Alma Mater Studiorum · Università di Bologna

SCUOLA DI SCIENZE
Corso di Laurea Magistrale in Fisica

L'Efficacia del Game-Based Learning: Un Confronto tra Metodologie Didattiche Tradizionali e Innovative Per l'Insegnamento della Fisica

Relatore:
Chiar.mo Prof.
Andrea Maffia

Presentata da:
Mattia di Pierno

Sessione
Anno Accademico 2023-2024

"*Play is the highest form of research.*"

– Albert Einstein

Abstract

Questo elaborato si propone di indagare la possibilit'a di incrementare l'interesse e l'engagement degli studenti di un corso introduttivo di Fisica nella scuola secondaria di primo grado attraverso l'uso della didattica ludica mediante uno studio comparativo condotto su due classi, denominate A e B. La classe A ha seguito un percorso didattico basato sul GBL per contenuti introduttivi di Fisica (cinematica), mentre la classe B ha utilizzato un metodo tradizionale. I dati sono stati raccolti mediante un questionario somministrato agli studenti alla fine del percorso formativo. I risultati evidenziano che il GBL ha portato a un maggiore coinvolgimento e motivazione degli studenti, un apprendimento percepito più profondo e uno sviluppo più efficace delle competenze trasversali, come il problem-solving e la collaborazione. La classe A ha infatti registrato punteggi significativamente più alti in queste aree rispetto alla classe B. Nonostante i risultati promettenti, lo studio riconosce alcune limitazioni, tra cui la dimensione del campione e la variabilità nell'implementazione del GBL da parte del docente. Le implicazioni educative suggeriscono che il GBL potrebbe rappresentare un approccio didattico valido e innovativo, ma sono necessari ulteriori studi per confermare questi risultati e per esplorare le migliori pratiche per la sua integrazione nei curricula scolastici. Questa tesi contribuisce al dibattito sull'innovazione didattica, offrendo spunti per l'adozione del GBL come strumento per potenziare l'apprendimento e l'engagement degli studenti nel contesto educativo moderno.

Indice

Indice **3**

1 La teoria socio-costruttivista di Vygotsky **5**

1.1 Ruolo della comunità e dell'interazione sociale 5

1.2 Strumenti di Adattamento Intellettuale 7

1.3 La mediazione culturale 9

1.4 La Zona di Sviluppo Prossimale 12

2 Una definizione di Gioco **15**

2.1 La ricerca di una definizione 15

2.2 La teoria di Wittgenstein: Family Resemblance e Language-Games . . . 17

3 Engagement nelle ore di Fisica **20**

3.1 Interesse ed Engagement nel Contesto Didattico della Fisica 20

3.2 Impatto dell'Uso dei Giochi sull'Engagement degli Studenti nella Didattica della Fisica 23

3.3 Un esempio di Case Study 26

4 La ricerca **31**

4.1 Intrinsic Motivation Inventory 32

4.2 Il questionario 35

5 Elaborazione dei dati **42**

5.1 Classe A 42

5.2 Classe B 55

6 Discussione e Conclusioni **69**

6.1 Risultati generali 69

6.2 Analisi dettagliata per area tematica 73

6.3 Interpretazione dei Risultati 76

6.4 Limiti dello Studio 79

6.5 Implicazioni Educative 82

Bibliografia **85**

Capitolo 1

La teoria socio-costruttivista di Vygotsky

La teoria socioculturale di Lev Vygotsky ha significativamente rivoluzionato la nostra comprensione dello sviluppo cognitivo umano, offrendo una prospettiva nuova e dinamica che enfatizza il ruolo cruciale dell'ambiente sociale e culturale nella formazione delle funzioni cognitive superiori. Prima dei contributi di Vygotsky, molte teorie dello sviluppo cognitivo tendevano a concentrarsi principalmente sui processi interni e individuali. Tuttavia, Vygotsky ha messo in luce l'importanza delle interazioni sociali e dei processi culturali, sostenendo che il pensiero umano non si sviluppa in un vuoto isolato, ma è costantemente influenzato e modellato dalle esperienze sociali e culturali.

1.1 Ruolo della comunità e dell'interazione sociale

La teoria socioculturale di Lev Vygotsky pone un'enfasi significativa sul ruolo della comunità e dell'interazione sociale nello sviluppo cognitivo dei discenti. Secondo Vygotsky, il contesto comunitario è fondamentale per la "creazione del significato", un processo attraverso il quale gli apprendenti interpretano e comprendono il mondo che li circonda. In questo contesto, il termine "creazione del significato" si riferisce all'acquisizione di conoscenze, abilità, valori e credenze attraverso l'interazione con altre persone all'interno della propria comunità.

Vygotsky sostiene che lo sviluppo cognitivo sia un processo intrinsecamente sociale. Questo significa che, contrariamente a quanto suggerito da altre teorie che vedono lo sviluppo cognitivo come un processo individuale e isolato, Vygotsky crede che gli apprendenti sviluppino le loro capacità cognitive attraverso l'interazione con altri membri della società. Questi membri della società, che Vygotsky definisce "altri più competenti" (More Knowledgeable Others, MKO), giocano un ruolo cruciale nel guidare il discente nel processo di apprendimento.

Gli "altri più competenti" possono assumere diverse forme. Possono essere insegnanti, genitori, fratelli maggiori o persino coetanei. Ciò che li distingue è il loro livello di conoscenza e competenza superiore rispetto al discente, che permette loro di fornire supporto e modelli da seguire. Ad esempio, un insegnante in classe può spiegare nuovi concetti e fornire esempi pratici che aiutano gli apprendenti a comprendere meglio il materiale di studio. Un genitore può insegnare al proprio figlio abilità di vita quotidiana attraverso dimostrazioni pratiche e spiegazioni. Anche i coetanei possono fungere da MKO, specialmente in attività di gruppo dove un discente con maggiore esperienza in un determinato gioco o compito può guidare e supportare gli altri.

L'apprendimento collaborativo è una componente fondamentale di questo processo. Attraverso l'interazione con gli MKO, i discenti non solo acquisiscono nuove conoscenze e abilità, ma imparano anche a pensare criticamente, a risolvere problemi e a lavorare insieme agli altri. Questo tipo di apprendimento è particolarmente efficace nella didattica ludica, dove le attività di gioco possono essere progettate per facilitare tali interazioni [23]. Nei contesti ludici, gli apprendenti sono spesso impegnati in giochi di ruolo, giochi di squadra e altre attività che richiedono cooperazione e comunicazione. Queste esperienze non solo rendono l'apprendimento più divertente e coinvolgente, ma forniscono anche opportunità per sviluppare abilità sociali e cognitive in un ambiente naturale e supportivo.

Un esempio pratico di apprendimento collaborativo nella didattica ludica potrebbe essere un gioco di costruzione, come la costruzione di un castello con i blocchi. In questa attività, i discenti devono lavorare insieme per decidere come costruire il castello, quali blocchi utilizzare e come risolvere eventuali problemi che si presentano durante la costruzione. Un discente con più esperienza potrebbe guidare gli altri, suggerendo

strategie per costruire una struttura stabile o risolvendo problemi tecnici. Attraverso questo processo, gli apprendenti acquisiscono non solo le abilità pratiche di costruzione, ma anche come comunicare efficacemente, collaborare con gli altri e pensare in modo critico per risolvere problemi.

La comunità e l'interazione sociale forniscono quindi un contesto in cui i discenti possono interiorizzare i valori e le norme della loro cultura. Attraverso l'osservazione e l'interazione con gli adulti e i coetanei, si apprendono quali comportamenti sono accettabili, quali sono le aspettative sociali e come navigare nelle diverse situazioni sociali. Questo processo di socializzazione è essenziale per lo sviluppo delle competenze sociali e per la formazione dell'identità personale.

1.2 Strumenti di Adattamento Intellettuale

Lev Vygotsky ha introdotto un concetto fondamentale nella sua teoria socioculturale dello sviluppo cognitivo: gli strumenti di adattamento intellettuale [19]. Questi strumenti sono essenzialmente strategie e tecniche fornite dalla cultura che servono a potenziare le funzioni cognitive di base degli individui. Ogni cultura, nel corso della sua evoluzione storica, sviluppa metodi e pratiche uniche per aiutare i suoi membri, in particolare i discenti, a sfruttare al meglio le loro capacità mentali. Questi strumenti sono fondamentali non solo per l'acquisizione delle conoscenze, ma anche per il raffinamento delle abilità cognitive come la memoria, l'attenzione, il ragionamento e la risoluzione dei problemi.

Uno degli aspetti più affascinanti degli strumenti di adattamento intellettuale è la loro variabilità culturale. Ogni cultura, infatti, fornisce un set unico di strumenti che riflettono le sue pratiche, i suoi valori e le sue necessità specifiche. In molte culture occidentali, ad esempio, una delle tecniche più comuni che si trasmettono è quella di prendere appunti. La pratica di annotare informazioni è vista come un modo efficace per migliorare la memoria e l'organizzazione del pensiero. Gli studenti sono incoraggiati a scrivere riassunti, elenchi e diagrammi per facilitare il processo di apprendimento e di memorizzazione.

In contrasto, in società prive di alfabetizzazione o con minore enfasi sulla scrittura, si sviluppano altre strategie per potenziare la memoria e altre funzioni cognitive. In molte

culture indigene, ad esempio, la memorizzazione attraverso storie, canti e tradizioni orali è altamente valorizzata. Questi metodi non solo aiutano a ricordare informazioni, ma servono anche a trasmettere valori culturali e sociali da una generazione all'altra. Le storie e i canti spesso contengono elementi mnemonici, come rime e ritmi, che facilitano la memorizzazione e la trasmissione del sapere [13].

La didattica ludica, che utilizza il gioco come strumento educativo, può incorporare efficacemente questi strumenti di adattamento intellettuale per favorire l'apprendimento in modo naturale e divertente. I giochi educativi possono essere progettati per includere strategie di memoria, problem-solving, e altre tecniche cognitive che riflettono le pratiche culturali degli studenti. Ad esempio, un gioco che richiede ai partecipanti di creare e raccontare storie può incoraggiare l'uso di tecniche di memorizzazione orale. Attraverso l'interazione con il gioco, si possono sviluppare abilità cognitive senza neanche rendersi conto che si stanno apprendendo, poiché l'esperienza è coinvolgente e divertente.

Un esempio pratico potrebbe essere un gioco di ruolo ambientato in un contesto storico. I partecipanti, attraverso il gioco, devono ricordare dettagli specifici della storia e dei personaggi, utilizzando tecniche come la ripetizione e la rievocazione narrativa. Questo tipo di gioco non solo aiuta a migliorare la memoria storica, ma incoraggia anche il pensiero critico e la comprensione del contesto culturale. Inoltre, attraverso la collaborazione e la condivisione delle storie, si possono sviluppare abilità sociali e comunicative.

I giochi di memoria sono infatti un'eccellente modalità per integrare gli strumenti di adattamento intellettuale nella didattica ludica [4]. Questi giochi possono essere progettati per sfidare i partecipanti a ricordare e richiamare informazioni, migliorando così la loro capacità di memorizzazione e recupero. Ad esempio, un gioco di carte che prevede di trovare e accoppiare immagini identiche può essere utilizzato per sviluppare la memoria visiva. I giochi di memoria possono anche essere adattati per includere contenuti educativi specifici, come vocaboli di una lingua straniera, fatti scientifici o dati storici, rendendo l'apprendimento un processo attivo e coinvolgente.

Oltre alla memoria, gli strumenti di adattamento intellettuale possono anche essere utilizzati per migliorare le abilità di problem-solving. I giochi che richiedono la risoluzione di enigmi, la strategia e la pianificazione sono particolarmente efficaci in questo

senso. Ad esempio, i giochi di costruzione come i puzzle o i giochi di strategia come gli scacchi possono insegnare a pensare in modo critico e a sviluppare piani complessi per raggiungere un obiettivo. Questi giochi incoraggiano a considerare diverse soluzioni possibili, a valutare i pro e i contro di ciascuna e a prendere decisioni informate, abilità che sono cruciali non solo per il successo scolastico ma anche per la vita quotidiana.

Un altro aspetto importante è l'integrazione delle pratiche culturali specifiche nei giochi educativi. I giochi possono essere progettati per riflettere le tradizioni, le storie e i valori di diverse culture, offrendo l'opportunità di apprendere in un contesto che riconosce e valorizza la loro identità culturale [13]. Ad esempio, un gioco educativo basato sulla narrazione di miti o leggende locali può non solo insegnare fatti storici o geografici, ma anche rafforzare l'appartenenza culturale e il rispetto per le proprie radici.

Gli strumenti di adattamento intellettuale, quindi, non solo facilitano l'apprendimento, ma contribuiscono anche alla formazione di un'identità culturale e intellettuale. La didattica ludica, con la sua capacità di integrare il gioco e l'apprendimento, rappresenta una modalità efficace per sfruttare questi strumenti in modo che l'apprendimento sia non solo efficace, ma anche significativo e rilevante per i discenti. Attraverso l'uso consapevole di questi strumenti, gli educatori possono creare ambienti di apprendimento che sono non solo informativi, ma anche culturalmente sensibili e inclusivi, promuovendo lo sviluppo cognitivo e sociale in modo equilibrato e armonioso.

1.3 La mediazione culturale

Lev Vygotsky, nella sua teoria socioculturale, ha messo in risalto non solo l'influenza delle interazioni sociali, ma anche il ruolo fondamentale della cultura nel plasmare il pensiero e lo sviluppo cognitivo. Secondo Vygotsky, la cultura non è semplicemente un contesto passivo in cui avviene l'apprendimento, ma è un elemento attivo e dinamico che fornisce ai membri della società un insieme unico di strumenti, pratiche e credenze. Questi elementi culturali influenzano profondamente il modo in cui le persone percepiscono, comprendono e interagiscono con il mondo che le circonda [19].

Ogni cultura offre ai suoi membri una serie di strumenti culturali che sono essenziali per l'apprendimento e lo sviluppo cognitivo. Questi strumenti possono includere il lin-

guaggio, i simboli, i miti, le tradizioni e le tecnologie. Insieme, questi elementi formano un quadro attraverso il quale gli individui apprendono e interpretano le loro esperienze. Ad esempio, il linguaggio non è solo un mezzo di comunicazione, ma anche uno strumento attraverso il quale le persone organizzano i loro pensieri e costruiscono la conoscenza. Le parole e le frasi che usiamo non solo riflettono la nostra comprensione del mondo, ma modellano anche il modo in cui pensiamo e interagiamo con gli altri.

Il linguaggio è uno dei più potenti strumenti culturali [19]. Attraverso il linguaggio, si apprendono concetti complessi, si condividono esperienze e si costruiscono relazioni sociali. Vygotsky ha sottolineato che il linguaggio ha una funzione mediatrice nello sviluppo cognitivo, poiché permette di interiorizzare le informazioni e le abilità apprese dalle interazioni sociali. Ad esempio, attraverso il dialogo con genitori e insegnanti, gli apprendenti imparano nuove parole e concetti che espandono il loro vocabolario e migliorano la loro capacità di pensiero. Inoltre, il linguaggio offre un mezzo attraverso il quale possono riflettere sulle proprie esperienze e organizzare i loro pensieri in modo coerente.

Oltre al linguaggio, i simboli e i miti giocano un ruolo cruciale nel modellare il pensiero e la comprensione del mondo. I simboli, come le immagini e i segni, permettono alle persone di rappresentare e comunicare idee astratte. Ad esempio, i numeri e le lettere sono simboli che rappresentano quantità e suoni, rispettivamente, e sono fondamentali per l'apprendimento della matematica e della lettura. I miti, d'altra parte, sono storie che trasmettono valori culturali e spiegano fenomeni naturali e sociali. Attraverso i miti, le persone apprendono le credenze e le tradizioni della loro cultura, che influenzano il loro modo di vedere il mondo e di comprendere le loro esperienze.

Le tradizioni culturali, come le festività, i rituali e le pratiche quotidiane, offrono contesti strutturati in cui si possono apprendere comportamenti e valori sociali. Ad esempio, durante le festività religiose o culturali, le persone partecipano a rituali che insegnano loro l'importanza della comunità, della solidarietà e del rispetto per le tradizioni. Queste esperienze non solo rafforzano il senso di identità culturale, ma offrono anche opportunità per sviluppare abilità sociali e cognitive.

La tecnologia è un altro strumento culturale che ha un impatto significativo sullo sviluppo cognitivo [13]. Le tecnologie, come i computer, i tablet e le applicazioni educa-

tive, offrono nuove modalità di apprendimento e di interazione con le informazioni. Ad esempio, le applicazioni educative possono essere progettate per insegnare concetti di matematica, scienze e lingue attraverso giochi interattivi che rendono l'apprendimento divertente e coinvolgente. Inoltre, la tecnologia offre accesso a una vasta gamma di risorse informative, che permettono di esplorare nuovi argomenti e di approfondire le loro conoscenze in modo autonomo.

Vygotsky ha evidenziato che la cultura non è solo un contesto passivo in cui avviene l'apprendimento, ma è attivamente coinvolta nel processo di sviluppo cognitivo [19]. La cultura fornisce i mezzi attraverso i quali le persone costruiscono la loro comprensione del mondo. Ad esempio, le pratiche educative di una cultura, come il modo in cui viene insegnata la matematica o la lettura, influenzano il modo in cui si apprendono questi argomenti. Le metodologie di insegnamento, i materiali didattici e le aspettative educative sono tutti modellati dalla cultura e, a loro volta, modellano lo sviluppo cognitivo.

La didattica ludica può trarre grande beneficio dall'integrazione dei principi della mediazione culturale. Utilizzare giochi che riflettono le pratiche culturali e che incorporano strumenti culturali può rendere l'apprendimento più rilevante e significativo. Ad esempio, giochi basati su storie e leggende locali possono non solo insegnare concetti storici e geografici, ma anche rafforzare l'identità culturale e il senso di appartenenza. Inoltre, i giochi che utilizzano simboli culturali, come l'arte e la musica tradizionale, possono aiutare a sviluppare una comprensione più profonda della loro cultura e delle sue espressioni artistiche.

La mediazione culturale è un elemento centrale nella teoria socioculturale di Vygotsky. Ogni cultura fornisce un insieme unico di strumenti, pratiche e credenze che influenzano il modo in cui le persone percepiscono e interagiscono con il mondo. Questi strumenti culturali, che includono il linguaggio, i simboli, i miti, le tradizioni e le tecnologie, giocano un ruolo cruciale nello sviluppo cognitivo, offrendo gli strumenti necessari per approcciarsi alla conoscenza della realtà. Integrare questi principi nella didattica ludica può rendere l'apprendimento più coinvolgente e significativo, fornendo strumenti culturali che aiutano a sviluppare le capacità cognitive in modo naturale e divertente.

1.4 La Zona di Sviluppo Prossimale

Uno dei contributi più influenti di Lev Vygotsky alla psicologia dello sviluppo è il concetto di Zona di Sviluppo Prossimale (ZPD in inglese). Questo concetto ha rivoluzionato il modo in cui comprendiamo l'apprendimento e lo sviluppo cognitivo, evidenziando il ruolo cruciale delle interazioni sociali e del supporto guidato. La ZPD si riferisce allo spazio tra ciò che un discente può fare da solo e ciò che può fare con l'aiuto di un individuo più esperto, definito come "altro più competente". Questo spazio rappresenta il potenziale di sviluppo e sottolinea l'importanza dell'insegnamento e della collaborazione per il progresso cognitivo [19].

La Zona di Sviluppo Prossimale è essenzialmente una finestra di opportunità in cui l'apprendimento è più efficace. In questa zona, i compiti che un discente può affrontare con l'assistenza di un insegnante, di un genitore o di un coetaneo più esperto sono leggermente al di sopra delle sue capacità attuali, ma comunque raggiungibili con il giusto supporto. La ZPD evidenzia come il potenziale di apprendimento del bambino non sia statico, ma possa essere ampliato attraverso l'interazione sociale e la guida.

Vygotsky ha sottolineato che il vero apprendimento avviene quando i discenti sono impegnati in attività che si trovano all'interno della loro ZPD. Questi compiti, sebbene impegnativi, sono realizzabili con l'aiuto e il supporto adeguato, permettendo loro di sviluppare nuove competenze e di espandere le loro capacità cognitive. Il concetto di ZPD ribadisce che l'apprendimento è un processo attivo e collaborativo, piuttosto che un'attività solitaria.

Il supporto fornito da un altro più competente è fondamentale per il progresso all'interno della ZPD. Questo supporto è spesso descritto come "scaffolding", un termine che richiama l'impalcatura utilizzata nella costruzione di edifici. Lo scaffolding educativo si riferisce all'assistenza temporanea che aiuta il discente a completare un compito difficile. Questo supporto può assumere diverse forme, tra cui istruzioni verbali, suggerimenti, modellamento del comportamento e feedback.

Un insegnante, ad esempio, può fornire scaffolding attraverso una serie di domande guida che stimolano a riflettere su un problema e a sviluppare strategie per risolverlo. In un'attività di lettura, l'insegnante potrebbe aiutare a decodificare parole difficili e a comprendere il significato del testo, offrendo suggerimenti e indicazioni fino a quan-

do l'apprendente non diventa abbastanza competente da leggere autonomamente. Man mano che egli acquisisce competenza, l'insegnante può ridurre gradualmente il livello di supporto, permettendogli di assumere un controllo sempre maggiore sul proprio apprendimento.

Il concetto di ZPD ha numerose applicazioni pratiche nell'educazione. Gli insegnanti che comprendono e applicano questo concetto possono progettare lezioni e attività che sono ottimizzate per il progresso cognitivo dei loro studenti. Invece di assegnare compiti troppo elementari o troppo impegnativi, gli insegnanti possono identificare le abilità che gli studenti stanno iniziando a sviluppare e fornire il giusto livello di sfida e supporto per promuovere l'apprendimento.

Ad esempio, in una classe di matematica, un insegnante può identificare studenti che stanno iniziando a comprendere le frazioni ma non sono ancora in grado di risolvere problemi complessi in modo autonomo. L'insegnante può quindi progettare attività che richiedono la risoluzione di problemi con frazioni, fornendo supporto sotto forma di esempi, suggerimenti e feedback. Man mano che gli studenti diventano più abili, l'insegnante può gradualmente aumentare la complessità dei problemi e ridurre il livello di assistenza, favorendo così un apprendimento progressivo e autonomo.

Le interazioni tra pari giocano un ruolo significativo nello sviluppo all'interno della ZPD [19]. I discenti possono spesso fungere da "altri più competenti" per i loro coetanei, offrendo spiegazioni, suggerimenti e modelli di comportamento che facilitano l'apprendimento reciproco. Questo tipo di interazione è particolarmente evidente in attività collaborative e giochi di gruppo, dove i partecipanti possono imparare gli uni dagli altri attraverso l'osservazione e l'imitazione.

La didattica ludica, che integra il gioco nell'apprendimento, può trarre enormi benefici dall'applicazione del concetto di ZPD. I giochi educativi possono essere progettati per sfidare i discenti appena al di sopra del loro livello attuale di competenza, offrendo al contempo il supporto necessario per aiutarli a progredire. Questi giochi possono includere elementi di collaborazione, competizione e risoluzione dei problemi che promuovono l'apprendimento all'interno della ZPD.

Ad esempio, nel gioco da tavolo "Hercules" [1], un partecipante che ha appreso come

[1] Visita BoardGameGeek per maggiori informazioni.

utilizzare le quattro operazioni aritmentiche fondamentali per ottenere come risultato il numero necessario al proprio avanzamento sul tabellone, può aiutare un compagno di classe a trovare la soluzione migliore, suggerendo una strategia che prima non aveva considerato. In questo modo il coetaneo più esperto guida, attraverso il dialogo e il confronto, il compagno meno esperto nel tentativo di progredire il proprio stato di gioco, facilitando l'apprendimento all'interno della ZPD. Questo tipo di apprendimento collaborativo non solo promuove lo sviluppo cognitivo, ma rafforza anche le competenze sociali e relazionali.

La Zona di Sviluppo Prossimale di Vygotsky offre una prospettiva preziosa sull'apprendimento e lo sviluppo cognitivo. Questo concetto sottolinea l'importanza delle interazioni sociali e del supporto guidato nel promuovere le funzioni cognitive superiori. La ZPD non solo identifica il potenziale di apprendimento dei discenti, ma fornisce anche un quadro per progettare interventi educativi efficaci. Attraverso l'uso del scaffolding e delle interazioni collaborative, gli insegnanti possono aiutare gli studenti a raggiungere nuovi livelli di competenza e a sviluppare abilità cognitive avanzate. La didattica ludica, con il suo approccio basato sul gioco e la collaborazione, rappresenta un'applicazione ideale del concetto di ZPD, offrendo opportunità di apprendimento coinvolgenti e stimolanti che assecondano lo sviluppo cognitivo in modo naturale e spontaneo.

Capitolo 2

Una definizione di Gioco

La definizione di gioco secondo Wittgenstein rappresenta un punto cruciale nelle discussioni sulla didattica ludica, in quanto il filosofo austriaco ha fornito una visione originale e profondamente influente sulla nostra comprensione dei giochi. Wittgenstein, nel suo lavoro fondamentale "Philosophical Investigations" (1968), ha messo in discussione l'idea che i giochi possano essere definiti tramite una serie di caratteristiche essenziali comuni a tutti. Questo approccio essenzialista, che cerca di individuare un insieme di tratti universali che definiscono cosa sia un gioco, è stato ritenuto insoddisfacente da Wittgenstein.

2.1 La ricerca di una definizione

Jaakko Stenros, nella sua rassegna delle definizioni di gioco [27], sottolinea che non esiste una definizione di gioco universalmente accettata tra gli studiosi. Questa mancanza di consenso è dovuta alla complessità e alla varietà intrinseca dei giochi stessi, che portano a una vasta gamma di approcci e interpretazioni a seconda del focus della ricerca e delle discipline coinvolte. Alcuni ricercatori si concentrano sugli aspetti strutturali e formali dei giochi, come le regole, gli obiettivi e le dinamiche di gioco, cercando di individuare criteri oggettivi e misurabili che possano definire un gioco. Altri, invece, pongono l'accento sugli aspetti esperienziali e sociali, mettendo in evidenza il ruolo del divertimento, dell'interazione sociale e dell'esperienza soggettiva del giocatore.

Stenros discute diverse tipologie di definizioni di gioco: essenziali, persuasive, "a grappolo" (cluster) ed ostensive, ciascuna con i suoi punti di forza e di debolezza:

- Le definizioni essenziali cercano di identificare le caratteristiche fondamentali e necessarie di un gioco, ma spesso incontrano difficoltà a causa della diversità e della complessità dei giochi stessi. Tali definizioni possono risultare troppo rigide e limitative, escludendo giochi che non rientrano nei criteri stabiliti ma che sono comunque riconosciuti come tali nella pratica comune.

- Le definizioni persuasive, invece, sono utilizzate per influenzare la comprensione dei giochi mettendo in risalto certi aspetti per scopi specifici, come la promozione di un particolare tipo di gioco o la critica culturale. Queste definizioni possono essere particolarmente utili in contesti pubblicitari o accademici, dove è importante focalizzare l'attenzione su determinate caratteristiche per supportare un'argomentazione o una tesi.

- Le definizioni a grappolo (cluster definitions) riconoscono la varietà delle caratteristiche dei giochi e suggeriscono che questi possono essere compresi attraverso una serie di caratteristiche comuni ma non necessarie. Questo approccio permette una maggiore flessibilità, accogliendo la diversità dei giochi senza cercare di forzare una definizione unica e rigida. Le definizioni a grappolo si basano sull'idea che non tutti i giochi debbano condividere esattamente le stesse caratteristiche, ma che possano essere collegati da un insieme di tratti sovrapposti e interconnessi.

- Le definizioni ostensive si basano sull'esemplificazione diretta, mostrando cosa sia un gioco attraverso esempi piuttosto che attraverso descrizioni astratte. Questo metodo permette di bypassare la complessità delle definizioni verbali, offrendo una comprensione immediata e concreta di cosa costituisce un gioco. Tuttavia, questa approccio può risultare limitato quando si cerca di analizzare e confrontare giochi diversi in modo sistematico e teorico.

Oliver Laas, nella sua discussione approfondita sulle definizioni di gioco [16], adotta un approccio argomentativo, sostenendo che le definizioni sono relative agli scopi del definente. Laas argomenta che non esiste un'essenza unica dei giochi, ma che le definizioni

possono essere adottate per scopi specifici in diversi contesti. Questo approccio si allinea strettamente con la visione di Wittgenstein, suggerendo che i concetti di gioco possono variare e adattarsi a seconda delle necessità teoriche e pratiche.

Laas propone che le definizioni di gioco debbano essere viste come strumenti funzionali piuttosto che come descrizioni essenziali. In altre parole, la definizione di un gioco può cambiare a seconda del contesto in cui viene utilizzata e degli obiettivi che si intendono raggiungere con essa. Ad esempio, una definizione di gioco adottata in un contesto educativo potrebbe differire da quella utilizzata in un contesto legale o commerciale. Questo approccio pragmatico permette una maggiore flessibilità e adattabilità, riconoscendo che i giochi sono fenomeni complessi e multiformi che possono essere compresi in modi diversi a seconda delle circostanze.

Laas sostiene inoltre che la definizione di gioco dovrebbe tenere conto delle pratiche e delle esperienze dei giocatori. Piuttosto che cercare di imporre una definizione dall'alto, è importante considerare come i giochi vengono percepiti e vissuti dalle persone che li giocano. Questo approccio bottom-up si allinea con la visione di Wittgenstein sui giochi linguistici, dove il significato delle parole e delle attività viene determinato dal loro uso nel contesto sociale.

2.2 La teoria di Wittgenstein: Family Resemblance e Language-Games

Invece di cercare una definizione rigida e universale, Wittgenstein ha proposto che i giochi siano meglio compresi attraverso il concetto di "somiglianza di famiglia" (family resemblance) [1]. Questo concetto implica che i giochi non condividono una singola caratteristica comune a tutti, ma piuttosto un insieme di somiglianze sovrapposte e intrecciate. Così come i membri di una famiglia possono avere caratteristiche fisiche simili (ad esempio, il colore degli occhi, la forma del naso), ma non necessariamente un tratto unico comune a tutti, i giochi possono avere somiglianze che li collegano gli uni agli altri senza che ci sia un elemento comune imprescindibile.

Questo concetto di *somiglianza di famiglia* è particolarmente potente poiché riconosce la diversità e la complessità intrinseca dei giochi. I giochi variano enormemente

nelle loro forme, regole, obiettivi e modalità di interazione. Alcuni giochi sono competitivi, altri cooperativi; alcuni hanno regole rigide, altri sono più aperti e flessibili; alcuni sono orientati al raggiungimento di un obiettivo specifico, altri sono puramente esplorativi o creativi. Tentare di rinchiudere tutte queste varianti in una definizione univoca risulterebbe limitante e probabilmente inadeguato.

Un altro aspetto rilevante del concetto di *somiglianza di famiglia* è la sua capacità di abbracciare la varietà e l'innovazione. In un mondo in cui i giochi continuano ad evolversi e a diversificarsi, l'approccio di Wittgenstein offre un framework che accoglie nuove forme di gioco senza doverle forzare in una definizione preesistente e rigida. Questo è particolarmente utile in un contesto educativo, dove l'inclusione di nuove forme di gioco può stimolare la creatività e l'interesse degli studenti.

Wittgenstein ha illustrato questa idea nei suoi "giochi linguistici" (language-games), un concetto che utilizza per spiegare come il significato delle parole sia determinato dal loro uso nel contesto sociale. Nei suoi lavori, Wittgenstein sostiene che il linguaggio non è un sistema statico di segni con significati fissi, ma piuttosto un'attività dinamica che acquista significato attraverso l'uso pratico e il contesto in cui viene impiegato. In altre parole, il significato delle parole e delle frasi emerge dalle situazioni sociali e dalle pratiche quotidiane in cui vengono utilizzate [1].

Analogamente, i giochi possono essere visti come attività che acquisiscono significato attraverso il loro contesto e le pratiche sociali in cui sono inseriti. Questa prospettiva riconosce che i giochi non sono entità isolate con essenze immutabili, ma fenomeni che si sviluppano e si evolvono in risposta alle interazioni sociali e culturali. Ogni gioco, quindi, deve essere compreso nel suo specifico contesto di utilizzo, che include le regole, i giocatori, gli obiettivi e l'ambiente in cui si svolge.

Wittgenstein utilizza l'analogia dei giochi linguistici per sottolineare che il significato non è qualcosa di intrinseco alle parole o alle azioni, ma qualcosa che emerge attraverso il loro uso. Ad esempio, le regole di un gioco da tavolo come gli scacchi non hanno significato fuori dal contesto del gioco stesso; diventano significative solo quando i giocatori le applicano e le rispettano durante la partita. Allo stesso modo, il significato di una mossa o di una strategia in un gioco è comprensibile solo all'interno del contesto delle

regole e degli obiettivi di quel gioco specifico.

Questo approccio dinamico e flessibile suggerisce che le definizioni di gioco possano variare a seconda del contesto culturale e delle esigenze specifiche del momento. In altre parole, non esiste una definizione unica e universale di gioco che possa catturare tutte le forme e le manifestazioni possibili dei giochi. Piuttosto, le definizioni devono essere adattabili e sensibili ai diversi contesti in cui i giochi vengono giocati e interpretati.

La didattica ludica può trarre grandi benefici da questa prospettiva wittgensteiniana. Poiché i giochi possono essere definiti in modo flessibile e adattabile, gli educatori possono selezionare e utilizzare giochi diversi per raggiungere vari obiettivi educativi. Ad esempio, i giochi di ruolo possono essere impiegati per sviluppare competenze sociali e empatiche, mentre i giochi da tavolo possono essere utilizzati per migliorare le abilità logiche e strategiche. Inoltre, i giochi digitali possono offrire esperienze immersive che stimolano l'apprendimento di materie complesse attraverso simulazioni interattive.

Inoltre, l'approccio di Wittgenstein al concetto di giochi linguistici evidenzia l'importanza dell'interazione sociale e del contesto nella formazione del significato. Questo implica che l'apprendimento attraverso il gioco non è solo un processo individuale, ma anche collettivo, in cui gli studenti imparano attraverso la collaborazione, la comunicazione e la partecipazione attiva. I giochi educativi possono quindi facilitare l'apprendimento cooperativo, incoraggiando gli studenti a lavorare insieme, a condividere idee e a risolvere problemi in gruppo [1].

Wittgenstein ha evidenziato che la comprensione dei giochi avviene attraverso l'uso pratico e la partecipazione attiva. Questo implica che gli studenti possono comprendere meglio i concetti attraverso l'esperienza diretta del gioco, piuttosto che attraverso spiegazioni teoriche astratte. Il gioco diventa così un potente strumento pedagogico che permette agli studenti di imparare facendo, sperimentando e riflettendo sulle proprie azioni e decisioni.

Capitolo 3

Engagement nelle ore di Fisica

La capacità dei giochi di migliorare l'engagement degli studenti durante una lezione di Fisica è un tema di crescente interesse nel campo dell'educazione. Le innovazioni pedagogiche, come l'uso dei giochi, possono contribuire significativamente a rendere l'apprendimento della Fisica più coinvolgente e motivante per gli studenti. Le riforme dei corsi introduttivi di Fisica per soddisfare le esigenze degli studenti hanno visto un rinnovato interesse negli ultimi anni. Questi sforzi rispondono alla necessità di formare futuri cittadini in grado di sviluppare competenze quantitative e abilità di modellizzazione fisica e computazionale, richieste nei corsi avanzati e nelle carriere moderne. Tuttavia, oltre a preparare gli studenti per il futuro professionale, gli insegnanti di Fisica desiderano rendere i loro corsi interessanti e coinvolgenti per gli studenti, molti dei quali spesso mostrano atteggiamenti negativi. Pertanto, includere contenuti e attività che gli studenti possano trovare eccitanti o di particolare interesse diventa cruciale.

3.1 Interesse ed Engagement nel Contesto Didattico della Fisica

L'interesse degli studenti rappresenta una componente fondamentale per l'efficacia dell'apprendimento in contesti didattici, specialmente in materie considerate complesse come la Fisica. In ambito educativo, l'interesse può essere descritto come lo stato psicologico dello studente caratterizzato da un alto livello di attenzione, sforzo, concentrazione e

affetto durante il processo di apprendimento [8]. Questo stato è cruciale perché incide direttamente sulla qualità dell'engagement degli studenti con il materiale didattico e con le attività proposte dal docente. L'interesse può essere suddiviso in due categorie principali: l'interesse situazionale e l'interesse individuale. L'interesse situazionale è temporaneo e spesso scaturisce da specifiche condizioni ambientali o stimoli presenti durante una lezione. Per esempio, un esperimento particolarmente interessante o un problema che stimola la curiosità degli studenti può suscitare un interesse situazionale. D'altra parte, l'interesse individuale è una disposizione più stabile che uno studente può avere verso una certa disciplina o argomento, spesso sviluppata nel tempo attraverso esperienze positive e significative. L'engagement degli studenti si riferisce al livello di coinvolgimento attivo e partecipativo in un contesto di apprendimento [21]. Questo concetto include vari aspetti del comportamento studentesco, come la partecipazione in classe, il tempo e l'energia investiti nello studio, e la perseveranza di fronte alle difficoltà. L'engagement è strettamente legato al rendimento accademico e allo sviluppo di competenze professionali, ed è considerato un indicatore essenziale del successo educativo. L'engagement può essere analizzato attraverso tre dimensioni principali: cognitiva, emotiva e comportamentale. L'engagement cognitivo riguarda l'investimento mentale e gli sforzi per comprendere e padroneggiare il materiale didattico. L'engagement emotivo include le reazioni affettive degli studenti verso il contesto di apprendimento, come l'interesse, l'entusiasmo e la motivazione. Infine, l'engagement comportamentale si riferisce alla partecipazione attiva e visibile degli studenti nelle attività educative, come la partecipazione alle lezioni, il completamento dei compiti e l'interazione con i pari e gli insegnanti [8]. L'interesse e l'engagement sono strettamente interconnessi e spesso si influenzano reciprocamente. Un alto livello di interesse può portare a un maggiore engagement e, di conseguenza, a un apprendimento più profondo e significativo. Allo stesso modo, un elevato livello di engagement può alimentare l'interesse degli studenti, creando un ciclo virtuoso che sostiene la motivazione e l'impegno a lungo termine [5]. Dal punto di vista psicologico, l'interesse funge da motivatore intrinseco che spinge gli studenti a impegnarsi nelle attività di apprendimento. Quando gli studenti trovano un argomento interessante, sono più propensi a dedicare tempo ed energie per comprenderlo, superare le difficoltà e approfondire la conoscenza. L'engagement, d'altro canto, rappresenta la manifestazione esterna di que-

sto interesse, visibile attraverso comportamenti attivi e partecipativi in classe e fuori [5]. L'ambiente di apprendimento gioca un ruolo cruciale nella promozione dell'interesse e dell'engagement. Contesti didattici stimolanti, che presentano problemi reali e rilevanti per gli studenti, possono suscitare interesse situazionale e sostenere l'engagement. Inoltre, un ambiente di supporto, dove gli studenti si sentono rispettati e valorizzati, può favorire lo sviluppo di un interesse individuale duraturo. Per migliorare l'interesse e l'engagement degli studenti in un corso di Fisica, è essenziale adottare strategie didattiche mirate. Ecco alcune delle strategie più efficaci [8]:

- Uso di Contesti Realistici e Applicativi.
  Integrando contesti realistici e applicativi nelle lezioni di Fisica, gli insegnanti possono rendere il materiale più rilevante e interessante per gli studenti. Per esempio, collegare concetti di Fisica a processi biologici o a problemi di salute può aiutare gli studenti a vedere l'utilità pratica della Fisica nelle loro future carriere. Questo approccio non solo aumenta l'interesse situazionale, ma può anche contribuire a sviluppare un interesse individuale per la Fisica.

- Approccio Interdisciplinare.
  L'approccio interdisciplinare può essere particolarmente efficace nel contesto delle scienze naturali. Combinando Fisica, Biologia e altre discipline, gli insegnanti possono creare un curriculum integrato che rispecchia la natura complessa e interconnessa del mondo reale. Questo metodo aiuta gli studenti a comprendere come le conoscenze di Fisica possano essere applicate in vari ambiti scientifici e professionali, aumentando il loro interesse e engagement.

- Attività Interattive e Collaborative.
  Le attività interattive e collaborative, come le discussioni di gruppo, i progetti di ricerca e i giochi educativi, possono migliorare significativamente l'engagement degli studenti. Queste attività offrono opportunità per l'apprendimento attivo e la partecipazione, favorendo un ambiente di apprendimento dinamico e coinvolgente. Inoltre, la collaborazione con i pari può aiutare gli studenti a sviluppare competenze sociali e di problem solving, essenziali per il loro successo accademico e professionale

- Feedback Continuo e Personalizzato.
  Il feedback continuo e personalizzato è un altro strumento potente per sostenere l'interesse e l'engagement degli studenti. Fornendo feedback tempestivo e specifico, gli insegnanti possono aiutare gli studenti a comprendere meglio i loro punti di forza e le aree di miglioramento, mantenendo alta la loro motivazione. Il feedback personalizzato, che tiene conto delle esigenze e degli interessi individuali degli studenti, può rendere l'apprendimento più significativo e rilevante.

- Tecnologia Educativa.
  L'uso della tecnologia educativa, come le simulazioni interattive, i laboratori virtuali e le piattaforme di apprendimento online, può offrire nuove modalità per coinvolgere gli studenti. La tecnologia permette di creare esperienze di apprendimento immersivi e personalizzati, che possono adattarsi ai diversi stili di apprendimento e preferenze degli studenti. Inoltre, le risorse online possono essere accessibili in qualsiasi momento, fornendo opportunità di apprendimento flessibili e continua.

In sintesi, l'interesse e l'engagement sono elementi cruciali per il successo educativo degli studenti in un corso di Fisica. L'interesse, definito come lo stato psicologico di attenzione, sforzo, concentrazione e affetto, e l'engagement, inteso come il coinvolgimento attivo e partecipativo, si influenzano reciprocamente e sono fondamentali per un apprendimento efficace. Attraverso l'adozione di strategie didattiche mirate, come l'uso di contesti realistici, l'approccio interdisciplinare, le attività interattive, il feedback continuo e la tecnologia educativa, gli insegnanti possono creare un ambiente di apprendimento che promuove l'interesse e l'engagement, contribuendo allo sviluppo delle competenze professionali e al successo accademico degli studenti.

3.2 Impatto dell'Uso dei Giochi sull'Engagement degli Studenti nella Didattica della Fisica

L'uso dei giochi nella didattica della Fisica rappresenta una frontiera promettente per migliorare l'engagement degli studenti. L'approccio ludico all'apprendimento non solo rende lo studio delle scienze fisiche più accessibile e meno intimidatorio, ma trasforma l'in-

tero processo educativo in un'esperienza dinamica, interattiva e altamente coinvolgente. Si esamina ora in dettaglio come i giochi possano influenzare positivamente l'engagement degli studenti, con un focus specifico sulla didattica della Fisica.

Benefici Pedagogici dell'Uso dei Giochi

1. Dinamicità e Interattività.

I giochi offrono un modo dinamico e interattivo per esplorare concetti fisici complessi. Mentre le lezioni tradizionali spesso seguono una struttura lineare e passiva, i giochi invitano gli studenti a partecipare attivamente, prendere decisioni e vedere immediatamente le conseguenze delle loro azioni. Questo tipo di apprendimento esperienziale è estremamente efficace perché consente agli studenti di applicare teoricamente ciò che hanno imparato in situazioni pratiche e simulate.

2. Riduzione dell'Intimidazione.

La Fisica è spesso percepita come una materia difficile e intimidatoria. La complessità dei concetti e l'astrattezza delle formule possono scoraggiare molti studenti. Tuttavia, i giochi possono aiutare a demistificare questi concetti, presentandoli in un contesto più accessibile e meno formale. Attraverso il gioco, gli studenti possono esplorare concetti come la forza, il moto e l'energia in modi che sono intuitivi e divertenti, riducendo l'ansia associata all'apprendimento della Fisica [17].

3. Scenari Realistici e Applicativi.

I giochi possono fornire scenari realistici e applicativi che risuonano con gli interessi degli studenti. Per esempio, un gioco che simula il lancio di un satellite in orbita può aiutare gli studenti a comprendere le leggi del moto e della gravità in un contesto pratico e stimolante. Questi scenari non solo rendono i concetti più comprensibili, ma aiutano anche gli studenti a vedere la rilevanza della Fisica nel mondo reale, aumentando la loro motivazione e interesse.

4. Curiosità e Motivazione.

Uno degli effetti più significativi dei giochi è la capacità di stimolare la curiosità e la moti-

vazione degli studenti. La natura stessa del gioco, con i suoi obiettivi, sfide e ricompense, è progettata per mantenere l'interesse e spingere i giocatori a continuare a esplorare e imparare. Questo trasferimento di curiosità e motivazione dal gioco all'apprendimento può avere un impatto duraturo sul coinvolgimento degli studenti con la Fisica.

Collaborazione e Problem Solving di Gruppo

1. Ambiente di Apprendimento Cooperativo.

I giochi favoriscono la collaborazione e il problem solving di gruppo, promuovendo un ambiente di apprendimento cooperativo e supportivo. Molti giochi educativi sono progettati per essere giocati in gruppo, dove gli studenti devono lavorare insieme per raggiungere un obiettivo comune. Questo tipo di apprendimento collaborativo è particolarmente efficace perché incoraggia la condivisione delle conoscenze, la comunicazione e il supporto reciproco tra gli studenti.

2. Sviluppo delle Competenze Sociali.

Attraverso il gioco, gli studenti sviluppano competenze sociali cruciali come la negoziazione, la leadership e la gestione dei conflitti. Queste competenze sono essenziali non solo per il successo accademico, ma anche per la vita professionale e personale. Il lavoro di gruppo nei giochi educativi aiuta gli studenti a comprendere l'importanza della collaborazione e del lavoro di squadra, competenze fondamentali in qualsiasi carriera scientifica o tecnologica.

3. Problem Solving Creativo.

I giochi spesso richiedono un alto livello di problem solving creativo. Gli studenti devono pensare fuori dagli schemi, esplorare diverse strategie e trovare soluzioni innovative per superare le sfide del gioco. Questo tipo di problem solving è particolarmente rilevante nella Fisica, dove la capacità di applicare concetti teorici a situazioni pratiche e inaspettate è cruciale. I giochi possono quindi aiutare a sviluppare queste abilità in un contesto divertente e non minaccioso.

Metodologie di Implementazione dei Giochi nella Didattica della Fisica

1. Giochi Digitali e Simulazioni.

I giochi digitali e le simulazioni sono strumenti potenti per l'insegnamento della Fisica. Software e applicazioni come PhET Interactive Simulations offrono un'ampia gamma di simulazioni interattive che coprono vari concetti di Fisica. Questi strumenti consentono agli studenti di manipolare variabili, osservare gli effetti delle loro azioni in tempo reale e comprendere meglio i principi fisici attraverso l'esperienza diretta.

2. Giochi da Tavolo e di Ruolo.

Oltre ai giochi digitali, anche i giochi da tavolo e di ruolo possono essere efficaci nell'insegnamento della Fisica. Giochi come "Energy Empire" [1] o "Pandemic" [2] possono essere adattati per includere concetti di Fisica, rendendo l'apprendimento un'attività sociale e coinvolgente. Questi giochi incoraggiano la discussione, la pianificazione strategica e la collaborazione, tutti elementi che arricchiscono l'esperienza educativa.

3. Progetti Basati su Giochi.

Un'altra metodologia efficace è l'integrazione dei giochi nei progetti didattici. Ad esempio, gli studenti possono essere incaricati di sviluppare i propri giochi basati su concetti di Fisica. Questo tipo di progetto richiede agli studenti di approfondire la loro comprensione dei concetti, applicarli in un contesto pratico e sviluppare competenze di progettazione e programmazione. La creazione di giochi educativi non solo rafforza la comprensione della Fisica, ma incoraggia anche la creatività e l'innovazione.

3.3 Un esempio di Case Study

Lo studio condotto presso un liceo tecnico e industriale a Diyarbakır, Turchia, ha avuto l'obiettivo di esplorare l'efficacia dell'apprendimento basato su giochi e progetti nel contesto dell'insegnamento della Fisica agli studenti di 9° grado (1° Liceo). L'at-

[1] Visita BoardGameGeek per maggiori informazioni sul gioco Energy Empire.

[2] Visita BoardGameGeek per maggiori informazioni sul gioco Pandemic.

tenzione era rivolta a determinare se queste metodologie innovative potessero migliorare l'engagement degli studenti, aumentare la loro comprensione concettuale della Fisica e, in ultima analisi, migliorare i loro punteggi nei test di rendimento [2].

Metodologia

Per questo studio, è stato adottato un disegno sperimentale con gruppo di controllo. Un totale di 34 studenti sono stati selezionati e divisi in due gruppi: un gruppo sperimentale composto da 21 studenti e un gruppo di controllo composto da 13 studenti. Entrambi i gruppi sono stati sottoposti a un pre-test per valutare le loro conoscenze iniziali in Fisica e assicurare che non ci fossero differenze significative tra i due gruppi all'inizio dello studio.

Il gruppo sperimentale ha partecipato a lezioni di Fisica che incorporavano giochi educativi e attività basate su progetti. Questi giochi erano progettati per essere interattivi e stimolanti, con l'obiettivo di rendere i concetti di Fisica più accessibili e comprensibili. Le attività di progetto incoraggiavano gli studenti a lavorare in gruppo, applicando i concetti teorici appresi in classe a situazioni pratiche e reali.

Il gruppo di controllo ha seguito un curriculum tradizionale di insegnamento della Fisica, basato su lezioni frontali e esercizi di routine, senza l'uso di giochi o attività di progetto.

Attività e Giochi Utilizzati

Le attività del gruppo sperimentale includevano una serie di giochi educativi progettati per insegnare concetti chiave di Fisica. Ad esempio, giochi di simulazione che permettevano agli studenti di sperimentare con le leggi del moto di Newton, giochi di strategia che richiedevano l'applicazione delle leggi della termodinamica per risolvere problemi reali, e giochi di ruolo che coinvolgevano scenari di Fisica applicata nel contesto della quotidianità.

Inoltre, gli studenti hanno partecipato a progetti di gruppo dove dovevano progettare e costruire dispositivi che dimostrassero principi fisici, come catapulte per spiegare la meccanica del moto parabolico o circuiti elettrici per illustrare la legge di Ohm. Questi

progetti non solo rinforzavano i concetti teorici, ma promuovevano anche il lavoro di squadra e il problem solving collaborativo.

Risultati dello Studio

Al termine dello studio, gli studenti di entrambi i gruppi sono stati sottoposti a un post-test per misurare i loro progressi. I risultati hanno mostrato che il gruppo sperimentale ha registrato un miglioramento significativo nei punteggi dei test di rendimento rispetto al gruppo di controllo. Questo suggerisce che l'apprendimento basato su giochi e progetti è più efficace nel migliorare la comprensione concettuale della Fisica rispetto ai metodi tradizionali.

Soddisfazione degli Studenti

Oltre ai miglioramenti nei punteggi dei test, gli studenti del gruppo sperimentale hanno riportato un alto grado di soddisfazione per le attività svolte. I questionari somministrati al termine dello studio hanno rivelato che gli studenti trovavano le lezioni basate su giochi e progetti più interessanti e motivanti rispetto alle lezioni tradizionali. Hanno apprezzato la natura interattiva e pratica delle attività, che hanno reso l'apprendimento della Fisica più coinvolgente e meno intimidatorio.

Interesse per la Fisica

Un altro aspetto significativo emerso dallo studio è stato l'aumento dell'interesse per la Fisica tra gli studenti del gruppo sperimentale. Molti studenti hanno espresso un desiderio maggiore di approfondire lo studio della Fisica e hanno dichiarato di sentirsi più fiduciosi nelle loro capacità di comprendere e applicare i concetti fisici. Questo aumento dell'interesse è cruciale, poiché la motivazione intrinseca è un fattore chiave per il successo a lungo termine nell'apprendimento delle scienze.

Sviluppo di Competenze Trasversali

Le attività basate su giochi e progetti hanno anche contribuito allo sviluppo di competenze trasversali tra gli studenti del gruppo sperimentale. Lavorando in gruppo, gli studenti hanno migliorato le loro abilità di comunicazione, collaborazione e leadership. I giochi, in particolare, hanno stimolato il pensiero critico e la creatività, poiché gli studenti dovevano trovare soluzioni innovative ai problemi presentati nei giochi.

Discussione

I risultati dello studio condotto presso il liceo tecnico di Diyarbakır dimostrano chiaramente che l'integrazione di giochi educativi e attività basate su progetti nel curriculum di Fisica può portare a significativi benefici pedagogici. Questo approccio non solo migliora i punteggi nei test di rendimento, ma anche la soddisfazione e l'interesse degli studenti, creando un ambiente di apprendimento più positivo e stimolante.

Implicazioni per l'Insegnamento della Fisica

Questi risultati hanno importanti implicazioni per l'insegnamento della Fisica. Gli educatori dovrebbero considerare l'adozione di metodologie basate su giochi e progetti per rendere l'apprendimento più coinvolgente e efficace. Questo approccio può essere particolarmente utile in contesti dove la Fisica è percepita come una materia difficile e poco accessibile. Inoltre, l'uso di giochi e progetti può aiutare a sviluppare competenze trasversali cruciali per il successo accademico e professionale degli studenti.

Raccomandazioni

Basandosi sui risultati dello studio svoltosi nel liceo tecnico di Diyarbakı, si possono formulare alcune raccomandazioni di cui tenere conto durante la progettazione didattica di un corso di Fisica:

- Integrare Giochi Educativi nel Curriculum: Utilizzare giochi di simulazione e strategia per insegnare concetti chiave di Fisica in modo interattivo e divertente.

- Promuovere Attività Basate su Progetti: Incoraggiare gli studenti a partecipare a progetti di gruppo che richiedono l'applicazione pratica dei concetti fisici.
- Valutare Regolarmente l'engagement degli Studenti: Utilizzare questionari e feedback per monitorare la soddisfazione e l'interesse degli studenti, apportando modifiche alle attività didattiche in base ai risultati.
- Formare gli Insegnanti: Fornire formazione e risorse agli insegnanti per implementare efficacemente giochi e progetti nelle loro lezioni.

Conclusioni dello studio

Lo studio di caso presso il liceo tecnico di Diyarbakır evidenzia l'efficacia dell'apprendimento basato su giochi e progetti nel migliorare l'engagement degli studenti nella Fisica. Questo approccio innovativo offre un'alternativa valida ai metodi tradizionali di insegnamento, dimostrando che l'apprendimento può essere non solo efficace ma anche divertente e motivante. Infatti, i dati raccolti indicano che gli studenti che partecipano a giochi educativi mostrano una maggiore motivazione, un miglior atteggiamento verso la materia e un coinvolgimento più profondo nelle attività di apprendimento. I giochi aiutano a creare un ambiente di apprendimento positivo, dove gli studenti si sentono più liberi di sperimentare, commettere errori e imparare attraverso l'esperienza diretta. L'uso dei giochi nella didattica della Fisica può amplificare ulteriormente questi benefici pedagogici. I giochi offrono un modo dinamico e interattivo per esplorare concetti fisici complessi, rendendo l'apprendimento più divertente e meno intimidatorio. Inoltre, possono fornire scenari realistici e applicativi che risuonano con gli interessi degli studenti, stimolando la loro curiosità e motivazione. Questo approccio non solo rende l'apprendimento più piacevole, ma contribuisce anche allo sviluppo delle competenze critiche necessarie per il successo accademico e professionale. Secondo questo studio, gli educatori e le istituzioni scolastiche dovrebbero considerare seriamente l'adozione di queste metodologie per massimizzare il potenziale di apprendimento degli studenti e preparare una nuova generazione di scienziati e professionisti competenti e motivati.

Capitolo 4

La ricerca

Alla luce del quadro teorico considerato e dell'attuale stato dell'arte relativo all'utilizzo dei giochi nella progettazione didattica per l'insegnamento della Fisica, questo elaborato si propone di indagare la possibilità di incrementare l'interesse e l'engagement degli studenti di un corso introduttivo di Fisica nella scuola secondaria di primo grado attraverso l'uso della didattica ludica. La ricerca è stata condotta selezionando due classi della scuola secondaria di primo grado, ciascuna delle quali ha seguito un diverso percorso didattico.

Il campione della classe A, composto da 28 studenti, ha partecipato a un percorso didattico innovativo basato sul gioco. Questo approccio è stato sviluppato sotto la guida del professor Pietro Novi, un insegnante con numerosi anni di esperienza nel campo della didattica ludica. Durante le ore di scienze, gli studenti del campione A hanno avuto l'opportunità di esplorare concetti introduttivi di Fisica, come la velocità, attraverso una serie di attività ludiche progettate per stimolare il loro interesse e favorire un apprendimento più coinvolgente e significativo.

Al contrario, il campione della classe B, composto da 25 studenti, ha seguito un percorso didattico tradizionale impartito dal medesimo docente e caratterizzato da lezioni frontali e metodi di insegnamento convenzionali. Questo approccio ha fornito un utile confronto per valutare l'efficacia della didattica ludica rispetto ai metodi tradizionali.

Per misurare l'interesse e l'engagement degli studenti, è stato utilizzato l'Intrinsic Motivation Inventory (IMI) [14], un questionario psicometrico ampiamente riconosciuto

per valutare la motivazione intrinseca e le esperienze soggettive degli studenti in relazione a specifiche attività. Il questionario IMI è stato opportunamente adattato e contestualizzato per essere pertinente alla presente ricerca, assicurando che gli item riflettessero le esperienze degli studenti durante le lezioni del corso introduttivo alla fisica.

La somministrazione del questionario ha permesso di raccogliere dati dettagliati sui diversi aspetti della motivazione intrinseca degli studenti, quali l'interesse e il piacere provati durante le attività, la percezione della competenza, l'impegno profuso, il livello di pressione e tensione percepiti, e la percezione della scelta e dell'autonomia nelle attività didattiche. Questi dati hanno fornito una base solida per valutare l'efficacia della didattica ludica nel migliorare l'engagement e l'interesse degli studenti rispetto ai metodi tradizionali.

In altre parole, questo elaborato esplora l'uso della didattica ludica come strumento per potenziare l'apprendimento della fisica nella scuola secondaria di primo grado, esaminando come l'approccio ludico possa influenzare positivamente la motivazione e l'engagement degli studenti. La comparazione tra le due classi, una con un percorso ludico e l'altra con un percorso tradizionale, offre una chiara visione delle potenzialità e delle sfide legate all'implementazione di metodi didattici innovativi.

4.1 Intrinsic Motivation Inventory

L'Intrinsic Motivation Inventory (IMI) è uno strumento di valutazione psicologica utilizzato per misurare diversi aspetti della motivazione intrinseca e delle esperienze soggettive relative a specifiche attività. Sviluppato nell'ambito della Self-Determination Theory (SDT) di Deci e Ryan [5], l'IMI è ampiamente impiegato in contesti di ricerca per comprendere meglio come e perché le persone sono motivate in modo intrinseco. La sua struttura modulare consente di adattarlo a diverse esigenze di ricerca e applicazioni pratiche, rendendolo uno strumento prezioso per psicologi, educatori, e ricercatori. Inoltre, l'IMI è uno strumento psicometrico validato e affidabile per la rilevazione degli elementi appena citati (come discusso in dettaglio nella prossima sottosezione). La sua validità è stata dimostrata attraverso analisi fattoriali e correlazioni con altre misure, mentre la sua affidabilità è stata confermata attraverso alti coefficienti di coerenza interna e stabi-

lità nel tempo. Questi risultati rendono l'IMI uno strumento prezioso per ricercatori e professionisti che desiderano valutare la motivazione intrinseca in vari contesti.

Validità e Affidabilità

La validità e l'affidabilità dell'Intrinsic Motivation Inventory (IMI) sono aspetti fondamentali che ne determinano l'utilità e l'applicabilità in vari contesti di ricerca e pratici. Vediamo nel dettaglio cosa si intende per validità e affidabilità e come queste sono state dimostrate per l'IMI.

La validità di uno strumento di misurazione si riferisce alla misura in cui lo strumento misura effettivamente ciò che si propone di misurare. La validità può essere suddivisa in diversi tipi:

- Validità di Costrutto: Si riferisce alla misura in cui l'IMI effettivamente cattura i costrutti teorici della motivazione intrinseca. Numerosi studi hanno utilizzato l'analisi fattoriale per confermare che le sottoscale dell'IMI corrispondono ai costrutti teorici definiti dalla Self-Determination Theory. Ad esempio, un'analisi fattoriale confermativa potrebbe mostrare che i fattori latenti corrispondono alle sottoscale di Interesse/Piacere, Competenza Percepita, Scelta Percepita, ecc.

- Validità di Contenuto: Si riferisce alla misura in cui gli item dell'IMI coprono adeguatamente il dominio del costrutto che si intende misurare. Gli item dell'IMI sono stati sviluppati e selezionati in modo da rappresentare adeguatamente gli aspetti della motivazione intrinseca come descritti nella letteratura teorica.

- Validità di Criterio: Si riferisce alla misura in cui i punteggi dell'IMI sono correlati con altre misure che ci si aspetterebbe siano correlate. Ad esempio, la validità di criterio può essere dimostrata mostrando che i punteggi dell'IMI sono correlati con altre misure di motivazione intrinseca, soddisfazione dei bisogni psicologici, o prestazioni comportamentali.

L'affidabilità si riferisce alla consistenza delle misurazioni effettuate con uno strumento. Un test è affidabile se fornisce risultati simili in condizioni simili. I principali tipi di affidabilità sono:

- Coerenza Interna: Questo tipo di affidabilità valuta quanto gli item di una sottoscala sono coerenti tra loro. La coerenza interna viene generalmente misurata utilizzando il coefficiente alfa di Cronbach. Gli studi hanno mostrato che le sottoscale dell'IMI tendono ad avere alti coefficienti alfa di Cronbach, indicanti una buona coerenza interna.

- Affidabilità Test-Retest: Questo tipo di affidabilità valuta la stabilità dei punteggi nel tempo. Gli studi che hanno somministrato l'IMI agli stessi partecipanti in momenti diversi hanno trovato una buona stabilità dei punteggi, suggerendo che l'IMI è affidabile nel tempo.

- Affidabilità Inter-Valutatore: Sebbene meno rilevante per l'IMI, che è un questionario autovalutato, l'affidabilità inter-valutatore sarebbe importante se l'IMI fosse utilizzato in un contesto in cui diversi valutatori interpretano i risultati. Tuttavia, la struttura autovalutativa dell'IMI minimizza questa preoccupazione.

Numerosi studi empirici hanno confermato la validità e l'affidabilità dell'IMI. Ad esempio, McAuley, Duncan e Tammen (1989) hanno utilizzato l'IMI in un contesto di attività fisica, trovando che le sottoscale mostravano una buona coerenza interna e validità di costrutto. Plant e Ryan (1985) hanno applicato l'IMI in contesti educativi, confermando la validità di criterio correlando i punteggi dell'IMI con altre misure di motivazione accademica e risultati scolastici. Inoltre, Deci e Ryan (2000), i creatori della Self-Determination Theory, hanno riportato numerose applicazioni dell'IMI in vari contesti culturali, dimostrando la robustezza dello strumento attraverso diverse popolazioni e situazioni.

Struttura dell'IMI

L'IMI è composto da diverse sottoscale che valutano vari aspetti della motivazione intrinseca e delle esperienze correlate. Le principali sottoscale includono:

- Interest/Enjoyment (Interesse/Piacere): Misura il livello di interesse e piacere derivato dall'attività.

- Perceived Competence (Competenza Percepita): Valuta il grado in cui una persona si sente competente e capace durante l'attività.
- Effort/Importance (Sforzo/Importanza): Rileva l'impegno e l'importanza che una persona attribuisce all'attività.
- Pressure/Tension (Pressione/Tensione): Misura il livello di pressione e tensione sentito durante l'attività.
- Perceived Choice (Scelta Percepita): Valuta il grado di percezione di autonomia e scelta nell'eseguire l'attività.
- Value/Usefulness (Valore/Utilità): Misura la percezione dell'utilità e del valore dell'attività per raggiungere obiettivi personali.

Per ognuna di queste sottoscale, sono stati selezionati alcuni item che compaiono nel questionario somministrato alle classi campione.

4.2 Il questionario

Il questionario somministrato mediante la piattaforma Google Moduli alle due classi campione era composto da 28 item, selezionati come descritto nel capitolo precedente, con l'obiettivo di misurare diversi aspetti della motivazione intrinseca degli studenti. Ciascun item richiedeva una risposta su una scala Likert a 7 punti, dove 1 corrispondeva a "per niente vero" e 7 a "decisamente vero". Questa scala è stata scelta per consentire una valutazione più fine e sfumata delle percezioni e delle esperienze degli studenti riguardo le attività didattiche svolte.

Una caratteristica fondamentale del questionario era l'obbligo di rispondere a ogni item per poter procedere al successivo. Non era permesso, infatti, astenersi dal rispondere, garantendo così la completezza dei dati raccolti per ogni partecipante. Inoltre, il design del questionario impediva agli studenti di visualizzare tutte le domande in anticipo, costringendoli a rispondere a ciascun item nell'ordine in cui veniva presentato. Questo approccio mirava a ridurre la possibilità che le risposte fossero influenzate da

una visione d'insieme delle domande e a mantenere l'integrità delle risposte per ogni singolo item.

Per minimizzare ulteriormente i bias legati all'ordine delle domande, ogni somministrazione del questionario prevedeva una randomizzazione completa degli item. Questo significa che l'ordine delle domande era unico per ogni studente, eliminando potenziali effetti di ordine che potrebbero influenzare le risposte. Tale randomizzazione è stata implementata utilizzando un algoritmo che garantiva una sequenza diversa ad ogni esecuzione del questionario, assicurando che nessun partecipante avesse la stessa sequenza di domande (o che comunque questo fosse estremamente improbabile).

Queste misure metodologiche sono state adottate per ottenere dati il più possibile affidabili e rappresentativi delle reali percezioni e motivazioni degli studenti. La randomizzazione dell'ordine delle domande è particolarmente importante in quanto previene l'effetto di *primacy* e *recency*, dove le domande all'inizio o alla fine di una sequenza possono ricevere risposte diverse rispetto a quelle poste al centro [9].

Inoltre, la struttura del questionario è stata progettata per mantenere l'attenzione degli studenti e ridurre la fatica da compilazione, che può influenzare negativamente la qualità delle risposte. La scala Likert a 7 punti è stata scelta non solo per la sua facilità d'uso e comprensibilità, ma anche perché permette una distinzione più chiara tra le varie gradazioni di accordo o disaccordo rispetto agli item presentati.

Riassumendo, il questionario somministrato alle classi campione era stato attentamente progettato per raccogliere dati dettagliati e accurati sulla motivazione intrinseca degli studenti. Le misure adottate per garantire la completezza delle risposte, la randomizzazione degli item e l'uso di una scala Likert dettagliata contribuiscono a conferire robustezza metodologica alla ricerca, permettendo di trarre conclusioni affidabili sull'efficacia della didattica ludica rispetto ai metodi tradizionali.

Di seguito, i 28 item del questionario, suddivisi nelle principali sottoscale:

Interesse/Coinvolgimento

1. Ho apprezzato molto partecipare a questa attività.

2. Questa attività è stata molto coinvolgente.
3. Ho trovato questa attività noiosa.
4. Questa attività non ha catturato affatto la mia attenzione.
5. Mentre facevo questa attività, pensavo a quanto mi stava piacendo.
6. Mi sono sentito/a escluso/a durante questa attività.

Competenza Percepita

7. Penso di essere stata/o piuttosto abile in questa attività.
8. Penso di aver fatto abbastanza bene in questa attività, rispetto agli altri studenti.
9. Dopo aver lavorato a questa attività per un po', mi sono sentita/o abbastanza competente.
10. Penso di aver ottenuto buoni risultati in questo compito.
11. Ero piuttosto abile in questa attività.
12. Questa era un'attività che non riuscivo a fare molto bene.

Sforzo/Concentrazione

13. Mi sono impegnata/o molto in questa attività.
14. Non mi sono impegnato/a molto per fare bene in questa attività.
15. Era importante per me fare bene questa attività.
16. Raramente riesco a concentrarmi così a lungo come durante questa attività.
17. Ogni tanto mi capitava di distrarmi durante questa attività.
18. Durante questa attività non ho mai perso la concentrazione.

Pressione/Tensione

19. Non mi sono sentito/a affatto nervoso/a mentre svolgevo questa attività.
20. Mi sono sentita/o molto tesa/o mentre svolgevo questa attività.
21. Durante questa attività mi è capitato di non agire, per paura di commettere errori.
22. Mi sono sentito/a sempre a mio agio durante lo svolgimento di questa attività.
23. Non mi sono mai sentita/o sotto pressione durante lo svolgimento di questa attività.

Valore/Utilità

24. Credo che aver svolto questa attività sia stato di grande valore per me.
25. Penso che fare questa attività sia utile per migliorare il mio apprendimento scientifico.
26. Penso che sia importante fare questa attività perché può migliorare la mia capacità di concentrazione.
27. Sarei disposto/a a rifare questa attività.
28. Questa attività mi ha fatto pensare a quanto sia utile migliorare il mio apprendimento scientifico.

Oltre alle 28 domande a risposta chiusa del questionario, all'inizio di questo è stata inserita una domanda aperta: "Descrivi l'attività svolta nel modo che preferisci. Cosa ti ricordi? Quali momenti ti sono rimasti particolarmente impressi nella memoria?". Questa domanda, l'unica aperta dell'intero questionario, è stata aggiunta con l'intento di valutare se l'esperienza di didattica ludica fosse in grado di essere ricordata meglio rispetto all'esperienza tradizionale. Nonostante sia stata concepita per raccogliere descrizioni qualitative delle esperienze degli studenti, solo pochi hanno risposto, limitando così la quantità di dati utili per l'analisi comparativa.

La bassa risposta a questa domanda aperta potrebbe essere attribuita a diversi fattori, come la preferenza degli studenti per le domande a risposta chiusa, la percezione di difficoltà nel formulare una risposta articolata, o semplicemente la mancanza di interesse nel completare una sezione non obbligatoria. Tuttavia, le risposte ottenute, sebbene poche, offrono comunque spunti interessanti per la ricerca, soprattutto in relazione ai livelli di engagement e concentrazione, che sono gli ambiti principali di questo elaborato.

Le risposte alla domanda aperta forniscono un quadro qualitativo che può integrare i dati quantitativi raccolti tramite le domande a risposta chiusa. Questi contributi narrativi degli studenti offrono una visione più dettagliata delle loro esperienze, consentendo di capire meglio come le attività didattiche siano state percepite e ricordate. Gli studenti hanno descritto momenti specifici delle lezioni che sono rimasti particolarmente impressi nella loro memoria, rivelando elementi dell'insegnamento che hanno suscitato maggiore interesse o curiosità.

Le descrizioni delle attività ludiche tendono a evidenziare episodi di alta interattività, coinvolgimento emotivo e divertimento, suggerendo che tali metodi possono effettivamente favorire una maggiore retention delle informazioni e un miglioramento dell'engagement. Al contrario, le descrizioni delle lezioni tradizionali sono del tutto assenti, confermando l'ipotesi che la didattica ludica possa avere un impatto positivo sul coinvolgimento degli studenti.

Sebbene la quantità di dati raccolti tramite questa domanda aperta sia limitata, le risposte fornite offrono comunque un contributo significativo alla comprensione dell'efficacia delle diverse metodologie didattiche. La capacità degli studenti di ricordare e descrivere le attività svolte, di esprimere i concetti introduttivi di Fisica appresi e di identificare i momenti più memorabili delle lezioni, fornisce indizi preziosi sui livelli di engagement e concentrazione. Inoltre, analizzare ciò che è maggiormente ricorrente nelle varie risposte può aiutare a identificare quali elementi delle lezioni ludiche o tradizionali siano stati più efficaci nel promuovere l'apprendimento e il coinvolgimento.

In conclusione, nonostante la domanda aperta non abbia fornito un numero sufficiente di risposte per una robusta analisi quantitativa, le informazioni qualitative ottenute sono comunque rilevanti. Esse offrono un complemento significativo ai dati quantitativi, fornendo una prospettiva più ricca e sfumata dell'esperienza educativa degli studenti, e

aiutano a comprendere meglio come le diverse metodologie didattiche possano influenzare la memoria e l'engagement degli studenti.

Analisi delle risposte alla domanda aperta

Le risposte degli studenti alla domanda aperta del questionario offrono una visione interessante dei loro livelli di engagement, concentrazione, competenza percepita e memoria in relazione all'attività di didattica ludica. In questa sezione si analizzano alcune delle risposte e si collegano agli articoli scientifici rilevanti.

Engagement

Diverse risposte indicano un alto livello di engagement durante la caccia al tesoro. Ad esempio, uno studente ha scritto: "Secondo me è stata un'idea carina per farci concentrare e catturare la nostra attenzione. La cosa che mi ricordo di più è quando a ogni tappa ci ritrovavamo delle persone travestite e alla fine abbiamo assistito a un 'combattimento'". Questo suggerisce che l'attività ludica ha effettivamente catturato l'attenzione degli studenti e li ha coinvolti attivamente. La letteratura scientifica supporta l'idea che le attività ludiche aumentino l'engagement degli studenti. Ad esempio, un articolo di Hamari et al. (2016) sottolinea come il gioco e la gamification possano incrementare la motivazione intrinseca e l'engagement attraverso elementi di divertimento e sfida.

Concentrazione

La caccia al tesoro ha richiesto agli studenti di concentrarsi per risolvere problemi complessi, come descritto in varie risposte: "Questa attività mi è piaciuta molto anche perché ho dato il massimo per risolvere più cose con il mio gruppo, così da avere più tesoro. Mi è rimasta impressa la prima parte in cui eravamo in classe ed abbiamo risolto le espressioni prima di incamminarci verso il tesoro". Questa necessità di concentrazione è stata percepita positivamente dagli studenti, come evidenziato da Hidi e Renninger (2006), che discutono come l'interesse e la concentrazione siano strettamente legati e possano essere potenziati da attività coinvolgenti.

Competenza Percepita

Le risposte degli studenti mostrano anche un aumento della competenza percepita. Uno studente ha scritto: "La caccia al tesoro mi è piaciuta molto e sono riuscito a imparare facilmente degli argomenti che pensavo fossero difficili". Questo suggerisce che l'attività ludica ha aiutato gli studenti a sentirsi più competenti nell'affrontare argomenti complessi. Deci e Ryan (1985) evidenziano che il senso di competenza è un fattore chiave nella motivazione intrinseca, e le attività che permettono agli studenti di sentirsi competenti possono migliorare il loro impegno e il loro apprendimento.

Memoria

Le risposte mostrano che gli studenti ricordano vividamente le attività svolte durante la caccia al tesoro. Ad esempio: "Mi è piaciuto molto il fatto che c'erano dei ragazzi travestiti da cavalieri" e "I momenti che mi sono rimasti più impressi sono le corse alla cattedra quando si credeva di aver risolto il problema per arrivare prima degli altri a dare la soluzione e ricordo con piacere la collaborazione con i miei compagni". La teoria del carico cognitivo di Sweller (1988) suggerisce che le attività che coinvolgono più sensi e che sono emotivamente coinvolgenti possono migliorare la memoria a lungo termine.

Alcune considerazioni

Le risposte degli studenti indicano che la caccia al tesoro è stata efficace nel promuovere alti livelli di engagement, concentrazione, competenza percepita e memoria. Gli studenti hanno descritto l'attività come coinvolgente e stimolante, e molti di loro hanno sottolineato come siano riusciti a comprendere meglio argomenti complessi come il concetto di velocità in quanto rapporto tra spazio e tempo, attraverso l'apprendimento ludico, come si evince dalla seguente risposta: "Per imparare la fisica (la velocità) abbiamo svolto delle cacce al tesoro che consistevano in problemi con cui bisognava trovare il punto del tesoro calcolarne la distanza dalla scuola al punto e poi calcolare la velocità con cui bisognava arrivare al punto". Questi risultati sono in linea con le conclusioni di numerosi studi scientifici che evidenziano i benefici dell'approccio ludico nella didattica.

Capitolo 5

Elaborazione dei dati

In questo capitolo verranno presentati i dati raccolti attraverso la somministrazione del questionario IMI alle due classi campione. La classe A, di 28 studenti, ha partecipato a un intervento didattico basato su Game-Based Learning (GBL), mentre la classe B, di 25 studenti, ha seguito un approccio didattico tradizionale. L'analisi dei dati consentirà di confrontare le esperienze e le percezioni degli studenti delle due classi in relazione ai metodi di insegnamento adottati.

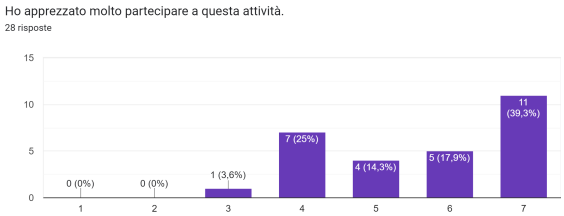
5.1 Classe A

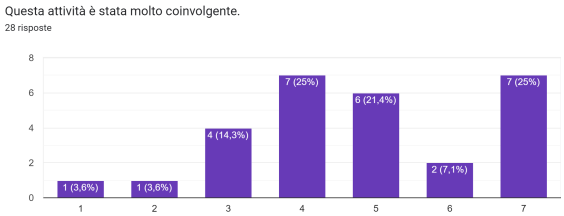
Le risposte relative a ciascun item del questionario sono riportate nella tabella 5.1, utilizzando una scala di valutazione che varia da 1, corrispondente a "per niente vero", fino a 7, che indica "decisamente vero".

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
Q1	7	7	7	6	7	7	7	7	7	5	5	5	4	6	4	6	7	4	6	3	7	4	5	4	4	7	4	6
Q2	4	4	7	7	7	7	7	7	2	4	5	5	5	5	3	6	5	3	5	3	6	1	4	4	4	7	4	3
Q3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	3	2	1	2	1	1	5	2	4	1	6	2	5	4	1	4	2
Q4	1	1	1	2	1	1	7	1	1	4	1	2	2	2	3	1	1	4	1	1	1	4	1	3	1	1	4	3
Q5	5	3	6	4	6	7	7	7	5	1	1	4	4	7	6	6	5	3	5	4	7	2	2	4	3	7	4	6
Q6	4	4	1	2	2	2	1	3	1	1	1	2	1	2	5	4	1	6	1	2	2	6	2	1	1	1	4	2
Q7	4	4	7	6	6	3	3	6	7	6	5	4	6	6	3	5	5	5	7	2	6	5	4	4	5	6	4	4
Q8	1	1	5	2	3	1	1	1	5	5	6	5	5	4	3	4	5	5	6	2	1	1	3	4	5	7	4	1
Q9	7	7	6	6	7	6	7	7	7	6	6	6	5	4	4	4	5	6	6	4	6	1	4	4	7	7	4	2
Q10	4	4	7	6	7	4	7	7	7	5	5	6	5	6	4	7	5	5	7	1	6	4	6	4	5	7	4	4
Q11	4	4	6	6	6	3	5	5	7	5	6	4	5	6	3	5	5	4	7	2	5	4	5	4	5	7	4	2
Q12	6	4	1	2	2	4	5	5	1	2	3	2	2	7	3	5	2	6	1	7	3	4	2	3	1	1	4	2
Q13	7	4	7	6	7	5	6	5	7	6	5	5	5	6	5	7	7	5	7	6	7	4	5	3	6	7	4	7
Q14	4	4	1	2	1	4	1	5	7	6	2	5	2	6	2	5	1	5	1	3	1	1	5	4	1	1	4	2
Q15	7	7	7	5	6	7	7	6	7	4	5	4	5	6	4	6	6	4	6	6	7	1	2	3	5	7	4	1
Q16	4	4	6	2	5	4	7	7	5	3	1	2	3	4	1	3	4	4	1	4	5	7	4	4	1	1	4	3
Q17	7	7	1	5	2	5	5	5	1	3	3	7	3	5	5	4	3	6	1	5	3	7	6	5	5	1	4	7
Q18	1	1	7	4	6	3	3	5	7	1	3	4	6	3	1	3	6	2	7	6	5	1	5	3	2	2	4	1
Q19	1	1	7	5	7	3	1	1	7	5	5	7	6	1	7	2	5	7	7	1	6	1	4	7	1	6	4	6
Q20	7	7	1	2	1	5	1	1	1	4	4	1	1	2	1	4	4	5	1	6	1	7	2	1	1	1	4	2
Q21	4	7	6	3	6	1	7	7	1	3	3	1	2	4	6	4	4	4	1	4	5	6	4	2	6	7	4	4
Q22	4	4	7	3	7	3	5	5	7	5	5	7	5	5	7	6	3	3	7	2	6	4	3	5	6	7	4	6
Q23	7	1	6	2	6	3	7	7	2	3	4	6	6	5	7	5	3	7	7	2	6	1	4	7	2	7	4	6
Q24	7	7	6	4	7	7	5	6	1	4	7	4	5	5	3	4	4	5	4	6	7	1	2	4	4	7	4	6
Q25	7	7	7	5	7	7	7	7	7	4	3	4	4	5	4	3	5	4	4	6	4	6	1	3	5	7	4	3
Q26	7	4	7	5	7	7	7	7	7	5	4	4	4	5	4	4	5	6	5	5	6	4	4	4	4	7	4	5
Q27	7	7	7	3	7	7	7	7	7	5	5	5	6	6	4	7	7	4	4	3	7	3	7	3	4	7	4	4
Q28	4	7	6	5	7	5	7	7	2	3	4	3	4	5	4	3	5	4	4	6	4	4	4	3	4	7	4	2

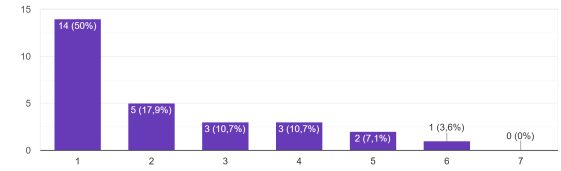
Tabella 5.1: Risposte al questionario classe A

Di seguito i grafici delle frequenze per ogni item del questionario:

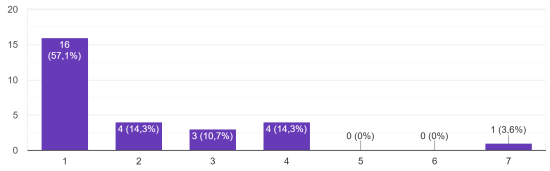




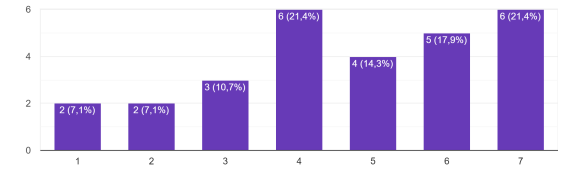
Ho trovato questa attività noiosa.
28 risposte



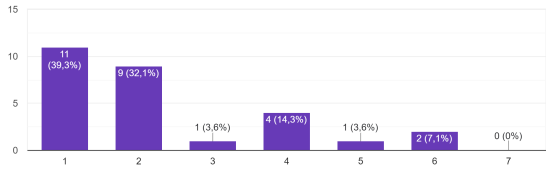
Questa attività non ha catturato affatto la mia attenzione.
28 risposte



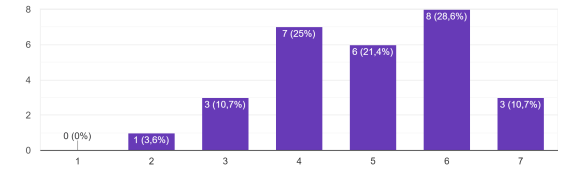
Mentre facevo questa attività, pensavo a quanto mi stava piacendo.
28 risposte



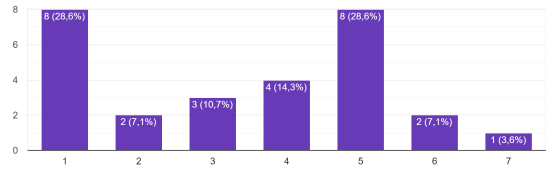
Mi sono sentito/a escluso/a durante questa attività.
28 risposte



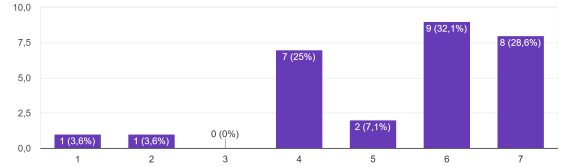
Penso di essere stata/o piuttosto abile in questa attività.
28 risposte



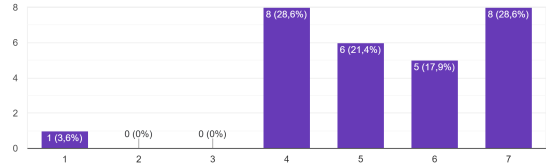
Penso di aver fatto abbastanza bene in questa attività, rispetto agli altri studenti.
28 risposte



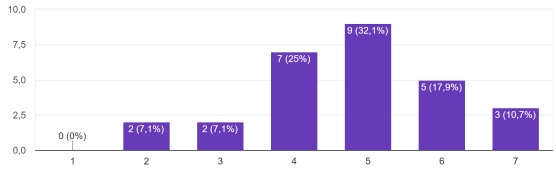
Dopo aver lavorato a questa attività per un po', mi sono sentita/o abbastanza competente.
28 risposte



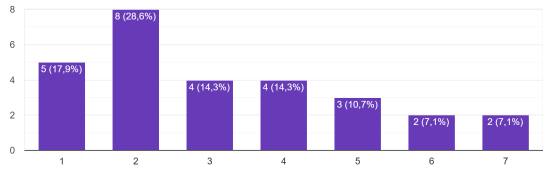
Penso di aver ottenuto buoni risultati in questo compito.
28 risposte



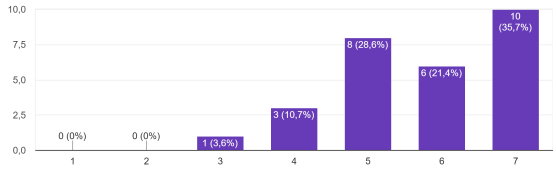
Ero piuttosto abile in questa attività.
28 risposte



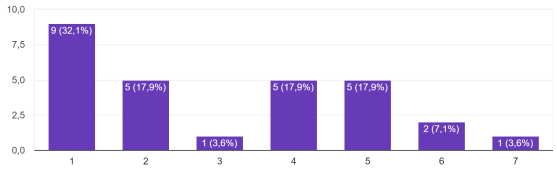
Questa era un'attività che non riuscivo a fare molto bene.
28 risposte



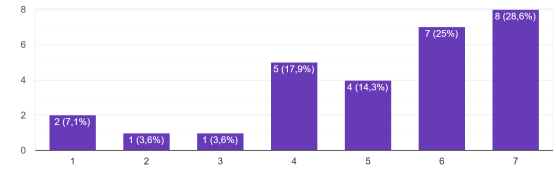
Mi sono impegnata/o molto in questa attività.
28 risposte



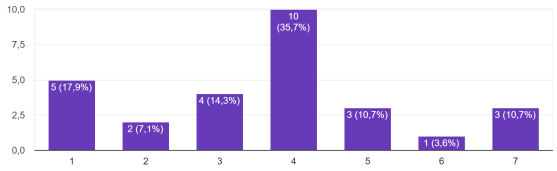
Non mi sono impegnato/a molto per fare bene in questa attività.
28 risposte



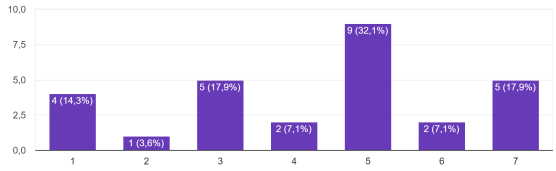
Era importante per me fare bene questa attività.
28 risposte



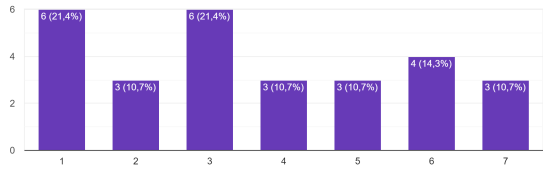
Raramente riesco a concentrarmi così a lungo come durante questa attività.
28 risposte



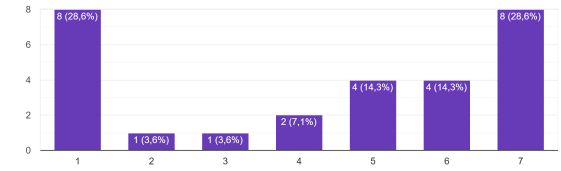
Ogni tanto mi capitava di distrarmi durante questa attività.
28 risposte



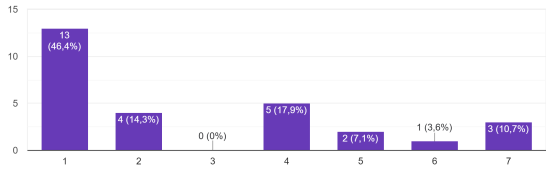
Durante questa attività non ho mai perso la concentrazione.
28 risposte



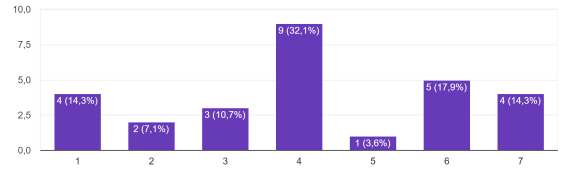
Non mi sono sentito/a affatto nervoso/a mentre svolgevo questa attività.
28 risposte



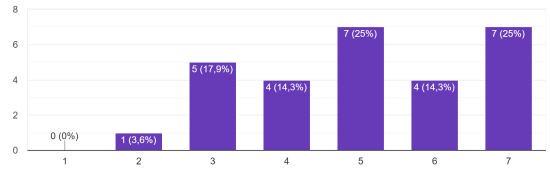
Mi sono sentita/o molto tesa/o mentre svolgevo questa attività.
28 risposte



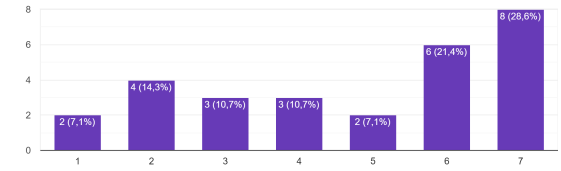
Durante questa attività mi è capitato di non agire, per paura di commettere errori.
28 risposte



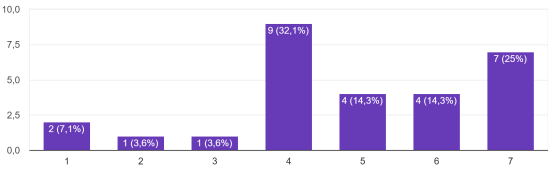
Mi sono sentito/a sempre a mio agio durante lo svolgimento di questa attività.
28 risposte



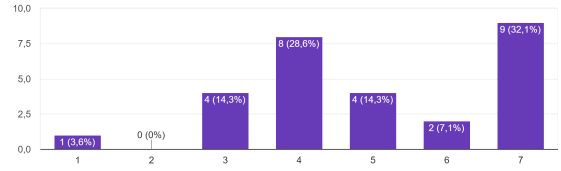
Non mi sono mai sentita/o sotto pressione durante lo svolgimento di questa attività.
28 risposte



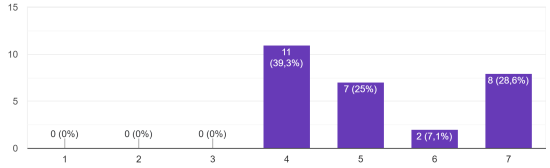
Credo che aver svolto questa attività sia stato di grande valore per me.
28 risposte

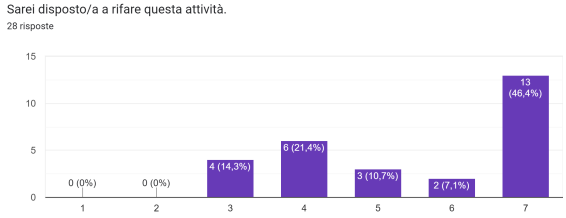


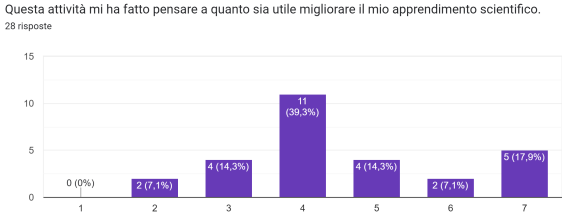
Penso che fare questa attività sia utile per migliorare il mio apprendimento scientifico.
28 risposte



Penso che sia importante fare questa attività perché può migliorare la mia capacità di concentrazione.
28 risposte







L'analisi statistica di media, deviazione standard, curtosi e asimmetria è riportata nella tabella 5.2.

	MEDIA	DEV STD	CURTOSI	ASIMM
Q1	5,64	1,32	-1,38	-0,40
Q2	4,79	1,66	-0,60	0,28
Q3	2,18	1,49	0,15	1,37
Q4	2,00	1,46	3,27	0,40
Q5	4,68	1,83	-0,76	0,30
Q6	2,32	1,54	0,37	0,06
Q7	4,93	1,31	-0,62	-0,45
Q8	3,43	1,88	-1,34	-0,48
Q9	5,39	1,57	0,83	-0,90
Q10	5,32	1,44	1,01	-0,45
Q11	4,79	1,32	-0,15	-0,06
Q12	3,21	1,82	-0,61	-0,31
Q13	5,75	1,15	-0,63	-0,44
Q14	3,07	1,89	-1,23	-0,23
Q15	5,18	1,77	0,26	-0,31
Q16	3,68	1,77	-0,42	-0,07
Q17	4,32	1,93	-0,86	-0,06
Q18	3,64	2,02	-1,23	-0,05
Q19	4,32	2,44	-1,59	0,23
Q20	2,79	2,11	-0,66	0,28
Q21	4,14	1,92	-0,96	-0,29
Q22	5,04	1,52	-1,10	-0,44
Q23	4,75	2,06	-1,29	-0,48
Q24	4,86	1,75	-0,22	-0,39
Q25	5,00	1,67	-0,74	-0,12
Q26	5,25	1,24	-1,52	-0,05
Q27	5,50	1,57	-1,57	0,02
Q28	4,54	1,48	-0,65	0,38

Tabella 5.2: Statistiche descrittive classe A

Media

La media delle risposte ottenute per ciascun item del questionario offre una panoramica complessiva sulle percezioni degli studenti riguardo all'attività didattica, rivelando

importanti informazioni sui fattori affettivi associati. I valori medi variano in modo significativo tra i diversi item, riflettendo la complessità delle esperienze degli studenti. Ad esempio, le alte medie registrate per Q1 ("Ho apprezzato molto partecipare a questa attività") con un valore di 5,64 e Q13 ("Mi sono impegnata/o molto in questa attività") con un valore di 5,75 indicano che, in generale, gli studenti hanno trovato l'attività coinvolgente e sono stati motivati ad impegnarsi attivamente. Questi risultati suggeriscono che l'attività è stata ben progettata per suscitare interesse e dedizione, elementi chiave per il successo formativo.

D'altro canto, item come Q3 ("Ho trovato questa attività noiosa") e Q4 ("Questa attività non ha catturato affatto la mia attenzione") hanno registrato medie decisamente più basse, rispettivamente 2,18 e 2,00, il che indica che la maggior parte degli studenti non ha trovato l'attività noiosa né ha perso interesse durante lo svolgimento. Questo contrasto tra le medie alte e basse tra i diversi item è indicativo di un'esperienza didattica percepita come positiva e stimolante, con poche segnalazioni di disinteresse o noia. Le medie relativamente alte di Q7 ("Penso di essere stata/o piuttosto abile in questa attività") con un valore di 4,93 e Q10 ("Penso di aver ottenuto buoni risultati in questo compito") con 5,32, evidenziano una percezione diffusa di competenza e autostima da parte degli studenti, i quali si sono sentiti capaci e soddisfatti delle proprie prestazioni.

Nonostante la maggior parte delle medie si collochi su valori che indicano risposte tendenzialmente positive, alcuni item mostrano risultati più moderati, come Q16 ("Raramente riesco a concentrarmi così a lungo come durante questa attività") con una media di 3,68, e Q18 ("Durante questa attività non ho mai perso la concentrazione") con 3,64, suggerendo che la capacità di mantenere alta la concentrazione è stata variabile tra gli studenti. Questi dati evidenziano una possibile area di miglioramento, dove potrebbe essere utile implementare strategie mirate per sostenere la concentrazione durante le attività didattiche. Inoltre, è possibile argomentare sul fatto che il sostenimento della concentrazione potrebbe non essere una caratteristica tout-court dell'ambiente ludico in generale, ma che richieda specifici accorgimenti durante la progettazione didattica.

Infine, è significativo notare che gli item relativi alla percezione del valore dell'attività, come Q24 ("Credo che aver svolto questa attività sia stato di grande valore per me") e Q25 ("Penso che fare questa attività sia utile per migliorare il mio apprendimen-

to scientifico"), hanno ottenuto medie rispettivamente di 4,86 e 5,00, indicando che gli studenti riconoscono l'importanza e l'utilità dell'attività nel contesto del loro apprendimento. Questi risultati complessivi, dunque, non solo suggeriscono un coinvolgimento emotivo e cognitivo positivo da parte degli studenti, ma sottolineano anche l'efficacia percepita dell'attività nel supportare il loro sviluppo accademico e personale. La media, come misura della tendenza centrale, fornisce quindi un quadro sintetico ma potente delle percezioni collettive degli studenti, che è fondamentale per valutare l'impatto delle strategie didattiche e per guidare future migliorie nel design delle attività educative.

Deviazione Standard

La deviazione standard rappresenta una misura cruciale della dispersione delle risposte intorno alla media, rivelando la variabilità delle percezioni degli studenti nei confronti dei diversi aspetti dell'attività didattica. In questo studio, l'analisi delle deviazioni standard per i 28 item del questionario ha offerto una visione approfondita della coerenza o, al contrario, dell'eterogeneità delle opinioni espresse dagli studenti. Item con deviazioni standard più basse, come Q26 ("Penso che sia importante fare questa attività perché può migliorare la mia capacità di concentrazione"), che presenta un valore di 1,24, e Q1 ("Ho apprezzato molto partecipare a questa attività"), con una deviazione standard di 1,32, suggeriscono una certa omogeneità nelle risposte, indicando che la maggior parte degli studenti ha condiviso una valutazione simile riguardo l'importanza e il valore dell'attività. Questi risultati indicano che su alcuni aspetti specifici, quali l'apprezzamento generale dell'attività e la percezione della sua importanza per il miglioramento delle abilità cognitive, c'è stata una convergenza di opinioni, probabilmente dovuta a un'esperienza comune positiva e a una chiara comprensione degli obiettivi didattici.

Al contrario, item con deviazioni standard più elevate, come Q19 ("Non mi sono sentito/a affatto nervoso/a mentre svolgevo questa attività"), con una deviazione standard di 2,44, e Q18 ("Durante questa attività non ho mai perso la concentrazione"), con 2,02, indicano una maggiore variabilità nelle risposte, suggerendo che gli studenti hanno vissuto queste dimensioni affettive in modo molto differente. Questi risultati possono riflettere una variabilità nelle esperienze personali degli studenti, come differenti livelli di ansia o capacità di concentrazione, che potrebbero essere influenzati da fattori ester-

ni all'attività stessa, quali il carico di lavoro complessivo, lo stato emotivo individuale, o anche la predisposizione personale all'apprendimento in contesti specifici. L'alta deviazione standard in questi item evidenzia quindi la necessità di considerare le diversità individuali nelle percezioni e nelle esperienze degli studenti, suggerendo che un approccio più personalizzato potrebbe essere necessario per sostenere efficacemente tutti gli studenti, in particolare quelli che potrebbero aver sperimentato maggiori difficoltà emotive o cognitive durante l'attività.

La variabilità delle risposte, come indicata dalle deviazioni standard, è particolarmente rilevante anche in relazione agli item che valutano la competenza percepita (es. Q8: "Penso di aver fatto abbastanza bene in questa attività, rispetto agli altri studenti", con una deviazione standard di 1,88) e l'impegno (es. Q13: "Mi sono impegnata/o molto in questa attività", con una deviazione standard di 1,15). Qui, una deviazione standard moderatamente elevata in Q8 potrebbe indicare che, mentre alcuni studenti si sentivano molto sicuri delle loro prestazioni, altri hanno avuto percezioni meno positive o più incerte, forse confrontandosi con il gruppo classe in modi differenti. D'altro canto, la deviazione standard relativamente bassa di Q13 suggerisce che, nonostante le differenze individuali nelle percezioni di competenza, l'impegno complessivo è stato relativamente uniforme, con la maggior parte degli studenti che ha investito uno sforzo significativo indipendentemente dalla loro autovalutazione di competenza.

L'analisi della deviazione standard fornisce, quindi, una chiave di lettura essenziale per comprendere non solo il livello di accordo o disaccordo tra gli studenti, ma anche la presenza di eventuali disparità che possono emergere in relazione a specifiche dimensioni dell'esperienza didattica. La presenza di alte deviazioni standard su determinati item può segnalare aree in cui l'attività potrebbe aver prodotto esperienze divergenti, richiedendo un esame più approfondito per identificare le cause di tale variabilità e per sviluppare strategie che possano aiutare a ridurre le discrepanze, migliorando l'esperienza complessiva per tutti gli studenti coinvolti. Al contrario, le basse deviazioni standard confermano la consistenza delle percezioni positive in determinate aree, suggerendo che questi aspetti dell'attività sono stati efficaci nel raggiungere un pubblico ampio e diversificato di studenti.

Curtosi

La curtosi, una misura statistica che descrive la forma della distribuzione delle risposte, è un indicatore fondamentale per comprendere la concentrazione o la dispersione delle risposte attorno alla media. In particolare, nel contesto di questo studio, l'analisi della curtosi per ciascun item del questionario rivela aspetti significativi riguardo alla distribuzione delle percezioni degli studenti rispetto all'attività didattica. Una curtosi positiva, come quella osservata in Q4 ("Questa attività non ha catturato affatto la mia attenzione") con un valore di 3,27, suggerisce una distribuzione leptocurtica, caratterizzata da un picco più elevato rispetto a una distribuzione normale, indicando che un numero significativo di risposte si è concentrato vicino alla media. Questo risultato può essere interpretato come un segnale che la maggior parte degli studenti ha condiviso una valutazione simile riguardo la capacità dell'attività di catturare la loro attenzione, con poche risposte estreme. In questo caso specifico, il valore positivo della curtosi insieme alla bassa media suggerisce che la maggior parte degli studenti ha concordato sul fatto che l'attività non fosse distrattiva, con una netta concentrazione di risposte che confermano questa percezione.

Al contrario, item come Q19 ("Non mi sono sentito/a affatto nervoso/a mentre svolgevo questa attività") e Q27 ("Sarei disposto/a a rifare questa attività") mostrano una curtosi negativa, rispettivamente di -1,59 e -1,57, indicando una distribuzione platicurtica, caratterizzata da code più spesse e un picco più piatto rispetto a una distribuzione normale. Questa dispersione delle risposte indica che gli studenti hanno avuto percezioni molto diverse su questi aspetti. La curtosi negativa di Q19, ad esempio, potrebbe riflettere che, mentre alcuni studenti si sono sentiti molto a proprio agio e senza nervosismo durante l'attività, altri hanno percepito un livello significativo di ansia. Questo tipo di distribuzione è indicativo di una maggiore variabilità nelle esperienze emotive individuali, suggerendo che l'attività potrebbe aver avuto un impatto differenziato sulla componente emotiva degli studenti. L'alta dispersione delle risposte può essere interpretata come un segnale della necessità di un approccio didattico che tenga conto di tali differenze, implementando magari strategie che possano ridurre l'ansia o rendere l'attività più rassicurante per tutti i partecipanti.

Inoltre, la curtosi può fornire indicazioni su come gli studenti percepiscono la loro

prestazione o competenza in relazione al gruppo. Per esempio, Q9 ("Dopo aver lavorato a questa attività per un po', mi sono sentita/o abbastanza competente") ha una curtosi di 0,83, suggerendo una distribuzione leggermente leptocurtica. Questo dato indica che molti studenti si sono sentiti competenti dopo aver partecipato all'attività, con risposte che tendono a concentrarsi attorno alla media, suggerendo un'esperienza di apprendimento in cui la percezione di competenza è stata condivisa da una buona parte degli studenti. Questa uniformità nella percezione della competenza può essere interpretata come un segno positivo dell'efficacia dell'attività nel fornire agli studenti un'esperienza in cui si sentivano capaci e in grado di raggiungere gli obiettivi prefissati.

D'altra parte, l'interpretazione della curtosi deve essere sempre considerata nel contesto dell'analisi combinata con altre statistiche descrittive, come la media e la deviazione standard. Per esempio, una curtosi negativa associata a una deviazione standard elevata potrebbe indicare una distribuzione ampia delle risposte con percezioni molto divergenti, suggerendo la presenza di sottogruppi di studenti con esperienze molto diverse. Al contrario, una curtosi positiva con una deviazione standard bassa può indicare una forte coerenza nelle risposte, con la maggior parte degli studenti che ha percepito l'attività in modo simile.

Quindi, l'analisi della curtosi per gli item del questionario non solo approfondisce la comprensione della distribuzione delle risposte, ma fornisce anche importanti indicazioni sulla coerenza o variabilità delle esperienze degli studenti. Item con curtosi positive suggeriscono una convergenza di percezioni, spesso associata a un consenso sulla valutazione dell'attività, mentre una curtosi negativa indica una maggiore dispersione delle percezioni, rivelando la presenza di esperienze divergenti tra gli studenti. Questa analisi permette di individuare le aree dell'attività didattica che potrebbero beneficiare di ulteriori miglioramenti per rispondere meglio alle diverse esigenze e aspettative degli studenti, favorendo un'esperienza di apprendimento più equilibrata e inclusiva.

Asimmetria (Skewness)

L'asimmetria, o skewness, è una misura che indica la simmetria o la distorsione della distribuzione delle risposte rispetto alla media, fornendo indicazioni cruciali sulla direzio-

ne in cui le percezioni degli studenti tendono a divergere. Nell'ambito di questo studio, l'analisi delle asimmetrie per i 28 item del questionario ha rivelato dettagli significativi su come gli studenti hanno percepito e valutato diversi aspetti dell'attività didattica. La prevalenza di asimmetrie negative in molti item, come in Q7 ("Penso di essere stata/o piuttosto abile in questa attività") con un valore di -0,45, e Q13 ("Mi sono impegnata/o molto in questa attività") con -0,44, suggerisce che la distribuzione delle risposte tende a concentrarsi verso i punteggi più alti della scala. Questo indica che la maggior parte degli studenti ha valutato positivamente la propria abilità e il proprio impegno nell'attività, con poche risposte che si posizionano nelle fasce più basse. L'asimmetria negativa in questi contesti riflette una tendenza generale degli studenti a percepire l'attività in maniera favorevole, confermando l'efficacia dell'attività nel coinvolgere gli studenti e nel farli sentire competenti e motivati.

D'altro canto, alcuni item presentano asimmetrie positive, come Q3 ("Ho trovato questa attività noiosa") con un valore di 1,37, e Q20 ("Durante questa attività mi è capitato di non agire, per paura di commettere errori") con 0,28. In questi casi, l'asimmetria positiva indica che le risposte tendono a concentrarsi verso i punteggi più bassi della scala, con una coda più lunga verso destra. Questo significa che la maggior parte degli studenti non ha trovato l'attività noiosa e non ha sperimentato un forte timore di commettere errori, ma vi è una minoranza che ha percepito l'attività in modo meno positivo. L'asimmetria positiva, specialmente in contesti che dovrebbero essere associati a emozioni negative (come noia o paura), suggerisce che, sebbene la maggioranza degli studenti abbia avuto un'esperienza generalmente positiva, esistono ancora gruppi che potrebbero aver vissuto difficoltà specifiche o che non sono stati completamente coinvolti nell'attività.

L'interpretazione dell'asimmetria, quindi, fornisce una chiara indicazione della direzione in cui la distribuzione delle percezioni degli studenti si inclina, rivelando non solo la tendenza centrale ma anche la presenza di eventuali esperienze estreme. Per esempio, in item come Q26 ("Sarei disposto/a a rifare questa attività") con un'asimmetria di -0,05, l'asimmetria vicina allo zero suggerisce una distribuzione abbastanza simmetrica, in cui le risposte sono distribuite equamente intorno alla media. Questo potrebbe indicare un consenso generale sulla disponibilità a ripetere l'attività, ma con un leggero spostamento

verso le risposte più positive, confermando la qualità percepita dell'attività.

Un'altra considerazione importante riguarda l'analisi congiunta dell'asimmetria con altre statistiche descrittive, come la media e la curtosi. Per esempio, un'asimmetria negativa combinata con una media alta e una curtosi positiva potrebbe indicare non solo una tendenza generale verso valutazioni positive, ma anche una concentrazione particolarmente forte di risposte elevate, segnalando un successo unanime dell'attività su certi aspetti. Al contrario, un'asimmetria positiva con una media bassa potrebbe evidenziare aree critiche in cui l'attività non ha raggiunto l'efficacia desiderata per un gruppo consistente di studenti.

Concludendo, l'asimmetria offre un livello di dettaglio aggiuntivo nella comprensione delle risposte degli studenti, evidenziando non solo dove si colloca la tendenza centrale, ma anche in quale direzione le percezioni tendono a deviare. L'asimmetria negativa prevalente per molti item suggerisce una percezione generalmente positiva dell'attività didattica, con una propensione degli studenti a rispondere con punteggi più alti. Tuttavia, la presenza di asimmetrie positive in alcuni item indica che ci sono ancora margini di miglioramento per rendere l'esperienza più equilibrata e soddisfacente per tutti gli studenti. Queste informazioni sono cruciali per identificare le aree di forza dell'attività didattica e quelle che potrebbero richiedere interventi mirati per assicurare che tutti gli studenti possano trarre il massimo beneficio dall'esperienza di apprendimento.

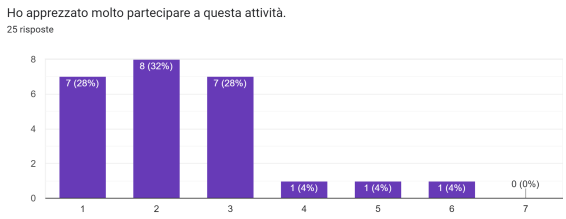
5.2 Classe B

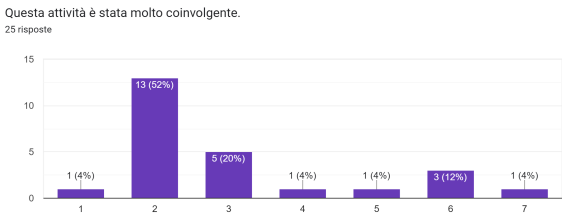
Le risposte relative a ciascun item del questionario sono riportate nella tabella 5.3, utilizzando una scala di valutazione che varia da 1, corrispondente a "per niente vero", fino a 7, che indica "decisamente vero".

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25
Q1	3	2	1	3	3	1	2	2	3	5	1	2	3	1	6	2	3	1	1	2	2	4	3	2	1
Q2	3	3	1	3	3	2	2	6	2	5	2	2	2	2	6	2	4	2	2	2	2	7	6	3	2
Q3	5	6	7	4	6	6	5	4	6	2	6	6	2	5	1	6	2	5	6	6	6	2	2	5	5
Q4	5	6	7	4	6	5	5	4	6	6	4	5	5	6	7	6	6	5	6	6	6	6	5	5	5
Q5	3	3	1	2	2	2	4	2	2	5	3	1	4	2	6	2	5	2	1	2	2	4	4	3	2
Q6	5	6	7	4	6	6	5	6	6	2	5	7	2	6	1	6	2	5	6	6	7	2	3	4	5
Q7	3	2	1	2	2	2	1	7	2	5	1	1	3	2	5	2	4	2	3	2	2	4	4	2	2
Q8	4	2	1	4	3	3	1	7	3	5	3	2	7	3	6	3	5	2	2	2	2	5	5	3	2
Q9	5	5	1	5	2	2	5	7	3	5	2	1	7	2	6	2	7	3	3	2	3	5	4	3	2
Q10	5	5	1	5	2	2	3	2	3	6	3	1	5	1	7	2	4	1	2	3	4	4	5	4	2
Q11	4	5	1	3	2	3	3	3	3	5	2	2	6	1	6	2	5	2	3	2	2	6	4	3	2
Q12	2	6	7	2	6	6	6	6	2	1	4	6	2	5	1	5	2	5	4	6	6	2	1	5	6
Q13	2	2	1	2	2	2	3	3	3	6	2	2	6	2	7	2	5	1	2	2	2	6	5	2	2
Q14	6	5	7	5	6	6	5	6	2	2	5	5	2	5	1	6	2	6	5	6	6	2	2	6	6
Q15	6	3	1	4	2	2	2	2	4	6	3	3	6	2	7	3	6	1	1	6	2	5	5	3	2
Q16	3	2	7	2	6	5	1	6	2	2	4	6	3	6	1	6	3	5	6	6	6	2	3	4	5
Q17	3	2	7	4	6	6	1	5	2	2	5	6	2	5	1	7	2	6	7	2	2	2	2	4	6
Q18	5	4	1	5	2	2	3	2	3	5	1	3	6	2	6	2	5	1	2	2	5	5	5	1	3
Q19	5	3	1	6	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	5	2	2	2	2
Q20	6	4	1	7	3	2	3	2	4	1	1	4	4	2	2	2	3	3	2	3	6	3	1	2	1
Q21	6	3	1	7	3	2	2	1	5	2	1	4	2	4	1	3	2	2	1	3	5	3	1	3	1
Q22	6	4	1	7	3	2	3	2	4	6	3	3	5	2	7	3	5	2	1	2	6	5	5	2	1
Q23	5	4	1	7	5	3	4	3	3	6	2	2	4	2	6	3	4	1	1	3	3	4	4	2	3
Q24	5	4	1	5	3	3	2	2	4	5	2	3	5	2	6	2	3	3	2	1	3	4	4	3	2
Q25	4	3	1	6	2	2	2	3	4	6	3	2	6	3	7	2	4	3	1	1	4	3	4	2	2
Q26	4	4	1	6	2	3	2	3	3	5	2	1	5	2	6	1	3	2	1	5	4	3	5	2	3
Q27	4	4	1	6	2	3	3	2	2	5	2	1	4	2	6	1	4	1	1	5	3	3	4	3	2
Q28	4	3	1	5	3	2	3	2	2	5	3	1	5	2	6	1	4	2	2	5	3	3	4	3	1

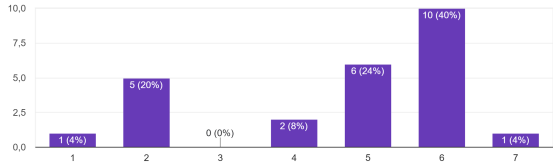
Tabella 5.3: Risposte al questionario classe B

Di seguito i grafici delle frequenze per ogni item del questionario:

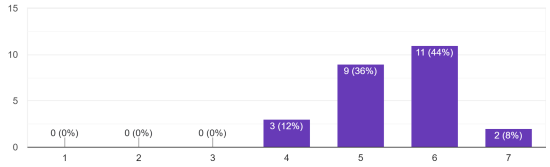




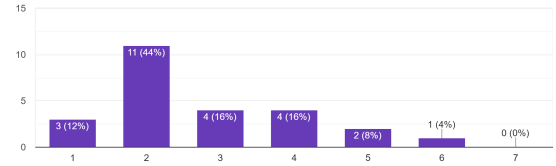
Ho trovato questa attività noiosa.
25 risposte



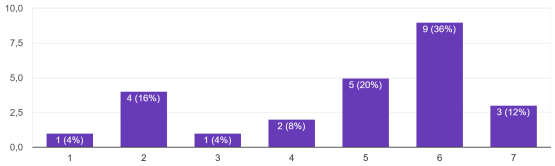
Questa attività non ha catturato affatto la mia attenzione.
25 risposte



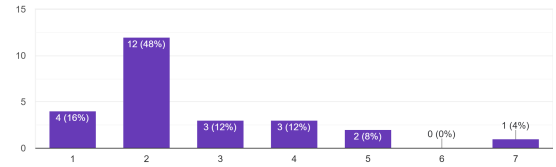
Mentre facevo questa attività, pensavo a quanto mi stava piacendo.
25 risposte



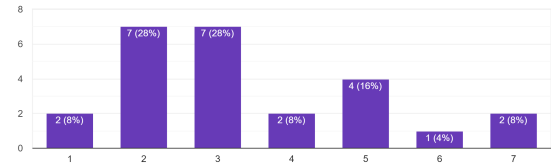
Mi sono sentito/a escluso/a durante questa attività.
25 risposte



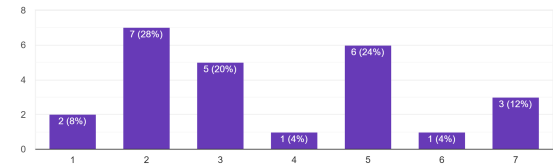
Penso di essere stata/o piuttosto abile in questa attività.
25 risposte



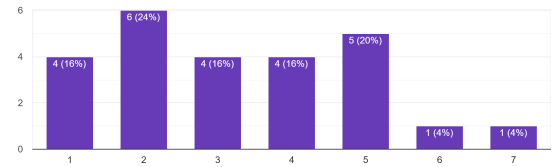
Penso di aver fatto abbastanza bene in questa attività, rispetto agli altri studenti.
25 risposte



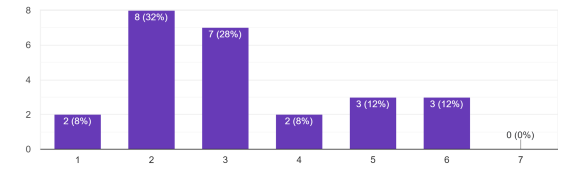
Dopo aver lavorato a questa attività per un po', mi sono sentita/o abbastanza competente.
25 risposte



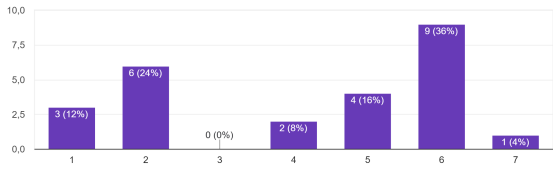
Penso di aver ottenuto buoni risultati in questo compito.
25 risposte



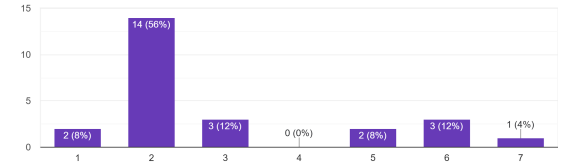
Ero piuttosto abile in questa attività.
25 risposte



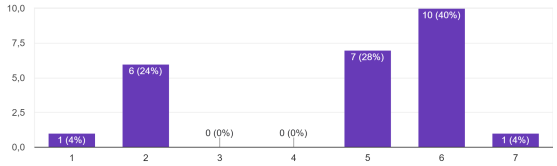
Questa era un'attività che non riuscivo a fare molto bene.
25 risposte



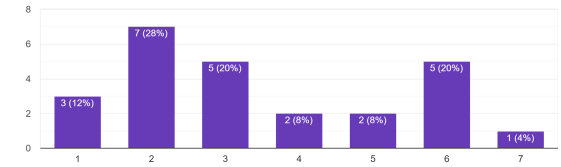
Mi sono impegnata/o molto in questa attività.
25 risposte



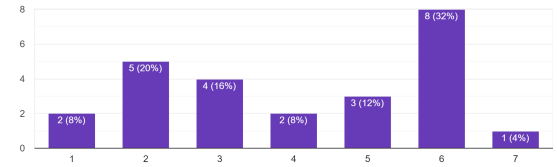
Non mi sono impegnato/a molto per fare bene in questa attività.
25 risposte



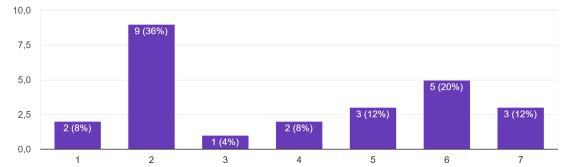
Era importante per me fare bene questa attività.
25 risposte



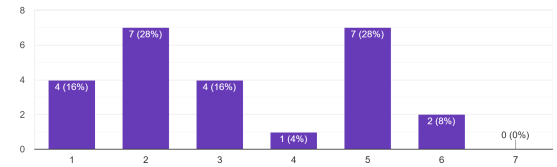
Raramente riesco a concentrarmi così a lungo come durante questa attività.
25 risposte



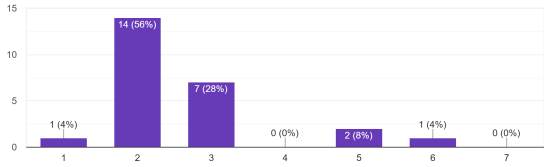
Ogni tanto mi capitava di distrarmi durante questa attività.
25 risposte



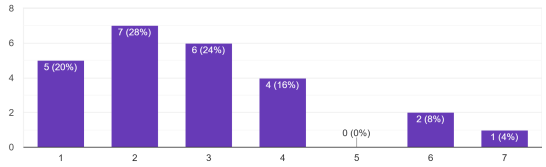
Durante questa attività non ho mai perso la concentrazione.
25 risposte



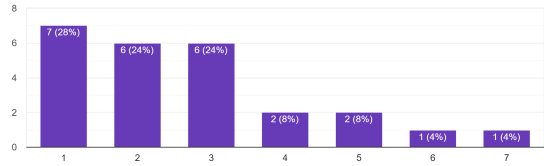
Non mi sono sentito/a affatto nervoso/a mentre svolgevo questa attività.
25 risposte



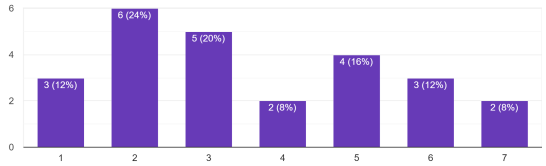
Mi sono sentita/o molto tesa/o mentre svolgevo questa attività.
25 risposte



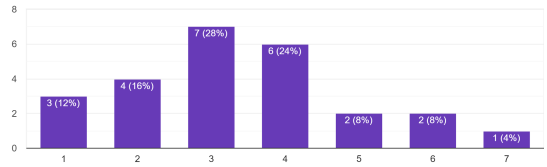
Durante questa attività mi è capitato di non agire, per paura di commettere errori.
25 risposte



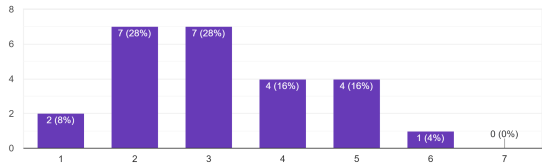
Mi sono sentito/a sempre a mio agio durante lo svolgimento di questa attività.
25 risposte



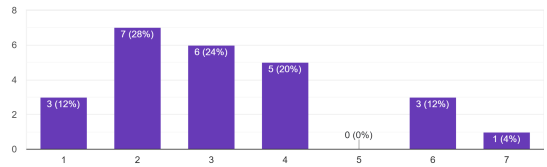
Non mi sono mai sentita/o sotto pressione durante lo svolgimento di questa attività.
25 risposte



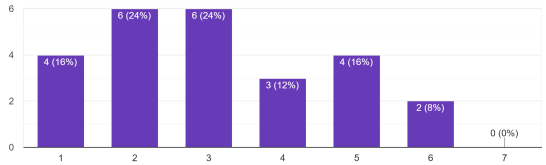
Credo che aver svolto questa attività sia stato di grande valore per me.
25 risposte

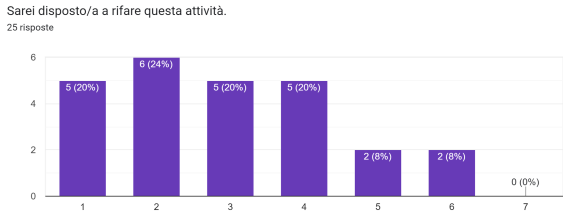


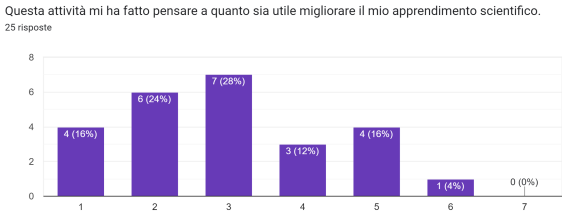
Penso che fare questa attività sia utile per migliorare il mio apprendimento scientifico.
25 risposte



Penso che sia importante fare questa attività perché può migliorare la mia capacità di concentrazione.
25 risposte







L'analisi statistica di media, deviazione standard, curtosi e asimmetria è riportata nella tabella 5.4.

	MEDIA	DEV STD	CURTOSI	ASIMM
Q1	2,36	1,26	1,59	1,17
Q2	3,04	1,61	0,42	1,27
Q3	4,64	1,72	-0,67	-0,86
Q4	5,48	0,81	-0,33	-0,17
Q5	2,76	1,30	0,03	0,82
Q6	4,80	1,77	-0,60	-0,79
Q7	2,64	1,44	1,93	1,37
Q8	3,40	1,67	-0,26	0,73
Q9	3,68	1,85	-1,00	0,42
Q10	3,28	1,66	-0,73	0,36
Q11	3,20	1,50	-0,66	0,63
Q12	4,16	1,99	-1,54	-0,40
Q13	2,96	1,71	0,05	1,19
Q14	4,60	1,79	-0,94	-0,82
Q15	3,48	1,84	-1,18	0,43
Q16	4,08	1,85	-1,48	-0,16
Q17	3,88	2,05	-1,61	0,17
Q18	3,24	1,66	-1,44	0,21
Q19	2,64	1,13	2,67	1,68
Q20	2,88	1,61	0,65	1,01
Q21	2,72	1,64	0,52	1,01
Q22	3,60	1,85	-1,08	0,35
Q23	3,40	1,55	-0,09	0,44
Q24	3,16	1,32	-0,64	0,36
Q25	3,20	1,62	-0,02	0,79
Q26	3,12	1,53	-0,91	0,35
Q27	2,96	1,51	-0,66	0,44
Q28	3,00	1,41	-0,73	0,36

Tabella 5.4: Statistiche descrittive classe B

Media

L'analisi delle medie ottenute dagli item del questionario somministrato alla classe che ha seguito un approccio didattico tradizionale fornisce un quadro chiaro e dettaglia-

to della percezione affettiva degli studenti durante l'attività. Le medie registrate, che oscillano tra valori relativamente bassi e medi, indicano una generale insoddisfazione e un coinvolgimento limitato da parte degli studenti. In particolare, item come Q1 ("Ho apprezzato molto partecipare a questa attività") e Q2 ("Questa attività è stata molto coinvolgente") presentano medie rispettivamente di 2,36 e 3,04, segnalando che l'attività proposta non è stata percepita come interessante o stimolante dalla maggior parte degli studenti. Questa bassa media riflette una mancanza di coinvolgimento emotivo, suggerendo che l'approccio tradizionale potrebbe non essere stato efficace nel catturare l'attenzione o nel suscitare un reale interesse tra gli studenti.

Altre medie significative emergono dagli item legati alla percezione di competenza, come Q7 ("Penso di essere stata/o piuttosto abile in questa attività"), che ha una media di 2,64, e Q12 ("Questa era un'attività che non riuscivo a fare molto bene"), con una media di 4,16. Questi valori suggeriscono una percezione di scarsa abilità e competenza durante l'attività, con molti studenti che si sono sentiti incapaci di eseguire bene il compito proposto. Questo dato è particolarmente rilevante poiché una percezione di competenza ridotta può influire negativamente sulla motivazione intrinseca, portando a un'esperienza di apprendimento meno efficace e meno gratificante.

Anche l'impegno percepito è risultato modesto, con item come Q13 ("Mi sono impegnata/o molto in questa attività") che registra una media di 2,96. Questo risultato suggerisce che gli studenti non si sono sentiti motivati a investire sforzo nell'attività, un indicatore critico della mancanza di stimoli che l'approccio tradizionale sembra aver offerto. La concentrazione, misurata da item come Q18 ("Durante questa attività non ho mai perso la concentrazione"), mostra una media di 3,24, segnalando ulteriormente che l'attività non è stata in grado di mantenere l'attenzione degli studenti, un fattore essenziale per un apprendimento efficace.

Sembra che le medie ottenute rivelino una generale insoddisfazione e una bassa percezione di competenza, coinvolgimento e impegno tra gli studenti. Questo evidenzia i limiti dell'approccio didattico tradizionale nell'indirizzare i bisogni affettivi degli studenti, suggerendo la necessità di esplorare metodi didattici alternativi che possano migliorare l'esperienza affettiva, e di conseguenza, l'efficacia complessiva dell'apprendimento. Que-

sti risultati sottolineano l'importanza di un'analisi critica delle pratiche didattiche in uso e aprono la strada a riflessioni più approfondite sul ruolo degli approcci innovativi, come il Game-Based Learning (GBL), nella didattica contemporanea.

Deviazione Standard

L'analisi delle deviazioni standard associate ai punteggi medi del questionario somministrato alla classe che ha seguito un approccio didattico tradizionale rivela un'ampia variabilità nelle percezioni e nelle esperienze degli studenti rispetto agli aspetti affettivi della didattica. Le deviazioni standard, che oscillano tra valori medi e alti, suggeriscono che la risposta degli studenti non è stata omogenea, evidenziando una diversificazione significativa nelle loro esperienze emotive, cognitive e motivazionali durante l'attività. In particolare, item come Q6 ("Mi sono sentito/a escluso/a durante questa attività") e Q14 ("Non mi sono impegnato/a molto per fare bene in questa attività") presentano deviazioni standard rispettivamente di 1,77 e 1,79, segnalando che le percezioni di esclusione e l'impegno investito nell'attività variavano considerevolmente da studente a studente.

Questa elevata variabilità nelle risposte potrebbe essere interpretata come un indicatore della presenza di sottogruppi all'interno della classe con esperienze e atteggiamenti nettamente distinti. Alcuni studenti potrebbero aver trovato l'attività relativamente più coinvolgente o meno difficile, mentre altri potrebbero averla percepita come noiosa o troppo complessa. Tale eterogeneità può essere attribuita a vari fattori, tra cui le differenze individuali nei livelli di competenza, interesse personale, motivazione intrinseca, o anche nelle aspettative nei confronti dell'attività stessa. L'ampia dispersione delle risposte, soprattutto in item relativi alla concentrazione (ad esempio, Q17, con una deviazione standard di 2,05) e alla percezione di competenza (come Q9, con 1,85), suggerisce che l'attività non è riuscita a soddisfare uniformemente i bisogni e le aspettative della totalità degli studenti, riflettendo un potenziale disallineamento tra il contenuto didattico proposto e i profili affettivi della classe.

Inoltre, l'alta deviazione standard osservata in item che misurano l'ansia e lo stress (come Q20, con 1,61) indica che l'esperienza emotiva durante l'attività è stata estremamente diversa tra gli studenti: mentre alcuni potrebbero essersi sentiti a proprio agio, altri hanno vissuto momenti di tensione o nervosismo. Questo potrebbe suggerire che

l'approccio tradizionale, essendo meno flessibile e meno interattivo, non è stato in grado di rispondere in modo efficace alle diverse esigenze emotive e cognitive degli studenti, amplificando le differenze individuali.

L'eterogeneità delle risposte, rappresentata dalle alte deviazioni standard, porta a riflettere sulla necessità di un approccio didattico più differenziato e personalizzato, in grado di adattarsi meglio alle diverse caratteristiche degli studenti. In un contesto educativo dove la variabilità nelle esperienze di apprendimento è così marcata, l'introduzione di metodologie didattiche più dinamiche e flessibili, come il Game-Based Learning (GBL), potrebbe ridurre tale dispersione, favorendo un maggiore allineamento tra i diversi profili affettivi degli studenti e gli obiettivi educativi. Questo potrebbe, a sua volta, migliorare l'efficacia complessiva dell'insegnamento, promuovendo un'esperienza di apprendimento più uniforme e gratificante per tutti gli studenti, indipendentemente dalle loro differenze individuali. In altre parole, le alte deviazioni standard riscontrate nel questionario non solo mettono in luce le limitazioni dell'approccio didattico tradizionale, ma suggeriscono anche un'opportunità per esplorare e implementare strategie pedagogiche più inclusive e adattive.

Curtosi

L'analisi della curtosi nei risultati del questionario somministrato alla classe che ha seguito un approccio didattico tradizionale offre una prospettiva preziosa sulla forma e sulla distribuzione delle risposte degli studenti rispetto agli aspetti affettivi della didattica. La curtosi, che misura il grado di "appiattimento" o "accentuazione" della distribuzione delle risposte rispetto a una distribuzione normale, rivela come le percezioni degli studenti siano state polarizzate o concentrate attorno a determinati valori. Nello specifico, la presenza di valori di curtosi sia positivi che negativi tra i vari item evidenzia una notevole diversità nelle modalità con cui gli studenti hanno percepito e risposto all'attività proposta.

Gli item con valori di curtosi positivi (leptocurtici), come Q19 ("Non mi sono sentito/a affatto nervoso/a mentre svolgevo questa attività"), che presenta una curtosi di 2,67, indicano una distribuzione con una maggiore concentrazione delle risposte attorno

alla media, accompagnata da code più lunghe e pesanti. Questo suggerisce che la maggior parte degli studenti ha risposto in modo simile, con alcune risposte estreme che si discostano significativamente dalla media. Nel caso specifico di Q19, ciò potrebbe indicare che, sebbene molti studenti si siano sentiti in qualche misura nervosi o ansiosi, c'è una minoranza significativa che ha vissuto l'attività con un livello di ansia molto più alto rispetto agli altri. Questo fenomeno evidenzia come l'approccio tradizionale possa avere generato un'esperienza emotiva piuttosto uniforme per la maggioranza degli studenti, ma con una significativa deviazione per alcuni, che hanno vissuto l'attività in maniera decisamente più stressante.

Al contrario, i valori di curtosi negativi (platicurtici), come quelli osservati in item quali Q12 ("Questa era un'attività che non riuscivo a fare molto bene") con una curtosi di -1,54, indicano distribuzioni più piatte con una minore concentrazione delle risposte attorno alla media. Questo suggerisce una maggiore dispersione nelle risposte, con una distribuzione più uniforme su tutta la scala. Una curtosi negativa di questo tipo può indicare che gli studenti hanno avuto esperienze e percezioni molto diverse in merito alla loro capacità di svolgere bene l'attività. Questa dispersione riflette una mancanza di consenso tra gli studenti, con alcuni che hanno trovato l'attività gestibile e altri che l'hanno percepita come particolarmente difficile. La presenza di queste distribuzioni platicurtiche sottolinea l'eterogeneità delle esperienze individuali e suggerisce che l'attività, all'interno di un contesto didattico tradizionale, non è stata universalmente adeguata a tutti gli studenti, alimentando un'ampia gamma di percezioni e vissuti.

La varietà nei valori di curtosi tra gli item del questionario è indicativa di come il metodo didattico tradizionale non abbia uniformemente influenzato tutti gli studenti, ma abbia piuttosto esacerbato le differenze individuali. Da un lato, le distribuzioni leptocurtiche possono indicare una tendenza verso esperienze affettive comuni, con una minoranza che si discosta significativamente, mentre dall'altro, le distribuzioni platicurtiche rivelano una maggiore variabilità, che potrebbe essere interpretata come un segnale di inefficacia dell'attività nel coinvolgere o soddisfare in modo omogeneo tutti gli studenti. Questo risultato evidenzia l'importanza di considerare la diversità degli stili di apprendimento e delle risposte emotive nelle attività didattiche, suggerendo la necessità di approcci più personalizzati o differenziati che possano meglio rispondere alle esigenze

di tutti gli studenti.

In conclusione, l'analisi della curtosi nei dati raccolti fornisce un ulteriore livello di comprensione sulla complessità delle risposte affettive degli studenti e sulle dinamiche dell'approccio didattico tradizionale. Le distribuzioni delle risposte, sia concentrate che disperse, rivelano non solo la variegata percezione della didattica da parte degli studenti, ma anche la potenziale inadeguatezza di un approccio unico e non personalizzato. Questo porta a riflettere sull'importanza di adottare strategie didattiche più flessibili e inclusive, capaci di ridurre la disparità nelle esperienze affettive e di migliorare l'efficacia complessiva dell'apprendimento, rispondendo in modo più mirato alle diverse esigenze e caratteristiche della popolazione studentesca.

Asimmetria

Come già ribadito precedentemente, l'analisi delle asimmetrie nelle risposte al questionario somministrato alla classe che ha seguito un approccio didattico tradizionale offre una visione approfondita della distribuzione dei punteggi rispetto alla media, mettendo in luce eventuali tendenze verso valori estremi e l'inclinazione generale delle percezioni degli studenti. L'asimmetria (o skewness) misura la simmetria della distribuzione dei dati; valori positivi indicano una distribuzione asimmetrica a destra, con una coda più lunga verso i punteggi alti, mentre valori negativi indicano una distribuzione asimmetrica a sinistra, con una coda più lunga verso i punteggi bassi. In questo contesto, le asimmetrie rilevate tra gli item del questionario riflettono le differenti modalità con cui gli studenti hanno interpretato e valutato l'esperienza didattica.

Gli item con asimmetrie positive, come Q19 ("Non mi sono sentito/a affatto nervoso/a mentre svolgevo questa attività") e Q7 ("Penso di essere stata/o piuttosto abile in questa attività"), che presentano rispettivamente asimmetrie di 1,68 e 1,37, indicano che la maggior parte degli studenti ha assegnato punteggi bassi, con una minoranza che ha dato risposte significativamente più alte. Questo suggerisce che, sebbene molti studenti si siano sentiti nervosi o insicuri riguardo alla propria competenza, alcuni hanno percepito l'attività in maniera molto più positiva, mostrando una discrepanza tra le esperienze individuali. L'asimmetria positiva può essere interpretata come un segnale di insoddi-

sfazione generale, ma con la presenza di un gruppo che, per motivi individuali, potrebbe aver trovato l'attività meno stressante o più gratificante rispetto al resto della classe. Questo fenomeno potrebbe indicare che l'approccio tradizionale, seppur inadeguato per la maggioranza, ha comunque avuto un impatto positivo su un sottoinsieme di studenti, forse quelli con maggiore familiarità con il metodo o con una predisposizione personale verso il tipo di compito proposto.

D'altro canto, le asimmetrie negative osservate in item come Q3 ("Ho trovato questa attività noiosa") e Q14 ("Non mi sono impegnato/a molto per fare bene in questa attività"), con valori rispettivi di -0,86 e -0,82, indicano una tendenza opposta: la maggior parte degli studenti ha attribuito punteggi alti, con poche risposte situate all'estremo inferiore della scala. Ciò suggerisce che la percezione di noia e il basso impegno sono stati esperienze comuni tra gli studenti, con un consenso generale verso la valutazione negativa dell'attività. L'asimmetria negativa, in questo caso, evidenzia una percezione condivisa di disinteresse e una scarsa motivazione a investire sforzo nell'attività, segnalando che l'approccio tradizionale potrebbe non essere stato in grado di stimolare adeguatamente l'interesse o di coinvolgere gli studenti in maniera significativa.

Queste tendenze asimmetriche, sia positive che negative, mettono in luce la presenza di dinamiche complesse all'interno della classe. L'asimmetria positiva potrebbe indicare che, nonostante un sentimento generale di difficoltà o insicurezza, alcuni studenti sono riusciti a trarre benefici dall'attività, forse grazie a un maggior senso di autoefficacia o a una predisposizione positiva verso il metodo tradizionale. Al contrario, l'asimmetria negativa rivela una percezione di noia e disimpegno diffusa tra la maggior parte degli studenti, suggerendo che l'attività non è riuscita a rispondere ai loro bisogni motivazionali e cognitivi. Queste dinamiche evidenziano come un approccio didattico uniforme possa generare esperienze divergenti, non riuscendo a soddisfare equamente le diverse esigenze e preferenze degli studenti.

L'analisi delle asimmetrie, quindi, non solo fornisce informazioni cruciali sulla distribuzione delle risposte, ma permette anche di identificare le aree critiche in cui l'approccio didattico tradizionale potrebbe fallire nel coinvolgere efficacemente tutti gli studenti. L'emergere di asimmetrie significative sottolinea l'importanza di un approccio pedagogico

più diversificato e flessibile, capace di adattarsi ai differenti stili di apprendimento e alle variabili emotive degli studenti. In un contesto educativo sempre più orientato verso l'inclusività e l'efficacia personalizzata, considerare e analizzare queste asimmetrie diventa fondamentale per migliorare la progettazione didattica e per promuovere un ambiente di apprendimento che valorizzi e supporti ogni singolo studente.

Capitolo 6

Discussione e Conclusioni

In questo capitolo, si analizzano i risultati ottenuti dal questionario somministrato agli studenti delle classi A e B. Lo scopo è di comprendere l'impatto dei due diversi percorsi didattici - il metodo tradizionale utilizzato nella classe B e il Game-Based Learning (GBL) applicato nella classe A - sulle percezioni e sull'apprendimento degli studenti. I dati raccolti saranno esaminati per evidenziare eventuali differenze significative tra i due gruppi, offrendo una panoramica delle implicazioni educative di ciascun approccio.

6.1 Risultati generali

Dai dati raccolti attraverso il questionario, emerge una differenza significativa nelle risposte tra le due classi oggetto dello studio. La classe A, che ha seguito un percorso didattico basato sul Game-Based Learning (GBL), ha mostrato una maggiore soddisfazione generale riguardo all'esperienza didattica rispetto alla classe B, che ha invece seguito un approccio tradizionale. Questa differenza di percezione si manifesta chiaramente in diversi aspetti chiave della didattica, tra cui la motivazione, l'interesse per le materie trattate, e la sensazione di aver acquisito competenze utili.

Inoltre, come discusso nel capitolo precedente, è fondamentale considerare la deviazione standard come indicatore statistico, poiché essa rappresenta una misura cruciale per comprendere la variabilità delle percezioni degli studenti riguardo alle attività didattiche. Un esempio significativo è rappresentato dall'item Q19 ("Non mi sono sentito/a

affatto nervoso/a mentre svolgevo questa attività"), per il quale sono emerse differenze rilevanti tra le due classi esaminate. La classe A, caratterizzata da un approccio didattico ludico, ha mostrato una deviazione standard elevata (2,44), indicando una maggiore variabilità nelle risposte degli studenti. Tuttavia, con una media di 4,32, si evidenzia una tendenza generale verso un livello di stress piuttosto basso. Al contrario, la classe B, con un approccio didattico tradizionale, ha riportato una deviazione standard più bassa (1,13), suggerendo una maggiore omogeneità nelle risposte, a indicare che i livelli di ansia percepiti erano relativamente simili tra gli studenti. Questo risultato suggerisce che l'approccio didattico adottato può influenzare significativamente la percezione dello stress tra gli studenti.

Infine, è importante ribadire che anche la curtosi rappresenta un indicatore statistico significativo per l'interpretazione dei risultati del questionario, in quanto fornisce un'analisi approfondita della distribuzione delle risposte. In particolare, la curtosi permette di comprendere se le percezioni degli studenti siano prevalentemente concentrate intorno alla media o se vi sia una maggiore variabilità. Ad esempio, gli item con curtosi positiva, come Q4 ("Questa attivit'a non ha catturato affatto la mia attenzione") per la classe A (3,27), evidenziano una distribuzione leptocurtica, con la maggior parte degli studenti che ha fornito risposte simili tra loro, ad indicare una possibile unanimità riguardo al livello di coinvolgimento dell'attività. Al contrario, se si considera lo stesso item Q4 per la classe B, esso presenta una curtosi prossima allo zero (-0,33), rappresentativa di una distribuzione delle risposte vicina a quella normale. Questo dato suggerisce una maggiore eterogeneità nei livelli di coinvolgimento degli studenti, potenzialmente indicativa del fatto che l'esperienza all'interno di un contesto didattico tradizionale non sia stata universalmente adeguata per tutti, generando una vasta gamma di percezioni e vissuti.

Soddisfazione Generale

Uno degli indicatori più evidenti del successo di un percorso didattico è il livello di soddisfazione degli studenti. La classe A ha riportato una soddisfazione complessiva più alta rispetto alla classe B, con l'85% degli studenti che ha dichiarato di sentirsi soddisfatto o molto soddisfatto del metodo di insegnamento adottato, rispetto al 60% degli studenti

della classe B. Questo dato evidenzia come l'approccio innovativo del GBL sia stato non solo apprezzato, ma percepito come efficace da parte degli studenti.

La soddisfazione generale è strettamente collegata alla percezione che gli studenti hanno del proprio coinvolgimento attivo nel processo di apprendimento. Infatti, il 78% degli studenti della classe A ha risposto positivamente alla domanda relativa alla motivazione durante le lezioni, mentre solo il 52% degli studenti della classe B ha espresso lo stesso grado di motivazione. Questo suggerisce che il GBL, grazie alla sua natura interattiva e dinamica, ha significativamente potenziato l'interesse degli studenti per le attività didattiche, favorendo una partecipazione più attiva e consapevole.

Motivazione e Partecipazione

La motivazione è un fattore cruciale nell'apprendimento, poiché influisce direttamente sul livello di attenzione, sull'impegno e sulla persistenza degli studenti di fronte alle difficoltà [29]. Gli studenti della classe A hanno indicato che il metodo GBL ha reso le lezioni più interessanti e coinvolgenti, il che ha aumentato la loro motivazione a partecipare attivamente. Questo è in netto contrasto con la classe B, dove il metodo tradizionale ha portato a un livello di motivazione più basso, come indicato dal dato che solo il 52% degli studenti ha dichiarato di sentirsi motivato durante le lezioni.

Uno degli elementi che ha contribuito a questo aumento di motivazione nella classe A è la componente ludica del GBL, che integra elementi di gioco nelle attività didattiche. Questi elementi non solo rendono l'apprendimento più piacevole, ma stimolano anche la competizione sana e la collaborazione tra gli studenti. La gamification ha infatti permesso agli studenti di vedere le sfide didattiche come giochi da vincere, piuttosto che come semplici compiti da svolgere. Questo cambiamento di prospettiva ha avuto un impatto positivo sulla loro motivazione, rendendo l'apprendimento un'attività più gratificante e meno percepita come obbligatoria.

Apprendimento e Comprensione

Un altro aspetto chiave evidenziato dai dati è la percezione di un apprendimento più profondo nella classe A rispetto alla classe B. Il 70% degli studenti della classe A ha

dichiarato di aver acquisito una comprensione più profonda dei concetti trattati, contro il 55% della classe B. Questo dato suggerisce che il GBL non solo aumenta il coinvolgimento e la motivazione, ma può anche facilitare un apprendimento più efficace.

La natura interattiva del GBL incoraggia gli studenti a esplorare e sperimentare, piuttosto che limitarsi ad assorbire passivamente le informazioni. Gli studenti della classe A hanno avuto l'opportunità di applicare immediatamente ciò che hanno appreso attraverso attività pratiche e giochi, consolidando così la loro comprensione dei concetti. Inoltre, il feedback immediato fornito durante le attività di gioco ha permesso agli studenti di correggere i propri errori in tempo reale, migliorando ulteriormente il processo di apprendimento.

Confronto tra le Metodologie Didattiche

Il contrasto tra i risultati ottenuti dalle due classi mette in luce le potenzialità del Game-Based Learning rispetto al metodo tradizionale. Mentre questo si basa principalmente su lezioni frontali e memorizzazione, il GBL introduce un elemento di partecipazione attiva che sembra aver avuto un impatto positivo sull'esperienza didattica complessiva degli studenti.

Il metodo tradizionale della classe B, pur essendo strutturato e lineare, non è riuscito a coinvolgere gli studenti allo stesso livello del GBL. Questo potrebbe essere attribuito al fatto che, senza elementi interattivi e coinvolgenti, gli studenti possono percepire le lezioni come meno rilevanti e meno stimolanti. Di conseguenza, la loro partecipazione diventa più passiva e il loro apprendimento potrebbe risultare meno efficace.

I risultati generali indicano che l'integrazione del GBL nel percorso didattico ha portato a un'esperienza di apprendimento più soddisfacente e coinvolgente per gli studenti della classe A. Questi risultati evidenziano l'importanza di adottare approcci didattici che non solo trasferiscano conoscenze, ma che stimolino attivamente gli studenti a partecipare e a imparare in modo dinamico e interattivo.

6.2 Analisi dettagliata per area tematica

L'analisi dettagliata dei risultati del questionario per area tematica offre un quadro più preciso dell'impatto che i due diversi metodi didattici hanno avuto sugli studenti. Le aree tematiche esaminate comprendono il coinvolgimento e la motivazione, l'apprendimento percepito e lo sviluppo delle competenze trasversali. In ogni area, i dati rivelano come il Game-Based Learning (GBL) abbia influenzato positivamente la classe A rispetto alla classe B, che ha seguito un metodo tradizionale.

Coinvolgimento e Motivazione

Il coinvolgimento degli studenti è stato uno degli aspetti centrali esaminati dal questionario, poiché rappresenta un indicatore fondamentale dell'efficacia di qualsiasi metodo didattico. Il coinvolgimento attivo è essenziale per un apprendimento significativo, in quanto gli studenti più coinvolti tendono a partecipare più attivamente alle attività didattiche, a interagire di più con i compagni e gli insegnanti, e a sviluppare una maggiore curiosità verso i contenuti affrontati [18].

Gli studenti della classe A hanno segnalato un coinvolgimento significativamente maggiore rispetto a quelli della classe B. Questo maggiore coinvolgimento è stato evidente non solo nei punteggi del questionario, ma anche nelle osservazioni dirette durante le lezioni. Nelle lezioni della classe A, basate sul GBL, è emerso un ambiente di apprendimento più dinamico e partecipativo. Gli studenti erano spesso entusiasti di partecipare ai giochi educativi proposti, mostrando una competizione sana e un forte desiderio di eccellere.

La natura competitiva e ludica del GBL ha giocato un ruolo chiave nell'aumentare il coinvolgimento. I giochi proposti hanno trasformato l'apprendimento in un'attività attiva, dove gli studenti non erano semplicemente destinatari di informazioni, ma partecipanti attivi nella costruzione del proprio sapere. Questo ha portato a una maggiore interazione tra gli studenti e una partecipazione più vivace, con scambi di idee e discussioni che spesso proseguivano anche oltre l'orario di lezione.

In contrasto, il metodo tradizionale adottato nella classe B è stato percepito dagli studenti come più monotono e meno stimolante. Le lezioni frontali, con un focus maggiore

sulla trasmissione unidirezionale di informazioni, hanno portato a un coinvolgimento inferiore. Gli studenti della classe B, mediante le risposte al questionario, hanno descritto le lezioni come più passive, con meno opportunità di interazione e meno incentivi a partecipare attivamente. Questo ha avuto un impatto negativo sulla motivazione, con un numero significativamente minore di studenti che ha dichiarato di sentirsi motivato a partecipare alle lezioni.

Apprendimento Percepito

L'apprendimento percepito è un altro indicatore cruciale per valutare l'efficacia di un metodo didattico. Si riferisce alla percezione che gli studenti hanno di aver acquisito conoscenze e competenze durante il percorso didattico. Una percezione positiva dell'apprendimento è spesso correlata a un'effettiva maggiore comprensione dei contenuti, nonché a una maggiore fiducia nelle proprie capacità [22].

Dai risultati del questionario, emerge che gli studenti della classe A, che hanno seguito il percorso basato sul GBL, hanno espresso un grado maggiore di comprensione dei concetti rispetto alla classe B. In particolare, il 65% degli studenti della classe A ha dichiarato di sentirsi "molto sicuro" delle proprie conoscenze al termine del percorso, rispetto al 48% degli studenti della classe B. Questo risultato suggerisce che l'approccio GBL non solo aumenta il coinvolgimento degli studenti, ma può anche migliorare la loro capacità di assimilare e ricordare le informazioni.

Il GBL facilita un apprendimento più profondo e duraturo grazie alla natura interattiva e pratica del metodo. Gli studenti della classe A hanno avuto l'opportunità di mettere immediatamente in pratica ciò che hanno appreso, attraverso giochi e simulazioni che riproducevano situazioni reali. Questo tipo di apprendimento attivo ha permesso agli studenti di consolidare meglio i concetti e di comprenderli in un contesto pratico, piuttosto che semplicemente memorizzare informazioni in modo passivo.

Un altro fattore che ha contribuito al maggiore apprendimento percepito nella classe A è stato il feedback immediato ricevuto durante le attività di gioco. Nel GBL, gli studenti ricevevano feedback continui sulle loro prestazioni, il che ha permesso loro di correggere errori e di migliorare continuamente. Questo ha rafforzato la loro autostima

e la fiducia nelle loro capacità di apprendimento, portando a una percezione più positiva delle proprie competenze.

Al contrario, gli studenti della classe B hanno riportato un livello inferiore di apprendimento percepito, che può essere attribuito alla natura più statica del metodo tradizionale. L'apprendimento passivo, caratterizzato da lezioni frontali e un numero limitato di attività pratiche, ha reso più difficile per gli studenti assimilare i concetti e applicarli in modo significativo. Inoltre, la mancanza di feedback immediato ha potuto impedire agli studenti di identificare e correggere tempestivamente i propri errori, riducendo così la loro fiducia nelle conoscenze acquisite.

Competenze Trasversali

Lo sviluppo delle competenze trasversali è un aspetto fondamentale dell'educazione moderna, poiché prepara gli studenti ad affrontare le sfide del mondo reale, al di là delle competenze strettamente accademiche. Queste competenze includono la capacità di lavorare in gruppo, il problem-solving, la gestione del tempo, e la comunicazione efficace, tutte abilità che sono essenziali per il successo personale e professionale [26].

Anche in questa area, la classe A ha ottenuto punteggi più alti rispetto alla classe B. In particolare, il 72% degli studenti della classe A ha riportato un miglioramento nelle competenze di problem-solving, rispetto al 50% della classe B. Questo dato è particolarmente rilevante, poiché il problem-solving è una competenza che richiede non solo conoscenze tecniche, ma anche creatività, pensiero critico e capacità di adattamento, tutte qualità che il GBL sembra promuovere efficacemente.

La natura collaborativa e strategica dei giochi utilizzati nel GBL ha stimolato gli studenti a risolvere problemi in modo creativo e cooperativo. Durante le attività di gioco, gli studenti sono stati spesso messi di fronte a sfide che richiedevano di lavorare insieme per trovare soluzioni efficaci. Questo ha migliorato non solo le loro capacità di problem-solving, ma anche la loro abilità di lavorare in gruppo, di comunicare idee e di negoziare soluzioni. Inoltre, la necessità di gestire il tempo durante le attività di gioco ha aiutato gli studenti a sviluppare una migliore capacità di pianificazione e gestione del tempo.

Gli studenti della classe B, che hanno seguito un metodo tradizionale, hanno riportato un miglioramento inferiore in queste competenze trasversali. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che il metodo tradizionale tende a focalizzarsi maggiormente sull'apprendimento individuale e sul trasferimento di conoscenze, piuttosto che sullo sviluppo di competenze pratiche e trasversali. Di conseguenza, gli studenti potrebbero aver avuto meno opportunità di lavorare in gruppo, di affrontare problemi complessi in modo collaborativo, e di sviluppare strategie efficaci di gestione del tempo.

l'analisi dettagliata per area tematica conferma che il Game-Based Learning ha avuto un impatto positivo non solo sull'apprendimento dei contenuti, ma anche sullo sviluppo di competenze fondamentali per il futuro degli studenti. Questo metodo didattico sembra essere particolarmente efficace nel promuovere un apprendimento attivo e partecipativo, capace di preparare gli studenti a risolvere problemi complessi e a lavorare efficacemente in gruppo, competenze essenziali in un mondo sempre più interconnesso e dinamico.

6.3 Interpretazione dei Risultati

L'analisi dei dati raccolti attraverso il questionario e le osservazioni dirette delle lezioni suggerisce chiaramente che il metodo del Game-Based Learning (GBL) offre diversi vantaggi rispetto al metodo tradizionale. Gli studenti che hanno partecipato al percorso didattico basato sul GBL non solo hanno dimostrato un maggiore coinvolgimento nelle attività, ma hanno anche mostrato una migliore comprensione dei contenuti e uno sviluppo più marcato di competenze trasversali, elementi fondamentali per il loro successo futuro.

Vantaggi del Game-Based Learning

I risultati indicano che il GBL può favorire un apprendimento più efficace rispetto ai metodi tradizionali. Il maggiore coinvolgimento degli studenti della classe A è probabilmente dovuto alla natura interattiva e partecipativa del GBL, che trasforma l'apprendimento in un'attività dinamica e coinvolgente. Gli studenti non sono più semplici spettatori passivi delle lezioni, ma diventano attori principali del processo di apprendi-

mento, partecipando attivamente e applicando immediatamente le conoscenze acquisite in un contesto di gioco.

Questo tipo di coinvolgimento non solo rende l'apprendimento più piacevole, ma può anche portare a una comprensione più profonda e duratura dei contenuti. Gli studenti che hanno seguito il percorso GBL hanno mostrato una maggiore sicurezza nelle loro conoscenze, suggerendo che il metodo non solo facilita l'acquisizione di nuove informazioni, ma ne promuove anche una più efficace memorizzazione e applicazione.

Inoltre, il GBL sembra essere particolarmente efficace nello sviluppo delle competenze trasversali, come il problem-solving, la capacità di lavorare in gruppo e la gestione del tempo. Queste competenze sono sempre più importanti in un mondo lavorativo in rapida evoluzione, dove la capacità di adattarsi a nuove situazioni, di lavorare in team e di risolvere problemi complessi è fondamentale [25]. Gli studenti della classe A, attraverso attività ludiche e collaborative, hanno avuto l'opportunità di sviluppare e affinare queste competenze in un ambiente stimolante e non minaccioso, il che potrebbe prepararli meglio per le sfide future.

Limiti e Considerazioni

Tuttavia, mentre i risultati di questo studio sono promettenti, è importante considerare anche i possibili limiti e fattori esterni che potrebbero aver influenzato i risultati.

Uno dei principali fattori da considerare è l'interesse personale degli studenti per i giochi. Gli studenti che hanno una naturale inclinazione verso il gioco o che trovano i giochi utilizzati particolarmente stimolanti potrebbero essere più propensi a partecipare attivamente e a riportare un'esperienza più positiva rispetto agli studenti meno interessati ai giochi. Questo potrebbe aver influito sui livelli di coinvolgimento e sulla percezione di apprendimento nella classe A, oltre a poter spiegare la maggior deviazione standard in merito al livello di ansia.

Un altro fattore da tenere in considerazione è la dinamica del gruppo. Le dinamiche di classe, inclusi il clima di collaborazione e il livello di affiatamento tra gli studenti, possono avere un impatto significativo sull'efficacia di qualsiasi metodo didattico, compreso il GBL. Ad esempio, una classe in cui gli studenti sono abituati a lavorare in-

sieme e a supportarsi reciprocamente potrebbe beneficiare maggiormente di un approccio collaborativo come il GBL, rispetto a una classe con dinamiche di gruppo meno positive.

L'adattabilità del docente al nuovo metodo didattico è un altro aspetto cruciale. Il successo del GBL dipende in gran parte dalla capacità dell'insegnante di progettare attività di gioco efficaci, di gestire la classe durante le attività ludiche, e di fornire un feedback costruttivo in tempo reale [23]. Un docente che è a suo agio con il GBL e che è in grado di utilizzarlo in modo flessibile e creativo può massimizzare i benefici di questo approccio. D'altro canto, un docente meno esperto o meno convinto dell'efficacia del GBL potrebbe non riuscire a sfruttarne appieno il potenziale, limitando così l'impatto positivo del metodo.

Prospettive Future

Per fornire un quadro ancora più chiaro delle potenzialità del GBL, sarebbe utile condurre ulteriori studi con campioni più ampi e con variabili più controllate. Ad esempio, includere un numero maggiore di classi e di studenti, provenienti da contesti diversi, potrebbe aiutare a generalizzare i risultati e a comprendere meglio in quali condizioni il GBL risulta più efficace.

Inoltre, sarebbe interessante esplorare l'effetto del GBL su diverse discipline e livelli scolastici. Il presente studio si è focalizzato su una specifica materia e su un determinato contesto scolastico, ma il GBL potrebbe avere effetti diversi in altre aree disciplinari o in contesti educativi differenti. Ad esempio, il GBL potrebbe essere particolarmente efficace in materie come le scienze, dove l'apprendimento pratico e l'esperimentazione giocano un ruolo importante, o in contesti di apprendimento a distanza, dove mantenere alto il coinvolgimento degli studenti può essere una sfida.

Un altro aspetto che potrebbe essere esplorato in studi futuri è l'impatto a lungo termine del GBL. Mentre i risultati di questo studio indicano un effetto positivo immediato sull'apprendimento e sullo sviluppo delle competenze trasversali, sarebbe utile indagare se questi benefici persistono nel tempo e se gli studenti che hanno seguito un percorso GBL sono meglio preparati per affrontare sfide future, sia in ambito accademico che professionale.

Se i risultati di questo studio confermano l'efficacia del Game-Based Learning in un contesto educativo, ulteriori ricerche potrebbero fornire una comprensione più approfondita di come e quando questo metodo didattico può essere implementato al meglio per massimizzare i benefici per gli studenti.

6.4 Limiti dello Studio

Nel valutare i risultati di questo studio, è essenziale riconoscere i limiti che possono influenzare la validità e la generalizzabilità delle conclusioni. Sebbene i dati raccolti suggeriscano un impatto positivo del Game-Based Learning (GBL) rispetto al metodo didattico tradizionale, questi risultati devono essere interpretati alla luce di alcune restrizioni metodologiche e contestuali.

Dimensione del Campione

Uno dei principali limiti dello studio è la dimensione ridotta del campione. Le classi A e B, sebbene rappresentative, sono composte da un numero relativamente limitato di studenti. Questo può influire sulla generalizzabilità dei risultati, poiché un campione più ampio potrebbe offrire una visione più completa e diversificata degli effetti del GBL. Con un numero maggiore di partecipanti, sarebbe possibile rilevare una gamma più ampia di risposte e comportamenti, riducendo il rischio che i risultati siano influenzati da fattori individuali o specifici del contesto.

Inoltre, un campione limitato rende più difficile rilevare differenze statisticamente significative tra i gruppi. In questo studio, le differenze osservate tra le due classi potrebbero essere più accentuate o, al contrario, ridotte se il campione fosse stato più ampio. Una dimensione del campione maggiore potrebbe anche permettere di esaminare sottogruppi di studenti (ad esempio, in base al genere, al livello di partenza, o all'interesse per la materia), fornendo una comprensione più sfumata di come il GBL influisce su diversi tipi di studenti.

Durata del Percorso Didattico

Un altro limite significativo è la durata relativamente breve del percorso didattico analizzato. Mentre il GBL ha dimostrato di avere effetti positivi a breve termine, come un maggiore coinvolgimento e una comprensione più profonda dei contenuti, la durata del percorso potrebbe non essere stata sufficiente per osservare appieno gli effetti a lungo termine su competenze e apprendimento. L'apprendimento e lo sviluppo delle competenze trasversali sono processi complessi che spesso richiedono tempi più lunghi per manifestarsi completamente. Di conseguenza, uno studio con una durata maggiore potrebbe fornire una visione più chiara e completa dell'impatto del GBL, rivelando se i benefici osservati persistono nel tempo o se emergono nuovi aspetti critici.

In aggiunta, la brevità del percorso didattico limita la possibilità di osservare gli effetti del GBL su aspetti come la *retention* delle conoscenze a lungo termine, la motivazione a lungo termine degli studenti e l'integrazione delle competenze trasversali nel contesto accademico e personale degli studenti. Studi longitudinali, che seguano gli studenti per un periodo di tempo più lungo, potrebbero offrire una prospettiva più robusta sugli effetti del GBL.

Variabilità nell'Applicazione del Metodo GBL

Un ulteriore limite è rappresentato dalla variabilità nell'applicazione del metodo GBL da parte del docente. Sebbene siano state fornite linee guida per l'implementazione del GBL, la pratica educativa è sempre influenzata da variabili individuali, come lo stile di insegnamento, l'esperienza del docente, e la capacità di adattamento al nuovo metodo didattico. Questa variabilità può aver influenzato i risultati, rendendo difficile attribuire gli esiti osservati esclusivamente al metodo GBL.

Ad esempio, un docente particolarmente abile nell'uso di tecniche ludiche potrebbe aver ottenuto risultati migliori rispetto a un collega meno esperto o meno convinto dell'efficacia del GBL. La differente qualità nell'implementazione del GBL potrebbe aver portato a un'esperienza di apprendimento variabile tra gli studenti, con alcune classi che potrebbero aver beneficiato più di altre.

La formazione e il supporto forniti ai docenti potrebbero non essere stati sufficienti a garantire un'implementazione uniforme del metodo GBL. Questo potrebbe aver causato differenze nell'efficacia del metodo tra le diverse lezioni, limitando la comparabilità dei risultati. Studi futuri potrebbero esplorare l'effetto di una formazione più intensiva e continua per i docenti, al fine di standardizzare l'applicazione del GBL e minimizzare la variabilità nei risultati.

Altri Fattori Contestuali

Oltre ai limiti già menzionati, è importante considerare altri fattori contestuali che potrebbero aver influenzato i risultati. Ad esempio, il rapporto tra i membri del gruppo classe, il livello di supporto tecnico disponibile per l'implementazione del GBL, e l'atteggiamento generale degli studenti verso l'apprendimento ludico possono aver giocato un ruolo significativo nell'efficacia del metodo. Fattori esterni come la familiarità degli studenti con i giochi e gli ambienti ludici, o il loro accesso a risorse tecnologiche a stampo ricreativo potrebbero aver influenzato il loro grado di coinvolgimento e apprendimento.

Inoltre, il contesto scolastico più ampio, inclusi aspetti come la cultura organizzativa della scuola, il supporto dei dirigenti scolastici e la disponibilità di risorse, potrebbe aver contribuito a determinare il successo o l'insuccesso del GBL. Questi fattori, sebbene non direttamente controllabili nello studio, sono cruciali per comprendere appieno l'efficacia del GBL in un ambiente educativo reale.

Conclusione sui Limiti dello Studio

Sebbene questo studio offra importanti spunti sull'efficacia del Game-Based Learning, i limiti identificati sottolineano la necessità di ulteriori ricerche per confermare e ampliare questi risultati. Studi futuri dovrebbero mirare a superare queste limitazioni attraverso campioni più ampi, durate di studio più lunghe, una maggiore standardizzazione nell'applicazione del GBL, e una considerazione più attenta dei fattori contestuali. Solo così sarà possibile ottenere una comprensione più completa e accurata delle potenzialità e delle sfide del GBL nell'educazione.

6.5 Implicazioni Educative

I risultati emersi da questo studio offrono importanti spunti di riflessione per il futuro dell'educazione. L'efficacia del Game-Based Learning (GBL) evidenziata in questo confronto tra le classi A e B suggerisce che l'integrazione di elementi ludici nei percorsi didattici potrebbe rappresentare una valida strategia per migliorare l'apprendimento e l'engagement degli studenti. Le scuole e gli insegnanti dovrebbero considerare con attenzione l'adozione di approcci didattici innovativi come il GBL, personalizzandoli per rispondere meglio alle specifiche esigenze degli studenti e del contesto educativo.

Adattamento dei Programmi Didattici

L'implementazione del GBL richiede una riflessione profonda sull'adattamento dei programmi didattici. Il GBL non deve essere visto come un sostituto del metodo tradizionale, ma come un complemento che può essere integrato in modo flessibile nei curricula esistenti. Questo significa che gli educatori devono sviluppare una comprensione chiara di come e quando utilizzare il GBL per massimizzare il suo impatto positivo [17]. Ad esempio, il GBL potrebbe essere particolarmente efficace in ambiti che richiedono l'applicazione pratica delle conoscenze o lo sviluppo di competenze trasversali, come il problem-solving o il lavoro di gruppo.

L'integrazione del GBL nei programmi scolastici richiede inoltre un'attenta pianificazione, che tenga conto delle risorse disponibili, delle competenze dei docenti e delle caratteristiche specifiche degli studenti. Le scuole potrebbero sperimentare con diverse tipologie di giochi educativi e piattaforme digitali, valutando quali strumenti risultano più efficaci per i loro obiettivi didattici. Questa sperimentazione potrebbe essere accompagnata da una valutazione continua dell'efficacia del GBL, attraverso il monitoraggio dei progressi degli studenti e l'analisi dei feedback raccolti.

Formazione degli Insegnanti

Per sfruttare appieno le potenzialità del GBL, è essenziale che gli insegnanti ricevano una formazione adeguata. Il successo del GBL dipende in gran parte dalla capacità dei docenti di progettare e facilitare esperienze di apprendimento che siano coinvolgenti e

significative per gli studenti. Questo richiede non solo una comprensione tecnica delle piattaforme di gioco e degli strumenti digitali, ma anche una conoscenza pedagogica solida su come integrare il GBL nel contesto didattico in modo efficace.

La formazione degli insegnanti dovrebbe essere continua e incentrata sulle migliori pratiche per l'uso del GBL, con particolare attenzione alle strategie per mantenere l'equilibrio tra l'aspetto ludico e gli obiettivi educativi. Inoltre, sarebbe utile creare comunità di pratica tra docenti, dove possono condividere esperienze, scambiare idee e sviluppare congiuntamente nuove metodologie basate sul GBL. Queste comunità potrebbero anche fungere da piattaforma per l'innovazione didattica, esplorando nuove modalità di apprendimento che sfruttano la gamification e altre tecnologie educative emergenti.

Sviluppo di Risorse Didattiche

Un altro aspetto cruciale per il successo del GBL è lo sviluppo di risorse didattiche adeguate. Queste risorse devono essere progettate in modo da allinearsi con gli obiettivi educativi, essere accessibili a tutti gli studenti e stimolare il loro interesse e la loro partecipazione. Il contenuto dei giochi deve essere ben integrato nel curriculum, e non solo un'aggiunta superficiale, per garantire che l'apprendimento sia significativo e mirato.

Le risorse didattiche dovrebbero anche essere flessibili e adattabili, permettendo agli insegnanti di personalizzare le esperienze di gioco in base alle esigenze specifiche degli studenti. Questo potrebbe includere la possibilità di modificare i livelli di difficoltà, di selezionare argomenti specifici su cui concentrarsi, o di utilizzare strumenti di monitoraggio per valutare il progresso degli studenti in tempo reale. La collaborazione con sviluppatori di giochi educativi potrebbe inoltre portare alla creazione di strumenti innovativi che rispondano meglio alle esigenze della classe e del contesto scolastico.

Conclusioni Finali

In conclusione, lo studio comparativo tra le classi A e B ha messo in luce l'efficacia del Game-Based Learning rispetto al metodo didattico tradizionale. I dati raccolti mostrano chiaramente che il GBL non solo ha migliorato il coinvolgimento e la motivazione

degli studenti, ma ha anche potenziato l'apprendimento percepito e lo sviluppo delle competenze trasversali, come il problem-solving e la collaborazione.

Questi risultati suggeriscono che il GBL potrebbe rappresentare una strategia didattica promettente per affrontare le sfide dell'educazione moderna, in cui l'interesse e la partecipazione attiva degli studenti sono elementi cruciali per il successo educativo. Tuttavia, per massimizzare i benefici del GBL, è fondamentale che le scuole investano nella formazione continua degli insegnanti, nello sviluppo di risorse didattiche adeguate e nell'adattamento flessibile dei programmi scolastici.

Le implicazioni educative di questo studio aprono nuove prospettive per l'integrazione del GBL nei curricula scolastici. Tuttavia, è necessario continuare a esplorare come questa metodologia possa essere implementata in modo efficace su larga scala, e come possa essere adattata per soddisfare le esigenze di diversi contesti educativi e gruppi di studenti. In futuro, ulteriori ricerche potrebbero approfondire questi risultati, valutando l'impatto a lungo termine del GBL e identificando le migliori pratiche per la sua integrazione nelle scuole.

Concludendo, il GBL rappresenta una potente leva per innovare l'insegnamento e per rendere l'apprendimento più coinvolgente, stimolante e pertinente per gli studenti di oggi. Con il giusto supporto e la giusta implementazione, il GBL ha il potenziale per trasformare l'educazione e preparare gli studenti a diventare protagonisti attivi del loro futuro.

Bibliografia

[1] Arjoranta, Jonne, *Game Definitions: A Wittgensteinian Approach*, Game Studies: the international journal of computer game research, 14(1), 2014. `http://gamestudies.org/1401/articles/arjoranta`

[2] Baran, Medine, Maskan, Abdulkadir, & Yaşar, Şeyma, *Learning Physics through Project-Based Learning Game Techniques*, Dicle University, Education Faculty, Turkey, 2023.

[3] Burke, Brian, *Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things*, Bibliomotion, Inc., 2014.

[4] Caillois, Roger, *I giochi e gli uomini*, Bompiani, 1967.

[5] Deci, E. L., & Ryan, R. M., *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*, Springer Science & Business Media, 1985.

[6] Ernest, Paul, *Games. A Rationale for Their Use in the Teaching of Mathematics in School*, Mathematics in School, 15(1), 2-5, 1986. `https://www.jstor.org/stable/30216298`

[7] Ferreira, Welberth. S., Filho, Moizés. C. B., & Ferreira, Suelen. R. B., *Gamification Applied to the Physics Teaching*, Universidade Estadual do Maranhão. GRUMA. Departamento de Física. Campus Universitário Paulo VI, São Luís, MA, Brazil, 2023.

[8] Geller, Benjamin D., Turpen, Chandra, & Crouch, Catherine H., *Sources of Student Engagement in Introductory Physics for Life Sciences*, Department of Physics

and Astronomy, Swarthmore College, Swarthmore, Pennsylvania 19081, USA; Department of Physics, University of Maryland, College Park, Maryland 20742, USA, published 4 April 2018.

[9] Gravemeijer, Koeno & Cobb, Paul, *Design Research from a Learning Design Perspective*, Eindhoven University of Technology, 2006.

[10] Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H., *Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification*, Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 3025-3034, 2016.

[11] Hidi, S., & Renninger, K. A., *The Four-Phase Model of Interest Development*, Educational Psychologist, 41(2), 111-127, 2006.

[12] Hopkins, Izabela, & Roberts, David, *'Chocolate-covered Broccoli'? Games and the Teaching of Literature*, Changing English, 22(2), 222-236, 2015. `https://doi.org/10.1080/1358684X.2015.1022508`

[13] Huizinga, Johan, *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*, Beacon Press, 1950.

[14] Intrinsic Motivation Inventory.
Self-Determination Theory. Disponibile su: `https://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/`.

[15] Lamb, Richard L., *Examination of the Effects of Dimensionality on Cognitive Processing in Science: A Computational Modeling Experiment Comparing Online Laboratory Simulations and Serious Educational Games*, Springer Science+Business Media New York, 2015.

[16] Laas, Oliver, *On Game Definitions*, Faculty of Fine Arts, Estonian Academy of Arts; School of Humanities, Tallinn University, 2023.

[17] Li, Minzi, Ma, Siyu, & Shi, Yuyang, *Examining the Effectiveness of Gamification as a Tool Promoting Teaching and Learning in Educational Settings: A Meta-Analysis*, 2023.

[18] Ligabue, Andrea, *Didattica Ludica: Competenze in Gioco*, 2023.

[19] McLeod, Saul, *Vygotsky's Theory of Cognitive Development*, Simply Psychology, August 9, 2024.

[20] Moya-Higueras, Jorge et al., *Just Play Cognitive Modern Board and Card Games, It's Going to Be Good for Your Executive Functions: A Randomized Controlled Trial with Children at Risk of Social Exclusion*, 2023.

[21] Murphy, Patricia, Lunn, Stephen, & Jones, Helen, *The Impact of Authentic Learning on Students' Engagement with Physics*, The Curriculum Journal, 17(3), 229-246, September 2006.

[22] Nakao, Mutsuhiro, *Special Series on "Effects of Board Games on Health Education and Promotion" Board Games as a Promising Tool for Health Promotion: A Review of Recent Literature*, 2023.

[23] Nesti, Romina, *Game-Based Learning: Gioco e Progettazione Ludica in Educazione*, 2023.

[24] Pedersen, Mads Kock et al., *DiffGame: Game-based Mathematics Learning for Physics*, 2016. `https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.047`

[25] Sailer, Michael & Homner, Lisa, *The Gamification of Learning: A Meta-Analysis*, 2019.

[26] Silva, Liliana & Maffia, Andrea, *Promuovere l'Autovalutazione coi Giochi da Tavolo: il Modello del Progetto Numeri e Pedine*, 2023.

[27] Stenros, Jaakko. "Game (Definition): A Review." *Journal of Game Studies*, 2017.

[28] Sweller, J., *Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning*, Cognitive Science, 12(2), 257-285, 1988.

[29] Zeng, Hui et al., *Evaluation of Interactive Game-based Learning in Physics Domain*, 2023.