



Università
degli Studi
di Palermo

TLC - CIMDU
Teaching and Learning Centre
Centro per l'innovazione e
il miglioramento
della didattica universitaria

Collana del
TLC-CIMDU

ESPERIMENTI DI DIDATTICA INNOVATIVA

A cura di
Luisa Amenta, Benedetto Di Paola, Morena Rosato,
Eleonora Spada

Teaching Innovation and
Faculty Development

Volume III · DICEMBRE 2025

ESPERIMENTI DI DIDATTICA INNOVATIVA

Collana TLC-CIMDU

Vol. III

Esperimenti di didattica innovativa

A cura di

Luisa Amenta, Benedetto Di Paola, Morena Rosato e Eleonora Spada



PALERMO
UNIVERSITY
PRESS



Esperimenti di didattica innovativa

A cura di:

Luisa Amenta, Benedetto Di Paola, Morena Rosato e Eleonora Spada

Collana del TLC-CIMDU

Volume III - Dicembre 2025

Copertina, progetto grafico e impaginazione:

© Michela D'Alessandro

ISBN | stampa 978-88-5509-828-1 / online
978-88-5509-829-8

© Tutti i diritti riservati all'Autore.

Nessuna parte di questo libro può essere riprodotta senza il preventivo assenso dell'Autore.

New Digital Frontiers S.r.L.
Piazza Martina, 29 - 90133 Palermo
www.unipapress.com

Stampa: Photograph s.r.l. - Viale delle Alpi, 59
90141 Palermo

Comitato scientifico:

Luisa Amenta
Giulia Bonafade
Fabrizio Bracco
Alice Conigliaro
Giovanna Del Gobbo
Claudio Fazio
Ettore Felisatti
Alessandra La Marca
Maria Mercedes López Aguado
Antonella Lotti
Francesco Pace
Loredana Perla
Federico Russo
Onofrio Scialdone
Anna Serbati

INDICE

Prefazione	23
Luisa Amenta	

PARTE PRIMA - LE GIORNATE DELLA DIDATTICA INNOVATIVA 2024 E 2025

<i>Body-Mind Lab</i> : un percorso interdisciplinare per l'arte di vivere	27
---	----

Leonardo Armato, Elisabetta Di Stefano, Dana Svorova

1. L'arte di vivere tra <i>Everyday Aesthetics</i> e Somaestetica	27
2. Obiettivi e fondamenti teorici del <i>Body-Mind Lab</i>	28
3. Dalla teoria alla pratica: un percorso teorico-esperienziale	29
4. <i>Educational Neuroscience</i> e interdisciplinarietà: una nuova frontiera d'apprendimento	30
5. La voce degli studenti: riflessioni sull'esperienza del <i>Body-Mind Lab</i>	31
6. Conclusioni e prospettive	33

L'uso di una chat generativa come strumento di documentazione e valutazione formativa	37
---	----

Giuseppe Silvia, Martina Albanese

Introduzione	37
Fondamenti teorici della valutazione formativa e del feedback	38
Innovazione didattica e tecnologie educative a supporto della valutazione formativa	39
La ricerca	40
Domande di ricerca e ipotesi	40

I destinatari	40
La metodologia ed il <i>chatbot</i> come pratica di didattica innovativa	41
I risultati	41
<i>“Mind in Mind Lab”</i> : un percorso di valutazione formativa	47
Cappuccio Giuseppa, Albanese Martina	
Introduzione	47
La valutazione formativa e il feedback	48
Il laboratorio <i>“Mind in mind”</i>	49
Riflessioni finali	53
Prateria di Posidonia e servizi ecosistemici: promozione di cultura sostenibile, buone pratiche e nuovi stili di vita. Laboratorio per studenti di scuola primaria e secondaria di primo grado	57
Oriana D’Anna, Valeria Rossi	
1. Introduzione	57
2. Il Kit Didattico SEPOSSO: la Posidonia Oceanica non è un’alga!	58
3. Il caso studio SIC Capo Zafferano	64
4. Posidonia festival	68
5. Conclusioni	68
Teaching Innovation and Internalization through Collaborative Online International Learning (COIL): a didactic experience at UNIPA	73
Ninfa Pagano, John Buschman, Stefano De Cantis	
1. Introduction	73
2. What is COIL	74

3. The COIL experience within the collaboration between UNIPA and FIU	76
4. Results and Conclusion	79

Il Podcast come Strumento di Apprendimento del metodo di studio in Università 83

Alessandra La Marca, Mariagemma Pecoraro

1. Introduzione	83
2. Il metodo di studio come competenza accademica fondamentale per le matricole	84
3. Il corso di metodologia dello studio in formato podcast: dalla sperimentazione all'implementazione	86
4. Limiti e prospettive future	89
5. Conclusioni	89

Sostenibilità e *Inquiry-Based Laboratory*: strumenti per la promozione del benessere 93

Lucia Maniscalco, Giuseppa Cappuccio

1. Introduzione	93
2. Quadro teorico	94
3. EdEn-Med: per un Mediterraneo Sostenibile	95
4. Costruzione e validazione di un percorso didattico di qualità	96
5. Dalle attività didattiche all'App: <i>EdEn-Med CambiaStile</i>	98
6. Conclusioni	99

Promuovere la competenza alla ricerca e il problem solving euristico: abstract di ricerca quantitativa in educazione 103

Elisabetta Fiorello, Giuseppa Cappuccio

1. Il Problem solving euristico e procedurale e il rapporto con il <i>Veridical decision making</i> e l' <i>Adaptive decision making</i> nei sistemi educativi	103
--	-----

2. Il percorso didattico e gli studenti coinvolti	105
3. Punti di forza e criticità del percorso didattico avviato	111
4. Conclusioni	112

Il *Formative Assessment Design Cycle*: uno studio esplorativo per i futuri educatori della prima Infanzia dell'Università di Palermo 115

Cristina Giorgia Maria Pia Pinello, Giuseppa Cappuccio

1. Introduzione	115
2. La Valutazione Formativa	116
3. Il modello <i>Formative Assessment Design Cycle</i>	117
4. Lo Studio Esplorativo: contesto, metodologia e timeline	119
5. Implicazioni educative e sviluppi futuri	120

Il *Debate*: un tema per imparare ad argomentare e confrontarsi. Una proposta didattica per l'università 123

Claudia Falco

1. Introduzione	123
2. Il quadro di riferimento teorico e la struttura del <i>Debate</i>	124
3. Il <i>Debate</i> all'Università degli Studi di Palermo: obiettivi, fasi e studenti coinvolti	127
4. La realizzazione del dibattito: squadre, interventi e tempistiche	129

L'Applicazione del *Design Thinking* nella Formazione dei Docenti Universitari: Innovazione Didattica e Metodologie Efficaci per la Formazione degli Insegnanti 133

Maria Concetta Costantino, Alessandra La Marca

1. Introduzione	133
2. Che cos'è il <i>Design Thinking</i> ?	135
3. Conclusioni	142

Innovazione didattica e cittadinanza digitale: strumenti
e percorsi per la formazione 147

Ylenia Falzone

1. Introduzione 147
2. L'IA nei programmi di formazione dei futuri insegnanti 148
3. Contesto e metodologia della ricerca 150
4. Attività realizzate 151
5. Analisi e Discussione dell'esperienza 154
6. Conclusioni 156

Formare alla competenza digitale: un'esperienza con
futuri insegnanti di Scienze della Formazione Primaria 159

Elif Gülbay, Vanessa Pitrella

1. Introduzione 159
2. Obiettivi e finalità del laboratorio 161
3. Metodologia 162
4. Discussioni 163
5. Conclusioni 164

Autoregolazione dell'apprendimento e IA per il sup-
porto alla scrittura in Università 167

Alessandra La Marca, Romj Orofino

- Introduzione 167
- Metacognizione e intelligenza artificiale 169
- IA, metacognizione e abilità di scrittura 170
- Descrizione dell'intervento formativo 171
- Revisione e ottimizzazione testuale con l'IA 172
- Conclusioni 176

Un approccio innovativo per la Didattica delle Scienze della Terra: l'esperienza nel corso di Didattica delle Geoscienze	181
Giuliana Madonia, Arianna Barone ^(a)	
1. Introduzione	181
2. Metodologia	182
3. Attività laboratoriali	184
4. Risultati e conclusioni	187
<i>Problem Based Learning: Il caso di una esperienza maturata nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica</i>	191
Francesca Scargiali, Giuseppe Battaglia, Giorgio Micale	
1. Introduzione	191
2. L'applicazione del PBL nell'ambito dell'insegnamento "Conceptual Design of Chemical and Biochemical Processes"	193
<i>Service Learning & STEAM: Art e Opera Lirica, un'attività innovativa nel Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria</i>	197
Alessandra La Marca, Benedetta Miro	
1. Introduzione	197
2. Quadro teorico di riferimento	198
3. Contesto della ricerca e obiettivi	199
4. Metodologia e fasi progettuali	200
5. L'opera lirica come strumento sociale: <i>Mettiamoci all'Opera</i>	202
6. Risultati	205
7. Discussione dei risultati	205
8. Conclusioni e prospettive future	206
Il valore educativo della fiaba	211
Lavinia Spalanca	

1. Breve premessa teorico-metodologica	211
2. Un confronto critico	213
3. Per una didattica partecipativa	216

Tecnologie immersive e formazione congiunta di studenti e tutor: un'esperienza di didattica innovativa della chimica 221

Francesca De Vita, Renato Lombardo, Antonella Maggio

1. Introduzione	221
Capacità visuospatiali e memoria di lavoro nell'apprendimento della chimica	222
Dai modelli fisici alla realtà virtuale nella didattica della chimica	223
2. Obiettivi dello studio	226
3. Metodologia	226
4. Partecipanti	227
5. Struttura dell'attività	227
Strumenti hardware e software impiegati	229
6. Strumenti di valutazione	230
7. Analisi dei dati	231
8. Risultati e discussione	231
9. Conclusioni e sviluppi futuri	235

PARTE SECONDA - GIORNATA "STEAM E INNOVAZIONE DIDATTICA: SCUOLA E UNIVERSITÀ A CONFRONTO 2025

Coding girls: un filo che unisce scuola e università (Scambio di buone pratiche – Orientamento) 243

Rosanna Amato

Abstract	243
1. Introduzione	244

2. La nascita del progetto e la collaborazione tra Università di Palermo e scuola	244
3. Struttura e finalità del progetto <i>Coding Girls</i>	245
4. La scelta della Dirigente Scolastica come leva strategica e il ruolo della docente referente	246
5. Il ruolo dei docenti e dei formatori di UniPa e della <i>Fondazione Mondo Digitale</i>	246
6. Un'adesione progressiva alle curvature progettuali: tra visione educativa e scelta istituzionale	247
7. Metodologie, curvature progettuali e attività formative	247
8. Risultati, premi e impatto formativo	248
9. Valutazione dell'esperienza e Prospettive future	249
10. Intelligenza artificiale e linee guida del MIM	250
11. Conclusioni	250

Let's Play: Giochi che insegnano, insegnamenti che divertono: Escape room didattiche digitali per le competenze del futuro 253

Massimo Panzica, Fausta La Rocca

Abstract	253
1. Introduzione	254
2. Finalità e obiettivi del progetto	254
3. Metodologie didattiche	256
4. Risorse	257
5. Fasi di lavoro e tempi	258
6. Risultati ottenuti	259
6.1 Il lavoro prodotto	259
6.2 Risultati didattici ed educativi	260
6.3 Replicabilità e trasferibilità	261
Ringraziamenti	261

Pi Greco e i Segretari Distratti: un'esperienza STEAM tra Matematica, Digital storytelling e Competenze trasversali 265
Massimo Panzica, Roberta Rizzo

Abstract	265
1. Introduzione	266
2. Finalità e obiettivi del progetto	266
3. Metodologie didattiche	268
4. Risorse	269
5. Fasi di lavoro e tempi	270
6. Risultati ottenuti	271
Ringraziamenti	274

Cittadinanza responsabile, Agenda 2030, Economia Circolare, Climate Fresk e ICPP: nuovi percorsi di formazione informale 277
Oriana D'Anna

1. Introduzione	277
2. Educazione allo Sviluppo sostenibile nelle Università: <i>Green Comp</i> , Lezione Zero ed economia circolare	279
3. <i>Climate Fresk</i> : strumento di sensibilizzazione e formazione informale ai temi dello Sviluppo Sostenibile	282
4. Conclusioni	284

Avventure di programmazione: Coding e Robotica nella Scuola Primaria. Un'esperienza di innovazione didattica nell'ambito del progetto Enjoy the STEM! 287
Autore: Rosa Ciraulo

Abstract	287
1. Inquadramento Teorico: dalla pedagogia del fare al pensiero computazionale	287
2. Introduzione e Contesto: il Progetto PNRR e lo Sfondo Integratore	288

3. Obiettivi Formativi e Competenze Chiave	289
4. Metodologia e Organizzazione	289
5. Il Legame Trasversale con la Lingua Italiana	292
6. L'Ecosistema dell'apprendimento: spazi e tempi come mediatori	293
7. Monitoraggio, valutazione, analisi dell'impatto e conclusioni	293

Robotica e *Machine Learning* per l'Inclusione: un incontro tra Scienza e Scuola 297

Mario Catalano, Cristina Piazza, Antonina Filingeri

1. Introduzione	297
2. <i>La Bottega dei Mondi Digitali</i> : un ecosistema pedagogico innovativo	298
3. Genesi e principi ispiratori della collaborazione internazionale	299
4. Aspetti metodologici: <i>design thinking</i> e progettazione partecipata	300
5. Il percorso laboratoriale	301
6. Risultati: apprendimenti cognitivi, affettivi e valoriali	306
7. Conclusioni: la tecnologia al servizio dell'umano	306

Il colore... tra occhi, luce e materia 309

Giulia Cordone, Luigi Menna

1. Introduzione	309
2. Motivazioni educative e criticità ricorrenti	309
3. Cornice metodologica: ricerca-azione e "Scuola del Fare"	310
4. Il laboratorio povero come dispositivo di complessità	310
5. Il lavoro in team e la transdisciplinarietà	311
6. Fonti e teorie: Newton e Goethe a confronto	311
7. Percezione e costruzione mentale: Berkeley	312

8. Il colore come orologio: Monet e il tempo	312
9. Esperienze: filtri, ombre colorate, fasci monocromatici	313
10. <i>Camera obscura</i> e fotografia analogica: capire l'occhio	313
11. Linguaggio, sensi e conoscenza: dall'esperienza al concetto	313
12. Mappare il territorio: dal paesaggio naturale allo spazio urbano	314
13. Colore, suono, parola: una grammatica di corrispondenze	314
14. Continuità e replicabilità: come il percorso entra nel curriculum	315
15. Conclusioni	317

Rivoluzionare l'apprendimento con Serious Games e Pause Attive nelle discipline STEAM 319

Giorgia Rita De Franches, Elif Gülbay^(a)

1. Introduzione	320
2. <i>Serious Games</i> e <i>Pause Attive</i> nella didattica STEAM	321
3. Progettare Pause Attive mediate dai Serious Games nella didattica STEAM	323
4. Conclusioni	325

Il progetto 5G 4 A Smart Sicilian Academic Campus per l'apprendimento immersivo 329

Salvatore Vitabile, Alessandra La Marca

1. Introduzione	329
2. Il progetto 5G4ASSAC: quadro istituzionale, obiettivi e architettura dell'intervento	331
3. Metodologia di progettazione e sviluppo dei casi d'uso	332
4. Sviluppo della riflessività e delle <i>soft skills</i>	334
5. Ruolo dei docenti e innovazione metodologica	334
6. Risultati preliminari e prospettive	335
7. Conclusioni	337

Phineas Gage: Un approccio didattico immersivo
per esplorare le correlazioni anatomo-fisiologiche
delle funzioni cognitive superiori 339

Giuseppe Giglia, Ylenia Falzone

1. Introduzione 339
2. Apprendere attraverso l'esperienza e il problema: un pa-
radigma integrato per la didattica 340
3. Metodologia 342
4. Potenziale per l'apprendimento e risultati 344
5. Riflessioni conclusive 346

*Lilibeo experience: percorsi di performing media storytel-
ling alla scoperta di civiltà e culture dell'antichità* 351

Maria Lisa Figuccia

- Il progetto 351
2. Finalità, obiettivi e competenze attese 352
3. Metodologie adottate e descrizione delle attività 353
4. Il *prodotto creativo* 356
5. Risultati raggiunti 361
6. Valutazione dell'esperienza: punti di forza e punti di de-
bolezza 362
7. Prospettive di approfondimento per il futuro 363
- Ringraziamenti 364
- NOTE 366

Un approccio didattico immersivo per l'esplorazione
della Struttura del Complesso della Spalla 367

Filippo Macaluso, Giuseppa D'Amico, Ylenia Falzone

1. Introduzione 367
2. Metodologie didattiche attive e tecnologie immersive
nella formazione universitaria 368

3. Metodologia di ricerca	370
4. Risultati preliminari	371
5. Riflessioni conclusive	373
 Un percorso di innovazione didattica di <i>Learning Study</i> sulla modellizzazione matematica: Scuola e Università in dialogo per la formazione insegnanti in <i>pre-service</i>	 377
Benedetto Di Paola, Bartolomeo Antonio Rizzo ^(a) , Giulia Rossello ^(a) , Cinzia Cerroni ^(a) , Antonia Giangalanti	
Abstract	377
1. Il contesto di formazione insegnanti in <i>pre-service</i> tra Scuola e Università	378
2. La formazione insegnanti fra <i>Lesson</i> e <i>Learning Study</i>	378
3. Il processo di modellizzazione matematica nel dialogo Scuola-Università per il <i>Lesson Design</i> e <i>Re-Design</i>	380
4. Dal <i>Lesson Plan</i> alla classe di LM: “Matematica e Realtà”	382
5. Riflessioni conclusive e prospettive future: aspetti di tra- sversalità di modellizzazione in ambiti STEAM	387
 Tecnologia e Scienze in dialogo: il <i>podcasting</i> come strategia STEAM per l’apprendimento nella primaria	 393
Mariagemma Pecoraro	
Abstract	393
1. Introduzione	394
2. Metodologia	395
3. Analisi dei dati	398
4. Discussione	399
5. Conclusioni	400
 Con il Piccolo Principe alla scoperta del sistema solare	 405
Aurora Provito	
1. Premessa	405
2. Una fantastica avventura	405

3. Una lettera e un pacco-dono dallo Spazio	405
4. Visita al laboratorio scientifico e varie attività proposte	406
5. Visita guidata al planetario	406
6. Riflessioni	406

IA e formazione docenti: analisi delle percezioni prima e dopo un percorso formativo in un Istituto Comprensivo della città di Palermo

Eleonora Spada, Elena Mignosi, Claudio Fazio

1. Introduzione	409
2. Metodologia	410
3. Risultati	411
4. Interpretazione pedagogica	413
Bibliografia	415
Appendice grafica	416

ESPERIMENTI DI DIDATTICA INNOVATIVA

Prefazione

Luisa Amenta ^(a)

Questo terzo volume della Collana del Teaching Learning Centre – CIMDU, Teaching Innovation and Faculty Development, rappresenta una tappa significativa nel percorso di riflessione, documentazione e valorizzazione delle pratiche di didattica innovativa promosse all'interno dell'Università degli Studi di Palermo.

Il volume è articolato in due parti.

La prima sezione raccoglie le esperienze presentate dai docenti in occasione della prima e della seconda edizione della Giornata della Didattica Innovativa (11 gennaio 2024 e 13 gennaio 2025).

La seconda sezione raccoglie invece le esperienze presentate nella giornata “STEAM e innovazione didattica: Scuola e Università a confronto” (20–21 maggio 2025), aperta anche alla partecipazione e al contributo dei docenti delle scuole, in un'ottica di dialogo reale tra i vari livelli dell'istruzione.

Le Giornate della Didattica Innovativa sono nate per offrire ai docenti universitari uno spazio strutturato di confronto, condivisione e riflessione sulle pratiche didattiche. Esse hanno progressivamente alimentato una comunità capace di interrogarsi criticamente sui propri metodi di insegnamento, nella prospettiva di comunicare ai colleghi le proprie sperimentazioni didattiche; i docenti dell'Ateneo hanno anche trovato spazio per poter riflettere sulle proprie pratiche. Le esperienze raccolte testimoniano come l'innovazione non sia episodica ma derivi da una volontà profonda di migliorare la propria didattica in vista di un coinvolgimento sempre maggiore degli studenti.

^(a) Presidente Teaching Learning Centre – CIMDU. Prorettrice al diritto allo studio e all'innovazione dei processi di apprendimento

In questo quadro, i contributi mostrano come i docenti abbiano tradotto nella pratica paradigmi teorici avanzati – dall’*Embodied Cognition* alle *Educational Neuroscience*, dalla valutazione formativa all’approccio STEAM, dalla transdisciplinarietà all’uso critico dell’intelligenza artificiale – trasformandoli in dispositivi concreti di apprendimento attivo, riflessivo e significativo.

Il *Body-Mind Lab* restituisce centralità all’unità mente-corpo nel processo formativo; le esperienze sull’uso dei chatbot generativi mostrano come la tecnologia, inserita in un quadro metodologico rigoroso, possa sostenere riflessività, metacognizione e competenza docimologica; i percorsi basati sul laboratorio, sulla compresenza e sul lavoro in team evidenziano come la transdisciplinarietà diventi pratica concreta di educazione alla complessità; il podcasting nella primaria, interpretato in chiave STEAM, trasforma gli studenti in produttori di conoscenza; i laboratori sulla Posidonia oceanica mostrano come la didattica innovativa possa estendersi alla cittadinanza e all’educazione alla sostenibilità. Il *Problem Based Learning* e il *Debate* sono approcci di apprendimento volti a valorizzare il pensiero critico e la partecipazione attiva degli studenti.

La giornata “STEAM e innovazione didattica: Scuola e Università a confronto” si inserisce in continuità con questo percorso, ampliandolo. Il dialogo con i docenti delle scuole ha reso evidente come l’innovazione metodologica rappresenti un terreno comune di ricerca e sperimentazione tra i due contesti formativi: non un’università che parla alla scuola, ma scuola e università che condividono pratiche, strategie didattiche e prospettive. Ciò che accomuna tutte le esperienze raccolte nel volume è una visione condivisa dell’innovazione didattica come cura della qualità dell’apprendimento, attenzione ai processi, integrazione tra teoria e pratica, apertura interdisciplinare, uso critico delle tecnologie ed educazione alla complessità e alla sostenibilità.

Questo volume testimonia anche il valore della documentazione. Rendere visibili e condividere le pratiche significa costruire una comunità accademica riflessiva, capace di apprendere da sé stessa e di alimentare processi continui di sviluppo professionale.

Il Teaching Learning Centre – CIMDU nasce con questa missione: accompagnare i docenti in un percorso strutturato di crescita professionale, fondato sulla ricerca metodologica e orientato alla qualità dell’esperienza formativa degli studenti e al miglioramento e all’innovazione della propria didattica.

Le pagine che seguono mostrano che questo, ad UniPa, è un percorso già in atto. Con orgoglio e gratitudine verso tutti i docenti universitari e gli insegnanti che hanno condiviso le loro esperienze, presentiamo questo volume come uno strumento di riflessione, ispirazione e confronto per tutta la comunità educante.

PARTE PRIMA

LE GIORNATE DELLA DIDATTICA
INNOVATIVA 2024 E 2025

Innovazione didattica e cittadinanza digitale: strumenti e percorsi per la formazione

Ylenia Falzone^(a)

1. Introduzione

La diffusione dei sistemi di intelligenza artificiale (IA) nel contesto scolastico rappresenta una delle trasformazioni più significative del panorama pedagogico contemporaneo, configurandosi come un paradigma emergente che richiede un ripensamento strutturale dei modelli formativi tradizionali. La pervasività dell'IA in ambito didattico ha determinato l'urgente necessità di sviluppare approcci pedagogici adattivi e personalizzati, centrati sui bisogni specifici degli studenti e orientati verso una concezione dell'apprendimento come processo dinamico e individualizzato. L'innovazione tecnologica a cui assistiamo, caratterizzata dalla rapida diffusione dell'IA in molteplici domini disciplinari e professionali, impone al sistema educativo una riflessione critica sui propri fondamenti epistemologici e metodologici. In questo contesto, la comunità accademica internazionale ha identificato nella formazione iniziale degli insegnanti un nodo cruciale per la trasformazione sostenibile del sistema scolastico, riconoscendo il ruolo strategico che i docenti rivestono nel processo di mediazione tra innovazione tecnologica e pratiche didattiche.

La necessità di integrare competenze digitali avanzate nei percorsi di formazione docente non si limita alla mera acquisizione di conoscenze tecniche, ma implica lo sviluppo di un approccio critico, etico e responsabile all'utilizzo delle tecnologie

^(a) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo, ylenia.falzone@unipa.it.

emergenti. Tale prospettiva si allinea con i principi della cittadinanza digitale, che enfatizzano l'importanza di formare individui capaci di navigare consapevolmente nell'ecosistema digitale contemporaneo, bilanciando opportunità innovative e rischi potenziali. Tuttavia, nonostante il crescente interesse della comunità scientifica verso l'integrazione dell'IA nei contesti formativi, persiste una significativa lacuna nella letteratura riguardo ai framework operativi per un'implementazione efficace di tali tecnologie nei programmi di preparazione degli insegnanti. La complessità del fenomeno richiede approcci multidimensionali che tengano conto non solo degli aspetti tecnico-operativi, ma anche delle implicazioni pedagogiche, etiche e sociali dell'adozione dell'IA in ambito educativo.

Il presente studio si propone di affrontare questa lacuna attraverso un'analisi delle sfide e delle opportunità associate all'integrazione dell'IA nei programmi di formazione iniziale degli insegnanti. L'obiettivo principale consiste nella progettazione, implementazione e valutazione di un percorso formativo strutturato, finalizzato allo sviluppo di competenze professionali specifiche per l'utilizzo critico e consapevole dell'IA nei contesti educativi.

2. L'IA nei programmi di formazione dei futuri insegnanti

L'IA sta rapidamente trasformando la formazione dei futuri insegnanti, offrendo nuovi strumenti per la progettazione didattica, la valutazione e lo sviluppo professionale. L'integrazione dell'IA nella formazione degli insegnanti è, dunque, considerata essenziale per prepararli a soddisfare le esigenze delle classi moderne e promuovere le competenze digitali degli studenti. Tondeur e colleghi (2019) hanno evidenziato la necessità di preparare i futuri insegnanti all'integrazione dell'IA nell'istruzione; tuttavia, come impiegare queste tecnologie è ancora un'area grigia (Leaton Gray, 2020). Gli insegnanti, infatti, affrontano diverse sfide quando utilizzano l'IA nelle aule, tra cui la necessità di acquisire conoscenze tecniche specifiche e competenze per utilizzare efficacemente gli strumenti di IA, adattarsi a nuovi modelli didattici che integrano la tecnologia IA e affrontare le preoccupazioni relative alla privacy dei dati e alle questioni etiche per garantire la sicurezza delle informazioni degli studenti. Queste sfide evidenziano l'importanza di una formazione mirata e di un supporto per aiutare gli insegnanti a utilizzare efficacemente e consapevolmente l'IA nelle loro pratiche didattiche.

Un recente studio (Huang, 2025) ha sviluppato e valutato un programma di formazione per insegnanti sull'IA per migliorare la capacità di utilizzare efficacemente queste tecnologie nell'insegnamento. Il programma sviluppato si basa

su un approccio articolato che comprende una fase preliminare di analisi delle esigenze, seguita dalla progettazione dettagliata dei contenuti e delle metodologie didattiche, e infine dall'erogazione della formazione accompagnata da un supporto continuo. La struttura del percorso formativo privilegia un equilibrio fra teoria e pratica, con un forte orientamento all'applicazione diretta delle conoscenze acquisite. I contenuti trattano, infatti, i fondamenti di IA, con approfondimenti sui principali paradigmi come l'apprendimento automatico, il *deep learning* e l'elaborazione del linguaggio naturale, fornendo così agli insegnanti una solida base teorica. Parallelamente, pone grande enfasi sull'utilizzo pratico di strumenti e piattaforme di AI attraverso esercitazioni operative che permettono di sviluppare competenze pratiche immediatamente applicabili in aula.

Nella letteratura l'attuale raccolta di lavori accademici fornisce una comprensione significativa dell'influenza dell'IA su diversi aspetti dell'istruzione, tuttavia, manca la ricerca che esplori specificamente come l'IA possa essere utilizzata in modo ottimale all'interno dei programmi di formazione degli insegnanti. Uno degli obiettivi primari dell'integrazione dell'IA nella formazione degli insegnanti è di dotare gli educatori degli strumenti necessari per preparare gli studenti al futuro. Uno studio condotto da Zhang e Zhang (2024), ha analizzato l'integrazione dell'IA nella formazione degli insegnanti, attraverso un questionario strutturato somministrato a un campione di studenti universitari e personale docente provenienti da cinque istituzioni accademiche in Cina. Secondo i risultati di questo studio, l'IA può essere utilizzata nella formazione dei futuri insegnanti in molteplici modi. Innanzitutto, supporta la gestione delle attività didattiche, automatizzando compiti amministrativi come la valutazione e la pianificazione, così da dedicare maggior tempo per attività personalizzate di insegnamento. Lo studio riconosce che l'IA offre strumenti assistivi per studenti con disabilità o bisogni specifici e può essere anche impiegata per l'educazione digitale, migliorando le competenze dei futuri insegnanti riguardo alle tecnologie e favorendo lo sviluppo di alfabetizzazione digitale e di capacità analitiche critiche. Infine, l'IA può rafforzare le relazioni tra insegnanti e studenti, migliorando le interazioni quotidiane e creando un ambiente di apprendimento più interattivo e motivante.

Sfruttare le tecnologie IA significa promuovere azione didattica che trascendono le limitazioni tradizionali, fornendo ai futuri insegnanti maggiore fiducia, adattabilità e preparazione professionale. Le pratiche didattiche supportate dall'IA utilizzano algoritmi intelligenti per analizzare dati in tempo reale degli studenti e, basandosi su questi, offrire approfondimenti attuabili e feedback agli insegnanti.

I programmi di formazione insegnanti devono integrare percorsi di alfabetizzazione dell'IA per uno sviluppo professionale completo focalizzato sulle compe-

tenze digitali e sulle considerazioni etiche. Nello specifico, i programmi dovrebbero includere formazione sulla comprensione delle tecnologie di IA come i Sistemi di Tutoring Intelligente, l'analisi dei dati e gli strumenti di valutazione automatizzata, oltre a promuovere il pensiero critico sulle implicazioni etiche dell'IA come i pregiudizi, la privacy dei dati e l'accesso equo. Lo sviluppo professionale continuo che enfatizza l'esperienza pratica e diretta con gli strumenti di IA può migliorare la fiducia e l'efficacia percepita dagli insegnanti nell'integrare l'IA nelle loro pratiche didattiche. Sviluppare strategie di IA culturalmente sensibili e adattabili, personalizzate per contesti educativi diversi, è anche cruciale per garantire una più ampia applicabilità. Infine, incorporare la formazione etica all'interno dell'educazione degli insegnanti aiuta gli educatori a navigare le sfide legate ai pregiudizi e all'equità, assicurando un uso responsabile dell'IA nelle aule (El Din, 2025). Insieme, queste strategie promuovono una forza lavoro didattica informata, fiduciosa ed eticamente consapevole, capace di sfruttare il pieno potenziale dell'IA (Meylani, 2024).

3. Contesto e metodologia della ricerca

La ricerca si inserisce nel quadro teorico della *Digital Citizenship Education* (Falzone, 2024) e dell'*Ethical AI in Education* (Holmes et al., 2022). Il framework metodologico adottato prevede la realizzazione di un intervento formativo di quarantotto ore, rivolto a circa 200 studenti, futuri insegnanti, iscritti al corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria durante l'anno accademico 2023/2024.

La struttura del percorso formativo è stata concepita per preparare i futuri insegnanti ad affrontare le sfide poste dall'evoluzione tecnologica contemporanea, sviluppando competenze specifiche per l'identificazione e la valorizzazione delle opportunità di innovazione didattica offerte dall'IA, mantenendo al contempo una prospettiva critica sui rischi associati e sugli effetti a lungo termine di tali tecnologie sui processi di insegnamento-apprendimento.

Il nucleo teorico-metodologico dell'intervento si fonda sulla necessità di bilanciare progresso tecnologico e responsabilità etica, promuovendo lo sviluppo di insegnanti digitali consapevoli e competenti. Tale approccio si articola attraverso l'analisi multidimensionale dell'impatto dell'IA sui diversi ambiti della pratica educativa: progettazione curricolare, metodologie didattiche, processi di valutazione, sistemi di feedback e personalizzazione dell'apprendimento (Chen et al., 2020).

Il percorso formativo descritto è stato realizzato all'interno del *Laboratorio di Tecnologie Didattiche per la Scuola Primaria e dell'Infanzia* con 194 studenti

universitari, futuri insegnanti, con un'età media di 22 anni, in prevalenza donne (94,8%) e provenienti dalle sedi di Palermo (56,2%) e Agrigento (43,8%).

L'attività si è sviluppata secondo un approccio partecipativo e riflessivo, fondato sulla combinazione di:

- analisi delle percezioni e delle pratiche degli studenti;
- progettazione e sperimentazione di interventi didattici mirati;
- valutazione qualitativa e quantitativa dei processi e degli esiti formativi.

Le tematiche affrontate comprendono sia aspetti teorici che applicativi, con l'obiettivo di favorire un utilizzo consapevole e competente delle tecnologie di IA in contesti educativi reali. Gli incontri formativi hanno previsto tempi di discussioni e progetti collaborativi, favorendo così l'apprendimento attivo e la partecipazione motivata degli studenti coinvolti. Fin dall'inizio, è stato privilegiato un metodo *hands-on* attraverso l'impiego di software e strumenti di IA, che ha consentito di consolidare sul campo le competenze tecniche e pedagogiche.

Per ogni modulo sono stati adottati strumenti e metodologie specifiche (basate sulla letteratura di riferimento) che combinassero aspetti qualitativi e quantitativi, in grado di analizzare l'evoluzione dei comportamenti professionali degli studenti relativamente all'educazione alla cittadinanza digitale mediante le risorse digitali più diffuse. Per la raccolta dei dati sono stati adottati due strumenti validati a livello internazionale:

- *Digital Citizenship Evaluation (DCE) Questionnaire* (Al-Zahrani, 2015; Choi et al., 2017), articolato in due sezioni: la prima indaga l'uso appropriato della tecnologia e le norme di comportamento online, la seconda misura capacità, percezioni, livelli di partecipazione e coinvolgimento nelle comunità virtuali.
- *Artificial Intelligence: Attitudes and Perceptions Questionnaire*, articolato in tre sezioni: familiarità, accesso e percezioni sull'IA; atteggiamenti generali; percezioni sull'utilizzo di *ChatGPT*.

L'analisi dei dati ha previsto una duplice prospettiva: da un lato la rilevazione quantitativa di atteggiamenti e comportamenti, dall'altro l'analisi tematica delle risposte aperte, utile a far emergere le rappresentazioni e le riflessioni degli studenti.

4. Attività realizzate

Il percorso formativo è stato progettato con l'intento di sviluppare nei futuri insegnanti competenze di cittadinanza digitale con particolare riferimento ai sistemi

di intelligenza artificiale generativa. L'obiettivo generale dell'intervento è stato quello di sviluppare nei partecipanti competenze e attitudini che consentano loro di integrare consapevolmente le potenzialità dell'IA generativa nelle pratiche didattiche, mantenendo un approccio pedagogicamente fondato e eticamente orientato. Per il conseguimento di tale finalità, la strutturazione modulare del percorso ha perseguito *obiettivi specifici* differenziati e progressivamente articolati al fine di favorire la costruzione graduale delle competenze target (Tabella 1).

Moduli	Tematiche affrontate	Obiettivo
Primo	Introduzione alla cittadinanza digitale	Valutare il livello iniziale degli studenti di cittadinanza digi- tale
Secondo	Cittadinanza Digitale, educazione del carattere e decisioni etiche online	Costruire un ragionamento morale riflessivo consentendo l'empowerment del sé etico; Incoraggiare a considerare come utilizzare la tecnologia in modo appropriato e creare un livello di comfort con le idee di cittadinanza digitale
Terzo	Intelligenza Artificiale e Cittadinanza digitale	Promuovere la riflessione sull'efficacia delle strategie didattiche nel favorire lo sviluppo delle competenze. Potenziare la capacità di progettazione didattica degli studenti universitari. Discutere sulle preoccupazioni etiche e pedagogiche riguardo all'uso dell'IA.
Quarto	Utilizzare l'IA in modo efficace	Sviluppare la capacità degli studenti di interagire con sistemi di IA per creare attività didattiche specifiche e pertinenti.
Quinto	Guida all'utilizzo di <i>Microsoft Copilot</i>	Fornire una guida esaustiva e pratica sull'utilizzo di <i>Microsoft Copilot</i> , enfatizzando le sue funzionalità e fornendo indicazioni dettagliate per massimizzare l'efficacia nell'ambito delle attività didattiche.
Sesto	Linee Guida per l'utilizzo critico dell'IA: Navigare Responsabilmente con l'IA generativa	Sviluppare linee guida chiare e pratiche per l'utilizzo critico dell'Intelligenza Artificiale generativa, incoraggiando un approccio responsabile e consapevole nell'integrazione e nell'applicazione di queste tecnologie in campo didattico.

La progettazione dell'intervento formativo ha adottato un approccio metodologico basato sull'alternanza sistematica tra sessioni teorico-concettuali e attività di simulazione pratica. Tale strutturazione pedagogica trova il suo fondamento teorico nel paradigma dell'apprendimento esperienziale elaborato da Kolb (1984), secondo cui l'acquisizione di competenze significative e durature si realiz-

za attraverso un processo ciclico che integra l'esperienza concreta, l'osservazione riflessiva, la concettualizzazione astratta e la sperimentazione attiva.

Inoltre, l'implementazione di questa metodologia risponde ai principi dell'apprendimento autentico teorizzati da Herrington e Oliver (2000), i quali sottolineano come l'efficacia formativa sia massimizzata quando le attività didattiche si caratterizzano per la contestualizzazione in situazioni realistiche e complesse, la promozione di processi riflessivi metacognitivi e l'integrazione dinamica tra dimensione teorica e applicativa (tabella 2).

Moduli	Attività
Primo	Questionario iniziale e analisi dei principali riferimenti normativi
Secondo	Analisi di scenari contenenti un dilemma etico rilevante per il contesto di Internet; Creazione di un manifesto per la Cittadinanza Digitale
Terzo	Approfondimento su <i>Artificial Intelligence Literacy</i> (AIL); <i>Artificial Intelligence in Education</i> (AIED); questionario; Utilizzo di <i>ChatGPT</i> per esplorare strategie e metodologie didattiche e progettazione di un'attività didattica su una disciplina a loro scelta.
Quarto	Sessione pratica e guidata sull'utilizzo di <i>ChatGPT</i> per la creazione di risorse educative. Agli studenti è stato chiesto di utilizzare l'IA per sviluppare uno scenario didattico precedentemente illustrato (creare test e prove, collaborazione e peer tutoring, controllo grammaticale – revisione e modifica, scrittura creativa, costruire rubriche di valutazione)
Quinto	Progettazione di un'attività didattica con <i>Copilot</i> e analisi delle risposte dei due sistemi (similarità e differenze) e riflessione critica sugli output ottenuti.
Sesto	Delineare, alla luce dell'esperienza condotta, linee guida, principi generali e strategie efficaci per l'utilizzo dell'IA generativa nel contesto didattico per sfruttare le potenzialità dell'IA.

Tra le pratiche significative si segnalano:

- Simulazioni di scenari realistici: casi di studio relativi a situazioni scolastiche in cui l'IA viene impiegata come strumento didattico o valutativo.
- Laboratori di progettazione: ideazione di percorsi didattici che integrano l'uso di risorse digitali e IA, con attenzione alla dimensione etica e alla cittadinanza digitale.
- Esercitazioni riflessive: discussioni guidate sull'impatto dell'IA nella vita quotidiana e nei contesti educativi, finalizzate a promuovere consapevolezza critica.

- Redazione di linee guida: elaborazione collettiva di raccomandazioni per un uso responsabile e consapevole dell'IA generativa in ambito educativo.

5. Analisi e Discussione dell'esperienza

L'analisi qualitativa delle riflessioni dei futuri insegnanti, raccolte al termine delle attività laboratoriali, ha permesso di far emergere una serie di temi ricorrenti (Tabella 3).

Temi emersi	Descrizione
Utilizzo in ambito educativo	Discussione e analisi delle modalità con cui l'IA può essere impiegata.
Facilità d'uso e accessibilità	Accessibilità, interfaccia utente, intuitività e strumenti per rendere l'interazione con l'IA più accessibile.
Differenze e capacità delle IA	Differenze di funzionalità, capacità di generazione di testo e applicazioni pratiche in diversi contesti.
Impatto sull'insegnamento e sull'apprendimento	Uso per migliorare l'insegnamento, stimolare la creatività e facilitare l'integrazione culturale. Lacune nella comprensione e personalizzazione dell'apprendimento.
Utilità e limiti dell'IA	L'utilità nella correzione e supporto grammaticale, e altre attività
Formazione e preparazione futura	Considerazioni sull'automazione dei compiti, sulle competenze richieste e sulle prospettive di carriera influenzate dall'avanzamento delle tecnologie intelligenti.
Implicazioni etiche e privacy	Preoccupazioni etiche e considerazioni sulla privacy associate all'uso dell'IA. Include discussioni su trasparenza nell'uso dei dati, protezione della privacy e impatto sociale delle tecnologie.
Feedback positivo	Include apprezzamenti per l'efficacia delle risposte, la qualità dei risultati generati e l'esperienza complessiva.
Sfide integrazione ambito educativo	Include problemi di adattamento ai curricula esistenti, formazione degli insegnanti e accettazione da parte degli studenti e dei genitori.

In primo luogo, è stata sottolineata la rilevanza della cittadinanza digitale come competenza trasversale, non limitata all'uso degli strumenti, ma connessa a pratiche di partecipazione consapevole e responsabile negli ambienti online. Un secondo nucleo di riflessione ha riguardato l'uso critico dell'intelligenza artificiale, percepito dai partecipanti sia come opportunità didattica sia come sfida etica, in particolare rispetto alla gestione dei dati personali, alla trasparenza degli algoritmi e al rischio di dipendenza tecnologica.

Altri temi hanno riguardato la dimensione inclusiva e accessibile delle tecnologie, richiamando l'importanza di adattare strumenti e risorse a studenti con diversi bisogni educativi, e la necessità di promuovere un approccio che valorizzi la diversità. Infine, diversi partecipanti hanno sottolineato il valore delle attività svolte in termini di formazione professionale, evidenziando come la sperimentazione di metodologie attive e collaborative possa essere trasferita nella pratica didattica futura.

A partire da tali riflessioni, i futuri insegnanti hanno elaborato delle linee guida condivise organizzate in categorie che sintetizzano le principali direzioni operative (Tabella 4).

Categorie	Descrizione
Chiarezza delle richieste	Formulare domande specifiche e chiare per evitare ambiguità nelle risposte. Questo aspetto è cruciale per garantire la precisione e la pertinenza delle informazioni ottenute.
Protezione dei dati personali	Evitare la condivisione di informazioni personali sensibili per preservare la privacy e la sicurezza degli utenti.
Limiti dell'IA	Limiti nella comprensione di testi complessi e nell'attendibilità delle risposte.
Verifica delle informazioni	Verificare le informazioni ricevute attraverso fonti affidabili e accreditate. Valutazione critica delle informazioni e discernimento tra fonti attendibili e non attendibili.
Supervisione degli insegnanti	Accesso e utilizzo dell'IA sotto la supervisione e la guida degli insegnanti. Questo garantisce un utilizzo responsabile e adeguato agli obiettivi educativi degli studenti.
Feedback e monitoraggio	Feedback e monitoraggio da parte degli insegnanti per assicurare il rispetto delle linee guida stabilite.
Formazione degli studenti	Formazione sull'uso, sulle potenzialità e sui limiti dell'IA. Questo comprende anche l'insegnamento delle modalità corrette di interazione con il sistema.
Aggiornamenti e revisioni	Le linee guida per l'uso di ChatGPT dovrebbero essere soggette a revisioni periodiche e aggiornamenti per adeguarsi ai cambiamenti nella tecnologia e nell'ambiente educativo.

Le indicazioni prodotte evidenziano, innanzitutto, la centralità di educare alla consapevolezza digitale, attraverso percorsi che favoriscano lo sviluppo del pensiero critico e la capacità di riconoscere rischi e opportunità legati all'uso delle tecnologie. Un'attenzione particolare è stata riservata al tema della sicurezza e della privacy, con proposte di strategie per sensibilizzare gli studenti alla protezione dei dati personali e alla gestione responsabile delle identità digitali.

Un altro asse rilevante riguarda la valorizzazione dell'IA come risorsa didattica, da impiegare in modo mirato per potenziare l'apprendimento personalizzato e stimolare la creatività, evitando al contempo approcci acritici o meramente tecnicistici. Le linee guida includono inoltre raccomandazioni sull'inclusione digitale, incoraggiando l'uso di strumenti e metodologie capaci di ridurre il digital divide e di promuovere la partecipazione attiva di tutti gli studenti. Infine, emerge la consapevolezza del ruolo dell'insegnante come mediatore pedagogico, chiamato a guidare gli studenti in un percorso di scoperta critica e responsabile delle tecnologie emergenti. L'analisi dei dati evidenzia come il percorso formativo abbia stimolato una riflessione approfondita, portando i futuri insegnanti a concepire la cittadinanza digitale e l'intelligenza artificiale non solo come contenuti da trasmettere, ma come dimensioni educative integrate nella costruzione di una scuola inclusiva, etica e orientata al futuro.

6. Conclusioni

L'intervento formativo descritto risponde all'esigenza di formare insegnanti in grado di utilizzare l'IA come strumento di supporto alla pratica didattica, mantenendo sempre la centralità degli obiettivi pedagogici nella progettazione e implementazione delle attività educative. La necessità di sviluppare nei futuri insegnanti una comprensione critica dell'IA si configura come prerequisito fondamentale per un utilizzo etico e responsabile di tali tecnologie. Il pensiero critico emerge come elemento cardine di questo processo formativo, fungendo da filtro epistemologico indispensabile per un engagement consapevole con i diversi strumenti di IA esistenti. La capacità di analizzare, valutare e riflettere criticamente sulle potenzialità e sui limiti dell'IA diventa così una competenza professionale irrinunciabile per i futuri insegnanti.

L'integrazione trasversale e multidisciplinare di questi contenuti nei programmi formativi rappresenta una scelta metodologica strategica che trova concretizzazione nell'utilizzo di simulazioni, casi di studio e scenari realistici. Questo approccio permette di ancorare l'apprendimento teorico a contesti autentici, favorendo lo sviluppo di competenze trasferibili nella pratica professionale quotidiana.

L'intervento formativo descritto si delinea necessariamente come progetto a lungo termine, orientato a preparare insegnanti capaci di guidare le nuove generazioni nella navigazione responsabile di un mondo sempre più permeato dall'IA. In questa prospettiva, l'intervento rappresenta un contributo significativo alla costruzione di una cultura pedagogica digitalmente consapevole, in grado di coniugare innovazione tecnologica e qualità educativa in un framework etico e pedagogicamente fondato.

BIBLIOGRAFIA

- (1) El Din, A. M. G. (2025), “Enhancing Teacher Preparation Programs Through Integration of Artificial Intelligence: A Pathway to Innovation”, in *Prompt Engineering and Generative AI Applications for Teaching and Learning*, IGI Global Scientific Publishing, pp. 31-52.
- (2) Falzone, Y. (2024), *Cittadinanza digitale e formazione iniziale degli insegnanti*, Lecce, Pensa Multimedia.
- (3) Gülbay, E., Falzone, Y., La Marca, A. (2024), *Intelligenza Artificiale e formazione dei futuri insegnanti*, Lecce, Pensa Multimedia.
- (4) Herrington, J., Oliver, R. (2000), “An instructional design framework for authentic learning environments”, in *Educational Technology Research and Development*, 48(3), pp. 23–48.
- (5) Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Koedinger, K. R. (2022), “Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework”, in *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), pp. 504-526.
- (6) Huang, H. (2025), “Development and Evaluation of a Teacher Training Program in Artificial Intelligence Technology”, in *Journal of Advanced Research in Education*, 4(1), pp. 23-31.
- (7) Kolb, D. A. (2013), “The process of experiential learning”, in *Culture and processes of adult learning*, Routledge, pp. 138-156.
- (8) Leaton Gray, S. (2020), “Artificial intelligence in schools: Towards a democratic future”, in *London Review of Education*, 18(2), pp. 163-177.
- (9) Meylani, R. (2024), “Artificial intelligence in the education of teachers: A qualitative synthesis of the cutting-edge research literature”, in *Journal of Computer and Education Research*, 12(24), pp. 600-637.
- (10) Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T., Sointu, E. (2019), “Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education”, in *British Journal of Educational Technology*, 50(3), pp. 1189-1209.
- (11) Zhang, J., Zhang, Z. (2024), “AI in teacher education: Unlocking new dimensions in teaching support, inclusive learning, and digital literacy”, in *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), pp. 1871-1885.