

Un Approccio innovativo per l'educazione: intelligenza artificiale e gamification

Vincenza Albano
Università degli Studi “Aldo Moro” - Bari

Abstract: Artificial intelligence (AI) integrated with learning processes represents a new challenge for teachers and educators (Larini, 2024), which integrated with gamification allows for unique and interesting student experiences (Zia, Hafeez, 2023). The paper focuses on an exploratory investigation of the representations that a group of newly hired teachers have about AI and gamification in classroom management.

Keywords: gaming, learning, artificial intelligence.

Riassunto: L'intelligenza artificiale (IA) integrata ai processi di apprendimento rappresenta una nuova sfida per insegnanti ed educatori (Larini, 2024), che integrata alla *gamification* consente di far sperimentare allo studente esperienze uniche ed interessanti (Zia, Hafeez, 2023). Il contributo si sofferma su un'indagine esplorativa sulle rappresentazioni che un gruppo di docenti neoassunti hanno sull' IA e sulla *gamification* nella gestione della classe.

Parole chiave: gioco, apprendimento, Intelligenza Artificiale.

1. Introduzione

Lo sviluppo dei sistemi tecnologici ha definito i nuovi paradigmi formativi nei diversi ambienti educativi e culturali. Le tecnologie avanzate, attraverso il coinvolgimento delle dimensioni emotive, cognitive, motorie e sensoriali dello studente, mostrano un elevato potenziale di successo nell'ambito dell'apprendimento (Coppola, Zanazzi, 2021).

Il tema dell'intelligenza artificiale (d'ora in avanti IA) nei contesti educativi in ambito internazionale è indicato con l'acronimo AIED (dall'inglese “Artificial Intelligence In Education”), annovera ormai un cospicuo numero di riviste specializzate che pubblicano contributi solo su questo argomento (Panciroli, Rivoltella, 2022). L'intelligenza artificiale integrata ai processi apprendimento rappresenta una nuova sfida per insegnanti ed educatori (Larini, 2024).

Nell'attuale scenario formativo, si situa la metodologia didattica basata sulla gamification (Vezzoli, Tovazzi, 2018) che includendo l'intelligenza artificiale (IA) consente di far sperimentare allo studente esperienze uniche ed interessanti (Zia, Hafeez, 2023).

2. La metodologia didattica della *gamification* in sinergia con l'intelligenza artificiale

La *gamification* nell'educazione emerge come un'area di ricerca in crescita, con molte pubblicazioni che escono ogni anno (Swacha, 2021), mentre la competenza digitale diventa necessaria per docenti e personale in formazione da incorporare nello sviluppo professionale degli insegnanti, compresa la formazione iniziale degli insegnanti (Massaro, Albano, Ascione, 2023).

La metodologia didattica basata sull'utilizzo della *gamification* (Dettori, Letteri, 2021) consente di vivere un'esperienza diretta in cui l'educando è coinvolto attivamente richiamando al concetto del *learning by doing* (imparare facendo) (Gabbi, Gaggioli, Ranieri, 2023). Il gioco ha da sempre suscitato l'interesse di studiosi afferenti a diverse aree di studio, attirando l'attenzione di antropologi (Huizinga, 1938), sociologi (Caillois, 1967), psicologi (Freud, 1920; Piaget, 1955; Erikson, 1963; Winnicott, 1991), pedagogisti (Montessori, 1970; Dewey, 1938) e filosofi (Fink, 1969) sia per quanto riguarda la sua funzione sociale e cognitiva sia per quanto riguarda la sorprendente spinta motivazionale generativa che investe il discente (Gaggioli, Ranieri, 2023). La ricerca teorica e pratica, a livello nazionale ed internazionale, si è arricchita di numerosi contributi circa l'applicazione della dimensione ludica in campo formativo che sempre in modo crescente fanno riferimento a modelli di apprendimento centrati sul gioco. (Sartori & Gatti, 2013; Nesti, 2017; Frison & Menichetti, 2020).

Il gioco è un potente strumento per favorire lo sviluppo cognitivo (Piaget, 1969) e assume la sua centralità nei processi di apprendimento del bambino. Il grande valore del gioco è da rintracciare nell'essere una forma di "metacomunicazione", dove l'essenza del gioco più che un'azione o un atto riguarda una cornice all'interno della quale gli atti o le azioni si compiono (Bateson, 1972) determinando l'apprendimento stesso (Bobbio, 2020). Il modello pedagogico dell'apprendimento basato sulla *gamification*, intesa come insieme di attività digitali interattive, consente agli studenti di vivere e sperimentare esperienze virtuali coinvolgenti e motivanti. In particolare, l'intelligenza artificiale, può arricchire ulteriormente il potenziale didattico della *gamification* e dei giochi (Zia, Hafeez, 2023). Il ruolo dell'intelligenza artificiale nell'educazione può rivoluzionare il modo in cui impariamo e insegniamo, consentendo di progettare un apprendimento personalizzato (Minz, Balani, 2023), adattando agli stili di apprendimento degli alunni e restituendo feedback per migliorare le performance (Zia, Hafeez, 2023). Prendere in considerazione

i diversi stili di apprendimento degli studenti è importante perché secondo il Center for Teaching Excellence della Cornell University, gli studenti elaborano e comprendono le informazioni in vari modi, e variare le strategie di insegnamento e le attività in aula rispondendo ai diversi stili di apprendimento, può portare gli studenti ad un coinvolgimento maggiore (Falcinelli, Gaggioli, Capponi, 2016). Gli stili di apprendimento possono essere molto utili ai docenti ad impostare un apprendimento stimolante, evitando di assumere un metodo univoco bensì predisponendo un contesto che possa permettere agli studenti di funzionare al meglio delle loro possibilità, valorizzando le loro potenzialità e dando luogo ad una educazione personalizzata, rispettosa delle differenze individuali (La Marca, Cappuccio, 2020).

3. Quale sinergia/connessione tra *gamification* e intelligenza artificiale ?

Nell'attuale panorama educativo, la combinazione di IA e *gamification*, emerge come una potente soluzione alle sfide educative odierne. In relazione alla personalizzazione degli apprendimenti, ad esempio, da diversi studi (González, 2016; Bennani, 2022; Sayed, 2023) è emerso che la *gamification* gioca un ruolo nella motivazione intrinseca, rendendo l'apprendimento coinvolgente e appagante ma soprattutto rafforzando l'impegno degli studenti. Tuttavia, è l'intelligenza artificiale che permette di analizzare ingenti quantità di dati, consentendo ai docenti di progettare attività ludiche, educative e didattiche personalizzate (Kothawale, Jamsandekar, 2023). L'intelligenza artificiale garantisce feedback immediati agli studenti, tutto in un contesto "*gamified*" (Minz, Balani, 2023). Questo non solo alleggerisce il carico per gli insegnanti, permettendo loro di concentrarsi su aspetti critici come la pianificazione delle lezioni e l'impegno degli studenti, ma elimina anche l'errore umano nelle valutazioni. Il "feedback" in tempo reale aiuta gli studenti nel loro percorso di apprendimento, promuovendo una cultura del miglioramento; l'IA analizza i saggi, i compiti per casa, rilevando eventuali errori grammaticali, di contenuto e di lessico, e tutto questo avviene in un contesto "*gamified*" (Minz, Balani, 2023). Sono proprio le capacità analitiche dell'Intelligenza Artificiale che consentono all'apprendimento "*gamified*" di essere realmente personalizzato, rendendo il processo di apprendimento coinvolgente, stimolante ed efficace per un gran numero di studenti. La *gamification* è stata dimostrata essere uno strumento altamente efficiente nel migliorare le esperienze di apprendimento (Kalogiannakis et al., 2021), che se combinata

con l'intelligenza artificiale può divenire uno strumento importante per incrementare la motivazione e l'impegno nell'apprendimento.

La sinergia tra IA e *gamification* crea un approccio educativo innovativo che indirizza la motivazione, la personalizzazione e l'accessibilità (Minz, Balani, 2023).

4. *Gamification* e intelligenza artificiale nella didattica: una pratica laboratoriale

Durante l'attività laboratoriale "Gestione della classe e Bisogni educativi e speciali" rivolta ai docenti neoassunti di ogni ordine e grado, è stato somministrato un questionario iniziale e successivamente, un questionario finale, al fine di rilevare, rappresentazioni, pregiudizi e misconcetti relativi all'IA e alla *Gamification*.

Sono state proposte le seguenti attività:

I fase

Presentazione di una rassegna della letteratura inerente all'utilizzo della *Gamification* e di IA in ambito educativo e scolastico, per promuovere la gestione della classe in ottica inclusiva e contenuti inerenti al laboratorio come ad esempio il questionario sugli stili di apprendimento (Kolb, 1978; Honey & Mumford, 1992).

II Fase

Presentazione di alcune app riguardanti la *gamification* (kahoot, panquizz, mentimeter, ecc.) e app di IA (Chatsonic, Plerplexity, Copilot ecc.).

III Fase

In seguito, è stato utilizzata l'app Kahoot per verificare che i docenti abbiano acquisito le conoscenze e i contenuti presentati durante il laboratorio, in particolare, anche della metodologia basata sulla *gamification* e l'impiego dello strumento dell'intelligenza artificiale, per una gestione della classe nell'ottica inclusiva. Ho costruito le domande di Kahoot tramite l'intelligenza artificiale ed esaminato i risultati del questionario iniziale dei docenti in merito all'oggetto di ricerca.

IV Fase

Proseguendo, ho suddiviso i docenti neoassunti in gruppi omogenei, per realizzare appieno i principi della didattica cooperativa e metacognitiva. La fase operativa ha consentito la produzione di giochi digitali inclusivi personalizzati sulla base di specifici stili di apprendimento mediante l'utilizzo dell'intelligenza artificiale, per uno specifico target di età corrispondente all'ordine di scuola con obiettivi di apprendimento e traguardi

di sviluppo delle competenze ben chiari sin dall'inizio a tutti i corsisti e già selezionati, in base alle singole discipline.

V Fase

In seguito, è avvenuta la socializzazione nel grande gruppo e un interessante dibattito dei dispositivi realizzati e dei risultati finali emersi dal questionario in uscita nella plenaria finale, in particolare, per rilevare le possibili applicazioni in ambito didattico e per promuovere un significativo miglioramento del processo di insegnamento/apprendimento.

4. Rappresentazioni dei docenti neoassunti sull'utilizzo della *gamification* e intelligenza artificiale nella gestione della classe

Si riportano gli esiti parziali di un'indagine condotta, nell' A.S. 2023-2024, con 60 docenti neoassunti di ogni ordine e grado, frequentanti il laboratorio "Gestione della classe e Bisogni Educativi Speciali" presso una scuola polo per la formazione in provincia di Bari. È stato costruito un protocollo di indagine iniziale e finale. Le seguenti domande di ricerca sono state: che rappresentazioni hanno i docenti neoassunti in merito all'innovazione tecnologica, in particolare, sull'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale e della *gamification* nel contesto scolastico e, nello specifico, in sezione/aula a supporto del processo di insegnamento-apprendimento? Quali conoscenze possiedono? Quali resistenze manifestano? Quali bisogni di formazione esprimono maggiormente nel loro utilizzo?

La finalità dell'indagine è di tipo esplorativo, ovvero funzionale a "esaminare" il punto di vista dei docenti neoassunti, attori privilegiati (il target group è composto da un numero ridotto di docenti e gli esiti non hanno alcun intento di generalizzazione). Prevedendo, inoltre, anche che nell'A.S. 2024-2025 di estendere la somministrazione del questionario iniziale e finale, eventualmente integrato e/o modificato sulla base dei fondamentali stimoli emersi da una popolazione più ampia di docenti neoassunti. L'obiettivo della ricerca è quello di comprendere le rappresentazioni dei neoassunti sull'utilizzo dell' IA in un contesto *gamified*. Tutto questo al fine di individuare percorsi formativi futuri verso cui direzionare gli interventi di formazione obbligatoria destinati ai docenti immessi nei ruoli coinvolti in attività laboratoriali.

Questo approccio sottolinea come la pratica educativa, didattica e formativa possa essere considerata una forma di ricerca, in cui i professionisti operano con spirito di ricerca-

azione costruendo conoscenza a partire dalle loro esperienze (Schön,1993). La ricerca si è svolta attraverso la somministrazione di un questionario iniziale e finale con domande a risposta multipla. I questionari Computer Assisted Web Interviewing (CAWI), costruiti tramite Moduli Google, composti da 25 domande a risposta chiusa. Il questionario iniziale e finale è stato inviato a tutti i docenti neoassunti partecipanti al Laboratorio. L'indagine è stata sviluppata in linea con le norme etiche e di anonimato nel rispetto del Regolamento generale UE sulla protezione dei dati n. 679/2016 e del D.Lgs. n. 196/2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali" (modificato dal D.Lgs. n. 101 del 10.08.2018). Inoltre, ai docenti neoassunti è stato chiesto il consenso alla raccolta e uso anonimo dei dati di ricerca.

Hanno risposto ai questionari 50 docenti, con fascia di età prevalente compresa fra 35-60 anni, di sesso prevalentemente femminile per quanto riguarda la scuola dell'infanzia e la scuola primaria (N= 15); mentre, una prevalenza maschile per la scuola secondaria di primo grado e di secondo grado (N=25), invece femminile (N=10);

DOCENTI NEOSSUNTI	INFANZIA	PRIMARIA	SECONDARIA DI I GRADO	SECONDARIA DI II GRADO
50	5	5	20	20

Tabella 1. Ripartizione dei neoassunti per ordine e grado di scuola.

Valuta il tuo livello di competenza nell'utilizzo delle tecnologie digitali.	N.
Principiante	5
Intermedio	20
Avanzato	15
Esperto	10

Tabella 2. Livello di competenza digitale dei docenti neoassunti.

I risultati mostrano che il 70% dei rispondenti (N=35) ha un livello di competenza intermedio o avanzato e il 20% (N=10) si ritengono esperti. Un gruppo di neoassunti, vale a dire il 10% (N=5), si considera principiante. Quest'ultimo dato potrebbe suggerire che alcuni docenti necessitano di ulteriore formazione e/o eventuale supporto nell'utilizzo delle tecnologie innovative a supporto della didattica, come è stato necessario durante il laboratorio per effettuare le attività da me proposte. La domanda successiva mostra i livelli

di conoscenza di IA da parte dei docenti neoassunti, da cui si è evinto che il 10% dei rispondenti (N=5) non conosce per niente IA; il 40% dei neoassunti (N=20) ritiene di conoscere poco IA, suggerendo che molti di loro potrebbero avere ancora dubbi o incertezze su cosa sia esattamente l'IA e su come venga applicata nella pratica.

Il 50% dei rispondenti (N=25) conosce molto o abbastanza l'intelligenza artificiale, indicando che la maggior parte dei neoassunti ha una buona conoscenza di base in questo campo in rapida evoluzione.

Quanto ritieni di conoscere l'intelligenza artificiale (IA)?	N.
Per niente	5
Poco	20
Abbastanza	17
Molto	8

Tabella 3. Livelli di conoscenza di IA.

Alla domanda “Quanto ritieni di conoscere la *gamification*?”, i risultati mostrano che la maggior parte dei rispondenti, pari al 60%, ritiene di conoscere abbastanza o molto la *gamification*. Un gruppo, invece, conosce poco e per niente la *gamification* (N=20).

Quanto ritieni di conoscere la <i>gamification</i> ?	N.
Per niente	5
Poco	15
Abbastanza	20
Molto	10

Tabella 4. Livelli di conoscenza della *gamification*.

Le ultime domande del questionario iniziale si focalizzano sull'utilizzo della *gamification* in sinergia con l'IA. Le risposte ottenute risultano eterogenee tra loro; difatti, solo il 4% dei rispondenti utilizza entrambe nella pratica didattica. Il 20% dei rispondenti utilizza solo IA, mentre, il 40% solo la *gamification*. Il 36% dei rispondenti ha espresso di non utilizzare nessuna delle due nella pratica didattica.

Hai mai utilizzato la <i>gamification</i> con l'intelligenza artificiale nella tua pratica didattica?	N.
Sì, entrambe	2
Sì, solo IA	10
Sì, solo <i>gamification</i>	20
No, nessuna delle due	18

Tabella 5. Utilizzo combinato di IA e *gamification*.

Al termine del laboratorio, è stato somministrato un questionario finale. Alla domanda “Quanto ritieni che IA e *gamification* possano essere utilizzati per migliorare i processi di insegnamento-apprendimento?”, l’80% dei rispondenti ritiene che l’impiego di IA e *gamification* possano essere utilizzati nella pratica didattica al fine di migliorare i processi di insegnamento-apprendimento. Solo il 10% dei rispondenti crede che queste metodologie non possano essere utilizzate per niente oppure poco, per migliorare i processi di insegnamento-apprendimento.

Alla luce dell’esperienza di laboratorio, quanto ritieni che IA e <i>gamification</i> possano essere utilizzati per migliorare i processi di insegnamento-apprendimento?	N.
Per niente	5
Poco	5
Abbastanza	30
Molto	10

Tabella 6. Utilità della sinergia tra IA e *gamification* sui processi di apprendimento.

Infine, le principali preoccupazioni emerse in relazione all’utilizzo di IA e *gamification*; i neoassunti, sono preoccupati di possedere scarse competenze digitali (10%), hanno timore di perdere il contatto umano con gli studenti (10%), esprimono preoccupazioni circa la privacy e la sicurezza dei dati (20%), hanno timore che possa essere utilizzato dagli studenti come unico ausilio nello svolgimento dei compiti a casa (60%).

Quali sono le principali preoccupazioni che riscontri nell'utilizzo di IA e <i>gamification</i> ? (seleziona massimo 3 opzioni)	N.
Mancanza di competenze digitali	5

Timore di perdere il contatto umano con gli studenti	5
Preoccupazioni sulla privacy e sicurezza dei dati	10
Ausilio principale utilizzato dagli studenti per lo svolgimento dei compiti	30

Tabella 7. Preoccupazioni riscontrate nell'utilizzo di IA e *gamification*.

Le ultime domande del questionario finale si incentrano sulla formazione ottenuta durante il laboratorio, attraverso le proposte e gli stimoli culturali ricevuti. Oltre il 90% dei rispondenti ritiene che l'esperienza svolta durante il laboratorio avrà una ricaduta nell'azione didattica, contro il restante 10% dei rispondenti che necessitano di acquisire dimestichezza con i dispositivi tecnologici proposti.

Le proposte e gli stimoli ricevuti durante la formazione sull'utilizzo di IA e <i>gamification</i> , avranno una ricaduta nella tua azione didattica nella gestione della classe nell'ottica inclusiva?	N.
Poco	5
Per niente	0
Abbastanza	15
Molto	30

Tabella 8. Ricadute sulla pratica didattica.

5. Riflessioni e conclusioni

L'Intelligenza Artificiale e la *gamification* rappresentano una rivoluzione nel campo dell'educazione e formazione, offrendo nuove possibilità per rendere l'apprendimento più efficace. La presente indagine esplorativa, seppur non esaustiva e ancora inconclusa, evidenzia come il modello pedagogico esperienziale basato sulla *gamification* includendo l'IA favorendo il processo di insegnamento-apprendimento. Fondamentale diviene, infatti, il compito della ricerca educativa ossia riuscire a padroneggiare la legame fra la teoria e pratica costruendo paradigmi e strumenti appropriati. Oggetto prezioso, infatti, sono le buone pratiche, utili alla formazione iniziale e in servizio dei docenti, così da far sperimentare sul campo nelle proprie aule protocolli di lavoro proposti durante i laboratori formativi.

Bibliografia

- Babu, S., Moorthy, A. (2023). Application of artificial intelligence in adaptation of gamification in education: A literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 32. <https://doi.org/10.1002/cae.22683>
- Bateson, G. (1972), *Verso un'ecologia della mente*. (trad. it. Einaudi, Torino, 2010).
- Bennani, S., Maalel, A., & Ben Ghezala, H. (2022). Adaptive gamification in E-learning: A literature review and future challenges. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(2), 628-642. <https://doi.org/10.1002/cae.22477>
- Bezzina, S., Dingli, A. (2023). Rethinking Gamification Through Artificial Intelligence (pp. 252-263). In: Fang, X. (eds) *HCI games*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35930-9_17
- Bobbio, A., Bondioli, A. (2020) (A cura di), *Gioco e infanzia. Teorie e scenari educativi*. Roma: Carocci editore.
- Caillois, R. (1967). *I giochi e gli uomini*. Milano: Bompiani.
- Coppola, S., Zanazzi, S. (2021). Vivere l'arte a distanza. Le tecnologie digitali per i musei durante e oltre la pandemia, *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, 21(3), 118-132. Doi: <https://doi.org/10.36253/form-11617>
- Deterding, S, Dixon, D, Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From game design elements to game-fulness: defining “gamification”. *MindTrek*, 11, 28-30.
- Dettori, G. F., Letteri, B. (2021). The school of gamification: serious games for an active education and inclusive didactics. *QTimes – Journal of Education, Technology and Social Studies*, 13 (3), 113-129.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Kappa Delta Pi, International Honor Society in Education (trad. it.: *Esperienza e Educazione*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 2014.)
- Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, 11(1), 22.
- Erikson, E. H. (1963). *Childhood and society*. New York: WW Norton and Company.
- Falcinelli, F., Gaggioli, C., Capponi, A. (2016). Imparare ad imparare: stili di apprendimento e di insegnamento a confronto. *Form@re Open Journal per la formazione in rete*, 16 (2), 242-257. DOI: <http://dx.doi.org/10.13128/formare-18203>
- Fink, E. (1969). *Il gioco come simbolo del mondo*. Roma: Lerici.
- Freud, S. (1920). *Al di là del principio di piacere*. (trad. it. Anna Maria Marietti e Renata Coloni, Torino, Bollati Boringhieri).

- Frison D. & Menichetti L. (2020). *Metodi ludici. Tendenze e didattiche innovative 0-11*. Lecce: Pensa Multimedia.
- Gabbi, E., Gaggioli, C., Ranieri, M. (2023). Active learning and academic teaching: a gamification experience between game and inclusion. *QTimes - Journal Of Education, Technology and Social Studies*, 25(2), 160-176. doi: https://dx.doi.org/10.14668/QTimes_15214
- González, C. S., Toledo, P., & Muñoz, V. (2016). Enhancing the engagement of intelligent tutorial systems through personalization of gamification. *International Journal of Engineering Education*, 32(1), 532-541. <https://www.researchgate.net/journal/International-Journal-of-Engineering-Education-0949-149X>
- Hashim, S., Omar, M. K., Jalil, H. A., & Sharef, N. M. (2022). Trends on Technologies and Artificial Intelligence in Education for Personalized Learning: Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(1), 884–903. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Honey, P., Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles*, Maidenhead. Berkshire: Peter Honey Pub.
- Huizinga, J. (1938). *Homo Ludens: Proeve Ener Bepaling Van Het Spelelement Der Cultuur*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A.-I. (2021). Gamification in Science Tools and Applications, 82(3), 3303-3333. <https://dx.doi.org/10.1007/s11042-022-13076-8>
- Kolb, S. (1978). *Learning Stiles inventory: Technical vs Manual*. Boston: McBear and Co.
- Kothawale, P., Jamsandekar, S. (2023). Artificial Intelligence enhanced personalized education gamification: a systematic overview. 99-106
- La Marca, A., Cappuccio, G. (2020). *Didattica metacognitiva e apprendimento cooperativo*. Lecce: Pensa Multimedia.
- Larini, R. (2024). *Status quaestionis* sugli strumenti di IA per l' apprendimento e la didattica, *Idee in form@zione - Intelligenza artificiale e apprendimento: una nuova sfida per gli educatori*, 13(12), pp.51-63.
- Limonova, V., Santos, A. S., Mamade, H., Filipe, V. (2023). The research context of artificial intelligence and gamification to improve student engagement and attendance in

Higher education. *Revista de Educação a Distância e learning*, 6 (2), 1-17.
<https://doi.org/10.34627/redvol6iss2e202309>

Minz, N., Balani, T. (2023). Transforming Education: The synergy of gamification and artificial intelligence for personalized learning and engagement, 118-143.

Montessori, M. (1970). *La scoperta del bambino*, Milano: Garzanti.

Nesti, R. (2017). *Game-Based Learning: gioco e progettazione ludica in educazione*. Pisa: ETS

Panciroli, C., Rivoltella, P.C. (2022). *Pedagogia algoritmica. Per una riflessione educativa sull'intelligenza artificiale*. Brescia: Morcelliana.

Piaget J. (1955). *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent*. Paris: PUF.

Sartori, R., & Gatti, M. (2013). *Game-based learning: il ruolo del gioco nella progettazione di percorsi formativi*. Milano: LED.

Sayed, W. S., Noeman, A. M., Abdellatif, A., Abdelrazek, M., Badawy, M. G., Hamed, A., & El-Tantawy, S. (2023). AI-based adaptive personalized content presentation and exercise navigation for an effective and engaging E-learning platform. *Multimedia*

Swacha, J. (2021). State of Research on Gamification in Education: A Bibliometric Survey. *Educ.Sci.*, 11, 69. <https://doi.org/10.3390/educsci11020069>

Vezzoli, Y., Tovazzi, A. (2018). The Pedagogical Value of Gamification: a Systematic Review. *Formazione & Insegnamento*, 16(1), 153–160.

Winnicott, D.W. (1991). *Playing and reality*. London-New York: Routledge.

Zia, M., Hafeez, M. (2023). A Review Paper on Artificial Intelligence in Gamification.