017).

Potrivit lui Krumsvik (2011), competența digitală este competența profesorului de a utiliza TIC într-un context profesional, cu un bun raționament pedagogic-didactic și conștientizarea implicațiilor pentru strategiile de învățare. Această abordare integrativă a TIC este precursorul practic al ceea ce se numește astăzi cadrul TPACK.

Øgrim, L. (2010) susține că abilitățile digitale sunt fundamentale pentru ca profesorii să realizeze TPACK, care este forma inițială a modelului TPACK. Acesta prezintă concluziile unui studiu al profesorilor nou calificați din Norvegia, evidențiind importanța integrării sistematice și continue a tehnologiei în formarea profesorilor. Øgrim, L. (2010) stabilește, de asemenea, o definiție: "abilitățile de utilizare a echipamentelor digitale și înțelegerea tehnologiei necesare pentru participarea democratică în societate". Această definiție cuprinde competențe digitale (abilități de utilizare), cunoștințe tehnologice și o înțelegere a relației dintre tehnologie și societate.

Modelul Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) stabilit de Koehler și Mishra (2009) identifică competența digitală a profesorilor drept intersecția a trei forme principale de cunoaștere: conținut, pedagogie și tehnologie. După cum au afirmat Koehler și Mishra (2009), cadrul TPACK este o modalitate de a înțelege și descrie cunoștințele de care profesorii au nevoie pentru a integra eficient tehnologia în practicile lor de predare. Ceea ce face acest cadru interesant este faptul că evidențiază diferențele în competențele digitale ale profesorilor, în funcție de materia predată. Cunoașterea conținutului (CK), și anume cunoștințele profesorului despre subiectul care urmează să fie învățat sau predat – concepte, teorii, idei, cadre organizaționale, dovezi și practici stabilite, este componenta cheie care subliniază diferențele dintre domenii.

Alte componente cheie care sunt conceptualizate de TPACK sunt cunoștințele pedagogice (PK) și cunoștințele tehnologice (TK). PK se referă la cunoștințele profunde ale profesorului despre procesele și metodele de predare și învățare. Această componentă include cunoștințe despre scopuri educaționale, valori, modul în care studenții învață, managementul clasei, planificarea lecțiilor și evaluarea studenților. TK abordează cunoștințele profesorului atât despre tehnologiile digitale, cât și despre cele analogice. Koehler și Mishra (2009) evidențiază faptul că TK este în continuă schimbare și reprezintă mai mult decât alfabetizarea informatică de bază, implicând o înțelegere mai profundă a modului în care tehnologia poate fi utilizată pentru procesarea informațiilor, comunicare și rezolvarea problemelor.

Cadrul TPACK al lui Koehler și Mishra (2009) depășește aceste trei componente cheie și se concentrează pe interacțiunile dintre ele. Aceste interacțiuni sunt:

- Cunoașterea conținutului pedagogic (PCK): aceasta este cunoașterea pedagogică aplicabilă predării unui conținut specific. PCK implică transformarea subiectului pentru predare prin interpretarea acestuia, găsirea mai multor moduri de reprezentare a acestuia și adaptarea materialelor la cunoștințele anterioare ale studenților.
- Cunoașterea conținutului tehnologic (TCK): reprezintă o înțelegere a modului în care tehnologia și conținutul se influențează și se constrâng reciproc, implicând înțelegerea modului în care tehnologia schimbă subiectul și modul în care conținutul influențează alegerea tehnologiilor.
- Cunoștințele pedagogice tehnologice (TPK) cuprind înțelegerea modului în care predarea și învățarea se pot schimba atunci când anumite tehnologii sunt utilizate în moduri speciale. TPK include cunoașterea posibilităților și constrângerilor pedagogice cu privire la o serie de instrumente tehnologice și modul în care acestea se raportează la învățare.
- Cunoașterea conținutului pedagogic tehnologic (TPACK) reprezintă forma emergentă de cunoaștere care depășește toate cele trei componente de bază. TPACK este baza predării eficiente cu tehnologie și necesită o înțelegere a modului de reprezentare a conceptelor folosind tehnologia, tehnici pedagogice care folosesc tehnologia pentru a preda conținut și cunoașterea modului în care tehnologia poate aborda dificultățile de învățare (Koehler & Mishra, 2009).

După cum putem vedea din conceptualizarea acestui cadru, Koehler și Mishra (2009) subliniază că TPACK nu este pur și simplu suma cunoștințelor de conținut, pedagogie și tehnologie, ci mai degrabă este o înțelegere care apare din interacțiunile dintre ele, descriind această relație ca un "echilibru dinamic" în care o schimbare într-un domeniu trebuie să fie "compensată" de schimbări în celelalte.

3. EȘAFODAJUL METACOGNITIV

3.1. Metacogniția

Metacogniția este definită în mod clasic drept "cognițiile unei persoane despre propriile sale cogniții" (Flavell, 1979) sau capacitatea de a controla activ o varietate de procese cognitive

(Pintrich, 2000; Tobias și Everson, 2009; Moss, 2007). Ele nu sunt calitativ diferite de alte cogniții, ci sunt diferite doar din punct de vedere relațional, deoarece au ca obiect propriile cunoștințe ale individului (Bromme et al., 2009).

Flavell, unul dintre primii cercetători care și-a concentrat atenția asupra metacogniției, susține că capacitatea de a controla procesele cognitive implicate în învățare este legată de cunoștințele, experiențele și abilitățile metacognitive pe care le posedă studenții. Aceste trei dimensiuni sunt esențiale pentru gestionarea diferitelor procese cognitive. Cunoașterea metacognitivă poate fi definită ca credințe despre sarcini, strategii și obiective, experiențe metacognitive care cuprind experiențe afective legate de procesele cognitive și abilități metacognitive care constituie strategiile utilizate pentru a controla procesele cognitive (Flavell, 1979; Desoete și Ozsoy, 2009).

Pe lângă perspectiva dezvoltată de Flavell (1979), o altă perspectivă a metacogniției este cea dezvoltată de Brown (1987). Conform perspectivei lui Brown (1987), metacogniția constă din două dimensiuni: cunoștințe metacognitive și reglare metacognitivă. Cunoștințele metacognitive se referă la modul în care elevii își înțeleg cunoștințele declarative, procedurale și condiționale, în timp ce reglarea metacognitivă implică strategii precum planificarea, evaluarea și monitorizarea (Brown, 1987; Jacobs și Paris, 1987; Lee, Teo și Bergin, 2009; Schraw și Moshman, 1995; Spada, Georgiou și Wells, 2010). Un elev care știe că învățarea este mai ușoară atunci când există interes pentru materia studiată, care devine conștient atunci când înțelege ceva și care folosește diferite strategii de învățare în funcție de situație, ar putea fi descris ca un elev care își înțelege propriile cunoștințe metacognitive declarative, procedurale și condiționale. Mai mult, un elev care se gândește la mai multe moduri de a rezolva o problemă și care își verifică munca poate fi descris ca un elev care își reglează cogniția.

3.2. Teorii ale eșafodajului

Tehnica eșafodajului este o strategie dedicată procesului de învățare, prin intermediul căreia sprijinul este oferit treptat elevilor, iar ulterior acesta este redus progresiv, pentru a crește nivelul de cunoștințe și competențe al acestora. Această tehnică prezintă indicii, întrebări și comenzi adresate elevilor pentru a-și îmbunătăți abilitățile cognitive. Deoarece fiecare elev are abilități metacognitive diferite, profesorul/facilitatorul va ajuta în funcție de abilitățile specifice ale elevului (Sumadyo et al., 2018). Conceptul de eșafodaj provine din teoria Zonei Proximei Dezvoltări (ZPD), dezvoltată de psihologul Lev Vygotsky (1978). Acesta se referă la sprijinul social oferit elevului pentru a rezolva o problemă sau a atinge un obiectiv care inițial a fost dincolo de capacitatea elevului de a-l atinge singur. În acest sens, eșafodajul este văzut ca un sprijin pedagogic în procesul de predare cu scopul de a îmbunătăți rezultatele învățării (Wood, Bruner și Ross, 1976). În dezvoltarea acestei teorii, cercetătorii explorează potențialul includerii diferitelor tipuri de eșafodaj în timpul învățării mediate de tehnologia informației și comunicațiilor (TIC) pentru a aborda dificultățile cu care se confruntă elevii atunci când își gestionează și reglează cunoștințele în timpul procesului de învățare (Alexander, Bresciani și Eppler, 2015; Moos și Azevedo, 2008).

Salmon (2004) a dezvoltat un model de predare/învățare care are ca obiectiv principal crearea de situații care să facă cursanții mai încrezători și mai capabili să-și dezvolte cu succes învățarea în

mediul online. Acest model este organizat în 5 niveluri secvențiale, fiecare dintre ele necesitând un anumit tip de abilități tehnice din partea cursanților. Modelul în cinci pași poate fi folosit nu numai pentru a oferi informații despre ceea ce se întâmplă în grupurile de discuții online, ci și pentru a oferi eșafodaj individual. Aceste cinci niveluri sunt: (1) acces și motivație; (2) socializare online; (3) schimb de informații; (4) construirea cunoștințelor; (5) dezvoltare.

3.3 Forme de eșafodaj

Formele de eșafodaj includ eșafodaj unu-la-unu, eșafodaj de grup de colegi și eșafodaj asistat de calculator.

3.3.1 Eșafodajul unu-la-unu

Eșafodajul unu-la-unu sau eșafodajul individual este definit ca situația în care un profesor lucrează unu-la-unu cu un singur elev pentru a evalua dinamic nivelul actual al elevului, oferind doar cantitatea potrivită de sprijin, astfel încât elevul să-și poată dezvolta abilitățile și să îndeplinească sarcina țintă, sprijinul fiind personalizat după cum este necesar până când poate fi îndepărtat complet și elevul își poate îndeplini sarcinile în mod independent (van de Pol et al., 2010). În eșafodajul individual, este util să ne gândim la intențiile eșafodajului – adică la ceea ce profesorul caută să realizeze prin eșafodaj și la mijloacele de eșafodaj – strategiile specifice utilizate (Belland, 2012). Mijloacele individuale de eșafodaj includ modelarea, interogarea, explicația, oferirea de indicii și feedback (van de Pol et al., 2010).

3.3.2 Eșafodajul din partea grupului de egali

Eșafodajul grupului de colegi se referă la furnizarea de sprijin pentru eșafodaj de la egal la egal (Davin și Donato, 2013). Dar se poate referi și la situația în care elevii mai mari oferă eșafodaj elevilor mai mici. De exemplu, elevii cu abilități bune de vorbire a limbii engleze pot folosi întrebări și indicii pentru a-i ajuta pe elevii începători să-și îmbunătățească aceste abilități (Angelova, Gunawardena și Volk, 2006). Într-un alt exemplu, elevii de clasa a treia au oferit sprijin pentru eșafodaj elevilor preșcolari pentru a-i ajuta să creeze proiecte de artizanat (Fair et al., 2005). Studiile empirice indică faptul că eșafodajul **de la egal la egal** influențează pozitiv rezultatele cognitive (Fair et al., 2005; Pifarre & Cobos, 2010) și poate să ajute studenții care au un nivel scăzut de autoreglare să abordeze cu succes problema centrală (Helle et al., 2007), dar se pare că nu există o meta-analiză cuprinzătoare care să abordeze această formă de eșafodaj.

3.3.3 Eșafodajul asistat de calculator

Eșafodajul asistat de calculator poate fi definit ca un suport computerizat care îi ajută pe studenți să se angajeze și să dezvolte abilități în sarcini care depășesc abilitățile lor (Belland, 2014). Acest tip de eșafodaj îi ajută pe studenți să genereze soluții la probleme complexe, nestructurate și este furnizat în întregime de un instrument computerizat. Aceasta înseamnă că instrumentul ajută la extinderea capacităților studenților, astfel încât aceștia să poată obține performanțe mai ridicate decât de obicei. De exemplu, software-ul Belvedere cere studenților să identifice și să argumenteze

conceptele importante care leagă problema de diagramă, caracterizând conexiunile dintre aceste concepte prin cartografierea conceptelor (Cho și Jonassen, 2002).

3.4 Eșafodajul metacognitiv

Structurarea oricărui tip de activitate de rezolvare a problemelor se poate face prin furnizarea de sprijin specific domeniului sau general. Suportul specific domeniului se referă la sprijinul pentru învățarea conținutului materialului, în timp ce sprijinul general se referă la susținerea utilizării comportamentelor adaptative legate de raționament, care probabil vor permite elevului să descopere conținutul. În ceea ce privește sprijinul specific domeniului în sarcinile de rezolvare a problemelor științifice, s-a demonstrat că duce la o mai bună cunoaștere a conținutului, eșafodajul general sprijinind dezvoltarea abilităților de raționament științific, cum ar fi planificarea, monitorizarea și evaluarea (Bulu & Pendersen, 2010). De asemenea, s-a demonstrat că în activitățile de invenție, eșafodajul metacognitiv independent de domeniu duce la invenții mai bune ale studenților și la un raționament de calitate superioară, care se concentrează pe caracteristicile cheie ale problemei (Roll et al., 2012). De exemplu, activitățile de intervenție în orele de știință pot include eșafodaj metacognitiv cu sprijin minim, implicit sau explicit.

3.4.1. Eșafodajul explicit

O serie de solicitări metacognitive, cum ar fi întrebările independente de domeniu și autoexplicația, demonstrează utilizarea eșafodajului explicit. S-a demonstrat că autoexplicarea, în care studenții formează declarații scrise pentru a-și explica raționamentul și strategiile, îmbunătățește rezultatele învățării, performanța în sarcinile de transfer și integrarea de noi informații (Aleven & Koedinger, 2002; Chi et al., 1994). În sarcinile care implică inventivitate, s-a constatat că studenții își explică spontan soluțiile inventate, iar cei care primesc eșafodaj în timpul sarcinilor de invenție produc explicații proprii de calitate superioară în faza de proiectare (Roll et al., 2012). Indiciile comportamentale (sau prompt-urile), deși specifice, sunt păstrate independente de domeniu și pot fi reciclate pentru a fi utilizate în alte sarcini cu o structură similară. Eșafodajul a fost dezvoltat pentru a implica studenții în comportamente de raționament care au fost considerate utile de experți pentru invenții. Cadrul de eșafodaj implică cinci etape: definirea sarcinii; analiza; planificarea și proiectarea; implementarea și interpretarea; și evaluarea (Roll et al., 2012).

3.4.2. Eșafodajul implicit

O încercare inițială de a realiza o invenție ar trebui să înceapă cu definirea și analiza sarcinilor, primul nivel al eșafodajului implicit, care constă în faptul că toți pașii următori sunt iterativi și ciclici. Această caracteristică ar trebui să fie susținută și încurajată în mod implicit pe tot parcursul invenției, astfel încât studenții să înțeleagă natura ciclică a raționamentului științific, de exemplu, facilitând mișcarea liberă înainte și înapoi între secțiunile sarcinii.

Interacțiunea în cadrul grupului de colegi este un alt exemplu de eșafodaj implicit, de exemplu prin plasarea studenților în sarcini realizate în grupuri mici sau perechi. Utilizarea interacțiunii de

la egal la egal în timpul activităților generează feedback între studenți și le permite să obțină asistență în identificarea lacunelor din raționament (Roll et al., 2012).

Un alt exemplu de eșafodaj implicit este modul în care sunt prezentate datele privind activitatea invenției. Pentru a evidenția caracteristicile domeniului, datele pot fi prezentate ca o serie de cazuri contrastante, în care pot fi găsite perechi de date care diferă doar printr-o singură caracteristică a domeniului. Acest lucru permite studenților să observe ceea ce este relevant în date pentru rezolvarea sarcinii (Schwartz și Bransford, 1998). În plus, studenții folosesc contraste pentru a discerne ce efect are caracteristica variată asupra rezultatului.

PARTEA III

CAPITOLUL 4. Zona Proximei Dezvoltări în practica cadrelor didactice preuniversitare din România

4.1 Fundamentare teoretică

Scopul general al studiului de față este acela de a analiza dacă există diferențe în utilizarea la clasă a Zonei Proximei Dezvoltări (ZPD) în ceea ce privește pregătirea și experiența cadrelor didactice preuniversitare sau vechimea în învățământ – exprimate prin gradul didactic deținut de profesor. Prezentul studiu oferă dovezi valoroase pentru dezvoltarea unor programe de intervenție eficiente pentru profesori și indică faptul că ZPD este o variabilă esențială care ar trebui luată în considerare atunci când se dezvoltă și implementează programe de intervenție pentru profesori.

4.2 Scopul studiului

Scopul prezentului studiu este de a investiga utilizarea zonei proximei dezvoltări, mai precis „activarea cunoștințelor anterioare” și „percepția dificultății sarcinii”, în contextul predării la clasă de către cadre didactice preuniversitare române cu diferite niveluri de pregătire și experiență sau vechime în sistemul de învățământ și cu pregătiri academice diferite. Tabelul 4.1 prezintă modul în care sunt conceptualizate variabilele introduse în acest studiu.

Tabelul 4.1

Operaționalizarea conceptelor / variabilelor

Categorie	Operaționalizare
Zona proximei dezvoltări	- Activarea cunoștințelor anterioare - Dificultatea percepută a sarcinii
Expertiză didactică	- Pregătirea academică - Grad didactic

4.3 Întrebări de cercetare

- Pregătirea academică a profesorilor influențează utilizarea zonei proximei dezvoltări (ZPD) ca practică de predare?
- Gradul didactic influențează utilizarea zonei proximei dezvoltări (ZPD) ca practică de predare?

4.4 Participanți

Eșantionul studiului a fost compus din 120 de cadre didactice preuniversitare din instituții de învățământ selectate aleatoriu din rețeaua școlară a instituțiilor de învățământ postate pe site-ul Ministerului Educației Naționale. Instituțiile au fost selectate astfel încât toate regiunile țării să fie reprezentate. O mare parte dintre respondenți își desfășoară activitatea didactică în mediul urban (73,3%), în timp ce restul (26,7%) predau în mediul rural. Vârstele lor variază de la 22 de ani la 61 de ani. Participanții sunt cadre didactice din învățământul preșcolar (32,5%), cadre didactice din învățământul primar (30,8%), cadre didactice din învățământul gimnazial (19,2%) și cadre didactice din învățământul liceal (17,5%). Vechimea participanților în sistemul de învățământ a variat de la 1 la 40 de ani, 65,0% deținând definitivarea în învățământ, 6,7% gradul didactic II și 28,3% gradul didactic I. Majoritatea eșantionului este reprezentată de respondenți de sex feminin (peste 90%). În ceea ce privește cea mai înaltă treaptă de pregătire academică a participanților, 1,7% dintre aceștia au absolvit liceul, 40,0% dețin o diplomă de licență, 53,3% dețin o diplomă de master și 5,0% titlul de doctor.

4.5 Instrumente

Profesorii au fost rugați să răspundă online și au fost asigurați că răspunsul lor va rămâne anonim. Chestionarul aplicat a fost alcătuit din două secțiuni. Prima secțiune a solicitat respondenților să furnizeze informații demografice și date privind pregătirea lor academică, titularizarea și gradele didactice. În a doua secțiune, a fost utilizată versiunea pentru profesori a Chestionarului oportunităților de învățare autoreglată (SRLOQ) (Anexa 1), din care a fost selectată subscala referitoare la zona proximei dezvoltări. Această subscală cuprinde "activarea cunoștințelor anterioare" și "percepția dificultății sarcinii", participanții fiind rugați să evalueze fiecare item pe o scală Likert cu cinci puncte (de la 1 = Dezacord total la 5 = Acord total). Subscala Zonei proximei dezvoltări are un coeficient alfa Cronbach estimat de 0,77 (Vrieling et al., 2013). Scala SRLOQ are proprietăți psihometrice bune raportate în literatură: $\chi^2/df = 3,31$, RMSEA = 0,070, TLI = 0,95, CFI = 0,95 și SRMR = 0,072 (Vrieling et al., 2012). Subscala privind *activarea cunoștințelor anterioare* utilizată în acest studiu are 10 itemi, iar a doua, *percepția dificultății sarcinii*, are 2 itemi. Prima subscală are un coeficient alfa Cronbach de 0,857, iar pentru a doua subscală am identificat o valoare Alpha Cronbach de 0,738. Ambele subscale utilizate în studiu (12 itemi) au o valoare Alpha Cronbach de 0,888.

Deși scala nu a fost validată pe populația românească, am utilizat procedurile standard de traducere și adaptare a scalei. Aceasta înseamnă că în prima fază am tradus scala din engleză în română (doi profesioniști). În a doua fază, versiunea în limba română a fost trimisă către doi colegi, solicitându-le să o traducă din română în engleză. Apoi am comparat versiunea tradusă în engleză cu versiunea originală. Întrucât nu au fost identificate neconcordanțe, am utilizat toți itemii din versiunea originală. A treia fază a implicat pilotarea scalei pe un grup de doctoranzi, masteranzi și studenți la nivel de licență (40 de studenți în total, majoritatea fiind cadre didactice din învățământul preuniversitar). Această procedură a fost utilizată pentru toate scalele incluse în această teză.

4.6 Procedură

Datele au fost colectate prin aplicarea online a instrumentului de evaluare. Această metodă de evaluare a respondenților a fost aleasă deoarece are un raport cost-eficacitate optim, permițând obținerea de informații detaliate despre activitatea didactică a cadrelor didactice într-un timp relativ scurt. Mai mult, prin facilitarea accesului la participanți care altfel ar fi fost inaccesibili, metoda poate fi utilizată rapid și economic și poate permite colectarea unor date de calitate ridicată atunci când este gestionată corespunzător. Deși metoda are mai multe provocări, multe dintre ele s-au dovedit a fi ușor de depășit, prezentând cercetătorilor un nou *modus operandi* pentru o cercetare cantitativă eficientă. Un alt beneficiu al comunicării online este eliminarea erorilor care pot apărea la introducerea datelor în programul de analiză statistică. Durata estimată de completare a chestionarului a fost de 20 până la 30 de minute. O scurtă prezentare a cercetării, a scopului acesteia și a caracterului voluntar al participării a fost inclusă în e-mail.

4.7 Rezultate

4.7.1 Statistici descriptive

Caracteristicile demografice ale profesorilor sunt ilustrate în tabelul 4.2.

Tabelul 4.2

Caracteristicile demografice ale participanților

Variabile	Categorii	Procent
Gen	Masculin	6.7
	Feminin	93.3
Vârstă	25-29	15.0
	30-39	19.2

	40-49	43.3
	50-59	18.3
	peste 60 de ani	4.2
Nivelul instituției de învățământ	Grădiniță	32.5
	Școală primară	30.8
	Școală gimnazială	19.2
	Liceu	17.5
Ani de predare	1-4	13.3
	5-9	10.8
	10-14	10.8
	15-20	17.5
	peste 20	47.5
Mediu	Urban	73.3
	Rural	26.7
Grad didactic	Definitivat	65.0
	Gradul II	6.7
	Gradul I	28.3
Pregătirea academică	Liceu	1.7
	Diplomă de licență	40.0
	Diplomă de master	53.3
	Doctorat	5.0

Cel mai mare procent al cadrelor didactice este reprezentat de femei (93%), iar categoria de vârstă cea mai bine reprezentată este cea de 40–49 de ani (43,3%). Majoritatea predau în instituții de învățământ din mediul urban (73,3%), la nivel preșcolar și primar (63,3%), 65% au definitivatul în învățământ, 53,3% dețin o diplomă de master, iar 47,5% au peste 20 de ani de experiență didactică. În Tabelul 4.3 de mai jos prezentăm distribuția scorurilor ZPD în eșantionul nostru.

4.7.2 Statistici inferențiale

Pregătirea academică a profesorilor și utilizarea ZPD

Pentru a verifica dacă există diferențe în utilizarea eșafodajului de către profesori în funcție de **pregătirea academică**, a fost efectuată o analiză ANOVA. Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 4.5.

Tabelul 4.5

Test ANOVA pentru pregătirea academică și ZPD

ANOVA					
	Suma pătratelor	Df	Pătratul mediu	F	Sig.
Între grupuri	2.002	3	.667	1.417	.241
În cadrul grupurilor	54.623	116	.471		
Total	56.625	119			

Pregătirea academică a profesorilor nu influențează utilizarea zonei proximei dezvoltări la clasă. Cu $F = 1,417$ și o valoare $p = 0,241$, scorurile ZPD nu diferă semnificativ între profesorii cu niveluri diferite de pregătire academică.

Gradul didactic și utilizarea ZPD

Pentru a analiza influența gradului didactic asupra utilizării ZPD ca practică didactică, s-a realizat o analiză ANOVA unidirecțională în SPSS. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 4.6 de mai jos.

Tabelul 4.6

Testul ANOVA pentru gradul didactic și ZPD

ANOVA					
	Suma pătratelor	Df	Pătratul mediu	F	Sig.
Între grupuri	.674	2	.337	.705	.496
În cadrul grupurilor	55.951	117	.478		
Total	56.625	119			

Nu au fost identificate diferențe semnificative statistic în utilizarea zonei proximei dezvoltări în funcție de gradul didactic deținut de cadrele didactice ($F = 0,705$, $p = 0,496$).

Testul de identificare a diferențelor în scorurile ZPD în funcție de pregătirea academică și gradul didactic a fost efectuat pentru fiecare dimensiune a ZPD inclusă în studiul de față: activarea cunoștințelor anterioare și percepția dificultății sarcinilor. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 4.7.

Tabelul 4.7

Diferențe în subdimensiunile ZPD în funcție de gradul didactic și pregătirea academică.

ANOVA – Grad didactic					
-----------------------	--	--	--	--	--

		Suma pătratelor	Df	Pătratul mediu	F	Sig.
Activarea cunoștințelor anterioare	Între grupuri	.864	2	.432	.843	.433
	În cadrul grupurilor	59.969	117	.513		
Dificultatea percepută a sarcinii	Între grupuri	2.359	2	1.180	1.572	.212
	În cadrul grupurilor	87.807	117	.750		
ANOVA – Pregătirea academică						
Activarea cunoștințelor anterioare	Între grupuri	2.514	3	.838	1.667	.178
	În cadrul grupurilor	58.319	116	.503		
Percepția dificultății sarcinii	Între grupuri	2.337	3	.779	1.029	.383
	În cadrul grupurilor	87.829	116	.757		

Toate testele statistice prezentate mai sus au avut ca scop verificarea existenței unor diferențe în practicile ZPD în funcție de gradul didactic și pregătirea academică a cadrelor didactice, pentru fiecare dimensiune a ZPD. Cu toate acestea, am obținut aceleași rezultate: nu există diferențe semnificative în utilizarea practicilor de activare a cunoștințelor anterioare și de percepere a dificultății sarcinii în funcție de gradul didactic și pregătirea academică a cadrelor didactice.

De asemenea, au fost investigate diferențele în implementarea ZPD în funcție de vârsta profesorilor, experiența acestora, nivelul instituțional la care predau și mediul în care aceștia predau. Rezultatele acestei analize sunt prezentate în Tabelul 4.8.

Tabelul 4.8

Diferențele ZPD în funcție de vârstă, experiență, nivel instituțional și mediul de predare

ANOVA						
		Suma pătratelor	Df	Pătratul mediu	F	Sig.
Vârstă	Între grupuri	39.867	33	1.208	1.141	.308
	În cadrul grupurilor	91.058	86	1.059		
Nivelul la care predau	Între grupuri	39.237	33	1.189	1.011	.468
	În cadrul grupurilor	101.129	86	1.176		

Experiență predare	Între grupuri	70.518	33	2.137	.978	.514
	În cadrul grupurilor	187.982	86	2.186		
Mediul de predare					t	Sig.
					.984	.327

Nu s-au găsit diferențe semnificative în practicile ZPD ale profesorilor în funcție de vârstă, nivelul la care predau, experiența de predare și mediul de predare.

4.9 Discuții și concluzii

Scopul acestui studiu a fost de a investiga dacă există diferențe semnificative în utilizarea ZPD (activarea cunoștințelor anterioare și dificultatea percepută a sarcinii) la profesorii care au pregătire academică și grade didactice diferite. Rezultatul acestui studiu exploratoriu nu indică nicio diferență semnificativă în utilizarea ZPD de către profesori la clasă în funcție de pregătirea lor academică și gradul didactic.

Profesorii raportează niveluri medii spre ridicate de utilizare a ZPD, oferind elevilor sarcini care sunt bine corelate cu cunoștințele lor anterioare și care solicită utilizarea acestor cunoștințe. Mai mult, profesorii creează lecții al căror conținut se corelează bine cu cunoștințele anterioare ale elevilor. Am oferit o descriere a două grupuri de utilizatori ZPD: utilizatori medii și de nivel ridicat. Deși ambele grupuri au caracteristici demografice similare, par totuși să existe câteva diferențe între ele. De exemplu, un procent mai mare de profesori din grupul utilizatorilor medii de ZPD dețin o diplomă de doctorat, comparativ cu cei din grupul ZPD ridicat. Chiar dacă criteriile demografice incluse în studiu par să fie distribuite în mod egal între utilizatorii ZPD, rezultatele studiului sunt valoroase atât pentru cercetarea viitoare, cât și pentru practică. Cercetătorii, profesorii și factorii de decizie ar trebui să ia în considerare rezultatele acestui studiu atunci când dezvoltă și implementează programe de formare care vizează dezvoltarea competențelor ZPD la profesori. Lipsa oricăror diferențe semnificative permite cercetătorilor și practicienilor să dezvolte și să implementeze programe de formare adecvate unei populații largi de profesori, indiferent de vârstă, experiență, mediu de predare, grad didactic sau pregătire academică. Acest lucru ușurează implementarea unor astfel de programe de formare.

Pe baza rezultatelor acestui studiu, încurajăm cercetătorii să investigheze în continuare relația dintre eșafodaj și caracteristicile demografice ale profesorilor, deoarece acest studiu evidențiază câteva rezultate interesante. Deși nu s-au identificat diferențe semnificative în ceea

ce privește eșafodajul în funcție de caracteristicile demografice ale profesorilor, am identificat unele tendințe. De exemplu, pe măsură ce vârsta profesorilor depășește 50 de ani, nivelul ZPD pare să scadă, deoarece doar un procent redus dintre profesorii cu vârsta peste 50 de ani prezintă un nivel ridicat al ZPD. Mai mult, un nivel mai ridicat de pregătire academică ar trebui să fie asociat cu cunoștințe și abilități pedagogice mai aprofundate și cu un nivel mai ridicat al ZPD. Sunt necesare cercetări suplimentare pentru a identifica factorii care îi împiedică pe profesorii cu un nivel mai ridicat de pregătire academică să obțină rezultate mai bune în ceea ce privește eșafodajul.

CAPITOLUL 5: Competența digitală și wellbeing-ul profesorilor preuniversitari în contextul învățării virtuale

5.1 Introducere

Acest studiu își propune să investigheze experiențele profesorilor români în legătură cu utilizarea tehnologiei educaționale. Competența digitală este un atu esențial în viața fiecăruia, atât în plan personal, cât și profesional. Digitalizarea multor servicii a adus schimbări importante în ceea ce privește abilitățile necesare unui profesionist de succes. În ceea ce privește educația, competențele digitale devin din ce în ce mai importante, nu numai pentru studenți, ci și pentru profesori. Profesorii se confruntă cu provocările utilizării tehnologiei în activitatea lor didactică de zi cu zi. Deoarece utilizarea tehnologiei ar putea fi o provocare pentru mulți profesori, este important să știm dacă wellbeing-ul profesorilor este legat de competența lor digitală.

5.1.1 Operaționalizarea variabilelor

Atât wellbeing-ul, cât și competența digitală au fost studiate intens în literatura de specialitate. Deși există mai multe teorii și perspective atât pentru wellbeing, cât și pentru competența digitală, există un acord cu privire la modul în care acestea pot fi operaționalizate.

Tabelul 5.1 ilustrează operaționalizarea acestor concepte.

Tabelul 5.1

Operaționalizarea conceptului

Variabilă	Operaționalizare
Competență digitală	- Implicare profesională - Resurse digitale - Predare și învățare - Evaluaare - Împuternicirea cursanților
Wellbeing	- Dimensiunea hedonică - Dimensiunea eudaimonică

5.2 Metodologie

5.2.1 Întrebări de cercetare

Prezentul studiu de cercetare își propune să răspundă la următoarele întrebări: (1) Care este experiența profesorilor români în utilizarea tehnologiei educaționale? (2) Care este nivelul

de wellbeing al profesorilor români? și (3) Care este asocierea dintre competența digitală și nivelul de wellbeing?

5.2.2 Participanți și metode de eșantionare

Eșantionul studiului a fost compus din 98 de cadre didactice preuniversitare din mediul rural și urban. Eșantionul a inclus 11 profesori de sex masculin și 87 de profesoare. Eșantionul este unul de conveniență, participanții fiind recrutați din rețeaua școlilor publice din România. Profesorii au fost rugați să răspundă voluntar la un sondaj online, după obținerea consimțământului informat prealabil.

5.2.3. Instrumente

Scalele pe care le-am ales pentru a măsura variabilele au proprietăți psihometrice foarte bune. Primul, „The Warwick-Edinburgh Mental Wellbeing Scale” (WEMWBS) (Anexa 2) a fost elaborat pentru a măsura wellbeing-ul mental a populației generale și pentru a evalua programele care vizează îmbunătățirea wellbeing-ului mental. Scala WEMWBS are 14 itemi și 5 opțiuni de răspuns, care se însumează pentru a oferi un scor, acoperind dimensiunile hedonică și eudaimonică. Toți itemii sunt formulați pozitiv și cuprind atât aspectele emoționale, cât și cele funcționale ale wellbeing-ului mental, ajutând astfel la înțelegerea acestui concept (Tennant et al., 2007). Această scală a fost aplicată la nivel mondial pentru a monitoriza și evalua programele și pentru a analiza indicatorii de *wellbeing* mental, fiind validată pentru utilizare într-o mare varietate de locații geografice diferite, contexte culturale și diverse contexte, inclusiv școli (Stewart-Brown et al., 2011). Coeficientul alfa Cronbach pentru acest studiu a fost de 0,923. Consistența internă ridicată a scalei a fost raportată în mod repetat în literatura de specialitate (cu valori cuprinse între 0,87 – 0,91) (Tennant et al., 2007). Indicatorul de fiabilitate test-retest variază între 0,83 și 0,86 (Maheswaran, 2012).

Al doilea instrument utilizat este chestionarul DigCompEdu (Anexa 3) dezvoltat în conformitate cu cadrul Comisiei Europene pentru competența digitală a educatorilor. Acesta include 22 de afirmații care evaluează practica tehnologiei digitale a profesorilor. Cele 22 de afirmații sunt împărțite în 6 domenii: implicare profesională, resurse digitale, predare și învățare, evaluare, capacitatea cursanților și facilitarea competenței digitale a cursanților (Punie & Redecker, 2017). Implicarea profesională are 4 itemi, resursele digitale 3 itemi, zona de predare

și învățare are 4 itemi, domeniul de evaluare are 3 itemi, domeniul responsabilizării cursantului are 3 itemi, iar competența digitală facilitatoare a cursanților 5 itemi.

Atât pentru scala WEMWBS, cât și pentru chestionarul DigCompEdu am urmat procedurile standard pentru traducerea și adaptarea instrumentelor descrise în primul studiu al acestei lucrări.

5.2.4. Procedură

Notă: Colectarea datelor din cadrul studiului a fost realizată în cadrul unei lucrări susținute financiar prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020 sub numărul de proiect POCU 123793 cu titlul Cercetător, viitor antreprenor – Noua Generație, care a fost publicat în cadrul Conferinței Educație, Reflecție, Dezvoltare 2021 (ERD), respectiv European Proceedings Social and Behavioral Sciences (Cristea et al., 2022).

Figura 5.1

Captură de ecran a primei pagini a articolului din ERD Proceedings



ERD 2021
9th International Conference Education, Reflection, Development

**PRE-UNIVERSITY TEACHERS' DIGITAL COMPETENCE AND
WELLBEING: AN ISRAELI AND ROMANIAN COMPARATIVE
STUDY**

Mădălina Cristea (a)*, Moshe Facler (b), Lavinia Șuteu(c), Liliana Ciascai (d),
Ioana Magdaș (e)
*Corresponding author

5.3 Rezultate

Pentru a examina particularitățile demografice ale cadrelor didactice preuniversitare, a fost efectuată o analiză statistică descriptivă în SPSS. După cum arată tabelul 5.2, cele două eșantioane sunt similare în ceea ce privește genul, mediul, vârsta și statutul postului.

Eșantionul a fost format din 11 (11,2%) bărbați și 87 (88,8%) femei. Majoritatea participanților au vârsta cuprinsă între 30 și 39 de ani. Procentul profesorilor care dețin un loc de muncă temporar îl depășește ușor pe cel al participanților care au un loc de muncă permanent.

Tabelul 5.2

Caracteristicile demografice ale profesorilor români (în procente)

Gen	Mediu	Vârstă	Starea poziției
11.2 Bărbat	38.8 Rural	5.1 sub 25 de ani	46.9 Permanent
88.8 Femei	61.2 Urban	17.3 Între 25-29	53 Temporar
		33.7 Între 30-39	
		23.5 Între 40-49	
		18.4 Între 50-59	

O altă problemă abordată de această cercetare se referă la utilizarea tehnologiei educaționale în două direcții. Prima a abordat confortul profesorilor preuniversitari atunci când folosesc tehnologia la clasă, profesorii putând fi incluși în una dintre următoarele patru categorii: foarte inconfortabil, destul de inconfortabil, destul de confortabil și foarte confortabil. După cum se arată în Tabelul 2, profesorii afirmă că se simt foarte confortabili cu utilizarea tehnologiei educaționale (57,1%).

A doua direcție a urmărit să afle de câți ani folosesc profesorii tehnologia în predare (Tabelul 5.3). În această privință, un număr semnificativ de profesori afirmă că folosesc tehnologia educațională de aproximativ 4-5 ani (37,8%).

Tabelul 5.3

Confortul profesorilor preuniversitari în utilizarea tehnologiei în clasă (în procente)

Categoriile de răspuns	Procente
Mă simt foarte inconfortabil să folosesc tehnologia atunci când predau	4.1
Mă simt destul de inconfortabil să folosesc tehnologia atunci când predau	3.1
Mă simt destul de confortabil să folosesc tehnologia atunci când predau	35.7
Mă simt foarte confortabil să folosesc tehnologia atunci când predau	57.1

Profesorii par să se simtă cel puțin destul de confortabil să folosească tehnologia în predare (92,8%). Mai mult de jumătate dintre ei se simt foarte confortabil cu utilizarea acesteia și doar o mică proporție (7,2%) se simte inconfortabil. Putem concluziona că disconfortul tehnologic este mai puțin frecvent în rândul acestui grup.

Tabelul 5.4.*Timpul de utilizare a tehnologiei la clasă de către profesorii preuniversitari (în procente)*

Timpul de utilizare a tehnologiei	Procente
1-3 ani	7.1
4-5 ani	37.8
6-9 ani	11.2
10-14 ani	16.3
15-19 ani	11.2
20 de ani sau mai mult	9.2

Cei mai mulți dintre profesori (37,8%) folosesc tehnologia de 4-5 ani și un procent de 11,20 o folosește de 6-9 ani (Tabelul 5.4). Acest lucru nu este surprinzător, având în vedere tendințele recente de integrare a tehnologiei în predare. Doar procente reduse de profesori au o experiență mai extinsă în utilizarea tehnologiei. Astfel, 16,3% folosesc tehnologia de 10-14 ani, iar 9,2% folosesc tehnologia de peste 20 de ani.

Nu numai că profesorii par să aibă experiență cu tehnologia și să se simtă confortabil să o folosească, dar au și un nivel ridicat de wellbeing (Tabelul 5.5).

Tabelul 5.5*Wellbeing - scoruri medii*

	Media	N	Abaterea standard	Mediană
România	59.418	98	7.317	60.000

Tabelul 5.6*Asocierea dintre competența digitală și wellbeing (pe dimensiuni)*

	D C	O	U	R	IP	L	D W	CT	GS	CO	CF	OM	PL	EL	C
D	1	.36	.34	.30	.28	.33	.31	.25	.29	.32	.22	.29	.31	.22	.28
C		1**	5**	3**	3**	2**	9**	0*	5**	6**	9*	8**	5**	3*	2**
	.36	1	.72	.57	.3	.5	.5	.4	.4	.3	.7	.4	.4	.4	.5
O	1**		4**	7**	59	78	53	70	79	85	19	75	26	06	96
					**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	.47	.60		.44	.43	.44	.46	.46	.45	.47	.59	.53	.54	.46	.47
U	8**	3**	1	7**	0**	7**	9**	2**	8**	1**	7**	8**	1**	6**	3**

R	.3	.7	1	.5	.3	.5	.5	.5	.5	.4	.7	.5	.5	.4	.6
	45	24		20	35	68	73	49	57	31	01	98	95	55	19
	**	**		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
IP	.3	.5	.5	1	.2	.5	.4	.4	.4	.2	.5	.3	.4	.2	.5
	03	77	20		83	42	37	06	51	02	00	10	37	73	99
	**	**	**		**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**
L	.2	.3	.3	.2	1	.3	.4	.3	.3	.4	.3	.3	.3	.4	.3
	83	59	35	83		58	21	73	28	53	66	92	95	65	26
	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
D W	.3	.5	.5	.5	.3	1	.5	.4	.5	.3	.5	.4	.3	.4	.5
	32	78	68	42	58		07	65	13	55	72	44	55	33	74
	**	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**	**	**
C T	.3	.5	.5	.4	.4	.5	1	.6	.5	.3	.5	.6	.4	.3	.4
	19	53	73	37	21	07		05	13	84	68	16	14	84	08
	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**	**
G S	.2	.4	.5	.4	.3	.4	.6	1	.5	.3	.5	.6	.4	.4	.4
	50	70	49	06	73	65	05		99	81	62	51	30	25	57
	*	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**
C O	.2	.4	.5	.4	.3	.5	.5	.5	1	.4	.7	.5	.5	.3	.5
	95	79	57	51	28	13	13	99		33	00	38	41	63	93
	**	**	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**
C F	.3	.3	.4	.2	.4	.3	.3	.3	.4	1	.5	.5	.3	.4	.5
	26	85	31	02	53	55	84	81	33		69	13	61	77	55
	**	**	**	*	**	**	**	**	**		**	**	**	**	**
O M	.2	.7	.7	.5	.3	.5	.5	.5	.7	.5	1	.6	.5	.5	.6
	29	19	01	00	66	72	68	62	00	69		31	54	35	88
	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**
P L	.2	.4	.5	.3	.3	.4	.6	.6	.5	.5	.6	1	.5	.4	.5
	98	75	98	10	92	44	16	51	38	13	31		04	35	27
	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		**	**	**

E	.3	.4	.5	.4	.3	.3	.4	.4	.5	.3	.5	.5	1	.3	.6
L	15	26	95	37	95	55	14	30	41	61	54	04		86	09
	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		**	**
C	.2	.5	.6	.5	.3	.5	.4	.4	.5	.5	.6	.5	.6	.4	1
	82	96	19	99	26	74	08	57	93	55	88	27	09	72	
	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

** . Corelația este semnificativă la nivelul de 0,01

O corelație Pearson a fost realizată în SPSS pentru a analiza relația dintre competența digitală a cadrelor didactice preuniversitare și componentele wellbeing-ului, cum ar fi optimismul, utilitatea, relaxarea, interesul pentru alte persoane sau pentru lucruri noi, nivelul de energie, claritatea gândirii, gestionarea bună a problemelor, starea de bine cu sine, apropierea de ceilalți, încrederea în viitor, crearea propriei minți, percepția de a fi iubit și veselie. Rezultatele (Tabelul 5.6) analizei au indicat că există o corelație pozitivă între variabile, corelație care variază de la $r=.223$ la $r=.361$, $N=98$, $p=.000$, efectul mărimii fiind mic spre mediu.

Pentru a explora în continuare relația dintre wellbeing și competența digitală, s-a realizat o analiză de regresie. Rezultatele acesteia sunt prezentate în Tabelul 5.7, Tabelul 5.8 și Tabelul 5.9.

Tabelul 5.7

Rezumatul modelului

Model	R	R Pătrat	Pătrat R ajustat	Eroarea standard a estimării
1	.555a	.308	.305	.46397
Predictori: (Constant), Competență digitală				
Variabilă dependentă: Wellbeing				

Tabelul 5.8

ANOVA

Model		Df	Df	Pătratul mediu	F	Sig.
1	Regresie	1	1	23.749	110.319	.000b
	Rezidual		248	.215		

Total	77.136	249
a. Variabilă dependentă: Wellbeing		
b. Predictor: (Constant), Competență digitală		

Tabelul 5.9

Coeficienți regresie

Model	Coeficienți nestandardizați		Coeficienți standardizați Beta	T	Sig.
	B	Abaterea standard			
(Constant)	2.846	.109		26.175	.000
1 Competență digitală	.322	.031	.555	10.503	.000

a. Variabilă dependentă: Wellbeing

Analiza de regresie ne arată valoarea predictivă a competenței digitale asupra wellbeing-ului profesorilor ($p < 0,001$), explicând 30,8% din varianța acestuia ($R^2 = 0,308$), cu un Beta standardizat de 0,555. Așadar, se pare că profesorii cu un nivel mai ridicat de competență digitală nu numai că vor avea și un nivel mai ridicat de wellbeing, dar creșterea competențelor digitale ale profesorilor va duce și la creșterea wellbeing-ului acestora.

5.4 Discuții și concluzii

În mod surprinzător, rezultatul acestei cercetări arată că competența digitală nu este asociată cu anxietatea, burnout-ul sau stresul perceput în rândul profesorilor români. În schimb, se pare că există o relație pozitivă între competența digitală și wellbeing-ului profesorilor. În plus, se pare că competența digitală este un predictor semnificativ al wellbeing-ului profesorilor. Acest studiu indică faptul că profesorii preuniversitari utilizează în mare măsură tehnologia, iar cei cu competențe digitale mai mari tind să raporteze un nivel mai ridicat de wellbeing. Sprijinirea profesorilor prin formare și resurse digitale continue va îmbunătăți nu numai wellbeing-ul lor, ci și eficacitatea și satisfacția lor în rolurile de predare. Analiza de regresie demonstrează că competența digitală este un predictor puternic și semnificativ al wellbeing-ului profesorilor, explicând 30,8% din varianța sa.

Acest studiu oferă informații valoroase despre trei dimensiuni importante ale tehnologiei și wellbeing-ului la profesorii preuniversitari: (1) Confortul cu tehnologia. (2) Experiență cu tehnologia. (3) Relația dintre competența digitală și bunăstare.

Deși un număr mic de participanți au o experiență vastă cu tehnologia (9,2%), majoritatea profesorilor susțin că se simt confortabil cu utilizarea tehnologiei în predare. De fapt, competența digitală pare să prezică nivelul de wellbeing al profesorilor, explicând 30% din varianța wellbeing-ului. Rezultatele acestui studiu nu au aplicabilitate doar în dezvoltarea programelor de formare pentru profesori, axate pe competența digitală, dar pot deschide și noi orizonturi de cercetare. De exemplu, cercetările ulterioare ar trebui să ia în considerare experiența profesorilor cu tehnologia, în vederea identificării potențialelor diferențe între cei cu experiență vastă în utilizarea tehnologiei în predare și cei cu experiență redusă și moderată.

CAPITOLUL 6: Experiențele profesorilor preuniversitari privind tehnologiile de învățare digitală: o analiză tematică

6.1 Introducere

Cercetările actuale indică faptul că, pentru domeniul educațional, pandemia COVID-19 a jucat rolul unui catalizator, declanșând o reacție în lanț nu numai pentru dezvoltarea competențelor digitale ale studenților, ci și pentru profesori (Jena, 2020; Khamis et al., 2021). Pentru profesori, criza a cuprins o provocare care a dus și la inovație pedagogică (Moorhouse & Wong, 2021; Ellis et al., 2020; Kidd și Murray, 2020). În plus, tehnologia digitală poate oferi experiențe educaționale valoroase în comparație cu designul tradițional de instruire, dar este fundamental să existe o bază pedagogică fundamentată științific pentru utilizarea sa. Această nouă abordare pedagogică ar trebui să fie centrată pe elev într-o experiență de învățare care îmbunătățește cunoașterea și înțelegerea (Gales & Gallon, 2020), designul învățării online fiind influențat de dezbaterile pe probleme legate de crearea de medii digitale de sprijin centrate pe elev (Pountney et al., 2002).

6.2 Metodologie

Prezentul studiu are o abordare de cercetare calitativă. Acest tip de cercetare a fost ales pentru a oferi informații detaliate și aprofundate despre procesul de predare-învățare în mediul virtual. Motivul alegerii unei abordări calitative de cercetare pentru acest studiu se bazează pe importanța obținerii reprezentărilor și relatărilor personale ale cadrelor didactice preuniversitare cu privire la experiența de predare și menținere a unei activități didactice prin intermediul tehnologiilor digitale. Ghidul de interviu a oferit oportunitatea de a valorifica experiențele personale împărtășite de cei intervievați într-un mediu sigur. Utilizarea întrebărilor deschise a fost menită să permită profesorilor să-și împărtășească perspectivele. Acest tip de metodă are avantajul de a permite crearea în prealabil a cadrului de discuții pentru a acoperi domeniile necesare pentru a răspunde la întrebările de cercetare și pentru a atinge scopul studiului (Tutty, Rothery și Grinnell, 2005). Datele cercetării au fost colectate online în perioada octombrie-noiembrie 2021.

Pornind de la această abordare, scopul cercetării este de a analiza procesul educațional online românesc în timpul pandemiei COVID-19 din perspectiva cadrelor didactice preuniversitare.

Scopul studiului este atins prin răspunsul la următoarele întrebări de cercetare:

- Care este perspectiva cadrelor didactice preuniversitare asupra procesului educațional online românesc în timpul pandemiei COVID-19?
- Cum conceptualizează profesorii preuniversitari eficiența instrumentelor digitale?
- Care sunt principalele caracteristici ale mediului virtual de învățare?
- Care sunt cele mai bune practici și abordări pentru inovarea educației digitale conform profesorilor preuniversitari?

6.2.1 Participanți și metoda de eșantionare

Optsprezece profesori preuniversitari români înscriși la un program de masterat la Universitatea Babeș-Bolyai au fost rugați să participe voluntar la acest studiu după ce au primit o procedură de consimțământ informat. Selecția cadrelor didactice s-a făcut pe baza unui eșantion de disponibilitate, acest tip de selecție cuprinzând aspecte de reprezentativitate.

Vârstele participanților variază între douăzeci și trei și cincizeci și nouă de ani și provin atât din mediul urban, cât și din mediul rural.

6.2.2 Instrumente

Pentru a răspunde la întrebările de cercetare, a fost utilizat un design bazat pe aplicarea unui ghid de interviu semi-structurat. Ghidul de interviu (Anexa 4) a fost creat prin studierea literaturii de specialitate pentru a capta indicii care să permită operaționalizarea predării-învățării digitale. Acest instrument a oferit posibilitatea de a valorifica experiențele personale împărtășite de intervievați și a inclus mai multe dimensiuni: predare digitală, mediu virtual de învățare, instrumente digitale de predare și cele mai bune practici și abordări ale inovării în educație digitală.

6.2.3 Rezultate

Au fost identificate treisprezece coduri, grupate în cinci teme relevante pentru prezenta cercetare: instrumente de învățare adaptate, adaptare psihosocială, activarea studenților, reducerea decalajului dintre generații, abilități de comunicare care stau la baza relațiilor, expertiză didactică, competență digitală, dezvoltare cognitivă, motivație crescută a studenților, abilități organizaționale de predare îmbunătățite, resurse limitate, resurse de mediu virtual și valoare disponibilă pentru a satisface așteptările de învățare. Tabelul 6.1 prezintă cele cinci teme, precum și codurile și citate relevante pentru fiecare temă.

Tabelul 6.1

Teme, coduri și extrase relevante

<i>Teme</i>	<i>Coduri</i>	<i>Extrase de mostre</i>
Adaptare	Instrumente de învățare adaptate	"Am transformat cartea de hârtie într-o carte audio cu pagini răsturnate și asta i-a captivat foarte mult."
	Adaptarea psihosocială	"În timpul stării de urgență, când eram online cu clasa mea și cu cei trei copii ai mei... A fost o perioadă dificilă."
Comunicare îmbunătățită	Activarea studenților	"Oferă predare interactivă"; "Studenții nu mai sunt destinatari pasivi ai informațiilor, ci sunt implicați activ în propria lor pregătire."
	Reducerea decalajului dintre generații	"Materialele digitale sunt relevante pentru generația Z pe care o educăm"; "Profesorii nu mai sunt sursa cheie de informare și transmitere a cunoștințelor, ci colaboratori ai elevilor..."
	Abilități de comunicare care stau la baza relațiilor	"Depinde de modul în care este gestionată comunicarea... Utilizarea dispozitivelor poate duce, de asemenea, la dezvoltarea altor relații sociale cu alte persoane, nu neapărat în apropiere, dar și la degradarea relațiilor cu cei din apropiere."; Nu este benefic pentru elevii de învățământ primar și preșcolar să învețe online, au nevoie de socializare, contact direct."
Dobândirea competențelor	Expertiză didactică	"Dacă știi cum să găsești metodele potrivite pentru predarea și instruirea

		participanților, învățarea online este un efort pozitiv"
	Competență digitală	"La începutul pandemiei, nu eram pregătit să predau online, deși aveam un nivel destul de ridicat de utilizare a tehnologiei."
Eficacitate	Dezvoltarea cognitivă	"A ajutat la o mai bună înțelegere a subiectului"; "Instrumentele digitale au crescut eficiența predării-învățării"; "A atras atenția copiilor"
	Creșterea motivației elevilor	"Elevii sunt încântați de utilizarea acestor materiale de învățare și sunt foarte atrași";
	Abilități organizaționale îmbunătățite de predare	"Din experiența mea în predarea virtuală vs. tradițională, am descoperit că sunt mai eficientă și mai bine organizată online decât în clasă, fizic."
Resurse	Resurse limitate	"Nu toți elevii au dispozitive și internet adecvate."
	Resurse în mediul virtual	"Jocurile de autoevaluare sau fișele de lucru interactive fac din învățarea online un succes"
	O valoare disponibilă pentru a satisface așteptările de învățare	"Nu consider că utilizarea dispozitivelor digitale afectează mediul educațional, dimpotrivă, le-a adus un plus. Trebuie doar să le folosim rațional și la momentul potrivit pentru a le dovedi adevărata valoare".

6.3 Concluzii și discuții

În urma analizei datelor, au fost identificate cinci teme. Acestea sunt relevante pentru perspectiva cadrelor didactice preuniversitare cu privire la perioada de predare online: adaptare, comunicare, dobândire a competențelor, eficacitate și resurse.

În ceea ce privește adaptarea, participanții la interviu au evidențiat o serie de factori care le-au modelat experiența ca profesor în perioada de predare în mediul virtual. Astfel, participanții consideră adaptarea ca un aspect esențial al predării online. Adaptarea și transformarea materialelor didactice clasice în materiale didactice digitale sunt aspecte fundamentale legate de interesul și atitudinea pozitivă a elevilor față de anumite discipline. De asemenea, perspectiva asupra perioadei de predare online este conturată de procesul de adaptare psihosocială, cuprinzând integrarea diferitelor roluri, respectiv rolurile de profesor și părinte.

Din perspectiva profesorilor, comunicarea îmbunătățită este un alt aspect definitoriu al predării într-un mediu virtual, elevii fiind mai activi și mai implicați la ore. De asemenea, decalajul dintre generații este redus deoarece profesorii folosesc noile tehnologii care definesc generația pentru care predau. Totodată, profesorii afirmă că tehnologia digitală nu înlocuiește abilitățile de comunicare dobândite anterior și subliniază importanța utilizării tehnologiei cu grijă la nivel preșcolar și primar datorită particularităților de dezvoltare legate de vârstă.

Competențele dobândite de participanți în perioada de predare online reprezintă un aspect important al perspectivelor cadrelor didactice asupra utilizării tehnologiei în predare. Participanții intervievați consideră că anumite abilități dobândite în acești ani de predare online le vor fi utile în cursurile față în față. Astfel, abilitățile de predare digitală vor fi utilizate pentru a îmbunătăți designul clasic de predare. Ei au menționat, de asemenea, că au observat că, competența digitală generală nu a fost suficientă pentru a preda online cu succes și au trebuit să-și perfecționeze abilitățile.

Odată cu dobândirea competențelor digitale, profesorii au dezvoltat o perspectivă detaliată asupra eficienței predării în mediul virtual. Astfel, aceștia se așteaptă să obțină rezultate pozitive în procesul de predare-învățare, având în vedere că pot utiliza eficient resursele digitale disponibile, deoarece sunt ajutați de tehnologie în organizarea unor clase mai bune. De asemenea, cadrele didactice și-au exprimat opinia că utilizarea instrumentelor digitale în predare facilitează dezvoltarea cognitivă a studenților, respectiv o înțelegere mai profundă a subiectului.

Mai mult, instrumentele digitale de predare contribuie la eficacitatea claselor prin atragerea atenției studenților și creșterea motivației acestora.

Prin urmare, predarea în mediul virtual este o experiență esențială pentru profesori, o experiență pentru care au așteptări pozitive și pentru care se pregătesc constant. Deși profesorii au așteptări pozitive cu privire la predarea facilitată de tehnologie, accesul studenților la dispozitive digitale și internet este considerat inadecvat de către participanții intervievați. Astfel, ei consideră că o dotare adecvată a studenților cu resurse digitale ar trebui să facă ca procesul educațional să fie un succes, iar acest lucru ar putea fi realizat printr-o utilizare rațională a dispozitivelor digitale. Profesorii sunt de acord că gamificarea educației poate îmbunătăți procesul de învățare al studenților, iar forma de evaluare prin jocuri digitale sau fișe de lucru interactive este mai adecvată vârstei decât o evaluare făcută prin metode tradiționale.

Scopul acestei cercetări este de a evalua percepțiile profesorilor preuniversitari despre învățarea prin tehnologia digitală și de a investiga modul în care acestea se raportează la experiența predării online în timpul pandemiei COVID-19.

Prin metode de cercetare, au fost colectate informații relevante pentru subiectul și scopul acestei cercetări. În urma analizei datelor obținute din interviurile efectuate cu cadrele didactice preuniversitare, a fost posibilă identificarea a cinci teme majore legate de perspectiva cadrelor didactice asupra predării facilitate de tehnologia digitală.

Principala întrebare de cercetare a abordat opiniile cadrelor didactice preuniversitare cu privire la procesul educațional online românesc. Informații relevante pe această temă au fost obținute ca urmare a analizei. Respondenții descriu învățarea online ca determinând dezvoltarea abilităților digitale ale studenților și profesorilor.

O altă întrebare de cercetare s-a concentrat pe modul în care profesorii conceptualizează eficacitatea instrumentelor de educație digitală. Profesorii preuniversitari care au participat la prezentul studiu au fost de acord că eficacitatea educațională a tehnologiilor digitale de învățare este dată de dezvoltarea cognitivă a studenților pe care o generează, precum și de creșterea motivației studenților de a se implica în activități de învățare în timpul orelor online. Mai mult, profesorii au subliniat că tehnologiile digitale sporesc atenția studenților și permit învățarea aprofundată a subiectului. Respondenții au observat, de asemenea, că abilitățile lor organizaționale atunci când predau s-au îmbunătățit datorită utilizării tehnologiei.

În ceea ce privește principalele caracteristici ale mediului virtual de învățare, profesorii preuniversitari s-au concentrat pe resurse digitale, cum ar fi aplicațiile și dispozitivele de învățare, care au crescut comunicarea, transferul de cunoștințe și implicarea studenților în clasă. Aceste caracteristici fac din instrumentele de învățare digitală o resursă pedagogică valoroasă nu doar pentru predarea la distanță, ci și pentru predarea față în față. În abordarea oportunităților oferite de instrumentele digitale de învățare, cadrele didactice preuniversitare care au participat la prezentul studiu evidențiază și o problemă fundamentală a sistemului de învățământ românesc în timpul pandemiei COVID-19, și anume capacitatea redusă de a asigura tuturor studenților resursele educaționale digitale necesare.

Ultima întrebare de cercetare ridicată de acest studiu a avut ca scop să afle opiniile profesorilor despre cele mai bune practici și abordări ale inovației în educație digitală. Potrivit respondenților, cele mai bune practici în domeniul pedagogiei digitale sunt cele dezvoltate prin practică constantă și reflexivă pentru a învăța cum să aleagă strategiile de predare adecvate și să le adapteze folosind instrumentele de învățare digitală. În plus, profesorii văd inovația educațională exprimată sub forma gamificării abordărilor educaționale care sunt implementate în activitățile de predare menite să răspundă mentalității nativilor digitali.

În concluzie, perspectiva profesorilor asupra predării digitale este esențială pentru eficacitatea acestui tip de predare. Datele obținute din aceste interviuri individuale pot constitui baza pentru îmbunătățirea predării față în față prin utilizarea instrumentelor digitale sau pot fi punctul de plecare pentru cercetări mai detaliate axate pe această temă. De asemenea, rezultatele prezentate în acest studiu pot fi un punct de plecare pentru efectuarea de cercetări legate de acest subiect, cum ar fi dezvoltarea abilităților elevilor în procesul de învățare digitală. De asemenea, sunt de dorit cercetări suplimentare pentru a extinde cunoștințele noastre despre efectele sociale și emoționale ale mediilor virtuale de învățare în funcție de diferite grupe de vârstă și particularități de dezvoltare, aceasta fiind o problemă abordată de cadrele didactice preuniversitare, în special în ceea ce privește nivelurile de învățământ preșcolar și primar.

CAPITOLUL 7: Explorarea relațiilor dintre competența digitală, conștientizarea metacognitivă și succesul profesorilor în mediile de învățare virtuale

Definirea și operaționalizarea variabilelor

Pentru a înțelege clar conceptele centrale ale acestui studiu, Tabelul 7.1 prezintă modul în care fiecare variabilă inclusă în studiu este operaționalizată și măsurată.

Tabelul 7.1

Operaționalizarea variabilelor

Construi	Dimensiuni	Măsurători
Succesul VLE (Succesul în mediul virtual de învățare)	Calitatea informației	Acuratețe, relevanță, suficiență, format, monedă, actualitate și fiabilitate.
	Calitatea sistemului	Disponibilitate, utilizare, accesibilitate și fiabilitate.
	Calitatea serviciilor	Reacție, asigurare, empatie și tangibilitate.
	Intenția de utilizare	Intenția viitoare de utilizare/reutilizare
	Folosirea / utilizarea	Regularitatea utilizării, natura utilizării
	Satisfacția utilizatorilor	Sondaj utilizator, plăcere și satisfacție generală.
	Beneficii nete	Economie de timp, productivitate îmbunătățită și evaluare personală.
Competențe digitale (DigCompEdu)	Implicare profesională	Comunicare organizațională, colaborare profesională, practică reflexivă, dezvoltare profesională digitală continuă.
	Resurse digitale	Selectarea resurselor digitale, crearea și modificarea conținutului digital, gestionarea, protejarea și partajarea resurselor digitale
	Predare și învățare	Predare, orientare, învățare colaborativă, învățare autoreglată
	Evaluare	Strategii de evaluare, analiză a dovezilor, feedback și planificare
	Responsabilizarea cursanților	Accesibilitate și incluziune, diferențiere și personalizare, implicarea activă a cursanților
	Facilitarea competenței digitale a cursanților	Educație informațională și media, comunicare și colaborare digitală, creare de conținut digital, utilizare responsabilă, rezolvarea problemelor digitale
	Cunoștințe metacognitive	Cunoaștere declarativă, cunoaștere procedurală, cunoaștere condiționată

Conștientizarea metacognitivă (MAI)	Reglarea metacognitivă	Planificare, strategii de management al informațiilor, monitorizare, strategii de depanare și evaluare a învățării
-------------------------------------	------------------------	--

Prezentul studiu

Studiul de cercetare își propune să analizeze conștientizarea metacognitivă a cadrelor didactice române și continue, competența digitală și perspectiva lor asupra succesului în mediul virtual de învățare. Au fost testate următoarele ipoteze:

H1: Conștientizarea metacognitivă a profesorilor mediază relația dintre competența lor digitală și succesul în VLE. Profesorii care au competențe digitale mai mari vor demonstra o mai mare conștientizare metacognitivă, care, la rândul său, le va spori succesul perceput în utilizarea VLE.

H2: Conștientizarea metacognitivă a profesorilor moderează relația dintre competența digitală a profesorilor și succesul lor în mediile virtuale de învățare. Efectul pozitiv al competenței digitale asupra succesului VLE va fi mai puternic pentru profesorii cu niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă.

Metodologie

Participanți și eșantionare

Un grup de 123 de profesori cu vârste cuprinse între 23 și 59 de ani au fost incluși în studiu. Toți participanții au fost de genul feminin, predând la nivel preuniversitar în România. Cel mai mare procent în ceea ce privește vârsta participanților a fost înregistrat în intervalul 30-39 de ani (31,7%), urmat de intervalul 40-49 de ani (29,3%), dar procente mari sunt reprezentate și de participanții sub 25 de ani (23,6%). Repartizarea procentuală a cadrelor didactice în funcție de statutul lor este următoarea: 56,1% ocupă o funcție permanentă, în timp ce 43,9% ocupă una temporară. Majoritatea participanților provin din mediul rural (53,7%).

Eșantionarea este una de conveniență, nerandomizată.

Instrumente

- Măsurarea validată pentru succesul mediului virtual de învățare (VLE) (Awang et al, 2018) (Anexa 5) este o scală de autoraportare, cu 45 de itemi măsurați pe o scală Likert de 5 puncte. Scala are 7 dimensiuni: (1) calitatea informației (7 itemi), calitatea sistemului (7 itemi), calitatea serviciilor (9 itemi), intenția de utilizare (4 itemi), utilizarea (9 itemi), satisfacția utilizatorilor (4 itemi) și beneficiile nete (5 itemi). Participanții sunt rugați să se auto-evalueze pe o scală de la 1 la 5, de la dezacord total la acord total. Scala

Succesului VLE are proprietăți psihometrice foarte bune raportate în literatură, cu un coeficient alfa Cronbach al fiecărei dimensiuni între 0,95 și 0,97. Scala are, de asemenea, o validitate puternică a conținutului, cu valori s-CVI/Ave variind de la 0,81 la 0,93 (pentru cele șapte dimensiuni ale scalei) (Awang et al, 2018). Analiza structurii factoriale a arătat că toate valorile Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) au fost peste 0,81 (cu cea mai mare valoare de 0,93), valorile Eigen au fost mai mari de 1 pentru toate cele șapte dimensiuni și testul Bartlett de sfericitate mai mic de 0,5 pentru toate cele șapte dimensiuni (Awang et al, 2018).

- Chestionarul DigCompEdu (Anexa 3) a fost elaborat în conformitate cu cadrul Comisiei Europene (2017) pentru competența digitală a educatorilor. Chestionarul are 22 de afirmații care evaluează practica tehnologiei digitale a profesorilor, afirmații organizate în 6 domenii: implicare profesională (4 itemi), resurse digitale (3 itemi), predare și învățare (4 itemi), evaluare (3 itemi) și abilitarea cursanților (3 itemi) și facilitarea competenței digitale a studenților (Punie & Redecker, 2017). Chestionarul DigiCompEdu evaluează frecvența, încrederea și impactul instrumentelor digitale în domeniul educațional și are atât afirmații cu răspunsuri multiple, cât și afirmații evaluate pe scală Likert. Proprietăți psihometrice adecvate ale DigiCompEdu au fost raportate în literatura de specialitate: CFI = 0,994; KMO = 0,977 și un test Bartlett de sfericitate mai mic de 0,5 (Párraga et al., 2022). O serie de studii au raportat proprietăți psihometrice foarte bune ale scalei: Camero-Almenara et al., 2020; Horváth et al., 2025; Gallardo-Echenique et al., 2023.
- Inventarul de conștientizare metacognitivă (Anexa 6) a fost dezvoltat de Scrav și Sperling-Dennison în 1994. Scala are 52 de itemi măsurați pe o scală Likert de 5 puncte. Deși scala nu a fost validată pe populația din România, ea a fost utilizată pe scară largă în diferite studii românești, astfel că a fost tradusă în limba română de mulți cercetători. Principalele două dimensiuni ale scalei sunt cunoștințele metacognitive și reglarea metacognitivă. Prima dimensiune are următoarele subscale: cunoaștere declarativă, cunoaștere procedurală și cunoaștere condiționată. A doua dimensiune cuprinde planificarea, strategiile de gestionare a informațiilor, monitorizarea, strategiile de depanare și evaluarea învățării. Literatura raportează proprietăți psihometrice bune pentru

MAI, cu CFI = .968, IFI = .965, SRMR = .047 și RMSEA = .040 (Gutierrez de Blume, 2024).

Deși nici VLE, nici scala MAI nu sunt validate pe populația din România, am urmat procedurile standard, recomandate în literatura de specialitate, pentru traducere și adaptare a instrumentelor. Aceste proceduri au fost descrise în primul studiu al lucrării de față.

Rezultate

Prima analiză a fost efectuată pentru a testa următoarea ipoteză:

H1: Conștientizarea metacognitivă a profesorilor mediază relația dintre competența lor digitală și succesul în VLE. Profesorii care au competențe digitale mai mari vor demonstra o mai mare conștientizare metacognitivă, care, la rândul său, le va spori succesul perceput în utilizarea VLE.

Pentru a evalua validitatea ipotezei privind rolul mediator al conștientizării metacognitive în relația dintre competența digitală și succesul VLE, am utilizat mediul *cloud Jamovi* pentru calcul statistic (2004), din cauza limitărilor pachetului SPSS 21. Cu procedura Bootstrapping stabilită la 5000 de probe și un interval de încredere de 95%, rezultatele analizei de mediere cuprinse în tabelul de mai jos indică faptul că, deși competența digitală influențează semnificativ și direct succesul VLE ($p = 0,011$), rolul de mediere al metacogniției nu este susținut statistic ($p = 0,062$) (Tabelul 7.2), sugerând posibilitatea unui efect indirect care necesită o investigație suplimentară.

Tabelul 7.2

Efectele de mediere ale conștientizării metacognitive

Estimări de mediere

Interval de încredere de 95%						
Efect	Estimare	SE	Inferior	Superior	Z	p
Indirect	0.035	0.019	-0.001	0.073	1.87	0.062
Direct	0.137	0.054	0.031	0.243	2.54	0.011
Total	0.173	0.055	0.064	0.281	3.14	0.002

Analiza medierii a arătat rolul de predictor semnificativ al competenței digitale asupra succesului VLE, atât direct ($p = 0,011$), cât și total ($p = 0,002$). Cu toate acestea, efectul indirect mediat de metacogniție nu a fost semnificativ statistic. Aceste constatări evidențiază contribuția directă a competenței digitale la succesul VLE și sugerează faptul că procesele metacognitive pot

juca un rol limitat în această relație, așa cum arată eșantionul de față. Astfel, putem concluziona că ipoteza care evidențiază metacogniția ca factor mediator în relația dintre competența digitală și succesul VLE nu a fost confirmată. Cu toate acestea, valoarea apropiată de pragul de semnificație și dimensiunea efectului indirect (estimare = 0,0357) ne permit să ne gândim la o explorare ulterioară a acestui model. Acest rezultat ar putea implica faptul că rolul de mediere al metacogniției ipotezat este dependent de context sau afectat de variabile externe care nu sunt incluse în modelul actual, cum ar fi tehnostresul sau abilitățile de integrare TPACK.

În vederea testării celei de-a doua ipoteze, am introdus conștientizarea metacognitivă ca moderator, pentru a verifica dacă relația dintre competența digitală a profesorilor și succesul VLE depinde de nivelul de metacogniție al profesorilor.

H2: Conștientizarea metacognitivă a profesorilor moderează relația dintre competența digitală a acestora și succesul lor în mediile virtuale de învățare. Efectul pozitiv al competenței digitale asupra succesului VLE va fi mai puternic pentru profesorii cu niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă.

Rezultatele analizei sunt ilustrate în tabelul de mai jos (tabelul 7.3).

Tabelul 7.3

Efectele de moderare ale conștientizării metacognitive

	Estimare	SE	Interval de încredere de 95%		Z	p
			Inferior	Superior		
DigComp	0.0915	0.0506	-0.00769	0.191	1.808	0.071
Metacog	0.3993	0.1190	0.16614	0.632	3.357	<.001
DigComp* Metacog	-0.1228	0.1301	-0.37785	0.132	-0.944	0.345

Cu o valoare a dimensiunii efectului pentru competența digitală de 0,0915 și un interval de încredere situat între -0,00769 și 0,191 și un $Z = 1,808$, ($p = 0,071$) concluzionăm că efectul competenței digitale asupra rezultatului este pozitiv, dar nu semnificativ statistic ($p > 0,05$). Intervalul de încredere include 0, sugerând incertitudine cu privire la direcția efectului.

Metacogniția a arătat că are o valoare de estimare de 0,3993 la un interval de încredere de [0,16614; 0,632] și o variabilă moderator Z de 3,357 ($p < 0,001$). Prin urmare, putem

concluziona că metacogniția are un efect pozitiv semnificativ statistic asupra rezultatului.

Intervalul de încredere nu include 0, iar valoarea p indică o dovadă puternică a efectului.

Efectul de interacțiune dintre competența digitală și metacogniție a atins o estimare egală cu -0,1228 cu un interval de încredere de [-0,37785; 0,132]. Valoarea moderatoare de -0,944 ($p = 0,345$) ne permite să spunem că interacțiunea dintre competența digitală și metacogniție nu este semnificativă statistic ($p > 0,05$). Deoarece intervalul de încredere include 0, acest lucru indică în mod clar nicio dovadă de moderație.

Sumarizând, efectul direct al metacogniției asupra rezultatului este semnificativ, indicând importanța sa în model. Interacțiunea este nesemnificativă, sugerând că variabila competența digitală a profesorilor nu moderează semnificativ relația dintre metacogniție și rezultat. Cu toate acestea, acest lucru ar putea indica faptul că influența metacogniției este relativ stabilă, indiferent de nivelurile de competență digitală.

În cazul efectelor de moderare ale metacogniției, deoarece efectul este semnificativ statistic și are o dimensiune ridicată, putem afirma că metacogniția contribuie cu o putere predictivă valoroasă în model, având un rol fundamental în explicarea variațiilor rezultatului. Rezultatele sugerează faptul că profesorii cu niveluri mai ridicate de metacogniție (conștientizarea și reglarea proceselor de gândire) au mai multe șanse de a obține rezultate mai bune, independent de competența lor digitală sau de interacțiunea acestora.

Concluzii și discuții

În concluzie, conform rezultatelor acestui studiu, putem stabili că variabila conștientizarea metacognitivă a profesorilor și competența digitală joacă roluri diferite în prezicerea succesului VLE. În timp ce metacogniția are un impact independent puternic, rolurile sale de mediere și moderare nu sunt susținute în acest studiu. Informațiile oferite de aceste rezultate ale cercetării sunt valoroase, deoarece pot ghida atât dezvoltările teoretice, cât și intervențiile formative în domeniul tehnologiei educaționale.

Deoarece rezultatele pentru modelele de mediere și moderare nu au fost semnificative, luăm în considerare pentru cercetările viitoare ajustarea modelelor cu alți factori, cum ar fi motivația, autoeficacitatea, anxietatea tehnologică sau abilitățile de integrare TPACK, existând posibilitatea ca aceștia să medieze sau modereze relația dintre competența digitală a profesorilor și succesul perceput de aceștia atunci când utilizează VLE în practica lor.

Printre limitele prezentului studiu se numără criteriile de eşantionare. Prin urmare, extinderea dimensiunii eşantionului ar fi o modalitate excelentă de a îmbunătăţi puterea statistică şi generalizabilitatea rezultatelor. Alte constrângeri metodologice sunt reprezentate de utilizarea instrumentelor de autoraportare.

Implicaţiile practice şi educaţionale ale studiului se bazează pe modul în care rezultatele ar putea ghida intervenţiile sau programele de formare. De exemplu, metacogniţia şi competenţa digitală ar putea fi abordate în programele de formare a profesorilor.

CAPITOLUL 8: Investigarea relațiilor dintre integrarea cunoștințelor tehnologice, pedagogice și de conținut (TPACK) de către profesori și succesul în mediul virtual de învățare

Introducere

În zilele noastre, integrarea tehnologiei în educație are o mare contribuție în transformarea practicilor de predare, oferind noi oportunități care îmbunătățesc învățarea și implicarea studenților (Mishra & Koehler, 2006; Selwyn, 2011). Cadrul de cunoștințe tehnologice, pedagogice și de conținut (TPACK) oferă un model cuprinzător pentru înțelegerea modului în care tehnologia poate fi integrată eficient în practica de predare prin luarea în considerare a interacțiunii dintre pedagogie, conținut și tehnologie (Mishra și Koehler, 2006). După cum au arătat Koehler și colegii (2013), profesorii sunt capabili să creeze experiențe de învățare mai antrenante și mai eficiente pentru elevii lor dacă reușesc să influențeze sinergia dintre instrumentele tehnologice, strategiile pedagogice și cunoștințele de conținut într-o manieră semnificativă și adaptată contextual.

Odată cu prevalența tot mai mare a mediilor virtuale de învățare (VLE), care facilitează atât învățarea la distanță cât și învățarea mixtă prin intermediul platformelor digitale, profesorii trebuie să-și adapteze practicile pentru a valorifica aceste tehnologii în mod eficient (Bates, 2019; Picciano, 2017). VLE oferă diferite tipuri de instrumente și funcționalități care sprijină predarea și învățarea, dar implementarea lor cu succes necesită o înțelegere mai profundă a modului în care tehnologia, pedagogia și conținutul specific domeniului se intersectează (Aydin și Gumus, 2016).

Deși există unele studii care au evidențiat importanța modelului TPACK în integrarea eficientă a tehnologiei în procesul de instruire (Chai et al., 2013; Koehler & Mishra, 2009), există puține cercetări care au analizat impactul său specific asupra succesului perceput al profesorilor în ceea ce privește utilizarea VLE la clasă. Prin urmare, prezentul studiu își propune să acopere acest decalaj prin investigarea modului în care nivelul TPACK al profesorilor preuniversitari influențează succesul lor perceput în utilizarea VLE în predare, subliniind importanța înțelegerii integrării tehnologiei, pedagogiei și cunoștințelor de conținut în contextele educaționale moderne.

Prezentul studiu

Lucrarea își propune să ofere o imagine de ansamblu cuprinzătoare a practicilor cadrelor didactice în ceea ce privește integrarea TPACK în procesul de predare, analizând relațiile dintre TPACK și succesul în mediul virtual de învățare așa cum este perceput de profesorii preuniversitari.

Întrebări de cercetare

Acest studiu urmărește să investigheze următoarele întrebări de cercetare:

1. Care sunt diferențele dintre utilizarea TPACK de către profesori în ceea ce privește vârsta, mediul de predare, mediul academic, materia pe care profesorii o predau și statutul lor profesional?
2. Care este relația dintre nivelul TPACK-ului profesorilor la locul de muncă și succesul lor perceput în implementarea VLE în practica lor de predare?
3. Este nivelul TPACK al profesorilor un predictor al succesului mediului virtual de învățare?

Ipotezele de cercetare

H1: Există diferențe semnificative în ceea ce privește nivelul de integrare a TPACK între profesorii care aparțin diferitelor categorii de vârstă.

H2: Există diferențe semnificative în ceea ce privește nivelul de integrare a TPACK între profesorii care predau în diferite medii (rural, urban).

H3: Există diferențe semnificative în ceea ce privește nivelul de integrare a TPACK între profesorii cu pregătire academică diferită.

H4: Există diferențe semnificative în nivelul de integrare a modelului TPACK între profesorii de diferite specializări (de exemplu, matematică, științe, științe sociale, limbi străine, învățământ primar, învățământ profesional).

H5: Există diferențe semnificative în ceea ce privește nivelul de integrare a TPACK între cadrele didactice care dețin funcții temporare sau titulari.

H6: Există o relație semnificativă între nivelul de integrare a tehnologiei pedagogice și a cunoștințelor de conținut și succesul în utilizarea mediului virtual de învățare, nivelul TPACK al profesorilor prezicând succesul VLE.

Metodologie

Participanți și eșantionare

Studiul a inclus 107 profesori preuniversitari din sistemul școlar public care au participat voluntar la studiu. A fost utilizată o metodă de eșantionare de conveniență, iar colectarea datelor a fost efectuată printr-un chestionar online distribuit pe platforma Google Forms. Participanții sunt reprezentați de un grup divers de profesori din diferite categorii de vârstă, care predau în medii diferite (urban și rural) și care au pregătire, specializare și poziție profesională variată.

Majoritatea participanților aparțin intervalului de vârstă 30-39 de ani (38,3%) și intervalului 40-49 de ani (32,7%). Profesorii mai tineri (sub 25 de ani și între 25-29 de ani) au reprezentat 8,4% și, respectiv, 11,2% din eșantion, în timp ce participanții mai în vârstă (50-59 și peste 60 de ani) au reprezentat 8,4% și 0,9%. De asemenea, majoritatea participanților erau profesori în mediul urban (66,4%), în timp ce 33,6% predau în mediul rural.

În ceea ce privește pregătirea academică a cadrelor didactice, aproape toți participanții au studii superioare. Majoritatea au diplomă de licență (52,3%), fiind urmați de cei cu studii masterale (43%). O mică proporție a raportat că deține un doctorat (1,9%), în timp ce 2,8% au declarat liceul ca fiind cel mai înalt nivel de instruire.

Cea mai mare proporție de participanți a fost formată din profesori de învățământ primar (43,9%), urmați de profesori de învățământ preșcolar (18,7%), profesori de limbi străine (15,9%), profesori de științe sociale (10,3%), profesori de științe (8,4%) și profesori de matematică (2,8%). Mai mult, în ceea ce privește statutul postului, majoritatea participanților (61,7%) au indicat sunt suplinitori, în timp ce 38,3% s-au încadrat în categoria profesorilor titulari.

Instrumente

- Scala de succes a mediului de învățare virtual (VLE) dezvoltată de Awang și colaboratorii (2018) a fost utilizată pentru a evalua satisfacția profesorilor la locul de muncă cu privire la utilizarea VLE în practica lor de predare. Scala VLE cuprinde 45 de itemi grupați în 7 dimensiuni, și anume calitatea informațiilor, calitatea sistemului, calitatea serviciilor, intenția de utilizare, utilizarea, satisfacția utilizatorilor și beneficiile nete percepute de profesori. Scala are o consistență internă optimă, valoarea alfa Cronbach declarată de autorii scalei fiind între 0,95 și 0,97 pentru fiecare dimensiune (Awang et al., 2018). Pentru eșantionul acestui studiu, scala de succes a mediului de învățare virtual a înregistrat un alfa Cronbach de .967, indicând un nivel excelent de fidelitate.

- Chestionarul TPACK (Liu et al., 2015) (Anexa 7) a fost utilizat pentru măsurarea nivelului TPACK la profesori, fiind un instrument bine cunoscut și validat. Acest chestionar este format din 29 de itemi organizate în 7 dimensiuni: Cunoștințe de conținut (CK), Cunoștințe pedagogice (PK), Cunoștințe tehnologice (TK), Cunoștințe de conținut pedagogic (PCK), Cunoștințe de conținut tehnologic (TCK), Cunoștințe pedagogice tehnologice (TPK), Cunoștințe de conținut pedagogic tehnologic (TPACK). Pentru această scală am identificat o valoare alfa Cronbach de 0,944, care ne indică un nivel excelent de fidelitate.

Procedură

Participanții la studiu sunt cadre didactice preuniversitare care sunt înscrise la un master sau la un program de conversie profesională pentru pedagogia învățământului primar și preșcolar, la o universitate românească cunoscută. Profesorii au fost informați despre scopul studiului, iar consimțământul lor informat a fost obținut înainte de colectarea datelor. Participarea a fost voluntară, asigurând-se participanții că se pot retrage din cercetare în orice etapă a acesteia. Pentru a completa scalele de evaluare, aceștia trebuiau să acceseze un link primit pe platforma educațională Teams, care îi direcționa spre instrumentele de evaluare în format Google Forms. Chestionarul online a inclus instrucțiuni clare, având o durată medie de completare de 15 minute.

Rezultate

Investigarea rezultatelor a început cu un test de normalitate a succesului VLE și a scorurilor TPACK. Prin urmare, am folosit testele Kolmogorov-Smirnov și Shapiro-Wilk. Rezultatele au indicat că, în timp ce scorurile de succes VLE au fost aproximativ distribuite normal (statistica Kolmogorov-Smirnov = 0,056, $p = 0,200$; statistica Shapiro-Wilk = 0,979, $p = 0,094$), scorurile TPACK s-au abătut de la normalitate (statistica Kolmogorov-Smirnov = 0,117, $p = 0,001$; Statistica Shapiro-Wilk = 0,975, $p = 0,042$). Prin urmare, au fost utilizate teste non-parametrice, precum corelația Spearman. Mai mult, testul Kruskal-Wallis a fost aplicat pentru a compara grupurile care au mai mult de două categorii (de exemplu, grupe de vârstă, specializare), în timp ce testul Mann-Whitney U a fost folosit pentru a face comparații între două grupuri (de exemplu, medii de predare rurale vs. urbane, funcții temporare vs. permanente a profesorilor).

Pe baza acestor constatări, am continuat să verificăm validitatea următoarei ipoteze de cercetare:

H1: Există diferențe semnificative în ceea ce privește nivelul de integrare a TPACK între profesorii care aparțin diferitelor categorii de vârstă.

Pentru a determina dacă au existat diferențe în nivelul de integrare TPACK în funcție de vârsta profesorilor, a fost efectuat un test Kruskal-Wallis. Rezultatele nu au arătat nicio diferență semnificativă statistic între nivelul de integrare TPACK în funcție de grupa de vârstă din care aparțin, $\chi^2(4) = 4.689$, $p = .321$. Prin urmare, nu reușim să respingem ipoteza nulă (Tabelul 8.1).

Tabelul 8.1

Testul Kruskal-Wallis: Vârstă și TPACK

Grupa de vârstă	N	Rangul mediu	Statistica testului	Df	Valoarea p
Sub 25 de ani	9	74.50	$\chi^2 = 4.689$	4	$p = .321$
25-29	12	54.29			
30-39	41	53.67			
40-49	35	50.69			
50-59	10	48.15			

A doua ipoteză testată a fost următoarea:

H2: Există diferențe semnificative în ceea ce privește nivelul de integrare a TPACK între profesorii care predau în diferite medii (rural, urban).

Testul Mann-Whitney U a fost efectuat pentru a compara nivelul de integrare TPACK între profesorii din medii rurale și urbane. Rezultatele nu au arătat nicio diferență semnificativă între aceste două grupuri, $U = 1101,0$, $p = 0,243$. Prin urmare, ipoteza nulă nu a putut fi respinsă (Tabelul 8.2).

Tabelul 8.2

Testul Mann-Whitney: Mediu și TPACK

Mediu	N	Rangul mediu	Statistica testului	Valoarea p
Rural	36	58.92	$U = 1101.0$	$p = .243$
Urban	71	51.51		

H3: Există diferențe semnificative în ceea ce privește nivelul de integrare a TPACK între profesorii cu pregătire academică diferită.

Pentru a evalua relația dintre pregătirea academică a cadrelor didactice și nivelul de integrare a TPACK a fost efectuat un test Kruskal-Wallis, rezultatele neevidențiind diferențe semnificative, $\chi^2(3) = 1.870$, $p = .393$, susținând în consecință ipoteza nulă (Tabelul 8.3).

Tabelul 8.3

Testul Kruskal-Wallis: Pregătire academică și TPACK

Pregătirea academică	N	Rangul mediu	Statistica testului	Df	Valoarea p
Liceu	3	29.33	$\chi^2 = 1.870$	2	$p = .393$
Diplomă de licență	56	53.52			
Diplomă de masterat	46	53.91			

H4: Există diferențe semnificative în nivelul de integrare a TPACK între profesorii de diferite specializări (de exemplu, matematică, științe, științe sociale, limbi străine, învățământ primar, învățământ profesional).

Testul Kruskal-Wallis a fost efectuat pentru a verifica diferențele privind nivelul de integrare TPACK între diferitele specializări. Rezultatele nu au arătat diferențe semnificative, $\chi^2(5) = 1.623$, $p = .898$, sugerând că nu a existat niciun efect al disciplinei predate de profesori asupra scorului TPACK al acestora (Tabelul 8.4).

Tabelul 8.4

Testul Kruskal-Wallis: Materie predată și TPACK

Specializare	N	Rangul mediu	Statistica testului	Df	Valoarea p
Matematică	3	39.33	$\chi^2 = 1.623$	5	$p = .898$
Științe	9	46.28			
Științe sociale	11	57.95			
Limbi	17	57.47			
Primar	47	54.04			
Profesională	20	54.45			

H5: Există diferențe semnificative în ceea ce privește nivelul de integrare a TPACK între cadrele didactice care dețin funcție temporară (suplinitor) sau permanentă (titular).

Pentru a evalua dacă statutul profesional (temporar, permanent) deținut de profesori are un impact asupra nivelului de integrare TPACK, a fost efectuat un test Mann-Whitney U. Cu un $U = 1273,5$ și un $p = 0,610$ (Tabelul 8.5), s-a constatat că nu există nicio diferență semnificativă

între deținătorii de poziții temporare și permanente, ceea ce indică faptul că statutul profesional nu afectează nivelul de integrare a TPACK.

Tabelul 8.5

Testul Mann-Whitney: Statutul profesional și TPACK

Statut profesional	N	Rangul mediu	Statistica testului	Valoarea p
Temporar	66	55.20	U = 1273.5	p = .610
Permanent	41	52.06		

Relația dintre TPACK și VLE

H6: Există o relație semnificativă între nivelul de integrare a tehnologiei pedagogice și a cunoștințelor de conținut (TPACK) și succesul în utilizarea mediului virtual de învățare, nivelul TPACK al profesorilor fiind un predictor al succesului VLE.

O analiză de regresie liniară a fost efectuată pentru a investiga dacă TPACK reprezintă un predictor semnificativ al succesului VLE în rândul profesorilor preuniversitari. Rezultatele au arătat că nivelul TPACK al profesorilor prezice semnificativ succesul VLE ($\beta = 0,486$, $p < 0,001$), explicând 23,6% din varianța acestuia, cu $R^2 = 0,236$ și $F(1,105) = 32.391$, ($p < .001$). Coeficientul de regresie nestandardizat ($B = 0,595$) indică faptul că pentru fiecare unitate cu care crește TPACK, succesul VLE crește cu 0,595 unități (Tabelul 8.6, Tabelul 8.7, Tabelul 8.8).

Tabelul 8.6

Rezumatul modelului

Model	R	R Pătrat	Pătrat R ajustat	Eroarea standard a estimării
1	.486a	.236	.228	.46790
a. Predictorii: (Constant), TPACK general				
b. Variabilă dependentă: succes VLE general				

Tabelul 8.7

ANOVA

ANOVAa						
Model		Suma pătratelor	Df	Pătratul mediu	F	Sig.
1	Regresie	7.091	1	7.091	32.391	.000b
	Rezidual	22.988	105	.219		
	Total	30.079	106			

- a. Variabilă dependentă: Succesul VLE general
b. Predictor: (constant), TPACK general

Tabelul 8.8.

Coeficienți de regresie

Coeficienți						
Model		Coeficienți nestandardizați		Coeficienți standardizați	t	Sig.
		B	Eroare standard	Beta		
1	(Constant)	1.588	.431		3.682	.000
	TPACK	.595	.105	.486	5.691	.000
	General					

În scopul evaluării relației dintre nivelul TPACK al profesorilor și succesul VLE a fost utilizată o alternativă non-parametrică datorită faptului că distribuția variabilei TPACK nu urmează distribuția normală. Prin urmare, în acest caz, corelația Spearman a fost folosită pentru a evalua puterea și direcția relației dintre nivelurile de succes TPACK și VLE. Acest test nu presupune normalitate și este potrivit pentru date ordinale sau date continue care nu sunt distribuite în mod normal. Coeficientul rho al lui Spearman ($rs = .515$, $p < .001$, $N = 107$) (Tabelul 8.9) a confirmat o corelație pozitivă puternică între cele două variabile ale studiului, și anume tehnologia pedagogică a profesorilor și nivelul de integrare a cunoștințelor de conținut și succesul pe care l-au perceput în ceea ce privește utilizarea mediului virtual de învățare în practica lor la clasă. Aceste rezultate confirmă robustețea relației identificate prin testul parametric.

Tabelul 8.9

Coeficienți de corelație

<i>Corelații</i>			
		TPACK General	Succesul VLE în general
		Coeficientul de corelație	
Rho Spearman	TPACK General	1.000	.515**
		Sig. (cu 2 cozi)	.000

	N	107	107
Succesul VLE în general	Coeficientul de corelație	.515**	1.000
	Sig. (cu 2 cozi)	.000	.
	N	107	107

** . Corelația este semnificativă la nivelul de 0,01 (cu 2 cozi).

După cum se poate vedea în tabelul de mai jos, am abordat nu numai relația dintre scorurile generale TPACK și succesul VLE, ci și o perspectivă mai profundă asupra relațiilor dintre componentele cadrului TPACK și componentele scalei de succes VLE. Prin urmare, coeficienții rho Spearman au fost calculați pentru a evalua aceste relații, rezultatele indicând mai multe asocieri semnificative (Tabelul 8.10).

Tabelul 8.10

Coeficienți de corelație VLE și TPACK

Componente VLE Success	Componente TPACK***						
	CK	PK	TK	PCK	TCK	TPK	TPACK
Calitatea informațiilor	0.127	0.337**	0.315**	0.292* *	0.332**	0.303**	0.310**
Calitatea sistemului	0.183	0.358**	0.278**	0.318* *	0.263**	0.322**	0.293**
Calitatea serviciilor	0.307**	0.486**	0.284**	0.224*	0.223*	0.376**	0.280**
Intenția de utilizare	0.203*	0.404**	0.462**	0.291* *	0.455**	0.453**	0.490**
Utilizare	0.202*	0.418**	0.375**	0.175	0.326**	0.303**	0.333**
Satisfacția utilizatorilor	0.279**	0.507**	0.328**	0.273* *	0.428**	0.395**	0.370**
Beneficii nete	0.204*	0.439**	0.245**	0.127	0.230**	0.254**	0.312**

Cunoștințe de conținut (CK), cunoștințe pedagogice (PK), cunoștințe tehnologice (TK), cunoștințe de conținut pedagogic (PCK), cunoștințe de conținut tehnologic (TCK), cunoștințe pedagogice tehnologice (TPK), cunoștințe de conținut pedagogic tehnologic (TPACK)

** . Corelația este semnificativă la nivelul de 0,0.

* . Corelația este semnificativă la nivelul de 0,05.

După cum se arată clar în tabelul de mai sus, componentele PK, TK, PCK, TCK, TPK și TPACK au înregistrat corelații pozitive semnificative moderate cu calitatea informației și calitatea sistemului VLE, cu valori între $r_s = 0,263$ și $r_s = 0,358$, cu un $p < 0,01$, evidențiind contribuția acestor forme de cunoaștere integrativă la calitatea informației și a sistemului percepută ca fiind oferită de VLE.

Corelații moderate semnificative au fost găsite și în majoritatea componentelor în ceea ce privește calitatea serviciilor, operaționalizate ca reactivitate, asigurare, empatie și tangibilitate. În acest caz, au fost observate asocieri mai puternice pentru PK ($r_s = 0,486$, $p < 0,01$) și TK ($r_s = 0,284$, $p < 0,01$), dar și CK a demonstrat că are o asociere semnificativă ($r_s = 0,307$, $p < 0,01$). Aceste constatări ne permit să sugerăm că atât expertiza pedagogică, cât și cea tehnologică sporesc satisfacția profesorilor cu serviciile VLE.

S-a observat că intenția profesorilor de a utiliza VLE se corelează mai puternic cu TK ($r_s = 0,462$, $p < 0,01$) și TPACK ($r_s = 0,490$, $p < 0,01$), ceea ce sugerează faptul că cunoștințele integrate TPACK au un impact semnificativ asupra intenției lor de a utiliza VLE. Cu toate acestea, în ceea ce privește utilizarea VLE, înțeleasă ca frecvență și natura utilizării (testarea studenților, colectarea de informații educaționale, accesarea resurselor sau comunicarea cu studenții și colegii), PK și toate dimensiunile legate de tehnologie au demonstrat corelații puternice, în special TK ($r_s = 0,462$, $p < 0,01$) și TPACK ($r_s = 0,490$, $p < 0,01$). În ceea ce privește succesul VLE, rolurile critice sunt jucate de PK ($r_s = 0,507$, $p < 0,01$) și TPK ($r_s = 0,395$, $p < 0,01$) în creșterea satisfacției profesorilor.

În ceea ce privește beneficiile nete ale VLE, și anume perceperea VLE ca economisind timp sau îmbunătățind productivitatea cadrelor didactice și contribuind la dezvoltarea personală a acestora, s-au găsit corelații pozitive semnificative în special cu PK ($r_s = 0,439$, $p < 0,01$) și dimensiunea TPACK ($r_s = 0,312$, $p < 0,01$).

După cum s-a arătat, rezultatele actuale indică faptul că componentele integrate ale TPACK, în special TPACK, TPK și PK, prezintă în mod fiabil corelații pozitive moderate până la puternice cu dimensiunile succesului VLE, în special cu intenția de utilizare, satisfacția utilizatorului și beneficiile nete. Acest lucru sugerează că capacitatea profesorilor de a sintetiza cunoștințele tehnologice, pedagogice și de conținut influențează semnificativ utilizarea eficientă și percepțiile lor asupra mediilor virtuale de învățare. Cu toate acestea, componenta CK singură a arătat corelații slabe și majoritar nesemnificative, ceea ce indică o relevanță directă mai redusă a cunoștințelor specifice domeniului pentru succesul VLE, în absența integrării dimensiunilor tehnologice și pedagogice.

Constatări prezentului studiu evidențiază rolul critic jucat de integrarea componentelor TPACK în conducerea succesului VLE. În concluzie, putem susține că programele de formare a profesorilor ar trebui să se concentreze pe promovarea unei integrări holistice a tehnologiei,

pedagogiei și cunoștințelor de conținut pentru a maximiza eficacitatea și beneficiile mediilor virtuale de învățare percepute de profesorii preuniversitari.

Concluzie și discuție

Principala preocupare a studiului de față a fost de a analiza relația dintre integrarea modelului TPACK percepută de profesori și nivelul de succes în utilizarea mediului virtual de învățare. Din câte știm, acesta este primul studiu românesc care examinează legătura dintre cele două variabile educaționale. De asemenea, am luat în considerare consecințele unor factori demografici care pot avea implicații în integrarea cadrului TPACK în procesul educațional.

Rezumând rezultatele studiului, se poate concluziona că nivelul TPACK al profesorilor joacă un rol semnificativ în succesul utilizării VLE. Cu toate acestea, nu au fost observate diferențe semnificative în funcție de factori demografici precum vârsta, mediul de predare, pregătirea academică, specializarea sau statutul profesional al profesorilor. Mai mult, analiza de regresie liniară a arătat că TPACK prezice în mod semnificativ succesul VLE, o constatare întărită de analiza de corelație. Aceste rezultate evidențiază nevoia de programe de dezvoltare profesională care să îmbunătățească competențele TPACK pentru succesul predării virtuale, indiferent de variabilele demografice. Prin urmare, o implicație importantă a acestor constatări rezidă în faptul că îmbunătățirea competențelor TPACK ar putea duce la o utilizare mai eficientă a instrumentelor digitale, promovând rezultate mai bune în ceea ce privește utilizarea mediilor virtuale de învățare.

Studiul de față arată în mod clar că nivelurile mai ridicate de TPACK sunt asociate cu niveluri mai ridicate de succes în mediul virtual de învățare. Prin urmare, îmbunătățirea capacității profesorilor de a integra tehnologia cu pedagogia și conținutul poate duce la rezultate mai bune în mediile de predare virtuale. Mai mult, rezultatele au relevanță practică directă, în consecință putem afirma că pentru a îmbunătăți competențele TPACK ale cadrelor didactice și, de asemenea, eficacitatea practicii lor didactice în mediul virtual, pot fi implementate unele dintre următoarele măsuri:

- integrarea TPACK în programele de formare inițială și continuă;
- promovarea schimbului de bune practici;
- actualizarea politicilor educaționale.

Una dintre primele limite ale acestui studiu, care ar trebui recunoscută, implică utilizarea unei eșantionări de conveniență, care ar fi putut restricționa generalizabilitatea rezultatelor

obținute. În plus, utilizarea instrumentelor de evaluare autoraportate poate prezenta dezavantajul obținerii unor răspunsuri mai puțin exacte (din cauza oferirii unor răspunsuri considerate dezirabile, spre exemplu). Pentru a depăși limitările acestei investigații, cercetarea cu metode mixte pare a fi necesară pentru o mai bună înțelegere a relației dintre nivelurile TPACK ale profesorilor și rezultatele VLE în diferite contexte educaționale. Cu toate acestea, cercetările viitoare ar putea explora impactul longitudinal al formării TPACK asupra rezultatelor VLE și ar putea investiga factorii contextuali care afectează aplicarea sa în diferite medii de învățare.

CAPITOLUL 9. PROGRAMELE DE INTERVENȚIE FORMATIVĂ

9.1 Introducere. Fundamentare teoretică

Rezultatele obținute în studiile preliminare ne-au permis să stabilim concluzii cu privire la proiectarea, conținutul și focalizarea programului de intervenție formativă, urmând modelul conceptual dezvoltat în cadrul cercetării, și anume "Scaffolded Digital, Technological and Metacognitive Learning Framework" (SDTMLF).

Figura 9.1

Cadrul de învățare digitală, tehnologică și metacognitivă (SDTMLF)

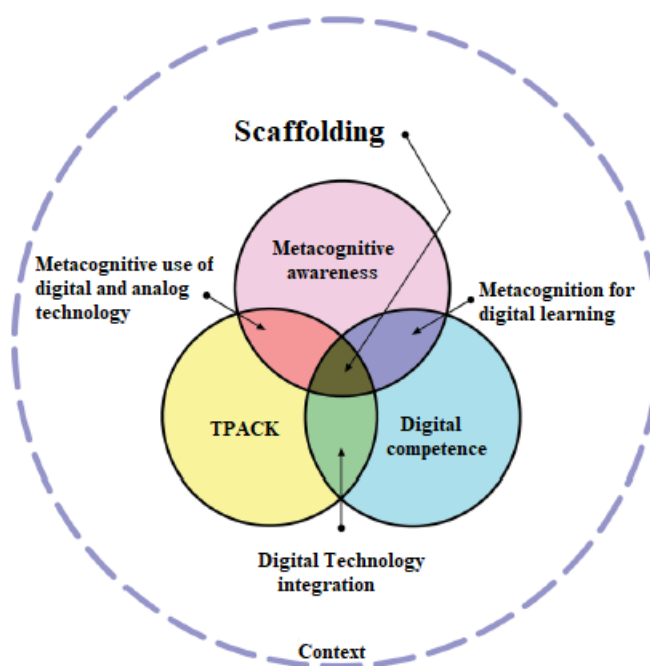


Figura 9.1 ilustrează modul în care TPACK, competența digitală și conștientizarea metacognitivă interacționează și se suprapun. Modelul TPACK se concentrează pe integrarea tehnologiei, pedagogiei și cunoștințelor de conținut, în timp ce competența digitală cuprinde managementul resurselor digitale și strategiile de predare aliniate cu abilitățile tehnologice. Conștientizarea metacognitivă include cunoașterea metacognitivă și reglarea metacognitivă.

Suprapunerile acestor trei componente principale ale cadrului propus mai sus sunt următoarele:

- Eșafodajul: reprezintă nucleul modelului de intervenție propus, care ar îmbunătăți competențele digitale, TPACK și metacognitive.
- Integrarea tehnologiei digitale (la intersecția dintre TPACK și competența digitală) – evidențiază utilizarea eficientă a instrumentelor digitale în pedagogie.
- Utilizarea metacognitivă a tehnologiei digitale și analogice (la intersecția dintre TPACK și conștientizarea metacognitivă) – evidențiază integrarea reflexivă a tehnologiei cu strategiile de predare.
- Metacogniția pentru învățarea digitală (la intersecția dintre competența digitală și conștientizarea metacognitivă) – se referă la aplicarea strategiilor metacognitive pentru a gestiona și ajusta mediile de învățare digitală.

În principal, rezultatele studiilor preliminare ne-au determinat să luăm în considerare ce activități să includem în programele de intervenție bazate pe SDTMLF pentru creșterea nivelului abilităților metacognitive, a succesului VLE, a competențelor digitale și a abilităților TPACK prin eșafodaj.

- formarea competențelor digitale ale viitorilor profesori în ceea ce privește alegerea critică, modificarea sau crearea de resurse digitale educaționale;
- dezvoltarea conștientizării metacognitive și a unui model de practică reflexivă prin proiectarea unor planuri de lecție bazate pe VLE, respectând o formă a ciclului de învățare 5E adaptată pentru mediul online, și prin aplicarea unor strategii metacognitive, precum jurnalul reflexiv, învățarea colaborativă și formularea întrebărilor adecvate, concomitent cu dobândirea competențelor teoretice și practice în realizarea sarcinilor.

9.2 Considerații privind eșafodajul

În timpul programului de formare, participanții au beneficiat de eșafodaj unu-la-unu din partea instructorului/cercetătorului și de eșafodaj din partea grupului de egali, deoarece toate sarcinile principale au fost rezolvate în contextul învățării colaborative. Eșafodajul metacognitiv oferit de instructor a fost realizat prin demonstrarea procesului în timpul activităților de seminar, explicarea metacogniției studenților, demonstrarea a ceea ce înseamnă să înveți metacognitiv și solicitarea acestora de a-și împărtăși propriile experiențe metacognitive. Strategia de eșafodaj se referă la îndrumarea în funcție de nivelul studenților, cu o diminuare treptată a sprijinului oferit pe măsură ce abilitățile acestora cresc, precum și la îndrumarea studenților pentru a împărtăși

informații și idei în vederea rezolvării sarcinilor, în special în timpul învățării colaborative (Pifare & Cobos, 2010).

9.3 Relația dintre metacogniție și TPACK

Relația dintre metacogniție și cadrul de cunoaștere tehnologică, pedagogică și de conținut (TPACK) este un domeniu emergent de interes în cercetarea educațională. Metacogniția, care implică conștientizarea și reglarea proceselor cognitive, joacă un rol esențial în modul în care educatorii pot integra tehnologia, pedagogia și cunoștințele de conținut în mod eficient.

În ceea ce privește conștientizarea metacognitivă și dezvoltarea TPACK, Doering et al. (2009) arată că profesorii care au participat la programe de dezvoltare profesională bazate pe TPACK au prezentat îmbunătățiri semnificative ale conștientizării metacognitive privind domeniile TPACK. Acest lucru sugerează că îmbunătățirea abilităților metacognitive poate duce la o mai bună integrare și înțelegere a componentelor TPACK (Doering et al., 2009).

Metacogniția ar putea fi considerată un factor favorizant al integrării TPACK. Un studiu privind abilitățile de programare a evidențiat importanța metacogniției în gestionarea și integrarea cunoștințelor tehnologice, pedagogice și de conținut, recomandând combinarea TPACK cu strategii metacognitive pentru a ajuta cursanții să-și atingă obiectivele prin menținerea unui nivel ridicat de conștientizare de sine și gestionarea eficientă a proceselor cognitive (Pavan et al., 2023). Mai mult, există și autori precum Zeng și colegii (2022) care arată că încrederea profesorilor în utilizarea tehnologiei este legată de o mai bună integrare TPACK, care poate fi îmbunătățită prin strategii metacognitive. Această cercetare evidențiază o relație puternică între metacogniție și TPACK, deoarece dezvoltarea conștientizării și a strategiilor metacognitive poate îmbunătăți semnificativ capacitatea profesorilor de a integra tehnologia, pedagogia și cunoștințele de conținut. Această relație este susținută în continuare de corelația pozitivă dintre autoeficacitatea în utilizarea tehnologiei și TPACK, sugerând că abilitățile metacognitive sunt esențiale pentru integrarea eficientă a tehnologiei educaționale.

9.4 Modelul 5E ca promotor al metacogniției

Modelul 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) este un cadru de instruire utilizat pe scară largă, conceput pentru a îmbunătăți învățarea prin promovarea implicării active și a învățării bazate pe investigație. Acest model s-a dovedit a fi eficient în diferite medii educaționale, în special în promovarea abilităților metacognitive, care implică conștientizarea de sine și autoreglarea proceselor cognitive.

Literatura despre ciclul de învățare 5E evidențiază faptul că acest model îmbunătățește abilitățile de gândire critică. Ciclul de învățare 5E combinat cu tehnicile metacognitive îmbunătățește semnificativ abilitățile de gândire critică ale studenților la matematică în comparație cu modelul 5E singur și metodele convenționale de învățare. Această îmbunătățire este observată la diferite niveluri ale abilităților matematice ale studenților (Runisah et al., 2017).

O altă dovadă a beneficiilor acestui model provine din cercetările privind dezvoltarea și validarea acestui tip de planuri de lecție. De exemplu, Meher și Baral (2022) arată în studiul lor că planurile de lecție metacognitive bazate pe modelul 5E au o bună validitate de conținut, ceea ce le face eficiente pentru predarea la elevii de liceu. Aceste planuri sunt concepute pentru a integra strategiile metacognitive în cadrul 5E și, în consecință, pentru a promova abilitățile metacognitive.

Mai mult, ciclul de învățare 5E a fost, de asemenea, investigat pentru stimularea abilităților metacognitive în educația timpurie. Yusuf și colegii (2023) au arătat că un model de învățare care încorporează abordarea continuumului 5E stimulează în mod eficient abilitățile metacognitive ale preșcolarilor. Acest model integrează o abordare a procesului științific care încurajează curiozitatea și gândirea creativă, care sunt esențiale pentru dezvoltarea abilităților metacognitive.

În plus, modelul facilitează îmbunătățirea abilităților de gândire creativă la matematică ale elevilor mai eficient decât modelul 5E singur sau învățarea convențională. Această îmbunătățire este consecventă la diferite niveluri de abilități matematice anterioare ale studenților (Runisah, 2019).

Modelul 5E a fost selectat pentru acest program de intervenție formativă, deoarece promovează în mod semnificativ abilitățile metacognitive prin dezvoltarea abilităților de gândire critică, în special atunci când este combinat cu tehnici metacognitive. Această abordare s-a dovedit a fi eficientă la diferite niveluri educaționale, de la grădiniță până la liceu, fiind validată ca practică eficientă în stimularea abilităților metacognitive. Integrarea strategiilor metacognitive în cadrul 5E oferă o metodă robustă pentru dezvoltarea autoreglării studenților în procesele de învățare. Tabelul 9.1 ilustrează operaționalizarea variabilelor.

Tabelul 9.1

Operaționalizarea variabilelor

Construct	Dimensiune	Măsurători
-----------	------------	------------

Succesul VLE (Succesul mediului virtual de învățare)	Calitatea informației	Acuratețe, relevanță, suficiență, format, actualitate, oportunitate și fiabilitate
	Calitatea sistemului	Disponibilitate, utilizare, accesibilitate și fiabilitate.
	Calitatea serviciilor	Receptivitate, asigurare, empatie și elemente tangibile
	Intenția de utilizare	Intenția viitoare de utilizare/reutilizare
	Folosi	Regularitatea utilizării, natura utilizării
	Satisfacția utilizatorilor	Evaluarea utilizatorilor, plăcerea utilizării și satisfacția generală
	Beneficii nete	Economie de timp, productivitate îmbunătățită și evaluare personală.
Competențe digitale (DigCompEdu)	Implicare profesională	Comunicare organizațională, colaborare profesională, practică reflexivă, dezvoltare profesională digitală continuă.
	Resurse digitale	Selectarea resurselor digitale, crearea și modificarea conținutului digital, gestionarea, protejarea și partajarea resurselor digitale
	Predare și învățare	Predare, orientare, învățare colaborativă, învățare autoreglată
	Evaluare	Strategii de evaluare, analiza dovezilor, feedback și planificare
	Responsabilizarea cursanților	Accesibilitate și incluziune, diferențiere și personalizare, implicarea activă a cursanților
	Facilitarea competenței digitale a cursanților	Alfabetizare informațională și media, comunicare și colaborare digitală, creare de conținut digital, utilizare responsabilă, rezolvarea problemelor digitale
Conștientizarea metacognitivă (MAI)	Cunoștințe metacognitive	Cunoaștere declarativă, cunoaștere procedurală, cunoaștere condiționată
	Reglarea metacognitivă	Planificare, strategii de management al informațiilor, monitorizare, strategii de depanare și evaluare a învățării
TPACK Doar pentru Generația 2023-2024	Cunoștințe de conținut (CK), cunoștințe pedagogice (PK), cunoștințe tehnologice (TK), cunoștințe de conținut pedagogic (PCK), cunoștințe de conținut tehnologic (TCK), cunoștințe pedagogice tehnologice (TPK), cunoștințe de conținut pedagogic tehnologic (TPACK).	

9.5 Ipoteze de cercetare

H1: Studenții care participă la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă, competență digitală și succes în medii virtuale de învățare (VLE) la finalul programului.

H2: Studenții care participă la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă, competență digitală, succes în medii virtuale de învățare (VLE) și integrare TPACK la finalul programului.

9.6 Proiectarea cercetării

Pentru a atinge obiectivele prezentului studiu, am adoptat o abordare de cercetare bazată pe design care ne-a permis să investigăm dezvoltarea TPACK, competența digitală, conștientizarea metacognitivă și succesul VLE în contextul utilizării mediilor virtuale de învățare pentru viitorii profesori.

Cercetarea bazată pe design a fost descrisă ca având mai multe caracteristici definitorii, și anume:

- Pragmatică, deoarece metodologia se concentrează pe investigarea problemelor practice, bazându-se în același timp pe teorie. Atât teoria, cât și practica sunt părți integrante ale abordării bazate pe design și se influențează reciproc.
- Este teoretic înrădăcinată în teoriile și proiectele existente și este încorporată în contexte ecologice.
- Caracterizată prin procese interactive, ciclice și adaptabile, cercetătorii participă activ la procesul de design, lucrând îndeaproape cu participanții la studiu, folosind cicluri iterative de analiză, proiectare, implementare și reproiectare.
- Integrativă, deoarece cercetătorii folosesc metode mixte în diferite faze, pe măsură ce apar noi nevoi și probleme pe parcursul studiului.
- Contextuală – procesul de cercetare și rezultatele evoluează dinamic pe parcursul studiului, și sunt documentate în mod corespunzător. Mai mult, descoperirile sunt contextualizate proceselor și mediilor specifice, reflectând variații în ceea ce privește conținutul și profunzimea principiilor designului (Wang & Hannafin, 2005).

Abordarea de cercetare bazată pe design se aliniază foarte bine cu studiul dezvoltării cunoștințelor tehnologice, pedagogice și de conținut (TPACK) ale profesorilor (Pareto & Willermark, 2018), în special datorită naturii situate și contextualizate a dezvoltării TPACK, în

care profesorii interacționează cu tehnologia, pedagogia și conținutul în medii specifice de clasă (Zhang & Tang, 2021).

Mai mult, cercetările recente ale TPACK au evidențiat importanța oferirii eșafodajului pentru a sprijini profesorii în integrarea tehnologiei cu pedagogia și cunoștințele de conținut (Pareto și Willermark, 2018). Un astfel de eșafodaj poate lua forma modelării, colaborării între colegi și sprijinului oferit la momentul oportun (just-in-time), toate acestea fiind componente importante ale procesului de cercetare bazată pe design. Ciclurile iterative ale abordării bazate pe design permit, de asemenea, explorarea modului în care TPACK-ul profesorilor se dezvoltă în timp prin aceste diferite forme de sprijin (Pareto și Willermark, 2018).

Intervenția formativă este detaliată în Tabelul 9.2.

Tabelul 9.2

Intervenție formativă

Fază	Durată	Activități
Pretest	1h	Evaluarea inițială: - Conștientizarea metacognitivă, - Competență digitală, - Succesul VLE, - TPACK (doar generația 2023-2024).
Intervenție	2h fiecare	❖ Întâlniri, una pe săptămână ❖ 2 tipuri de eșafodaj (unu-la-unu și din partea grupului de egali); ❖ Activități: 1. Familiarizarea studenților cu importanța generală a planificării, monitorizării și evaluării, precum și cu aplicația mobilă <i>Ace Your Self-Study</i>, care sprijină învățarea autoreglată prin stimularea utilizării strategiilor metacognitive. 2. Dezvoltarea practicii reflexive prin analiza critică a unor studii de caz privind lecțiile desfășurate în medii online/de realitate virtuală, pe baza criteriilor din grila de analiză; 3. Planificarea unei lecții conform modelului adaptat 5 E pentru proiectarea educațională online/blended learning

		4. Crearea unui robot / prototip folosind un Jurnal de proiectare conținând pentagonul proiectare - decizie (Barlex, 2007). 5. Reflectarea asupra procesului de proiectare și creare a prototipului. 6. LEGO® Education SPIKE™ Essential (doar generația 2023-2024).
Posttest	1h	Evaluarea finală a: - Conștientizarea metacognitivă, - Competență digitală, - Succesul VLE, - TPACK (doar generația 2023-2024).

9.7 Participanți

Toți participanții care au beneficiat de programul formativ erau înscriși la programul de licență la o renumită universitate românească, studiind pentru a deveni profesori de învățământ preșcolar și primar.

Primul program de intervenție formativă a implicat 59 de studenți în ultimul an de studii universitare (anul 3 – generația 2022-2023). Toate erau femei cu o vârstă medie de aproximativ 21,44 ani.

Pentru cel de-al doilea program de intervenție, am avut 28 de studenți în ultimul an de licență (anul 3 – generația 2023-2024) cu vârsta medie de 22,54 ani.

Includerea în criteriile eșantionului a presupus participarea la toate sarcinile seminarului și completarea chestionarelor atât pretest, cât și posttest.

9.8 Instrumente

Scala pentru succesul în mediul virtual de învățare (VLE) (Awang et al, 2018) (Anexa 5) este o scală de auto-raportare cu 45 de itemi, măsurată pe o scală Likert de 5 puncte. Scala are 7 dimensiuni: (1) calitatea informației (7 itemi), calitatea sistemului (7 itemi), calitatea serviciilor (9 itemi), intenția de utilizare (4 itemi), utilizarea (9 itemi), satisfacția utilizatorilor (4 itemi) și beneficiile nete (5 itemi). Participanții sunt rugați să-și evalueze acordul pe o scală de 5 puncte, variind de la dezacord total la acord total. Scala VLE are proprietăți psihometrice foarte bune raportate în literatură, cu alfa Cronbach al fiecărei dimensiuni între 0,95 și 0,97. Scala are, de asemenea, o validitate puternică a conținutului, cu valori s-CVI/Ave variind de la 0,81 la 0,93

(pentru cele șapte dimensiuni ale scalei) (Awang et al, 2018). Analiza structurii factoriale a arătat că toate valorile Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) au fost peste 0,81 (cu cea mai mare valoare de 0,93), valori proprii (*eigenvalues*) mai mari de 1 pentru toate cele șapte dimensiuni și testul Bartlett de sfericitate mai mic de 0,5 pentru toate cele șapte dimensiuni (Awang et al, 2018). Coeficientul alfa Cronbach pentru VLE în primul nostru studiu de intervenție a fost de 0,923, iar pentru al doilea studiu a fost de 0,829.

Chestionarul DigCompEdu (Anexa 3) a fost elaborat în conformitate cu cadrul Comisiei Europene (2017) pentru competența digitală a profesorilor. Chestionarul are 22 de afirmații care evaluează practica tehnologiei digitale a profesorilor, afirmații organizate în 6 categorii: implicare profesională (4 itemi), resurse digitale (3 itemi), predare și învățare (4 itemi), evaluare (3 itemi) și responsabilizarea cursanților (3 itemi) și facilitarea competenței digitale a studenților (Punie & Redecker, 2017). Chestionarul DigiCompEdu evaluează frecvența, încrederea și impactul instrumentelor digitale în domeniul educațional și are atât elemente cu răspunsuri multiple, cât și pe scală Likert. Proprietățile psihometrice adecvate ale scalei DigiCompEdu au fost raportate în literatura de specialitate: CFI = 0,994; KMO = 0,977 și un test Bartlett de sfericitate mai mic de 0,5 (Párraga et al., 2022). Studiile ulterioare au raportat, de asemenea, proprietăți psihometrice foarte bune ale scalei: Camero-Almenara et al., 2020; Horváth et al., 2025; Gallardo-Echenique et al., 2023. În primul program de intervenție, analiza datelor a evidențiat o valoare alfa Cronbach de 0,878, iar în al doilea valoarea a fost de 0,881.

Inventarul de conștientizare metacognitivă (MAI) (Anexa 6) a fost dezvoltat de Scraw și Sperling-Dennison în 1994. Instrumentul conține 52 de afirmații care sunt măsurate pe o scală Likert de 5 puncte. Deși scala nu a fost validată pe populația română, ea a fost utilizată pe scară largă în diferite studii românești, astfel că a fost tradusă în limba română de mulți cercetători. Principalele două dimensiuni ale scalei sunt cunoașterea cogniției și reglarea cogniției. Prima dimensiune are următoarele subscale: cunoaștere declarativă, cunoaștere procedurală și cunoaștere condițională. A doua dimensiune cuprinde planificarea, strategiile de gestionare a informațiilor, monitorizarea, strategiile de corectare și evaluarea învățării. Literatura raportează proprietăți psihometrice bune pentru MAI, cu CFI = .968, IFI = .965, SRMR = .047 și RMSEA = .040 (Gutierrez de Blume, 2024). Coeficientul de fidelitate (alfa Cronbach) al MAI a fost de 0,890 în primul program de intervenție și 0,791 în al doilea program de intervenție.

Chestionarul TPACK (Liu et al., 2015) a fost folosit pentru măsurarea TPACK a profesorilor, deoarece este un instrument bine cunoscut și validat care se aliniază cu tematica studiului. Acest chestionar este format din 29 de itemi organizați în 7 dimensiuni: Cunoștințe de conținut (CK), Cunoștințe pedagogice (PK), Cunoștințe tehnologice (TK), Cunoștințe de conținut pedagogic (PCK), Cunoștințe de conținut tehnologic (TCK), Cunoștințe pedagogice tehnologice (TPK), Cunoștințe de conținut pedagogic tehnologic (TPACK). Chestionarul TPACK a arătat un alfa Cronbach de 0,898 pentru eșantionul actual, sugerând un nivel foarte bun de fiabilitate.

9.9 Colectarea datelor

Datele pretest și posttest au fost colectate în cadrul cursului de Didactica Educației Tehnologice, susținut de un profesor cu experiență, iar toate sarcinile formative au fost îndeplinite în cadrul orelor de seminar ale acestuia. Colectarea datelor a fost realizată după un consimțământ informat prealabil în care s-a precizat scopul cercetării și caracterul voluntar al participării la studiu. Chestionarul a fost aplicat în format creion-hârtie. Participanții au fost rugați să își imagineze că sunt profesori, cu competențele și mentalitatea lor reală și să răspundă așa cum ar acționa în situația descrisă de itemii chestionarului.

9.10 Rezultatele primei intervenții formative

Ipoteza principală a studiului afirmă că studenții care participă la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă, competență digitală și succes în mediile virtuale de învățare (VLE) la sfârșitul programului. Testul *t* pentru eșantioane perechi a fost utilizat pentru a verifica efectul eșafodajului asupra fiecărei variabile dependente incluse în studiu. Rezultatele sunt ilustrate în secțiunea următoare.

1. Conștientizare metacognitivă

H1: Studenții care vor participa la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă la sfârșitul programului.

Dacă programul nostru de formare are un impact asupra conștientizării metacognitive, atunci studenții care participă la el ar trebui să aibă niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă la sfârșitul programului comparativ cu nivelul pe care îl aveau înainte de a intra în program.

Rezultatele analizei statistice sunt prezentate în tabelul 9.3.

Tabelul 9.3

Testul t cu eșantioane perechi pentru conștientizarea metacognitivă

Variabil	Pre-testare		Post-test		T	Df	Sig	d
	M	SD	M	SD				
Conștientizare metacognitivă	3.87	.33	4.04	.21	40.034	58	.000	0.614
Reglarea cogniției	3.83	.37	4.04	.25	-3.620	58	.001	0.665
Cunoașterea cogniției	3.92	.39	4.06	.30	-2.157	58	.035	0.402
Cunoașterea declarativă	3.96	.42	3.98	.44	-1.313	58	.194	0.046
Cunoașterea condițională	3.87	.45	4.07	.51	-1.373	58	.175	0.415
Cunoașterea procedurală	3.89	.60	4.03	.54	-2.464	58	.017	-
Planificare	3.86	.50	3.88	.36	-.159	58	.874	-
Monitorizarea înțelegerii	3.56	.48	4.05	.58	-5.331	58	.000	0.920
Strategii de gestionare a informațiilor	4.05	.37	4.12	.48	-.849	58	.399	-
Strategii de corectare	4.13	.51	4.16	.41	-.360	58	.720	-
Evaluare	3.54	.49	3.99	.56	-4.378	58	.000	0.855

Conform tabelului de mai sus, putem concluziona că eșafodajul crește conștientizarea metacognitivă a studenților. Diferențele medii între scorurile de conștientizare metacognitivă ale studenților diferă semnificativ între momentul intrării în program și sfârșitul programului: $t(58) = 40,034$, $p = 0,000$. Eșafodajul crește atât cunoștințele metacognitive ale studenților ($t = -2,157$, $p = 0,035$), cât și reglarea cogniției ($t = -3,620$, $p = 0,001$). Cel mai mic impact al eșafodajului pare să fie asupra planificării, strategiilor de corectare și cunoștințelor declarative. Coeficientul de mărime a efectului indică efecte ridicate pentru monitorizarea înțelegerii ($d = 0,920$) și evaluarea învățării ($0,855$). Mărimile efectelor variază de la valori medii ($d = 0,402$) până la valori mari ($d = 0,920$). Cu toate acestea, efectul general al eșafodajului asupra conștientizării metacognitive este mediu ($d = 0,614$). Având în vedere aceste rezultate, respingem ipoteza nulă. Cea mai mare creștere a scorurilor este pentru subdimensiunile monitorizare și evaluare a înțelegerii conștientizării metacognitive.

2. Competență digitală

A doua ipoteză testată în studiu este listată mai jos:

H1: Studenții care vor participa la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de competență digitală.

Testul t cu eșantioane pereche este ilustrat în tabelul 9.4.

Tabelul 9.4

Test t cu probe pereche pentru competență digitală

Variabila	Pre-testare		Post-test		t	Df	Sig	d
	M	SD	M	SD				
Competență digitală	53.61	12.48	61.30	9.28	-4.536	58	.000	0.665

Eșafodajul crește semnificativ competența digitală a studenților ($t(58) = -4,526$, $p = 0,000$), având un efect mediu asupra acesteia, cu $d = 0,665$.

Media studenților la competența digitală crește cu aproape 10 puncte după participarea la programul formativ bazat pe eșafodaj.

3. Succes în mediile virtuale de învățare (VLE)

Modul în care eșafodajul influențează succesul în mediile virtuale de învățare (VLE) este analizat prin intermediul următoarei ipoteze:

H1: Studenții care vor participa la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de succes VLE.

Rezultatele testelor t pentru eșantioane pereche sunt ilustrate în tabelul 9.5.

Tabelul 9.5

Testul t cu probe pereche pentru succesul VLE

Variabila	Pre-testare		Post-test		T	Df	Sig.	d
	M	SD	M	SD				
VLE	4.04	.409	4.11	.428	-.833	58	.408	-
Calitatea informațiilor	4.00	.518	4.09	.498	-1.418	58	.161	-
Calitatea sistemului	4.19	.482	4.15	.449	.620	58	.537	-
Calitatea serviciilor	3.51	.594	3.69	.676	-1.951	58	.056	-
Intenția de utilizare	4.31	.558	4.33	.577	-.338	58	.736	-
Utilizare	4.05	.466	4.23	.605	-2.494	58	.016	0.336
Satisfacția utilizatorilor	4.27	.520	4.28	.522	-.181	58	.857	-
Beneficii nete	4.01	.572	4.05	.611	-.589	58	.558	-

Eșafodajul nu pare să crească semnificativ succesul studenților la VLE. Pentru scala generală, am obținut un $t = -0,833$ și $p = 0,408$. Toate celelalte comparații au fost ne semnificative, cu

excepția dimensiunii Utilizare pentru care s-a obținut a $t = -2,494$ și $p = 0,016$. Cu toate acestea, mărirea efectului pentru dimensiunea Utilizare a fost scăzută ($d = 0,336$).

9.11 Rezultatele celei de-a 2-a intervenții formative

Acest studiu își propune să ofere un răspuns la următoarea întrebare: "*Eșafodajul afectează conștientizarea metacognitivă a studenților, competența digitală, succesul VLE și scorurile TPACK?*". Pentru a răspunde la această întrebare, am măsurat nivelul de conștientizare metacognitivă al studenților, competența digitală, succesul VLE și TPACK înainte de a beneficia de eşafodaj și după programul bazat pe eşafodaj.

Această cercetare se bazează pe ipoteza conform căreia studenții care participă la un program de predare bazat pe eşafodaj vor avea niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă, alfabetizare digitală, succes VLE și TPACK după finalizarea programului. Pentru a testa această ipoteză generală, am formulat patru ipoteze secundare, pentru fiecare variabilă dependentă inclusă în studiu.

Deoarece eşantionul acestui studiu a fost mic ($n = 28$) și datele nu urmează distribuția normală, am decis să folosim testul Wilcoxon Signed Ranks, echivalentul non-parametric al testului t pentru eşantioane pereche.

1. Conștientizare metacognitivă

În cazul conștientizării metacognitive, am verificat următoarea ipoteză:

H1: Studenții care vor participa la un program formativ bazat pe eşafodaj vor avea niveluri mai ridicate de conștientizare metacognitivă la sfârșitul programului.

Testul Wilcoxon Signed Ranks (Tabelul 9.7) a fost folosit pentru a testa efectul eşafodajului asupra conștientizării metacognitive. În vederea identificării mărimii efectului, în loc să folosim coeficientul Cohen d , am folosit coeficientul r , urmând propunerea lui Rosenthal (1994), împărțind fiecare valoare z la rădăcina pătrată a lui N . O valoare mai mică sau apropiată de 0,10 indică un efect mic, una în jur de 0,30 un efect mediu, iar valorile mai mari de 0,50 arată efecte mari (Rosenthal, 1994).

Tabelul 9.7*Testul Wilcoxon Signed Ranks - conștientizare metacognitivă*

		Ranguri			z	p	r
		N	Rang mediu	Suma rangurilor			
Post-test de conștientizare metacognitivă - Pre-test de conștientizare metacognitivă	Ranguri negative	7a	10.43	73.00	-	2.603	0.491
	Ranguri pozitive	19b	14.63	278.00	2.603		
	Egalități	2c				.009	
	Total	28					
	Ranguri negative	20 ¹	30.15	603.00	-		
Cunoștințe metacognitive	Ranguri pozitive	39 ²	29.92	1167.00	2.129	.003	0.402
	Egalități	0 ³					
	Total	59				.001	0.640
	Ranguri negative	18 ⁴	23.22	418.00	-		
	Ranguri pozitive	40 ⁵	32.33	1.293	3.387		
Reglarea metacognitivă	Egalități	1 ⁶				.012	0.473
	Total	59					
	Ranguri negative	6d	11.67	70.00	-	2.503	
	Ranguri pozitive	19e	13.42	255.00	2.503		
	Egalități	3f				.021	0.436
Post-test de cunoștințe declarative - Pre-test de cunoștințe declarative	Total	28					
	Ranguri negative	4g	10.88	43.50	-		
	Ranguri pozitive	16h	10.41	166.50	2.311	.047	0.376
	Egalități	8i					
	Total	28				1.990	
Post-test Cunoștințe procedurale - Pre-test Cunoștințe procedurale	Ranguri negative	6j	9.75	58.50	-		
	Ranguri pozitive	15k	11.50	172.50	1.990		
	Egalități	7l					
Pre-test de planificare – Post-test de planificare							

Monitorizarea înțelegerii post-test - Pre-test de monitorizare a înțelegerii	Total	28					
	Ranguri negative	8m	12.31	98.50	-	.139	-
	Ranguri pozitive	16n	12.59	201.50	1.481		
	Egalități	4o					
Post-test Strategii de Management al Informatiei - Pre-test Strategii de Management al Informatiei	Total	28					
	Ranguri negative	9p	9.22	83.00	-	.055	-
	Ranguri pozitive	15Q	14.47	217.00	1.917		
	Egalități	4r					
Corectare post-test – Corectare pre-test	Total	28					
	Ranguri negative	4 secunde	12.50	50.00	-	.013	
	Ranguri pozitive	18t	11.28	203.00	2.495		0.471
	Egalități	6u					
Post-test de evaluare – Pre-test de evaluare	Total	28					
	Ranguri negative	10V	14.95	149.50	-	.725	-
	Ranguri pozitive	15w	11.70	175.50	0.352		
	Egalități	3x					
	Total	28					

Conștientizarea metacognitivă post-test < Conștientizarea metacognitivă pre-test / b.
 Conștientizarea metacognitivă post-test > Conștientizarea metacognitivă pre-test / c.
 Conștientizare metacognitivă post-test = Conștientizare metacognitivă pre-test / d. Cunoștințe declarative post-test < Cunoștințe declarative pre-test / e. Cunoștințe declarative post-test > Cunoștințe declarative pre-test / f. Cunoștințe declarative post-test = Cunoștințe declarative pre-test / g. Cunoștințe procedurale post-test < Cunoștințe procedurale pre-test / h. Cunoștințe procedurale post-test > Cunoștințe procedurale pre-test / i. Cunoștințe procedurale post-test = Cunoștințe procedurale pre-test / j. Planificare post-test < Planificare pre-test / Planificare post-test > Planificare pre-test / Planificare post-test = Planificare pre-test / m. Monitorizare a înțelegerii post-test < Monitorizarea înțelegerii pre-test / n. Monitorizarea înțelegerii post-test > Monitorizarea înțelegerii pre-test / o. Monitorizarea înțelegerii post-test = Monitorizarea înțelegerii pre-test / p. Strategii de management al informațiilor post-test < Strategii de management al informațiilor pre-test / q. Strategii de management al informațiilor post-test > Strategii de Management al Informatiei pre-test / r. Strategii de Management al Informatiei post-test = Strategii de Management al Informatiei pre-test s. Corectare post-test < Corectare pre-test / t. Corectare post-test > Corectare pre-test / u. Corectare post-test = Corectare pre-test / v. Evaluare post-test < Evaluare pre-test / w. Evaluare post-test > Evaluare pre-test / x. Post-test de evaluare = Pre-test de evaluare / ¹Cunoștințe metacognitive post-test < Cunoștințe metacognitive pre-test / ²Cunoștințe metacognitive post-test > Cunoștințe metacognitive pre-test / ³Cunoștințe metacognitive post-test = Cunoștințe metacognitive pre-test / ⁴Reglare metacognitivă post-test < Reglare metacognitivă pre-test / ⁵Reglare metacognitivă post-test > Reglare metacognitivă pre-test / ⁶Reglare metacognitivă post-test = Reglare metacognitivă pre-test

Testul Wilcoxon a indicat că conștientizarea metacognitivă a studenților a fost semnificativ mai mare după finalizarea programului de eșafodaj în comparație cu nivelul lor înainte de a intra în program. Scorul mediu privind conștientizarea metacognitivă a fost de 4,048 după finalizarea programului de intervenție bazat pe eșafodaj, comparativ cu 3,881 înainte de a intra în program. Rezultatele testului Wilcoxon Signed - Rank au evidențiat o diferență semnificativă între scorurile înainte și după intervenție, cu $z = -2,603$, $p = 0,009$. În afară de monitorizarea înțelegerii, strategiile de management al informațiilor și evaluarea, toate celelalte subdimensiuni ale conștientizării metacognitive au fost influențate semnificativ de intervenția noastră. O analiză atentă a tabelului 9.7 ne permite să descriem rezultatele mai detaliat. Clasamentele pozitive din tabel ne arată cazurile în care scorul post-test depășește scorurile pre-test, cele negative opusul și clasamentele la egalitate ne arată că cele două scoruri sau măsurători au fost egale. În cazul scorului global metacognitiv, putem stabili că 7 scoruri au fost mai mari la prima

măsurare sau la pre-test (N=7; Rang mediu = 10,43; Suma rangurilor = 73,00), 19 au fost mai mari în măsurarea post-test (N=19; Rang mediu = 14,63; Suma rangurilor = 278,00) și 2 scoruri au fost egale în ambele momente de evaluare.

Mărimile efectelor sunt medii spre mari, variind între 0,376 și 0,640.

2. Competență digitală

Ipotezele formulate pentru a testa efectul eșafodajului asupra competenței digitale sunt:

H1: Studenții care vor participa la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de competență digitală.

Ipoteza că studenții își vor crește competența digitală după participarea la programul de eșafodaj a fost testată folosind testul Wilcoxon Signed Ranks. În tabelul 9.8 de mai jos rezumăm rezultatele analizei statistice.

Tabelul 9.8

Testul Wilcoxon Signed Ranks – competență digitală

		N	Ranguri Rang mediu	Suma rangurilor	z	p	r
Post-test de competență digitală – Pre-test de competență digitală	Ranguri negative	9 ^a	10.83	97.50	-		0.415
	Ranguri pozitive	18 ^b	15.58	280.50	2.199	.028	
	Egalități	1 ^c					
	Total	28					

^a DIG2 < Competență digitală/ ^b DIG2 > Competență digitală / ^c DIG2 = Competență digitală

Rezultatele din tabelul 9.8 arată că nivelul de competență digitală a participanților a fost semnificativ mai mare după finalizarea programului de eșafodaj decât înainte de a intra în program, cu $z = -2,603$, $p = 0,009$. Nouă scoruri au fost mai mari în pre-test (N = 9, Ranguri medii = 10,83, Suma rangurilor = 97,50), optsprezece în post-test (N = 15,58, Ranguri medii = 15,58, Suma rangurilor = 280,509) și un scor a rămas neschimbat. Mărimea efectului intervenției este medie pentru competența digitală.

3. Succesul VLE

O altă ipoteză relevantă a studiului este că succesul studenților în VLE va crește după participarea la programul de eșafodaj. Ipoteza alternativă privind succesul VLE este:

H1: Studenții care vor participa la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de succes VLE.

Tabelul 9.9 rezumă rezultatele pentru această ipoteză.

Tabelul 9.9

Wilcoxon Signed Ranks Test – Succes VLE

		Ranguri			z	p	r
		N	Rang mediu	Suma rangurilor			
Post-test VLE - pre-test VLE	Ranguri negative	5v	14.70	73.50	-2.591	.010	0.489
	Ranguri pozitive	21w	13.21	277.50			
	Egalități	2x					
	Total						
Post-test calitatea informației - Pre-test calitatea informației	Ranguri negative	8a	10.88	87.00	-2.642	.008	0.499
	Ranguri pozitive	20b	15.95	319.00			
	Egalități	0c					
	Total	28					
Post-test calitatea sistemului - Pre- test calitatea sistemului	Ranguri negative	5d	7.10	35.50	-3.701	.000	0.699
	Ranguri pozitive	22e	15.57	342.50			
	Egalități	1f					
	Total	28					
Post-test calitatea serviciului - Pre- test calitatea serviciului	Ranguri negative	15g	14.57	218.50	-1.095	.273	-
	Ranguri pozitive	11h	12.05	132.50			
	Egalități	2i					
	Total	28					

Intenție de utilizare post- test - Intenție de utilizare pre-test	Ranguri negative	5j	8.10	40.50	-3.307	.001	0.625
	Ranguri pozitive	20k	14.23	284.50			
	Egalități	3l					
	Total	28					
Utilizare Post- test - Utilizare Pre-test	Ranguri negative	6m	12.67	76.00	-2.719	.007	0.513
	Ranguri pozitive	21n	14.38	302.00			
	Egalități	1o					
	Total	28					
Satisfacția utilizatorului Post-test - Satisfacția utilizatorului Pre-test	Ranguri negative	5p	8.80	44.00	-3.394	.001	0.641
	Ranguri pozitive	21Q	14.62	307.00			
	Egalități	2r					
	Total	28					
Beneficii nete Post-test - Beneficii nete Pre-test	Ranguri negative	Ani 10	12.90	129.00	-1.446	.148	-
	Ranguri pozitive	17t	14.65	249.00			
	Egalități	1u					
	Total	28					

a. Post-testare calitatea informației < Pre-test calitatea informațiilor / b. Post-test calitatea informației > Pre-test calitatea informațiilor / c. Post-test calitatea informației = Pre-test calitatea informațiilor / d. Post-test calitatea sistemului < Pre-test calitatea sistemului / e. Post-test calitatea sistemului > Pre-test calitatea sistemului / f. Post-test calitatea sistemului = Pre-test calitatea sistemului / g. Post-test calitatea serviciilor < Pre-test calitatea serviciului / h. Post-test calitatea serviciului > Pre-test calitatea serviciului / i. Post-test calitatea serviciului = Pre-test calitatea serviciului / j. Intenția de a utiliza post-test < Intenția de a utiliza Pre-test / k. Intenția de a utiliza post-test > Intenția de a utiliza pre-testul / l. Intenția de a utiliza Post-test = Intenția de a utiliza Pre-test / m. Utilizare Post-test < Utilizare Pre-test / n. Utilizare Post-test > Utilizare Pre-test / o. Utilizare Post-test = Utilizare Pre-test / p. Satisfacția utilizatorului Post-test < Satisfacția utilizatorului Pre-test / q. Satisfacția utilizatorului Post-test > Satisfacția utilizatorului Pre-test / r. Satisfacția utilizatorului Post-test = Satisfacția utilizatorului Pre-test / s. Beneficii nete Post-test < Beneficii nete Pre-test / t. Beneficii nete Post-test > Beneficii nete Pre-test / u. Beneficii nete Post-test = Beneficii nete Pre-test / VLE Post-test < VLE Pre-test / VLE Post-test > VLE Pre-test / VLE Post-test = VLE Pre-test

Rezultatele din tabelul 9.9 arată efectul eșafodajului asupra succesului VLE. Succesul VLE a fost semnificativ mai mare după ce studenții au finalizat programul de eșafodaj în comparație cu succesul VLE înainte de a participa la program, cu $z = -2.603$, $p = .009$. Dimensiunile efectului variază între 0,489 și 0,699, ceea ce indică dimensiuni mari ale efectului. Cele mai mari dimensiuni ale efectului au fost pentru subscala calității sistemului, satisfacția utilizatorului și intenția de utilizare.

4. TPACK

Ultima variabilă pentru care am testat impactul eșafodajului este TPACK, pentru care s-a formulat următoarea ipoteză.

H1: Studenții care vor participa la un program formativ bazat pe eșafodaj vor avea niveluri mai ridicate de TPACK.

Rezultatele testului Wilcoxon Signed Ranks sunt ilustrate mai jos (Tabelul 9.10).

Tabelul 9.10*Testul de ranguri sembrate Wilcoxon – TPACK*

		Ranguri			z	p	r
		N	Rang mediu	Suma rangurilor			
TotalTPACKpost - TPACK Total Pre-test	Ranguri negative	7a	7.93	55.50	-3.049	.002	0.576
	Ranguri pozitive	19b	15.55	295.50			
	Egalități	2c					
	Total	28					
PKpost - PK Pre-test	Ranguri negative	8d	9.00	72.00	-2.443	.015	0.461
	Ranguri pozitive	17e	14.88	253.00			
	Egalități	3f					
	Total	28					
CKpost - CK Pre-test	Ranguri negative	5g	11.90	59.50	-2.607	.009	0.504
	Ranguri pozitive	19h	12.66	240.50			
	Egalități	4i					
	Total	28					
TKpost - TK Pre-test	Ranguri negative	10j	9.75	97.50	-1.511	.131	-
	Ranguri pozitive	14k	14.46	202.50			
	Egalități	4l					
	Total	28					
PCKpost - PCK Pre-test	Ranguri negative	7 m	13.00	91.00	-1.703	.089	-
	Clasamente pozitive	17n	12.29	209.00			
	Egalități	4o					
	Total	28					

TPKpost - TPK Pre-test	Ranguri negative	9p	8.72	78.50			
	Ranguri pozitive	18Q	16.64	299.50	-2.674	.007	0.505
	Egalități	1r					
	Total	28					
TCKpost - TCK Pre-test	Ranguri negative	8s	9.94	79.50	-1.789	.074	-
	Ranguri pozitive	15t	13.10	196.50			
	Egalități	5u					
	Total	28					
TPACKpost - TPACK Pre-test	Ranguri negative	7v	8.21	57.50	-3.005	.003	
	Ranguri pozitive	19w	15.45	293.50			0.567
	Egalități	2x					
	Total	28					

TotalTPACKpost < TPACK Total Pre-test / b. TotalTPACKpost > TPACK Total Pre-test

c. TotalTPACKpost = TPACK Total Pre-test / d. PKpost < PK Pre-test / e. PKpost > PK Pre-test

f. PKpost = PK Pre-test / g. CKpost < CK Pre-test / h. CKpost > CK Pre-test / i. CKpost = CK Pre-test / j. TKpost < TK Pre-test / k. TKpost > TK Pre-test / l. TKpost = TK Pre-test

m. PCKpost < PCK Pre-test / n. PCKpost > PCK Pre-test / o. PCKpost = PCK Pre-test

p. TPKpost < TPK Pre-test / q. TPKpost > TPK Pre-test / r. TPKpost = TPK Pre-test

s. TCKpost < TCK Pre-test / t. TCKpost > TCK Pre-test / u. TCKpost = TCK Pre-test

v. TPACKpost < TPACK Pre-test / w. TPACKpost > TPACK Pre-test / x. TPACKpost = TPACK Pre-test

Nivelul TPACK al studenților a fost semnificativ mai ridicat după intervenția bazată pe eșafodaj ($z = -3,049$, $p = 0,002$, $r = 0,576$), cu o mărime mare a efectului.

Concluzii și discuții

Cu eșafodaj, studenții au dezvoltat o mai mare conștientizare a proceselor lor de gândire și învățare, fiind identificate diferențe semnificative între scorurile la pre-test și post-test la inventarul de conștientizare metacognitivă. Nu numai că devin mai conștienți de modul în care învață, dar au dezvoltat și competențe digitale și TPACK mai bune. În plus, au fost identificate

scoruri mai mari pentru succesul VLE între cele două măsurători incluse în studiu, cea inițială și cea finală.

CAPITOLUL 10. CONCLUZII GENERALE ȘI DISCUȚII. CONTRIBUȚII ORIGINALE. LIMITE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

10.1 Implicații teoretice

Subiectul principal abordat în această lucrare (TPACK și competența digitală) nu este doar unul de actualitate, ci unul care abia începe să fie studiat intens în literatura de specialitate. Competențele TPACK și competențele digitale vor deveni în curând indispensabile în predare, datorită ritmului extrem de rapid al dezvoltării tehnologice. Având în vedere importanța lor actuală și viitoare, trebuie să ne întrebăm cum pot fi dezvoltate aceste două tipuri de competențe la profesori.

Prezentul studiu abordează această problemă, pornind de la explorarea modului în care o serie de variabile sunt relaționate și terminând cu o intervenție formativă al cărei scop principal este creșterea competențelor digitale și TPACK ale profesorilor. Studiile din prima parte a lucrării investighează modul în care variabile precum eșafodaj, conștientizarea metacognitivă, competența digitală, wellbeing și mediile virtuale de învățare se interrelaționează și se influențează reciproc. Toate aceste studii din prima parte au fost realizate în scopul utilizării rezultatelor lor în dezvoltarea și implementarea programului formativ integrat în a doua parte a cercetării noastre. A doua parte a cercetării acoperă un program formativ axat pe creșterea conștientizării metacognitive, competențelor digitale și TPACK la viitorii profesori de învățământ primar și preșcolar, prin eșafodaj.

Eșafodajul este cunoscut pentru impactul său asupra învățării și are avantajul de a lua în considerare nevoile studenților, astfel încât aceștia să poată primi sprijinul de care au nevoie pentru a îndeplini o sarcină la potențialul lor maxim. Capacitatea de a oferi eșafodaj individualizat sau de grup sau la nivel de clasă face ca această strategie să fie flexibilă și adaptabilă, luând în considerare nevoile studenților. Deși uneori profesorii pot oferi eșafodaj fără să fie conștienți de acest lucru, este important ca ei să înțeleagă cum să-l aplice corect și să își dezvolte această competență.

Contribuțiile fiecărui capitol compus de prezenta teză sunt sintetizate în tabelul următor, evidențiind legăturile dintre capitolele care conțin fundamentul teoretic, studiile preliminare și intervenția formativă.

Tabelul 10.1*Contribuțiile interconectate ale studiilor de cercetare*

Capitol	Contribuții la studiile preliminare de cercetare	Contribuții la planul de intervenție formativă
CONTEXT TEORETIC		
Capitolul 1. Introducere Capitolul 2. Învățarea în medii virtuale Capitolul 3. Eșafodaj metacognitiv	- Identificarea lacunelor existente în literatura de specialitate națională și internațională, precizând problema și obiectivele propuse. - Clarificarea și definirea conceptelor utilizate în toate studiile de cercetare.	- Operaționalizarea conceptuală preliminară a variabilelor. - O parte din clarificările conceptuale au fost utilizate pentru a elabora planul de intervenție SDTMLF.
CERCETARE PRELIMINARĂ		
Capitolul 4. Zona de dezvoltare proximală în practica cadrelor didactice preuniversitare din România	- A examinat particularitățile practicilor de eșafodaj ale profesorilor (ZDP) în predare, datorită rolului său în metacogniție. - A furnizat date empirice importante legate de capitolul 7 despre competențele metacognitive ale profesorilor prin analiza strategiilor de eșafodaj metacognitive.	- Un plan general de intervenție pentru cadrele didactice aparținând tuturor categoriilor, indiferent de pregătirea academică și gradul didactic sau alte caracteristici socio-demografice. - Conectat la Capitolul 9 prin contribuția cu informații despre practicile de eșafodaj.
Capitolul 5. Competența digitală și wellbeing-ul cadrelor didactice preuniversitare în contextul învățării virtuale	- A analizat legătura dintre competența digitală și wellbeing-ul profesorilor în contexte VLE.	- wellbeing-ul a fost considerată o variabilă contextuală sau de fundal, mai degrabă decât un element activ pentru intervenție, deoarece prin îmbunătățirea competențelor digitale și dezvoltarea strategiilor metacognitive, wellbeing-ul profesorilor se poate îmbunătăți în mod natural, fără a fi vizat direct.

CAPITOLUL 6: Experiențele profesorilor preuniversitari cu tehnologiile digitale de învățare: o analiză tematică	- A investigat experiențele profesorilor cu privire la utilizarea tehnologiilor digitale. - Conectat la discuțiile ZPD din capitolul 4 și la capitolul 7, deoarece evidențiază faptul că cele mai bune practici de pedagogie digitală sunt dezvoltate prin practică constantă și reflexivă.	- A furnizat o analiză fundamentală pentru activitățile de intervenție, subliniind importanța predării metacognitive.
Capitolul 7: Profilurile de competențe digitale și metacognitive ale profesorilor și perspectivele mediului virtual de învățare	- Identificarea profilurilor de competențe digitale și metacognitive ale cadrelor didactice în ceea ce privește succesul VLE. - A completat capitolul 6 oferind o înțelegere mai profundă a tendințelor de competență digitală și metacognitivă ale profesorilor. - A contribuit la capitolul 8 oferind informații pentru o analiză mai profundă prin adăugarea integrării TPACK la modelul de cercetare.	- A legat profilul de competențe de obiectivele programului de intervenție. - A contribuit la selectarea variabilelor programului de intervenție.
Capitolul 8: Investigarea relațiilor dintre tehnologia profesorilor la locul de muncă, pedagogie, conținut, cunoștințe și succesul mediului virtual de învățare	- A extins cadrul teoretic din capitolul 2 la aplicații practice. - A extins constatările din capitolul 7, adăugând TPACK la modelul conceptual și corelându-l cu succesul VLE.	- A completat informațiile necesare pentru dezvoltarea intervenției formative prin prezentarea rolului predictiv al TPACK în proiectarea intervențiilor de succes. - a modelat selecția finală a variabilelor intervenției formative.

Din cercetările efectuate se poate concluziona că implicațiile teoretice relevă contribuția tezei la extinderea cadrului teoretic privind metacogniția prin înțelegerea modului în care

conștientizarea metacognitivă interacționează cu competențele digitale și cadrele TPACK, în special în cadrul EVL. Mai mult, cercetarea de față extinde cadrul TPACK subliniind rolul metacogniției în dezvoltarea TPACK, introducând o componentă suplimentară în acest cadru.

Rezultatele cercetării noastre dezvăluie, de asemenea, perspective specifice contextului, deoarece oferă modele teoretice personalizate culturale și demografice valoroase pentru contextul viitorilor profesori.

10.2 Implicații practice

Rezultatele obținute în teză indică faptul că modelul de intervenție SDTMLF propus poate servi drept plan pentru proiectarea de programe personalizate de formare a cadrelor didactice care integrează eșafodajul metacognitiv, competența digitală și dezvoltarea integrării TPACK, ceea ce ar putea duce la intervenții formative mai eficiente atât în ceea ce privește utilizarea VLE, cât și o mai mare aliniere la cerințele educaționale ale secolului al XXI-lea în ceea ce privește strategiile de predare.

Mai mult, planul de intervenție SDTMLF, dezvoltat în teză, ar putea fi adaptat pentru a fi utilizat în alte contexte educaționale, oferind linii directoare flexibile pentru îmbunătățirea rezultatelor studenților și profesorilor în scenarii de învățare virtuală și mixtă.

Un alt domeniu care ar putea beneficia de pe urma informațiilor din prezenta cercetare se referă la proiectarea curriculumului pentru formarea profesorilor, concentrându-se pe strategiile de eșafodaj pentru a dezvolta atât competențele metacognitive, cât și cele digitale. De asemenea, prin încorporarea cadrului TPACK și a formării metacognitive în procesul de formare a profesorilor, pregătirea profesorilor ar putea fi îmbunătățită în ceea ce privește pedagogiile digitale.

După cum s-a menționat inițial în raționamentul tezei, factorii de decizie politică se numără, de asemenea, printre părțile interesate ale constatărilor furnizate de prezenta cercetare, deoarece aceste rezultate ar putea fi utilizate pentru a sprijini inițiativele privind prioritizarea competenței digitale și a dezvoltării metacognitive în dezvoltarea profesională a profesorilor. Mai mult, teza subliniază, în concordanță cu literatura de specialitate, necesitatea unor politici care să promoveze integrarea resurselor și platformelor educaționale deschise (Mara et al., 2024) și a strategiilor de învățare pe eșafodaj în școli, deoarece "încorporarea metacogniției în procesul de eșafodaj implică ajutarea studenților să devină conștienți de propriile procese și strategii de gândire" (Bocoș et al., 2024).

10.3 Limite și direcții de cercetare viitoare

Limitele cercetării vizează atât metodele statistice utilizate, cât și conceptualizarea designului de cercetare. De exemplu, constatările sunt limitate de dimensiunea eșantionului, care ar putea să nu permită generalizarea la alte medii educaționale, chiar dacă este suficientă pentru contextul prezentului studiu. Mai mult, contextul cultural al studiului se concentrează pe profesorii români, fapt care limitează aplicabilitatea la un context internațional mai larg. Prin urmare, studiile viitoare ar trebui să exploreze modul în care rezultatele se pot generaliza în diverse sisteme educaționale, culturi și profiluri demografice. Cu siguranță, unele studii comparative între țările dezvoltate și cele în curs de dezvoltare ar putea oferi informații importante despre impactul diferit al competențelor digitale și al strategiilor de eșafodaj.

Un alt aspect care trebuie abordat este în ceea ce privește metodele statistice care au fost adoptate, care, chiar dacă sunt robuste, nu oferă o explorare profundă a relațiilor cauzale ca tehnicile multivariate avansate, cum ar fi modelarea ecuațiilor structurale. Pentru a depăși această limită, cercetările viitoare pot folosi metode statistice mai avansate pentru a obține o înțelegere mai profundă a relațiilor cauzale dintre variabile.

O limită suplimentară este reprezentată de o limită comună pentru multe studii, și anume utilizarea măsurilor autoraportate, deoarece bazarea pe evaluări autoraportate poate crea prejudecăți, cum ar fi răspunsul conform normei sociale sau autoevaluarea inexactă. Cercetările viitoare pot lua în considerare adoptarea metodelor observaționale sau a metodelor mixte.

Modul în care a fost conceptualizat designul cercetării a adus și unele limite studiului. De exemplu, faptul că intervenția s-a concentrat pe aspecte specifice ale formării profesorilor, cum ar fi TPACK, competențele digitale și eșafodajul metacognitiv, poate să nu abordeze probleme importante care sporesc succesul VLE, cum ar fi motivația, autoeficacitatea sau strategiile pedagogice mai largi.

Durata intervenției ar fi putut să nu fi fost suficientă pentru a observa impactul pe termen lung al programului formativ. Prin urmare, studiile viitoare ar trebui să investigheze efectele pe termen lung ale eșafodajului, strategiilor metacognitive și integrării TPACK asupra performanței profesorilor și a rezultatelor studenților. Mai mult, studiile longitudinale ar putea determina modul în care expunerea susținută la intervenția formativă influențează wellbeing-ul profesorilor și dezvoltarea lor profesională.

O altă limită a conceptualizării designului de cercetare este reprezentată de disponibilitatea și tipul de tehnologie utilizată în intervenții. Pentru a fi mai precis, lipsa de explorare a tehnologiilor emergente, cum ar fi instrumentele de învățare îmbunătățite cu inteligență artificială sau realitatea augmentată, ar fi putut lăsa lacune în ceea ce privește practicile și rezultatele VLE, deoarece includerea acestor instrumente și platforme de învățare de ultimă oră și algoritmi de învățare personalizați ar putea oferi o înțelegere mai cuprinzătoare a succesului VLE.

Bibliografia tezei

- Adamo-Villani, N., & Wilbur, R. (2008). Two novel technologies for accessible math and science education. *IEEE MultiMedia*, 15(4), 38-46. Adamo-Villani, N., & Wilbur, R. (2008). Two Novel Technologies for Accessible Math and Science Education. *IEEE Multimedia*, 15(4), 38–46. <https://doi.org/10.1109/mmul.2008.97>
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Akhras, F. N., & Self, J. A. (2002). Beyond intelligent tutoring systems: Situations, interactions, processes and affordances. *Instructional Science*, 30(1), 1–30. <https://doi.org/10.1023/a:1013544300305>
- Albanese, M. A. (2004). Treading tactfully on tutor turf: does PBL tutor content expertise make a difference? *Medical Education*, 38, 918–920. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2004.01964.x>
- Aleven, V. A. W. M. M. & Koedinger, K. R. (2002). An effective metacognitive strategy: learning by doing and explaining with a computer-based cognitive tutor. *Cognitive Science*, 26(2), 147–179. [https://doi.org/10.1016/s0364-0213\(02\)00061-7](https://doi.org/10.1016/s0364-0213(02)00061-7)
- Alexander, E., Bresciani, S., & Eppler, M. (2015). Knowledge scaffolding visualizations: A guiding framework. *Knowledge Management and E-Learning*, 7(2), 179–198.
- An, Y. J. (2010). Scaffolding wiki-based, ill-structured problem solving in an online environment. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6(4), 723-734.
- Anderson, J. R. (1996). ACT: A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51(4), 355–365. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.51.4.355>
- Anderson, T. (2003). Getting the Mix Right Again: An Updated and Theoretical Rationale for Interaction. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 4(2), 1-14. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v4i2.149>
- Angelova, M., Gunawardena, D., & Volk, D. (2006). Peer teaching and learning: Co-constructing language in a dual language first grade. *Language and Education*, 20(3), 173–190. <https://doi.org/10.1080/095007806008668722>

- Artaud, A. (2005). *The theatre and its double*. Calder Publications. (Original work published 1938).
- Awang, H., Aji, Z. M., & Osman, W. R. S. (2018). Measuring virtual learning environment success from the teacher's perspective: Scale development and validation. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2016, No. 1, p. 020028). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/1.5055430>
- Aydin, S., & Gumus, S. (2016). Sense of virtual community and educational use of virtual learning environments in higher education. *Journal of Educational Technology Systems*, 44(4), 457–473. <https://doi.org/10.1177/0047239515610516>
- Azevedo, R. and Hadwin, A. (2005). Scaffolding self-regulated learning and metacognition—implications for the design of computer-based scaffolds. *Instructional Science*, 33, 367–379. <https://doi.org/10.1007/s11251-005-1272-9>
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 21(6), 34-47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17 (4), 133–149.
- Bailenson, J. N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A. C., Lundblad, N., & Jin, M. (2008). The use of immersive virtual reality in the learning sciences: Digital transformations of teachers, students, and social context. *Journal of the Learning Sciences*, 17(1), 102-141. <https://doi.org/10.1080/10508400701793141>
- Bakas, C., & Mikropoulos, T. A. (2003). Design of virtual environments for the comprehension of planetary phenomena based on students' ideas. *International Journal of Science Education*, 25(8), 949-967. <https://doi.org/10.1080/09500690305027>
- Barab, S., Sadler, T., Heiselt, C., Hickey, D., & Zuiker, S. (2007). Relating narrative, inquiry, and inscriptions: Supporting consequential play. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 59-82. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9033-3>
- Barnett, M., Yamagata-Lynch, L., Keating, T., Barab, S. A., & Hay, E. K. (2005). Using virtual reality computer models to support student understanding of astronomical concepts. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(4), 333-356.

- Bates, T. (2019). Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning. Open Textbook Library. <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>
- Bauer, J. J., & McAdams, D. P. (2010). Eudaimonic growth: Narrative growth goals predict increases in ego development and subjective wellbeing 3 years later. *Developmental psychology*, 46(4), 761. <https://doi.org/10.1037/a0019654>
- Baylor, A. L. (2009). Promoting motivation with virtual agents and avatars: Role of visual presence and appearance. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3559-3565. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1993.tb00311>
- Beetham, H., McGill, L., & Littlejohn, A. (2009). Thriving in the 21st century: Learning literacies for the digital age (LLiDA project): Executive Summary, Conclusions and recommendations.
- Belland, B. R. (2010). Portraits of middle school students constructing evidence-based arguments during problem-based learning: The impact of computer-based scaffolds. *Educational Technology Research and Development*, 58(3), 285–309. <http://doi.org/10.1007/s11423-009-9139-4>.
- Belland, B. R. (2017). Instructional Scaffolding in STEM Education. *Strategies and Efficacy Evidence*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02565-0>
- Belland, B. R., Burdo, R., & Gu, J. (2015). A blended professional development program to help a teacher learn to provide one-to-one scaffolding. *Journal of Science Teacher Education*, 26(3), 263–289.
- Belland, B. R., Gu, J., Armbrust, S., & Cook, B. (2013). Using generic and context-specific scaffolding to support authentic science inquiry. In *Proceedings of the IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age*, 185–192.
- Belland, B. R., Walker, A., Kim, N., & Lefler, M. (2014). A preliminary meta-analysis on the influence of scaffolding characteristics and study and assessment quality on cognitive outcomes in STEM education. *Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Canada: Québec*.
- Bocoş M, Mara D., Roman A, et al. (2024). Mentoring and metacognition – Interferences and interdependencies. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*. 8(2): 2859. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i2.2859>

- Bocoş, M.-D., & Baciuc, C. (2023). Artificial intelligence (AI) – retrospectives and perspectives: A multidimensional analysis. In E. Balaş, A. Roman & D. Rad (Eds.). *Students' wellbeing and teaching-learning efficiency during and post-pandemic period*, pp. 9-19. Peter Lang, Berlin.
- Brinkley-Etzkorn, K.E. (2018). Learning to teach online: Measuring the influence of faculty development training on teaching effectiveness through a TPACK lens. *Internet High. Educ.*, 38, 28-35. <https://doi.org/10.1016/J.IHEDUC.2018.04.004>
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other mysterious mechanisms. In E. Weinert & R. Kluwe (Eds.). *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65–116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Buckingham, S., Tu, G., Elliott, L., Poole, R., Walker, T., Bland, E., & Morrissey, K. (2023). Digital competence and psychological wellbeing in a social housing community: a repeated survey study. *BMC Public Health*, 23, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16875-2>
- Bulu, S. T., & Pedersen, S. (2010). Scaffolding middle school students' content knowledge and illstructured problem solving in a problem-based hypermedia learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 58(5), 507-529.
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2024). *Virtual reality technology* (3rd ed.). Wiley-Interscience.
- Byrne, J.R., Kearney, S., Sullivan, K. (2019). Technology-Mediated Collaborative Learning: The Bridge21 Activity Model in Theory and Practice. In: Daniela, L. (eds) *Didactics of Smart Pedagogy*. Springer.
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J.-J., Palacios-Rodríguez, A., & Barroso-Osuna, J. (2020). Development of the Teacher Digital Competence Validation of DigCompEdu Check-In Questionnaire in the University Context of Andalusia (Spain). *Sustainability*, 12(15), 6094. <https://doi.org/10.3390/su12156094>
- Campitiello, L., Beatini, V., Di Tore, S. (2024). Non-player Character Smart in Virtual Learning Environment: Empowering Education Through Artificial Intelligence. In: Palomba, F., Gravino, C. (Eds) *Artificial Intelligence with and for Learning Sciences. Past, Present, and Future Horizons. WAILS 2024. Lecture Notes in Computer Science*, 14545, 131-137. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57402-3_14

- Caprara, L., & Caprara, C. (2022). Effects of virtual learning environments: A scoping review of literature. *Education and information technologies*, 27(3), 3683-3722.
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10768-w>
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia tools and applications*, 51(1), 341-377.
- Carretero, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN, <https://doi.org/10.2760/38842>
- Ceobanu, C. (2016). Învățarea în mediul virtual. Ghid de utilizare a calculatorului în educație. Polirom.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.-C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31–51.
- Chase, C. C., Shemwell, J. T., and Schwartz, D. L. (2010). Explaining across contrasting cases for deep understanding in science: an example using interactive simulations. In *Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences - Volume 1, ICLS '10*, 153–160.
- Chen, C. H., & Chan, L. H. (2011). Effectiveness and impact of technology-enabled project-based learning with the use of process prompts in teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 19(2), 141-167.
- Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S., & Jeng, M. C. (2007). A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education. *Educational Technology and Society*, 10(3), 289-304.
- Chi, M. T., Leeuw, N. D., Chiu, M.-H., & Lavancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18(3), 439 – 477.
[https://doi.org/10.1016/0364-0213\(94\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(94)90016-7)
- Cho, K., & Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem-solving. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 5–22.
<https://doi.org/10.1007/bf02505022>
- Christopoulos, A., Conrad, M. & Shukla, M. (2018). Increasing student engagement through virtual interactions: How?. *Virtual Reality* 22, 353–369. <https://doi.org/10.1007/s10055-017-0330-3>

- Ciascai, L., & Haiduc, L. (2014). Thinking metacognitively: Metacognitive skills and science performance. *The New Educational Review*, 37(3), 269-279.
<https://doi.org/10.15804/tner.14.37.3.21>
- Cilliers, E. J. (2017). The challenge of teaching generation Z. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 3(1), 188-198.
- Clark, D. B., & Linn, M. C. (2013). The knowledge integration perspective: Connections across research and education. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 520–538). New York: Routledge.
- Clemente, M., Rey, B., Rodríguez-Pujadas, A., Barros-Loscertales, A., Baños, R. M., Botella, C., & Ávila, C. (2014). An fMRI study to analyze neural correlates of presence during virtual reality experiences. *Interacting with Computers*, 26(3), 16.
<https://doi.org/10.1093/iwc/iwt037>
- Cocke, J., & Kolsky, H. G. (1959). The virtual memory in the STRETCH computer. The Joint IRE-AIEE-ACM Computer Conference, 81–93. Boston, MA. The 1959 Eastern Joint Computer Conference for the National Joint Computer Committee.
www.textfiles.com/bitsavers/pdf/ibm/7030/1959_fallJCC.pdf
- Cooper, T. (2007). Nutrition game. In D. Livingstone & J. Kemp (Eds.), *Second life education workshop 2007* (pp. 47-50). Chicago, IL. Retrieved from
www.simteach.com/slccedu07proceedings.pdf
- Coutinho, S., Wiemer-Hastings, K., Skowronski, J & Britt, A. (2005). Metacognition, need for cognition and use of explanations during ongoing learning and problem solving. *Learning and Individual Differences*, 15, 321 – 337. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2005.06.001>
- Cristea, M. (2022b). Pre-university teachers' experiences with digital learning: a thematic analysis. In I. Hosu, L. Culic & A. Voina (Eds.), *Entrepreneurship Through Digital Transformation and Social Changes* (pp. 147-154). Presa Universitară Clujeană. 3454.pdf (ubbcluj.ro)
- Cristea, M., Facler, M., Șuteu, L., Ciascai, L., & Magdaș, I. (2022a). Pre-university teachers' digital competence and wellbeing: An Israeli and Romanian comparative study. In I. Albulescu & N. Stan (Eds.), *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 2 (pp. 529-538). European Publisher. <https://doi.org/10.15405/epes.22032.53>

- Cristea, R.-M. (2021). The Zone of Proximal Development and Teaching Expertise in Classroom Settings. *Doctoral Students' Conference: Tradition, Development & Innovation in Didactics - Early Career Researchers Conference (TDID - ERC). Book of Abstracts*. "Didactics: Tradition, Development & Innovation" Doctoral School at Babeş-Bolyai University & Linz School of Education at Johannes Kepler University. <https://sddid.psiedu.ubbcluj.ro/TDID2021/site/Abstracts%20EN.pdf>
- Cristea, R.-M. (2022c). Teachers' digital and metacognitive competence profiles in the virtual learning environment perspectives. In F. B. Soares, A. P. Lopes, C. Pinto, & J. Mendonça. *Book of Abstracts of the First International Conference Building Bridges in STEAM Education in the 21st Century*. (p. 44). Porto Accounting and Business School & Porto School of Engineering. <https://doi.org/10.26537/20625>
- Cristea, R.-M. (2023). Teachers' Digital and Metacognitive Competence Profiles and the Virtual Learning Environment Success in Classroom Practice. In E. P. Chaw, F. N. Barcin, A. KISS, A. O. Pongor-Juhasz, L. A. Erdei, & E. Kopp (Eds.) *ATEE Annual Conference 2023 'Teacher Education on the Move' Book of Abstracts*. (pp. 215-216). Association for Teacher Education in Europe - ATEE. https://ateeannual2023.elte.hu/wp-content/uploads/2023/09/ATEE%20Annual%20Conference%202023_Book%20of%20abstracts.pdf
- Cristea, R.-M. (2024). Investigating The Relationships Between In-Service Teachers' Technology Pedagogy Content Knowledge and Virtual Learning Environment Success. In N. Bianquin & F. Magni (Eds.) *ATEE Annual Conference 2024 'Teacher education research in Europe: trends, challenges, practices and perspectives'*. *Book of Abstracts*. (p. 104). Association for Teacher Education in Europe - ATEE. https://drive.google.com/file/d/1CKuGXZPU-ZnQgnzFGP-6o_5K22u5gaNI/view
- Crook, C., & Cluley, R. (2009). The teaching voice on the learning platform: seeking classroom climates within a virtual learning environment. *Learning, Media and Technology*, 34(3), 199-213. <https://doi.org/10.1080/17439880903141570>
- Crumpton, L. L., & Harden, E. L. (1997). Using virtual reality as a tool to enhance classroom instruction. *Computers & Industrial Engineering*, 33(1-2), 217-220. [https://doi.org/10.1016/s0360-8352\(97\)00078-8](https://doi.org/10.1016/s0360-8352(97)00078-8)

- Cuevas, H. M., Fiore, S. M., & Oser, R. L. (2002). Scaffolding cognitive and metacognitive processes in low verbal ability learners: Use of diagrams in computer-based training environments. *Instructional Science*, 30(6), 433–464.
<http://doi.org/10.1023/A:1020516301541>.
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10-32.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x>
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute. <https://doi.org/10.54300/122.311>.
- Davin, K. J., & Donato, R. (2013). Student collaboration and teacher-directed classroom dynamic assessment: A complementary pairing. *Foreign Language Annals*, 46(1), 5–22.
- Davydov, V. (1995). The influence of L. S. Vygotsky on education theory, research, and practice. *Educational Research*, 24(3), 12–21.
- Dede, C. (2009). Immersive Interfaces for Engagement and Learning. *Science*, 323(5910), 66–69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
- Dede, C., Salzman, M. C., Loftin, R. B., & Sprague, D. (1999). Multisensory immersion as a modeling environment for learning complex scientific concepts. In W. Feurzeig & N. Roberts (Eds.), *Computer modeling and simulation in science education* (pp. 282-319). New York, NY: Springer-Verlag.
- Di Blas, N., & Poggi, C. (2007). European virtual classrooms: building effective “virtual” educational experiences. *Virtual Reality*, 11(2-3), 129-143.
- Dillenbourg (2000). *Virtual Learning Environments*. Eun Conference 2000. “Learning in the New Millennium: Building New Education Strategies for Schools”.
<http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.518.pdf>
- Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C., & Miller, C. (2009). Using the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge Framework to Design Online Learning Environments and Professional Development. *Journal of Educational Computing Research*, 41, 319 - 346. <https://doi.org/10.2190/EC.41.3.d>.
- Doolittle, P. E. (1999). Constructivism: The Career and Technical Education Perspective. *Journal of Vocational and Technical Education*, 16(1), 23-46.

- Ellis, V., Steadman, S., & Mao, Q. (2020). 'Come to a screeching halt': Can change in teacher education during the COVID-19 pandemic be seen as innovation? *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 559-572.
- Encyclopaedia Britannica. (n.d.). Virtual reality. In Britannica.
<https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>
- EON Reality. (n.d.). *EON-XR platform design brief: A guide for students*. EON Reality.
<https://eonreality.com/wp-content/uploads/2020/08/EON-XR-Design-Brief-for-Students.docx>
- European Commission, Joint Research Centre, Redecker, C. (2017). "European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu", Punie, Y. (Ed.), Publications Office.
- Fair, C., Vandermaas-Peeler, M., Beaudry, R., & Dew, J. (2005). "I learned how little kids think": Third graders' scaffolding of craft activities with preschoolers. *Early Child Development and Care*, 175(3), 229–241.
- Fanaturiza, Y. A., & Rahmawati, I. D. (2024). TPACK and Teachers' Digital Competence in the Era of Industry 4.0. *International Journal Multidisciplinary*. 1(1), 16-23.
<https://doi.org/10.61796/ijmi.v1i1.32>
- Fassbender, E., Richards, D., Bilgin, A., Thompson, W. F., & Heiden, W. (2012). VirSchool: The effect of background music and immersive display systems on memory for facts learned in an educational virtual environment. *Computers and Education*, 58(1), 490- 500.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.09.002>
- Foreman, N. (2010). Virtual reality in psychology. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1-2), 225-252.
- Gallardo-Echenique, E., Tomás-Rojas, A., Bossio, J., & Freundt-Thurne, U. (2023). Evidence of validity and reliability of DigCompEdu CheckIn among professors at a Peruvian private university. *Publicaciones*, 53(2), 69–88.
<https://doi.org/10.30827/publicaciones.v53i2.26817>
- Gameel, B. G., & Wilkins, K. G. (2019). When it comes to MOOCs, where you are from makes a difference. *Computers & Education*, 136, 49-60.
- Ge, X., & Land, S. M. (2004). A conceptual framework for scaffolding ill-structured problem-solving processes using question prompts and peer interactions. *Educational Technology Research and Development*, 52(2), 5-22.

- Gillespie, H., Boulton, H., Hramiak, A., & Williamson, R. (2007). Learning and Teaching with Virtual Learning Environments. Learning Matters Ltd.
- Girvan, C., & Savage, T. (2010). Identifying an appropriate pedagogy for virtual worlds: A Communal Constructivism case study. *Computers & Education*, 55, 342–349.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.01.020>
- Gott, S., Lesgold, A., & Kane, R. (1996). Tutoring for transfer of technical competence. In B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (pp. 33 – 48). Educational Technology Publications.
- Gros, B. (2016). The design of smart educational environments. *Smart Learning Environments*, 3(1), 15.
- Grossman, E. (2004). Antonin Artaud, oeuvres. Éditions Gallimard.
- Guillén-Gámez, F. D., Linde-Valenzuela, T., Ramos, M., & Mayorga-Fernández, M. J. (2022). Identifying predictors of digital competence of educators and their impact on online guidance. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 17(1), 1-19.
<https://doi.org/10.1186/s41039-022-00197-9>
- Hafezy, R. (2023). The role of digital technology in distant learning. *International Journal of Education and Learning Research*, 6(1), 37-56.
<https://doi.org/10.21608/ijelr.2024.295236.1013>
- Hattan, C, Alexander, P.A., & Lupo, S.M. (2022). Leveraging What Students Know to Make Sense of Texts: What the Research Says About Prior Knowledge Activation. *Review of Educational Research*, 94(1), 73-111.
- Helle, L., Tynjälä, P., Olkinuora, E., & Lonka, K. (2007). “Ain”t nothin’ like the real thing’. Motivation and study processes on a work-based project course in information systems design. *British Journal of Educational Psychology*, 77(2), 397–411.
- Hoffman, H. G., Richards, T., Coda, B., Richards, A., & Sharar, S. R. (2003). The illusion of presence in immersive virtual reality during an fMRI brain scan. *Cyberpsychology and Behavior*, 6(2), 127-131. <https://doi.org/10.1089/109493103321640310>
- Hokanson, G., Borchert, O., Slator, B. M., Terpstra, J., Clark, J. T., Daniels, L. M. (2008). Studying Native American culture in an immersive virtual environment. In P. Díaz, I. Kinshuk Aedo, & E. Mora (Eds.), *Proceedings of the eighth IEEE international conference on advanced learning technologies* (pp. 788-792). Santander, Spain: IEEE.

- Holmes, B., Tangney, B., Fitzgibbon, A., Savage, T. & Mehan, S. (2001) Communal Constructivism: students constructing learning for as well as with others. In J. Price, D. Willis, N.E. Davis & J. Willis (Eds.) *Proceedings of the 12th International Conference of the Society for Information Technology and Teacher Education* (SITE 2001), pp. 3114-3119.
- Holmes, J. (2007). Designing agents to support learning by explaining. *Computer and Education*, 48(4), 523-547.
- Holmes, N. G. (2011). The Invention Support Environment: Using metacognitive scaffolding and interactive learning environments to improve learning from invention. [Master of Science thesis, University of British Columbia].
<https://open.library.ubc.ca/collections/ubctheses/24/items/1.0072286>
- Holtham, C., & Courtney, N. (2005). Virtual learning environments: Practitioner perspectives on good practice. The Observatory on Borderless Higher Education. <http://www.obhe.ac.uk/products/reports/ftpdf/May2005.Pdf>
- Horváth, L., M. Pintér, T., Misley, H., & Dringo-Horváth, I. (2025). Validity evidence regarding the use of DigCompEdu as a self-reflection tool: The case of Hungarian teacher educators. *Education and Information Technology*, 30, 1–34 (2025). <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12914-6>
- Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). *Educational technology: a primer for the 21st century*. Springer.
- Iloimäki, L., Kantosalo, A., & Lakkala, M. (2011). What is digital competence?. Linked portal.
- Jacobs, L.L. & Paris, S.G. (1987). Children's metacognition about reading: issues in definition, measurement and instruction. *Educational Psychologist*, 22, 255-278.
<https://doi.org/10.1080/00461520.1987.9653052>
- Jadallah, M., Anderson, R. C., Nguyen-Jahiel, K., Miller, B. W., Kim, I.-H., Kuo, L.-J., Miller, B.W., Dong, T., & Wu, X. (2010). Influence of a teacher's scaffolding moves during child-led small-group discussions. *American Educational Research Journal*, 48(1), 194–230.
<https://doi.org/10.3102/0002831210371498>
- Jamaludin, A., San Chee, Y., & Ho, C. M. L. (2009). Fostering argumentative knowledge construction through enactive role play in Second Life. *Computers & Education*, 53(2), 317-329. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.009>

- Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., & Sloep, P.B. (2013). Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Comput. Educ.*, 68, 473–481. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.008>
- Jena, P. K. (2020). Impact of pandemic COVID-19 on education in India. *International journal of current research (IJCR)*, 12.
- Johnson, A., Moher, T., Ohlsson, S., & Gillingham, M. (1999). The round earth project collaborative VR for conceptual learning. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 19(6), 60-69. <https://doi.org/10.1109/38.799741>
- Johnson, W. L., Rickel, J. W., & Lester, J. C. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 47–78. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d5ca5efdecba2707aab57d4cb2df008a7ecdd0dd>
- Jonassen, D. H. (1999). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Jung, T., & tom Dieck, M. C. (2018). *Augmented Reality and Virtual Reality. Empowering Human, Place and Business*. Cham: Springer International Publishing.
- Kapici, H. O., & Akcay, H. (2020). Improving student teachers' TPACK self-efficacy through lesson planning practice in the virtual platform. *Educational Studies*, 49(1), 76–98. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1835610>
- Karatas, K. & Arpaci, I. (2021). The Role of Self-directed Learning, Metacognition, and 21st Century Skills Predicting the Readiness for Online Learning. *Contemporary Educational Technology*, 13(3), 1-13. 00, <https://doi.org/10.30935/cedtech/10786>
- Kelly, J. (2016). Why is it called “Virtual Reality”? Mashed Radish Everyday Etymology. <https://mashedradish.com/2016/04/01/why-is-it-called-virtual-reality/>
- Kerimbayev, N., Nurym, N., Akramova, A., & Abdykarimova, S. (2023). Educational robotics: Development of computational thinking in collaborative online learning. *Education and Information Technologies*, 28(2), 14987–15009. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11806-5>

- Kerr, S.J. (2002). Scaffolding - Design issues in single and collaborative virtual environments for social skills learning. Proceedings of Eighth Eurographics Workshop on Virtual Environments, Barcelona.
- Ketelhut, D. J. (2007). The impact of student self-efficacy on scientific inquiry skills: An exploratory investigation in river city, a multi-user virtual environment. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 99-111. <https://doi.org/10.2307/40186772>
- Khamis, T., Naseem, A., Khamis, A., & Petrucka, P. (2021). The COVID-19 pandemic: a catalyst for creativity and collaboration for online learning and work-based higher education systems and processes. *Journal of Work-Applied Management*.
- Kidd, W., & Murray, J. (2020). The Covid-19 pandemic and its effects on teacher education in England: how teacher educators moved practicum learning online. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 542-558. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1820480>
- Kidger, J., Araya, R., Donovan, J., & Gunnell, D. (2012). The effect of the school environment on the emotional health of adolescents: a systematic review. *Pediatrics*, 129(5), 925-949. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2248>
- Kidger, J., Brockman, R., Tilling, K., Campbell, R., Ford, T., Araya, R., King, M. & Gunnell, D. (2016). Teachers' wellbeing and depressive symptoms, and associated risk factors: A large cross-sectional study in English secondary schools. *Journal of affective disorders*, 192, 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.11.054>
- Koedinger, K. R., & Corbett, A. (2006). Cognitive tutors: Technology bringing learning sciences to the classroom. In K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 61–78). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Kontogeorgiou, A. M., Bellou, J., & Mikropoulos, A. T. (2008). Being inside the quantum atom. *Psych Nology Journal*, 6(1), 83-98.

- Krumsvik, R. A. (2011). Digital competence in Norwegian teacher education and schools. *Hogre Utbildning*, 1 (1), 39-51.
- Kumpikaitė-Valiūnienė, V., Aslan, I., Duobienė, J., Glińska, E & Anandkumar, V. (2021). Influence of Digital Competence on Perceived Stress, Burnout and Wellbeing Among Students Studying Online During the COVID-19 Lockdown: A 4-Country Perspective.
- Larochelle, N. Bednarz, & J. Garrison (Eds.). (1998). *Constructivism and education*. Cambridge Press.
- Lawless, K. A., & Pellegrino, J. W. (2007). Professional development in integrating technology into teaching and learning: Knowns, unknowns, and ways to pursue better questions and answers. *Review of Educational Research*, 77(4), 575–614.
<https://doi.org/10.3102/0034654307309921>
- Learning Environment. (2013). The Glossary of educational reform.
<https://www.edglossary.org/learning-environment/>.
- Leary, H., Walker, A., Shelton, B., & Fitt, M. (2013). Exploring the relationships between tutor background, tutor training, and student learning: A problem-based learning meta-analysis. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(1), 40–66.
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1331>
- Lee, C., Teo, T. & Bergin, D. (2009). Children's use of metacognition in solving everyday problems: an initial study from an Asian context. *The Australian Educational Researcher*, 36 (3), 89-104. <https://doi.org/10.1007/bf03216907>
- Ligorio, M. B., & Van Veen, K. (2006). Constructing a successful cross-national virtual learning environment in primary and secondary education. *AACE Journal*, 14(2), 103-128.
- Lim, C. P., Nonis, D., & Hedberg, J. (2006). Gaming in a 3D multiuser virtual environment: Engaging students in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 37(2), 211-231. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2006.00531.x>
- Lin, T.-J., Jadallah, M., Anderson, R. C., Baker, A. R., Nguyen-Jahiel, K., Kim, I. H., Kuo, L.J., Miller, B. W., Dong, T., & Wu, X. (2014). Less is more: Teachers' influence during peer collaboration. *Journal of Educational Psychology*, 107(2), 609.
<https://doi.org/10.1037/a0037758>
- Linn, M. C., Clark, D., & Slotta, J. D. (2003). WISE design for knowledge integration. *Science Education*, 87(4), 517–538. <https://doi.org/10.1002/sce.10086>

- Liu, Q., Zhang, S., & Wang, Q. (2015). Surveying Chinese In-Service K12 Teachers' Technology, Pedagogy, and Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 53(1), 55–74. <https://doi.org/10.1177/0735633115585929>
- Liu, S. H. (2012). Teacher professional development for technology integration in a primary school learning community. *Technology, Pedagogy and Education*, 22(1), 37–54. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2012.719398>
- Lorenzo Galés, N., & Gallon, R. (2020). Transcendent learning spaces. In L. Daniela (Ed.), *New Perspectives on Virtual and Augmented Reality: Finding New Ways to Teach in a Transformed Learning Environment* (pp. 113-131). Routledge Taylor & Francis Group.
- Machado, I., Brna, P., & Paiva, A. (2005). Tell me a story. *Virtual Reality*, 9(1), 34-48.
- Maheswaran, H., Weich, S., Powell, J., & Stewart-Brown, S. (2012). Evaluating the responsiveness of the Warwick Edinburgh Mental Wellbeing Scale (WEMWBS): Group and individual level analysis. *Health and Quality of Life Outcomes*, 10(1), 156. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-10-156>
- Mai, M. Y. (2015). Science teachers self perception about metacognition. *Journal of Educational and Social Research*, 5(1), 77-86. <https://doi.org/10.5901/jesr.2015.v5n1s1p77>
- Makransky, G., Bonde, M. T., Wulff, J. S. G., Wandall, J., Hood, M., Creed, P. A., & Nørremølle, A. (2016). Simulation based virtual learning environment in medical genetics counseling: an example of bridging the gap between theory and practice in medical education. *BMC Medical Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0620-6>
- Mania, K., & Chalmers, A. (2001). The effects of levels of immersion on memory and presence in virtual environments: A reality centered approach. *CyberPsychology and Behavior*, 4(2), 247-264. <https://doi.org/10.1089/109493101300117938>
- Marshall, P., Rogers, Y., & Scaife, M. (2005). PUPPET: Playing and learning in a virtual world. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 14(6), 519-531. <https://doi.org/10.1504/ijceell.2004.006018>
- Mason, R. (1998). Models of online courses, *ALN Magazine*, 2(2). http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2_issue2/Masonfinal.htm.
- Mayiwar, L., Asutay, E., Tinghög, G., Västfjäll, D., & Barrafre, K. (2024). Determinants of digital well-being. *AI & Society*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02071-2>

- Mazalek, A., Nitsche, M., Chandrasekharan, S., Welsh, T., Clifton, P., Quitmeyer, A. (2012). Recognizing yourself in virtual avatars. *International Journal of Arts and Technology*, 6(1), 83-105.
- McCrindle, M., Fell, A., Leung, K., & Chi, P. (2020). Understanding the Future Consumer. McCrindle Research. <https://mccrindle.com.au/wp-content/uploads/reports/Analyse-Australia-2020-Understanding-the-Future-Consumer.pdf>
- McMahan, E. A., & Estes, D. (2011). Hedonic versus eudaimonic conceptions of wellbeing: Evidence of differential associations with self-reported wellbeing. *Social Indicators Research*, 103(1), 93-108. <https://doi.org/10.1007/s11205-010-9698-0>
- Meher, V., & Baral, D. (2022). 5E-Metacognitive Lesson Plan in Education: Development and Validation for Higher Secondary School Students. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 5(1), 192-204. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v5i1.44247>.
- Mercer, S., & Gregersen, T. (2020). *Teacher Wellbeing*. Oxford University Press.
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769-780. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.020>
- Mikropoulos, T. A., & Strouboulis, V. (2004). Factors that influence presence in educational virtual environments. *CyberPsychology and Behavior*, 7(5), 582-591. <https://doi.org/10.1089/cpb.2004.7.582>
- Mikropoulos, T. A., Katsikis, A., Nikolou, E., & Tsakalis, P. (2003). Virtual environments in biology teaching. *Journal of Biological Education*, 37(4), 176-181. <https://doi.org/10.1080/00219266.2003.9655879>
- Milgram, P., and Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Trans. Inform. Syst.* 77, 1321–1329.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Moorhouse, B. L., & Wong, K. M. (2021). The COVID-19 Pandemic as a catalyst for teacher pedagogical and technological innovation and development: Teachers' perspectives. *Asia Pacific Journal of Education*, 1-16.

- Moos, D. C., & Azevedo, R. (2008). Monitoring, planning, and self-efficacy during learning with hypermedia: The impact of conceptual scaffolds. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1686–1706.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2004). Personalization messages that promote science learning in virtual environments. *CyberPsychology and Behaviour*, 1, 121-128.
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J.-J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1, 1-7.
<https://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015>
- Nelson, B. (2007). Exploring the use of individualized, reflective guidance in an educational multi-user virtual environment. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 83-97. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9039-x>
- Nelson, B. C., & Ketelhut, D. J. (2008). Exploring embedded guidance and self-efficacy in educational multi-user virtual environments. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(4), 413-427. DOI: 10.1007/s11412-008-9049-1
- Normand, J. M., Servi res, M., & Moreau, G. (2012). A new typology of augmented reality applications. *Proceedings of the 3rd Augmented Human International Conference* (pp. 1-8).
- OECD (2016). PISA 2018 draft analytical frameworks, May 2016.
www.oecd.org/pisa/data/PISA-2018-draft-frameworks.pdf
-  grim, L. (2010). Digital skills as a basis for TPACK. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of SITE 2010--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3175-3179). San Diego, CA, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
<https://www.learntechlib.org/primary/p/33859/>.
- Okita, S. Y., Bailenson, J., & Schwartz, D. L. (2007, August). The mere belief of social interaction improves learning. In *Proceedings of the Twenty-ninth Meeting of the Cognitive Science Society*.
- Oner, D. (2020). A virtual internship for developing technological pedagogical content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 27–42.
<https://doi.org/10.14742/ajet.5192>

- Orlando, J. (2009). Understanding changes in teachers' ICT practices: a longitudinal perspective. *Technology, Pedagogy and Education*, 18(1), 33–44.
<https://doi.org/10.1080/14759390802704030>
- Oxford English Dictionary (2019). Virtual reality. Lexico
www.lexico.com/en/definition/virtual_reality
- Panisoara, I. O., Lazar, I., Panisoara, G., Chirca, R., & Ursu, A. S. (2020). Motivation and Continuance Intention towards Online Instruction among Teachers during the COVID-19 Pandemic: The Mediating Effect of Burnout and Technostress. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 8002.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17218002>
- Pareto, L., & Willermark, S. (2019). TPACK In Situ: A Design-Based Approach Supporting Professional Development in Practice. *Journal of Educational Computing Research*, 57(5), 1186–1226. <https://doi.org/10.1177/0735633118783180>
- Párraga, L.M., Cejudo, C.L., & Osuna, J.B. (2022). Validation of the DigCompEdu Check-in Questionnaire through Structural Equations: A Study at a University in Peru. *Educational Science*, 12(8), 574. <https://doi.org/10.3390/educsci12080574>
- Patera, M., Draper, S., & Naef, M. (2008). Exploring magic cottage: A virtual reality environment for stimulating children's imaginative writing. *Interactive Learning Environments*, 16(3), 245–263. <https://doi.org/10.1080/10494820802114093>
- Pavan, C., Hota, K., V., & Lakshmi, D. (2023). Metacognition-Driven Approach to Enhance Computer Programming Skills: A Multi-Criteria Decision Making Analysis. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology*, 4(4). <https://doi.org/10.52783/tjjpt.v44.i4.1176>.
- Peris-Ortiz, M., Gómez, J. A., Vélez-Torres, F., & Rueda-Armengot, C. (2016). *Education tools for entrepreneurship*. Springer International Publishing.
- Picciano, A. G. (2017). Theories and frameworks for online education: Seeking an integrated model. *Online Learning*, 21(3), 166–190. <https://doi.org/10.24059/olj.v21i3.1225>
- Pifarre, M., & Cobos, R. (2010). Promoting metacognitive skills through peer scaffolding in a CSCL environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5(2), 237–253. <https://doi.org/10.1007/s11412-010-9084-6>

- Pifarre, M., & Cobos, R. (2010). Promoting metacognitive skills through peer scaffolding in a CSCL environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5(2), 237–253. <http://dx.doi.org/10.1007/s11412-010-9084-6>
- Pountney, R., Parr, S., & Whittaker, V. (2002). Communal constructivism and networked learning: Reflections on a case study. In *Proceedings of the Networked Learning 2002 Conference*.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? *On the horizon*, 9(6), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>
- Psychology Research and Behavior Management*, 14, 1483-1498.
- Punie, Y., Redecker, C., (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu, Publications Office of the European Union, <https://doi.org/10.2760/159770>.
- R Core Team (2024). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.4) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2024-08-07).
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533-1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Ravenscroft, A., Lindstaedt, S., Delgado Kloos, C., & Hernández-Leo, D. (2012, September). 21st century learning for 21st century skills. In *Proceedings of 7th European conference on technology enhanced learning, EC-TEL*.
- Rets, I., Rienties, B., & Lewis, T. (2020). Transforming pre-service teacher education through virtual exchange: a mixed-methods analysis of perceived TPACK development. *Interactive Learning Environments*, 31(3), 1229–1241. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1826983>
- Rienties, B., Lewis, T., O'Dowd, R., Rets, I., & Rogaten, J. (2020). The impact of virtual exchange on TPACK and foreign language competence: reviewing a large-scale implementation across 23 virtual exchanges. *Computer Assisted Language Learning*, 35(3), 577–603. <https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1737546>
- Riva, G. (2001). Shared Hypermedia: Communication and Interaction in Web-Based Learning Environments. *Journal of Educational Computing Research*, 25(3), 205-226. <https://doi.org/10.2190/KCQW-YN00-6WYR-BVDQ>

- Robertson, J., & Despa, J. O. (2002). Ghostwriter: Educational drama and presence in a virtual environment. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 8(1). Retrieved from <http://jcmc.indiana.edu/vol8/issue1/robertson/robertson.html>
- Robertson, J., & Good, J. (2003). Using a collaborative virtual role-play environment to foster characterisation in stories. *Journal of Interactive Learning Research*, 14(1), 5-29.
- Rodgers, E. M. (2004). Interactions that scaffold reading performance. *Journal of Literacy Research*, 36(4), 501–532.
- Røkenes, F. M., & Krumsvik, R. J. (2014). Development of Student Teachers' Digital Competence in Teacher Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 250–280.
- Roll, I., Holmes, N. G., Day, J., & Bonn, D. (2012). Evaluating metacognitive scaffolding in guided invention activities. *Instructional Science*, 40, 691-710.
<https://doi.org/10.1007/s11251-012-9208-7>
- Roll, I., Holmes, N. G., Day, J., & Bonn, D. (2012). Evaluating metacognitive scaffolding in guided invention activities. *Instructional Science*, 40(4), 691-710,
<https://doi.org/10.1007/s11251-012-9208-7>
- Rosenberg, L. B. (1992, September). The use of virtual fixtures as perceptual overlays to enhance operator performance in remote environments. Defense Technical Information Center <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a292450.pdf>
- Rosenthal, R. (1994). Parametric measures of effect size. In H. Cooper & L. V. Hedges (Eds.), *The handbook of research synthesis* (pp. 231–244). New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Roussos, M., Johnson, A., Moher, T., Leigh, J., Vasilakis, C., & Barnes, C. (1999). Learning and building together in an immersive virtual world. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8(3), 247-263.
- Runisah, Herman, T., & Dahlan, J. (2017). The Enhancement of Students' Critical Thinking Skills in Mathematics through the 5E Learning Cycle with Metacognitive Technique. *Proceedings of the International Conference on Mathematics and Science Education*, 57, 101-106. <https://doi.org/10.2991/ICMSED-16.2017.23>.
- Runisah. (2019). The effect of 5E learning cycle with metacognitive techniques and mathematical prior ability on mathematical creative thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012082>.

- Salmon, G. (2004). *E-moderating: The Key to Teaching and Learning Online*. Routledge Falmer
- Sampson, D., Ifenthaler, D., Spector, J. M., & Isaías, P. (Eds.). (2018). *Digital technologies: sustainable innovations for improving teaching and learning*. Springer.
- Sardone, N. B., & Devlin-Scherer, R. (2008). Teacher candidates' views of a multi-user virtual environment (MUVE). *Technology, Pedagogy and Education*, 17(1), 41-51.
<https://doi.org/10.1080/14759390701847484>
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for technological pedagogical content knowledge (TPACK.xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education*, 157, 103967. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>
- Schneider, W. (2008). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents: Major trends and implications for education. *Mind, Brain, and Education*, 2(3), 114–121. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228x.2008.00041.x>
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371. <https://doi.org/10.1007/bf02212307>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4) 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schueffel, P. (2017). *The concise FINTECH compendium*. School-of-Management-Fribourg. <http://schueffel.biz/wp-content/uploads/2017/09/Schueffel-2017-The-Concise-FINTECH-COMPENDIUM.pdf>
- Schwartz, D. L. & Bransford, J. D. (1998). A time for telling. *Cognition and Instruction*, 16(4), 475–522. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1604_4
- Selwyn, N. (2011). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury Publishing.
- Sheehy, K., Ferguson, R., & Clough, G. (2014). *Augmented education: bringing real and virtual learning together*. Springer.
- Siemens, G. (2005). Connectivism. A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1).
http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. *Didactics of microlearning. Concepts, discourses and examples*, 53-68.

- Sisask, M., Värnik, P., Värnik, A., Apter, A., Balazs, J., Balint, M., ... & Feldman, D. (2014). Teacher satisfaction with school and psychological wellbeing affects their readiness to help children with mental health problems. *Health Education Journal*, 73(4), 382-393.
<https://doi.org/10.1177/0017896913485742>
- Sorden, S. D. (2013). The cognitive theory of multimedia learning. In B. J. Irby, G. Brown, R. Lara-Alecio, & S. Jackson (Eds.), *The handbook of educational theories*. (p. 155–167). IAP Information Age Publishing.
- Spada, M., Georgiou, G. & Wells, A. (2010). The relationship between metacognitions, attentional control and state anxiety. *Journal of Cognitive Behaviour Therapy*, 39 (1), 64-71. <https://doi.org/10.1080/16506070902991791>
- Stănculescu, E. & Griffiths, M. (2024). The association between problematic internet use and hedonic and eudaimonic well-being: A latent profile analysis. *Technology in society*, 78, 1-10.
- Stewart-Brown, S. L., Platt, S., Tennant, A., Maheswaran, H., Parkinson, J., Weich, S., & Clarke, A. (2011). The Warwick-Edinburgh Mental Wellbeing Scale (WEMWBS): a valid and reliable tool for measuring mental wellbeing in diverse populations and projects. *J Epidemiol Community Health*, 65(Suppl 2), A38-A39.
<https://doi.org/10.1136/jech.2011.143586.86>
- Sumadyo, M., Santoso, H. B. & Sensuse, D. I. (2018). Metacognitive components in smart learning environment. *Journal of Physics: Conference Series*, 958; accesat la <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/978/1/012025/pdf>
- Șuteu, L., Cristea, M., & Ciascai, L. (2021). Reflective teaching and metacognition in Romanian teachers' practice. A conceptual delimitation. In I. Albulescu & N. Stan (Eds.), *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 104 (pp. 113-124). European Publisher.
<https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.03.02.13>
- Tennant, R., Hiller, L., Fishwick, R., Platt, S., Joseph, S., Weich, S., & Stewart-Brown, S. (2007). The Warwick-Edinburgh mental wellbeing scale (WEMWBS): development and UK validation. *Health and Quality of life Outcomes*, 5(1), 1-13.
<https://doi.org/10.1186/1477-7525-5-63>
- The jamovi project (2024). jamovi. (Version 2.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

- Thohir, M. A., Ahdhianto, E., Mas'ula, S., April Yanti, F., & Sukarelawan, M. I. (2023). The effects of TPACK and facility condition on preservice teachers' acceptance of virtual reality in science education course. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), ep407. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12918>
- Tutty, L.M., Rothery, M.A. & Grinnell, R.M. (2005). *Cercetarea calitativă în asistența socială* [Qualitative Research in Social Work], Polirom, Iași.
- Tuzun, H., Yilmaz-Soylu, M., Karaku, T., Inal, Y., & Kizilkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers and Education*, 52(1), 68-77. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.008>
- Valencia-Vallejo, N., López-Vargas, O., & Sanabria-Rodríguez, L. (2019). Effect of a metacognitive scaffolding on self-efficacy, metacognition, and achievement in e-learning environments. *Knowledge Management & E-Learning An International Journal*. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2019.11.001>
- Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296. <http://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>
- VENISE. (2013). V&AR Group. Retrieved from http://www.limsi.fr/venise/?set_user_lang=en
- von Glasersfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. In L. P. Steffe & J. Gale, *Constructivism in education* (pp. 3-16). Erlbaum.
- Vrieling, E. M., Bastiaens, T. J., & Stijnen, P. J. J. (2013). The 'Self-Regulated Learning Opportunities Questionnaire: A diagnostic instrument for teacher educators' professional development. *Professional Development in Education*, 39(5), 799-821. <https://doi.org/10.1080/19415257.2012.708905>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher mental process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Walker, D. (2011). *10 best teaching practices*, third edition. Tileston. Corwin Company.

- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research & Development*, 53(4), 5-23.
<https://doi.org/10.1007/BF02504682>
- Wang, X., Zhang, R., Wang, Z., & Li, T. (2021). How Does Digital Competence Preserve University Students' Psychological Well-Being During the Pandemic? An Investigation from Self-Determined Theory. *Frontiers in Psychology*, 23(12), 1-13.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.652594>
- Wang, Y. H., Zhang, L. H., & Liu, J. J. (2012). The Supportive Role of Information Technology on the Subject Teaching. *Advanced Materials Research*, 468-471, 2409–2412.
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.468-471.2409>
- Wangguway, Y., Kurniawati, S., Maylisa, I. N., Al Jabbar, Z. L., & Sulistiyono, B. (2020). The analysis of STEM-PjBL implementation and its effect on students' metacognition skills in resolving social arithmetic problems. *Journal of Physics Conference Series*, 20(1563), 1-17. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012048>
- Winn, W., Hoffman, H., Hollander, A., Osberg, K., Rose, H., & Char, P. (1999). Student built virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8(3), 283-292.
<https://doi.org/10.1162/105474699566233>
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- World Health Organisation (n.d.). Mental health. <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/mental-health>
- Yusuf, F., Syam, H., Samad, S., & Bundu, P. (2023). Development of Center Learning Model for Children's Metacognitive Stimulation in Kindergarten. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 49(3), 426-437. <https://doi.org/10.9734/ajess/2023/v49i31167>
- Zeng, Y., Wang, Y., & Li, S. (2022). The relationship between teachers' information technology integration self-efficacy and TPACK: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 13.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1091017>
- Zhang, M., & Quintana, C. (2012). Scaffolding strategies for supporting middle school students' online inquiry processes. *Computers & Education*, 58(1), 181–196.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.016>

Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y. (2022). The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in psychology*, 13, 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300>