



**Publicato il: aprile 2023**

©Tutti i diritti riservati. Tutti gli articoli possono essere riprodotti con l'unica condizione di mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da [www.qtimes.it](http://www.qtimes.it)  
Registrazione Tribunale di Frosinone N. 564/09 VG

## **Cooperative learning in the university context: a workshop experience using Serious Games**

### **Apprendimento cooperativo nel contesto universitario: un'esperienza laboratoriale con l'utilizzo di Serious Games**

*di*

Isabella Giacchi

[isabella.giacchi@uniroma3.it](mailto:isabella.giacchi@uniroma3.it)

Antonia Lonigro

[antonia.lonigro@uniroma3.it](mailto:antonia.lonigro@uniroma3.it)

Federica Zava

[federica.zava@uniroma3.it](mailto:federica.zava@uniroma3.it)

Giovanni Maria Vecchio

[giovannimaria.vecchio@uniroma3.it](mailto:giovannimaria.vecchio@uniroma3.it)

Università degli Studi di Roma Tre

#### **Abstract:**

Digital learning increases cognitive and social skills (Anolli & Mantovani, 2011). This paper explores the use of Serious games (SGs) as online and collaborative learning tools. It reports the experience of an intervention addressed to 90 university students and the evaluation of the effectiveness of using SG for the development of teamwork skills. The workshop has been carried out in subgroups of five people; it is based on the Cooperative Learning methodology, and it aims to promote Collaborative Problem Solving (CPS) and planning skills (Cacciamani, 2008). Using a quasi-experimental research design, the study analysed the effects of the intervention on university self-efficacy and in problem-solving, the propensity, and skills in teamworking, the CPS, the gaming experience, and the quality of the products, made by the participants.

**Keywords:** Serious games; cooperative learning; Collaborative Problem Solving; online.

**Abstract:**

L'apprendimento digitale consente di accrescere competenze trasversali di tipo cognitivo e sociale (Anolli & Mantovani, 2011). Il presente studio esplora l'utilizzo di Serious games (SGs) come strumenti di apprendimento collaborativo e online. Si riporta l'esperienza di un intervento rivolto a 90 studenti universitari e la valutazione l'efficacia dell'utilizzo di un SG per lo sviluppo di competenze di team working. L'intervento, di tipo laboratoriale, realizzato in sottogruppi di cinque persone, si basa sulla metodologia del *Cooperative Learning* e mira a promuovere il *Problem Solving Collaborativo* (PSC) e la progettazione condivisa (Cacciamani, 2008). Avvalendosi di un disegno di ricerca quasi-sperimentale, lo studio ha analizzato gli effetti dell'intervento sull'autoefficacia universitaria e nel problem solving, la propensione e le competenze nel lavoro di squadra, il PSC, l'esperienza di gioco e la qualità dei prodotti realizzati dai partecipanti.

**Parole chiave:** Serious games; apprendimento cooperativo; Collaborative Problem Solving; online.

## 1. Introduzione

Una definizione condivisa di Serious games (SGs) è stata proposta da Bergeron (2006), che li descrive come “*un'applicazione digitale interattiva [...] che: a) ha un obiettivo sfidante; b) è divertente da usare e coinvolgente; c) incorpora concetti di punteggio; d) fornisce al partecipante una conoscenza o atteggiamento che possono essere applicati al mondo reale*” (p. 398). I SGs si sono dimostrati uno strumento formativo altamente motivante ed efficace nel cambiamento di atteggiamento degli utenti in una grande varietà di ambiti. Calderon e Ruiz (2015) hanno individuato un'ampia gamma di campi di applicazione dei SGs: salute e benessere, cultura, socialità, sostegno, formazione, apprendimento professionale e istruzione. La ricerca sui SGs ha evidenziato la loro efficacia nello sviluppo di competenze come la risoluzione di problemi, la comunicazione, la collaborazione e la riflessione critica su problemi concreti, descrivendo gli effetti del gioco sui processi cognitivi ed emotivi dei partecipanti (Anolli e Mantovani, 2011). I SGs, inoltre, apportano un contributo innovativo in termini di efficacia del processo di apprendimento, soprattutto con la diffusione del digitale e dell'e-learning (Prensky, 2001).

Dal punto di vista psicologico, è possibile riscontrare quattro caratteristiche comuni ad ogni tipologia di SGs, tutte riconducibili al concetto di *Human Agency*, formulato nell'ambito della Teoria Sociale Cognitiva (Bandura, 2002). La prima riguarda l'interattività, che alimenta il *senso di autoefficacia* che una persona ha quando si sente in grado di avere il controllo sull'azione di gioco. La seconda è la possibilità di compiere scelte e di adottare strategie funzionali al raggiungimento di un obiettivo. La terza è la presenza di regole chiare e condivise, che definiscono lo spazio di azione del giocatore e delle sue scelte, soprattutto quando il gioco è multiplayer e collaborativo. L'ultima riguarda l'assegnazione di un premio secondo regole definite, che ha dei risvolti a livello motivazionale (Mattiassi et al., 2021). In generale, pur affrontando un'esperienza impegnativa e faticosa, i giocatori si immergono in un “*flusso*” di sensazioni positive (Csikszentmihalyi, 1990) che, a loro volta, alimentano l'interesse e la motivazione per il gioco stesso (Lee et al., 2012).

### 1.1 Serious games e apprendimento cooperativo

I SGs prevedono un'attività congiunta che richiede un impegno cooperativo per trasformare con

successo lo stato complesso di una situazione ludica e raggiungere un obiettivo condiviso. Il paradigma del *Cooperative Learning* (CL) (Kagan, 2000) offre una base teorica e metodologica in grado di connettere la gestione e lo sviluppo di gruppi di lavoro in ambienti di apprendimento multimediali, costituendo un nuovo approccio in contesti scolastici ed universitari (Cacciamani, 2008). In quest'ottica, i membri di un gruppo beneficiano della conoscenza degli altri membri, favoriscono la condivisione reciproca e operano in modo sinergico su un obiettivo comune. Tale approccio risulta efficace anche per i benefici che comporta sul piano individuale: esso rappresenta, infatti, l'elemento chiave dal quale dipendono anche altre variabili come la motivazione intrinseca e il benessere personale (Jonhson & Jonhson, 2003). Lo studio di Bluemink et al. (2010) evidenzia come la collaborazione in piccoli gruppi sia modellata dagli individui che interagiscono in un SG multiplayer virtuale. In questo studio, studenti universitari divisi casualmente in gruppi da quattro, hanno giocato a un gioco vocale ("*eScape*") della durata di circa 1 ora, basato su un'avventura d'azione sociale. Il tracciamento delle conversazioni ha mostrato che, pur in presenza di differenze significative nei legami sociali, nel modo di risolvere i problemi e nel tempo impiegato per completare il SG, tutti gli studenti hanno intrapreso intense interazioni durante il gioco. Lo studio di Hummel et al. (2015) ha analizzato gli effetti di un SG collaborativo per il potenziamento di competenze di gestione della classe di insegnanti in formazione, mediante l'utilizzo di script collaborativi (Kobbe et al., 2007). Dai risultati si evince che la collaborazione dei partecipanti alla gestione dei problemi in classe può essere effettivamente facilitata dal metodo cooperativo, sia online che in presenza, con un maggiore apprezzamento per la modalità online.

### **1.2. Serious games e problem solving collaborativo**

Negli ultimi anni è aumentato l'interesse per i SGs a scopo educativo (Tazouti et al., 2019) e alla loro efficacia nel promuovere l'apprendimento cooperativo (Mavridis, et al., 2016). La combinazione di SGs e apprendimento collaborativo, infatti, consente di aprire nuove strade verso metodologie di apprendimento per i cosiddetti "*nativi digitali*" (Premsky, 2001; Wang & Huang, 2021). I SGs di carattere collaborativo sono stati riconosciuti come un potente strumento di promozione dell'apprendimento negli studenti, poiché favoriscono lo sviluppo di atteggiamenti positivi come la motivazione, l'interesse e le capacità cognitive complesse (Hamalainen et al., 2006; Ke, 2008; Oksanen, 2013).

A tal riguardo, particolare rilevanza assume il *Problem Solving Collaborativo* (PSC), inteso come "*capacità di un individuo di impegnarsi efficacemente in un processo in cui due o più agenti tentano di risolvere un problema condividendo la comprensione e lo sforzo richiesto per arrivare a una soluzione comune*" (OECD, 2017, p. 134). In questo costrutto convivono abilità sociali, legate alla dimensione della collaborazione e abilità cognitive, più connesse alle strategie di risoluzione dei problemi. Rispetto alle prime, risultano cruciali le capacità di cooperare, di assumere la prospettiva dell'altro, di negoziare e di risolvere conflitti (Stevens & Campion, 1994). Rispetto alle seconde, sono indispensabili competenze come la capacità di monitorare i processi e valutare le performances di gruppo (Collazos et al., 2007), la leadership e la capacità di influenzare i membri del team con il supporto sociale e l'incoraggiamento (Zhuang et al., 2008).

## **2. Un'esperienza di apprendimento cooperativo con l'utilizzo di un SG in ambito universitario**

Nel presente studio, il modello di Cooperative Learning a distanza è associato all'utilizzo dello

strumento del SG, al fine di verificarne gli effetti sull'efficacia dei gruppi di lavoro (Hargreaves, 1994) e sulle dimensioni psicosociali e formative coinvolte nell'apprendimento, in un percorso formativo laboratoriale rivolto a studenti universitari. Sono state considerate: l'autoefficacia nello studio universitario e nel problem-solving, la propensione al lavoro di squadra, le competenze nel lavoro di gruppo e il problem solving collaborativo, la qualità dell'apprendimento e dell'esperienza. Più precisamente, si è inteso rispondere alle seguenti domande di ricerca:

- C'è una relazione tra i fattori psicosociali considerati?
- L'utilizzo di un SG ha avuto effetti sulle competenze psicosociali e sulla qualità dell'apprendimento?
- I fattori psicosociali hanno inciso significativamente sull'esperienza?
- La partecipazione al SG ha rappresentato una esperienza significativa in termini formativi?

## 2.1. Attività del laboratorio

Il percorso laboratoriale ha riguardato insegnanti in formazione, nell'ambito del *Laboratorio di Psicologia dello Sviluppo per l'Inclusione* del Corso di Laurea Magistrale in *Scienze della Formazione Primaria*<sup>1</sup> (LM-85 Bis), nell'anno accademico 2022-2023. L'obiettivo generale mirava alla progettazione condivisa di un percorso di educazione alla prosocialità nella scuola dell'infanzia o primaria, secondo il modello CEPIDEAS Junior (Caprara et al., 2014; Vecchio et al., 2017; Zava, 2020). Le attività sono state suddivise in sessioni laboratoriali in aula ed attività di progettazione di gruppo a distanza sulla piattaforma e-learning Moodle *Formonline*<sup>2</sup>. L'intervento formativo ha avuto una durata complessiva di tre mesi (da dicembre 2022 a febbraio 2023), seguendo le fasi descritte di seguito.

- *Incontri in presenza per l'avvio della progettazione*: nella fase iniziale del laboratorio sono stati svolti tre incontri in presenza, della durata complessiva di 8 ore. Nel primo incontro è stato descritto il modello teorico di riferimento (CEPIDEAS Junior), sono stati introdotti obiettivi e attività del laboratorio. Nel secondo e terzo incontro è stata svolta una attività di progettazione in sottogruppi, composti da 5 persone assegnate casualmente. In una prima fase i componenti dei gruppi si sono confrontati su idee e proposte per la progettazione di un laboratorio e di una unità didattica di educazione alla prosocialità; nella seconda fase, ogni gruppo ha confrontato il proprio lavoro con quello di un altro gruppo, allo scopo di ricevere feedback e indicazioni sulla progettazione finale. I gruppi hanno ricevuto un format per la progettazione e la stesura dell'elaborato finale.

- *Sessioni di Serious games con de-briefing finale e feedback*: sono state condotte sessioni online con i 9 sottogruppi appartenenti al gruppo di intervento (si veda par. 2.2.2), ciascuna della durata di due ore.

“Zooteams” è un Serious game ideato e realizzato da *Studio Saperessere Srl*<sup>3</sup>, un ente di formazione che offre servizi di formazione, comunicazione e consulenza

---

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Formazione, Università degli Studi Roma Tre.

<sup>2</sup> Ambiente e-learning collaborativo, dedicata alle attività formative principalmente asincrone, fornito dall'Università degli Studi di Roma Tre.

<sup>3</sup> *Studio Saperessere Srl*, partner del progetto di dottorato dal titolo “*Le nuove frontiere del Digital Learning. Strumenti innovativi per la formazione online dall'università al mondo del lavoro*”. Progetto di Dottorato di ricerca co-finanziato dalla Regione Lazio (Legge Regionale 13/2008: “Intervento per il rafforzamento della ricerca e innovazione nel Lazio - incentivi per i dottorati di innovazione per le imprese e per la PA”) e *Studio Saperessere Srl*. Referenti aziendali: Dott. Marco Cristian Vitiello e dott.ssa Francesca Fusco.

aziendale. Il gioco ha una durata complessiva di 90 minuti ed è composto da tre livelli: il labirinto, l'isola e il totem. Per ognuno di loro ci sono delle sfide che i partecipanti devono superare per ottenere premi e indizi per risolvere gli enigmi, salire di livello e raggiungere il "totem" finale. Sono presenti nel gioco cinque personaggi con abilità, punti di forza e di debolezza specifici da scoprire. Partendo da un indizio, i partecipanti si scambiano idee per capire quali sono i personaggi più adatti a risolvere la prova in base alle loro caratteristiche. Se la corrispondenza tra personaggio/indizio non è corretta, i partecipanti non accedono alla prova, sottraendo minuti al tempo totale. Se la corrispondenza tra personaggio/test è corretta i partecipanti accedono alle sfide: ogni sfida consiste in un minigioco con diverse difficoltà da superare. La partita si conclude quando i giocatori indovinano la parola finale tramite gli indizi raccolti durante il gioco.

Inizialmente la formatrice ha presentato il gioco e fornito le indicazioni necessarie per lo svolgimento: solamente un giocatore doveva condividere lo schermo del gioco online e il gruppo partecipava attivamente allo sviluppo del gioco comunicando con microfono e videocamera accesi. I partecipanti hanno giocato in autonomia, senza l'intervento della formatrice, la quale è intervenuta solamente nel momento finale di de-briefing. Il de-briefing è stato condotto in tre fasi: discussione sull'esperienza subito dopo la sessione di gioco; riflessione di gruppo sull'esperienza di gioco a distanza di una settimana, guidata da una griglia di autovalutazione (si veda par. 2.2.3). La terza fase è stata la consegna di un feedback collettivo standard sul forum *Formonline* da parte della formatrice, che hanno restituito una valutazione rispetto ai processi generali di gioco.

- *Progettazione in sottogruppi a distanza mediante forum di discussione*: questa fase ha previsto la continuazione delle attività di progettazione in sottogruppi a distanza mediante il forum di discussione sulla piattaforma universitaria *Formonline*. Nei forum i gruppi hanno svolto un confronto continuo, discusso idee e proposte di laboratori e unità didattiche, oltre a ricevere feedback dai compagni dello stesso gruppo e della formatrice.
- *Stesura di project works di gruppo*: a conclusione del lavoro ciascun gruppo ha redatto un report contenente una introduzione teorica, la progettazione di un'attività di laboratorio e di un'unità didattica. La valutazione dei prodotti finali è stata svolta da tre codificatori indipendenti con l'utilizzo di una griglia (si veda par. 2.2.3).

## 2.2. Metodologia

### 2.2.1 Disegno di ricerca e procedura

Al fine di valutare gli effetti dell'intervento ci si è avvalsi di un disegno di ricerca quasi-sperimentale randomizzato con gruppo di controllo. In particolare, sono state effettuate due valutazioni a distanza di tre mesi, prima dell'avvio (pre-test) e a conclusione dell'intervento (post-test). Per la valutazione ci si è avvalsi di una varietà di strumenti: questionari self-report standardizzati, griglie per il de-briefing e per la valutazione dei prodotti finali (descritti nel dettaglio nel paragrafo 2.2.3).

I questionari self-report sono stati somministrati mediante la piattaforma online *Survey Roma 3 RC*: ad ogni partecipante è stato attribuito un codice alfanumerico autogenerato dal sistema, al fine di connettere pre e post test e assicurare l'anonimato dei partecipanti. La griglia di de-briefing è stata compilata in gruppo dopo la sessione di gioco e caricata nei Forum della piattaforma *Formonline*. I prodotti finali sono stati valutati mediante una apposita griglia da tre valutatori indipendenti.

Lo studio ha ricevuto il parere favorevole della Commissione Etica di Ateneo relativamente al protocollo di ricerca, alle modalità di richiesta del consenso informato e al trattamento dei dati (D. Lgs. 101/2018).

### 2.2.2 Partecipanti

I partecipanti al progetto sono stati complessivamente 90 studenti e studentesse universitari/e, di cui 86 femmine. L'età media è di 25,86 anni (Dev. St. = 5,89); il 98,9 % dei partecipanti è nato in Italia. L'85,6 % dei partecipanti è in corso (IV anno), il 14,4 % è al V anno o fuori corso. L'87,8 % dei partecipanti dichiara di avere uno status socioeconomico in linea con la media nazionale. Il 65,6% dei partecipanti dichiara di lavorare (il 15,6% a tempo pieno). Il 73,3 % ha frequentato almeno un insegnamento nell'ultimo semestre, mentre il 98,9% ha frequentato almeno un laboratorio. Ai fini della sperimentazione, i partecipanti sono stati suddivisi in 18 sottogruppi di 5 persone ciascuno, attribuiti casualmente ed equamente al gruppo sperimentale (9) e di controllo (9).

### 2.2.3 Strumenti

- *Scheda informazioni sociodemografiche.*
- *Autoefficacia Percepita Universitaria* (APS: adatt. da Bandura, 1990; Pastorelli et. al., 2001). La scala è composta da 10 items che misurano le convinzioni di efficacia nell'autoregolazione dell'apprendimento universitario e nell'organizzazione dello studio. Gli items sono preceduti da "Quanto ti senti capace di...". Un esempio è "Impegnarti nello studio quando potrebbero esserci altre cose interessanti da fare". Il formato di risposta è su una scala Likert a 5 posizioni, senza posizione intermedia, da 1 = "Per nulla capace" a 5 = "Del tutto capace" (Alpha di Cronbach = .82).
- *Autoefficacia Percepita nella Soluzione dei Problemi* (APSP: Pastorelli, Vecchio & Boda, 2001). La scala è composta da 14 items che misurano le convinzioni di autoefficacia relative al problem solving, al pensiero critico e al pensiero creativo. Un esempio è "Sono capace di trovare modi diversi per fare le stesse cose per evitare la ripetizione e la noia". Il formato di risposta è su una scala Likert a 7 posizioni, da 1 = "Per nulla capace" a 7 = "Del tutto capace" (Alpha di Cronbach = .86).
- *Teamwork Scale for Youth* (TSY: adattata da Lower et al., 2017). La scala è composta da 10 items che valutano la propensione al lavoro di squadra. Un esempio di item è "Sono bravo/a a comunicare con i membri del mio team". Il formato di risposta è su una scala Likert a 5 posizioni, da 1 = "Pienamente in disaccordo" a 5 = "Pienamente d'accordo" (Alpha di Cronbach = .78).
- *Teamwork KSA Test* (KSA: Stevens & Campion, 1994; adattata da Van Krevelen, 2020). Il questionario è composto da 15 items che misurano cinque componenti del lavoro di squadra: risoluzione dei conflitti, problem solving collaborativo, comunicazione, goal-setting e gestione delle prestazioni. Un esempio di item è "Durante le attività di gruppo mi è capitato spesso di coinvolgere altri gruppi di lavoro per risolvere problemi specifici". Il formato di risposta è su una scala Likert a 6 posizioni, da 1 = "Fortemente in disaccordo" a 6 = "Fortemente in accordo". L'Analisi Fattoriale Esplorativa (AFP con rotazione Promax), effettuata sul campione del presente studio, ha evidenziato tre fattori, su cui sono state effettuate le analisi statistiche: Goal-setting, Risoluzione dei conflitti e Comunicazione (Alpha di Cronbach = .81, .80, .65).
- *Problem Solving Collaborativo* (PSC: OECD, 2017). La scala, adattata dal PISA Student's Questionnaire, è formata da 8 items che valutano la tendenza a mettere in atto strategie di problem

solving collaborativo nel lavoro in gruppo e l'orientamento al problem solving collaborativo. Un esempio di item è “Trovo che i gruppi prendano decisioni migliori delle singole persone”. Il formato di risposta è su una scala Likert a 4 posizioni, da 1= “Fortemente in disaccordo” a 4= “Fortemente d'accordo” (Alpha di Cronbach = .82).

- *EGameFlow Scale* (EGF Scale: Fu, Su & Yu, 2009; adatt. da Shu-Hui et. al, 2018). Il questionario è composto da 31 items che valutano l'esperienza del partecipante al Serious Game, suddivisi in sette dimensioni: concentrazione; obiettivi chiari; feedback; sfida; autonomia; immersione; interazione sociale. Un esempio di item è “Il gioco cattura la mia attenzione”. Il formato di risposta è su una scala di tipo Likert a 7 posizioni, da 1= “Completamente in disaccordo” a 7= “Completamente d'accordo”.
- *De-briefing*: sono state utilizzate due griglie, una subito dopo la conclusione del gioco e una a distanza di una settimana. La prima griglia conteneva 3 domande-stimolo finalizzate a guidare la discussione sull'esperienza di gioco appena conclusa: 1) *Quale è stato l'impatto del gioco su di te?* 2) *Quali difficoltà hai riscontrato?* 3) *Quali competenze hai messo in atto per ovviare alle difficoltà?* I partecipanti hanno risposto in forma discorsiva facendo riferimento all'esperienza personale e di gruppo. La seconda griglia era finalizzata a stimolare un feedback di gruppo strutturato intorno a cinque processi (Matsuo & Nagata, 2020): l'esperienza vissuta, le emozioni provate, le strategie di gioco, le competenze acquisite, gli sviluppi futuri. Gli studenti hanno caricato la propria griglia di de-briefing di gruppo sul Forum della piattaforma *Formonline* del rispettivo gruppo.
- *Griglia di valutazione dei prodotti finali*. È stata utilizzata una griglia per valutare in modo oggettivo la qualità dei reports prodotti, secondo tre criteri: originalità, livello di articolazione del progetto, aderenza al modello CEPIDEAS Junior. Ciascun criterio è stato valutato su una scala a 5 livelli, con relativi descrittori, da 1 (punteggio minimo) a 5 (punteggio massimo). La griglia è stata utilizzata da tre valutatori indipendenti. Per la definizione del punteggio finale è stata prima verificata la concordanza tra valutatori, mediante analisi di correlazione (R di Pearson), e successivamente effettuata la somma dei punteggi dei singoli valutatori.

#### 2.2.4 Analisi statistiche

Le elaborazioni statistiche sono state effettuate mediante il pacchetto statistico SPSS 28.0 per Windows. La relazione tra i costrutti è stata analizzata mediante l'analisi di correlazione. I confronti pre-post test sono stati effettuati mediante l'analisi della varianza (ANOVA) a misure ripetute con disegno 2x2, considerando come fattore *within subjects* il tempo (pre e post) e come fattore *between subjects* l'appartenenza al gruppo (intervento e controllo). Il contributo concorrente sull'esperienza di gioco è stato analizzato mediante l'analisi di regressione lineare multipla. Infine, l'analisi del de-briefing, di tipo qualitativo, ed è stata effettuata attraverso l'enucleazione di concetti prototipici ricorrenti.

### 3. Risultati

#### 3.1. Relazione tra i fattori psicosociali

È stata esaminata la relazione tra costrutti di autoefficacia nello studio universitario e nel problem solving, l'orientamento al lavoro in squadra, le tre dimensioni del lavoro in squadra (goal-setting,

risoluzione dei conflitti e comunicazione). L'analisi di correlazione è stata effettuata al T1 su tutti i partecipanti. Come si osserva nella Figura 1, nel complesso tutti i coefficienti  $r$  di Pearson sono risultati positivi e significativi. In particolare, le convinzioni di autoefficacia nell'organizzare lo studio e l'apprendimento universitario, così come quelle relative al problem solving, sono risultate fortemente correlate con la propensione al lavoro di gruppo. Inoltre, l'autoefficacia nel problem solving presenta correlazioni elevate anche con le tre dimensioni del lavoro di squadra e con il problem solving collaborativo.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1) Autoefficacia Universitaria		,622*	,533*	,428*	,344*	,321*	,287*
(2) Autoefficacia nel Problem Solving			,565*	,470*	,469*	,395*	,437*
(3) Propensione al Lavoro di Squadra				,345*	,365*	,431*	,671*
(4) Goal-Setting					,508*	,355*	,243
(5) Risoluzione dei Conflitti						,384*	,293*
(6) Comunicazione							,520*
(7) Problem Solving Collaborativo							

\*\* Sig. 0.01; \* 0.05.

Figura 1 – Correlazioni.

### 3.2. Effetti dell'utilizzo di un SGs sulle competenze psicosociali e sulla qualità dell'apprendimento.

La Figura 2 riporta i punteggi medi nel T1 e T2, distinti per i gruppi di intervento e controllo. I livelli medi di autoefficacia universitaria e nel problem solving risultano medio-alti. In particolare, rispetto all'esperienza universitaria i partecipanti dichiarano di sentirsi capaci di sapere autoregolare il loro apprendimento e organizzare le attività di studio in modo efficace; rispetto alle capacità di risolvere problemi, dichiarano di sentirsi capaci di analizzare criticamente le situazioni e trovare soluzioni adeguate. L'analisi della varianza a misure ripetute non ha rilevato cambiamenti significativi tra T1 e T2, né differenze tra i due gruppi.

Per quanto riguarda i costrutti relativi al lavoro di squadra, i partecipanti riferiscono una elevata propensione a lavorare con gli altri per il raggiungimento di un obiettivo. L'analisi della varianza a misure ripetute ha rilevato un effetto a carico del fattore Tempo, evidenziando un incremento significativo tra T1 e T2 in entrambi i gruppi [ $F(1,86)5.83$ ;  $p < .05$ ;  $\eta^2 = .06$ ].

Particolarmente elevato risulta anche l'atteggiamento orientato al goal-setting, alla risoluzione positiva dei conflitti e alla comunicazione efficace. Nello specifico, i partecipanti dichiarano che nei lavori in gruppo tendono a definire obiettivi sfidanti e fornire feedback specifici, favoriscono l'espressione di punti di vista differenti, mantengono una comunicazione aperta e accogliente. L'analisi della varianza a misure ripetute non ha rilevato cambiamenti significativi tra T1 e T2, né differenze tra i due gruppi.

In linea con i risultati precedenti anche la tendenza a adottare strategie collaborative nella risoluzione

dei problemi risulta elevata, stabile tra T1 e T2 e simile nei due gruppi.

Infine, un risultato di particolare rilievo riguarda gli esiti dell'apprendimento. L'analisi della varianza a misure ripetute ha rilevato un effetto di interazione Tempo x Gruppo [F (1,88) 18.18; p <.001]: la qualità dell'elaborato finale è risultata significativamente migliore nei sottogruppi afferenti al gruppo di intervento, ovvero quelli che prima dei lavori in gruppo hanno partecipato alla sessione di SG.

	Range		T1			T2		
			Intervento	Controllo	Totale	Intervento	Controllo	Totale
Autoefficacia Universitaria	1-5	M	3,45	3,44	3,44	3,40	3,52	3,46
		D.S.	0,65	0,61	0,63	0,68	0,59	0,64
Autoefficacia nel Problem Solving	1-7	M	3,71	3,80	3,76	3,71	3,79	3,75
		D.S.	0,48	0,53	0,50	0,51	0,55	0,53
Propensione al Lavoro di Squadra	1-5	M	4,43	4,39	4,41	4,50	4,53	<b>4,52</b>
		D.S.	0,43	0,56	0,50	0,40	0,52	0,46
Goal-Setting	1-6	M	4,68	4,62	4,65	4,79	4,88	4,83
		D.S.	1,00	1,03	1,01	1,07	0,92	0,99
Risoluzione dei Conflitti	1-6	M	4,29	4,57	4,43	4,31	4,60	4,45
		D.S.	1,15	1,14	1,14	1,15	1,16	1,16
Comunicazione	1-6	M	5,03	4,97	5,00	5,04	5,16	5,10
		D.S.	0,78	1,02	0,90	0,78	0,81	0,79
Problem Solving Collaborativo	1-4	M	3,35	3,36	3,35	3,40	3,46	3,43
		D.S.	0,47	0,53	0,50	0,45	0,52	0,49
Valutazione Report	9-45	M				<b>34,00</b>	28,44	31,22
		D.S.				5,07	7,12	6,75

Figura 2. Medie e Deviazioni Standard distinte per T1-T2 e Gruppi di Intervento e Controllo

### 3.3. Contributo concorrente dei fattori psicosociali sull'esperienza di gioco.

Nella Figura 3 sono presentati i risultati dei modelli di regressione multipla lineare che hanno esaminato il contributo concorrente dei costrutti di autoefficacia, propensione al lavoro di squadra, comportamenti nel lavoro di gruppo e problem solving collaborativo, misurate al T1, sulle dimensioni dell'esperienza di gioco - misurate attraverso l'*EgameFlow Scale*. Dai risultati è emerso il contributo pervasivo della propensione al lavoro di gruppo e del goal-setting. In particolare, entrambe le dimensioni contribuiscono significativamente alla comprensione degli obiettivi del gioco, al controllo sulle azioni e le strategie di gioco e al pieno coinvolgimento nell'esperienza di gioco. Inoltre, le capacità di pianificazione degli obiettivi (goal-setting) contribuiscono al mantenimento dell'attenzione sul gioco e alla disponibilità ad accettare le sfide che esso pone.

	Concentrazione			Obiettivi chiari			Feedback			Sfida			Autonomia			Immersione			Interazione sociale		
	B	SE B	$\beta$	B	SE B	$\beta$	B	SE E	$\beta$	B	SE E	$\beta$	B	SE B	$\beta$	B	SE B	$\beta$	B	SE B	$\beta$
Autoefficacia Universitaria – T1	-0,16	0,28	<b>-0,09</b>	-0,13	0,29	<b>-0,07</b>	-0,39	0,27	<b>-0,21</b>	-0,55	0,29	<b>-0,29</b>	-0,24	0,35	<b>-0,11</b>	-0,49	0,35	<b>-0,23</b>	-0,26	0,33	<b>-0,14</b>
Autoefficacia nel Problem Solving – T1	0,18	0,43	<b>0,08</b>	0,16	0,44	<b>0,06</b>	0,76	0,42	<b>0,31</b>	0,20	0,45	<b>0,08</b>	-0,04	0,54	<b>-0,02</b>	0,24	0,53	<b>0,08</b>	0,25	0,50	<b>0,10</b>
Propensione al Lavoro di Squadra – T1	1,51	0,52	<b>0,57**</b>	1,24	0,54	<b>0,43*</b>	0,73	0,51	<b>0,26</b>	1,63	0,55	<b>0,56**</b>	1,57	0,66	<b>0,49*</b>	1,77	0,65	<b>0,54*</b>	0,75	0,61	<b>0,27</b>
Goal-Setting – T1	0,23	0,19	<b>0,21</b>	0,56	0,19	<b>0,45**</b>	0,55	0,18	<b>0,46**</b>	0,64	0,20	<b>0,52**</b>	0,44	0,23	<b>0,33</b>	0,60	0,23	<b>0,43*</b>	0,41	0,22	<b>0,34</b>
Risoluzione dei Conflitti – T1	0,00	0,16	<b>0,00</b>	0,20	0,16	<b>0,18</b>	0,22	0,16	<b>0,21</b>	-0,05	0,17	<b>-0,05</b>	0,01	0,20	<b>0,01</b>	-0,04	0,20	<b>-0,03</b>	0,06	0,19	<b>0,05</b>
Comunicazione – T1	-0,38	0,24	<b>-0,26</b>	0,03	0,25	<b>0,02</b>	-0,51	0,23	<b>0,33</b>	-0,09	0,25	<b>-0,06</b>	0,29	0,30	<b>0,17</b>	-0,44	0,30	<b>-0,24</b>	-0,10	0,28	<b>-0,07</b>
Problem Solving Collaborativo – T1	0,20	0,46	<b>0,08</b>	0,98	0,47	<b>0,37</b>	0,70	0,45	<b>0,28</b>	0,89	0,48	<b>0,34</b>	0,97	0,58	<b>0,34</b>	0,86	0,57	<b>0,29</b>	0,31	0,54	<b>0,12</b>
$R^2$	0,19			0,27			0,28			0,24			0,25			0,17			0,01		
F	2,47			3,38			3,51			2,93			1,72			2,25			1,07		

\*p < .05; \*\*p < .01

Figura 3. Analisi di Regressione Lineare

### 3.4. Valutazione dell'esperienza di gioco in termini formativi.

I principali feedback espressi sull'esperienza di gioco da parte dei 9 sottogruppi di intervento possono essere raggruppati rispetto ai cinque processi.

- *L'esperienza vissuta*: i gruppi hanno risposto alla domanda “Quali sono stati i risultati attesi o imprevisti?” La maggior parte dei gruppi ha dichiarato di essere riuscito a gestire le situazioni impreviste, come la difficoltà delle sfide del gioco, affidandosi agli altri componenti del team pur non conoscendosi del tutto. Alcuni gruppi hanno dichiarato l'iniziale aspettativa di doversi mettere in gioco, la possibilità di divertirsi e di affrontare delle sfide collaborando per raggiungere uno scopo comune. Uno dei risultati inattesi riportati è stata la rapidità con la quale si è raggiunto un ottimo affiatamento tra i componenti del gruppo e la sinergia inaspettata nell'affrontare le attività del gioco divertendosi.

- *Le emozioni provate*: il secondo nucleo rispondeva alla domanda “Quale è stata l'emozione prevalente che abbiamo provato durante l'esperienza?” Le emozioni prevalenti sono state la suspense, ma anche la frustrazione e l'ansia, dovute allo scorrere del tempo e alla difficoltà nel risolvere gli enigmi nel più breve tempo possibile. Inoltre, se da un lato è emerso un senso di confusione relativo alla bassa tolleranza della frustrazione, dall'altro i partecipanti hanno riferito emozioni relative alla sfera della curiosità, del coinvolgimento e del divertimento.

- *Le strategie di gioco*: fa riferimento alle domande “Quali strategie si sono rivelate efficaci per il raggiungimento degli scopi del gioco? Quali si sono rivelate inefficaci?” I gruppi hanno riflettuto sulle modalità relazionali adottate, sulla gestione dei compiti rispetto al raggiungimento di uno scopo comune e al superamento delle prove. Molto spesso i partecipanti hanno dichiarato che il gruppo ha proceduto per “prove ed errori” che nella maggior parte dei casi ha permesso di superare i livelli del gioco, pur penalizzati dal tempo sottratto ad ogni risposta sbagliata. La suddivisione dei ruoli è stata una strategia utilizzata da molti gruppi (alcuni membri memorizzavano, altri leggevano a voce alta, altri ripetevano in mente la sequenza delle immagini, o altri ancora scrivevano). Un gruppo dichiara di aver fatto uso di carta e penna per annotare le informazioni e di aver utilizzato la strategia del ragionamento ad alta voce per condividere i processi mentali di risoluzione delle prove. Una delle

strategie dichiarate risultata inefficace è stata quella della lettura individuale.

- *Le competenze acquisite*: è stato chiesto ai gruppi di rispondere alla domanda “*Quali competenze abbiamo acquisito nel corso del gioco di gruppo?*” Nella maggior parte dei casi sono emerse competenze relative all’ascolto, alla comunicazione e alla capacità di risolvere problemi in maniera collaborativa. Le modalità hanno riguardato la condivisione delle difficoltà riscontrate, la messa a disposizione delle proprie abilità, la disponibilità ad ascoltare gli altri e ad accogliere pareri diversi dal proprio.

- *Gli sviluppi futuri*: ai gruppi è stato chiesto di “*Descrivere eventuali nuovi approcci e strategie che vorreste sviluppare in una futura esperienza di gioco di gruppo*”. In generale i gruppi hanno manifestato interesse per lo strumento del Serious game e il sentirsi stimolati da un gioco a fini formativi. Alcuni gruppi hanno ragionato sull’esperienza di gruppo e sulle proprie aree di miglioramento per allenare le abilità di logica e comprensione testuale ed essere più rapidi nella risoluzione delle sfide. Altri gruppi hanno invece ragionato sulla metodologia esperita, suggerendo altri giochi di simulazione con caratteristiche simili che vorrebbero utilizzare in futuro.

#### **4. Discussione e conclusioni**

Il presente studio ha esaminato un percorso formativo laboratoriale con studenti universitari - futuri insegnanti di scuola dell’infanzia e primaria - basata sull’apprendimento cooperativo in presenza e a distanza, supportato dall’utilizzo di un SG.

L’analisi delle relazioni tra i fattori psicosociali considerati conferma che la propensione al lavoro di gruppo, le abilità nel lavoro di gruppo e il problem solving collaborativo sono fortemente correlate fra loro, ma anche con le convinzioni di autoefficacia dello studio universitario e con il problem-solving. Questa interrelazione favorisce la capacità degli studenti di contribuire in modo attivo al processo di costruzione e miglioramento dell’apprendimento cooperativo, oltre alla riflessione metacognitiva sul percorso compiuto dal gruppo, sulle idee rilevanti emerse, sulle proprie modalità di partecipazione e sulle strategie utilizzate (Cacciamani et al., 2012).

In merito alla valutazione degli effetti dell’intervento, sono emersi due risultati principali: un incremento generalizzato (sia nel gruppo di intervento e che in quello di controllo) della propensione al lavoro in squadra e migliori esiti di apprendimento attribuibili alla partecipazione alla sessione di SG. Quest’ultimo risultato conferma l’efficacia dell’adozione di SGs collaborativi nella promozione dell’apprendimento cooperativo online (Hammel et al, 2015; Oksanen, 2013). Non è emerso invece un incremento nelle altre dimensioni psicosociali prese in esame.

L’esperienza soggettiva con il SG è stata analizzata nella prospettiva della “*Teoria del Flusso*” (Csikszentmihalyi, 1990; 2000), che descrive gli elementi coinvolti nel gioco formativo in termini di concentrazione, chiarezza degli obiettivi, feedback, sfida, autonomia, immersione e interazione sociale. Su tali fattori i risultati hanno evidenziato il contributo distinto della propensione al lavoro di gruppo e del goal-setting: nello specifico, della prima sulla comprensione degli obiettivi, il controllo e il coinvolgimento nel gioco, del secondo, sull’attenzione e la disponibilità ad accettare le sfide.

Infine, l’analisi del de-briefing finale dei gruppi ha fornito risultati interessanti da un punto di vista qualitativo: la partecipazione al SG si è dimostrata significativa in termini formativi, in quanto il gioco ha offerto ai partecipanti spunti per riflettere sulle modalità con cui intraprendere un lavoro di gruppo e su come gestire le dinamiche relazionali dal punto di vista comunicativo e delle strategie collaborative di risoluzione dei problemi. La qualità dell’esperienza risulta essere un fattore chiave

per l'apprendimento (Alben, 1996; Hassenzahl & Tractinsky, 2006): come è stato già dimostrato nel campo dell'apprendimento digitale e multimediale, l'utilità, la facilità d'uso e il divertimento percepiti influenzano l'atteggiamento nei confronti dell'efficacia del processo di apprendimento stesso (Bargshady et al., 2015). Inoltre, si confermano le ipotesi secondo cui i SGs formativi siano progettati per espandere i concetti, rafforzare lo sviluppo e/o migliorare un'abilità, dimostrando di avere non solo benefici di carattere cognitivo, ma anche motivazionale, emotivo e sociale (Granic et al., 2014; Wouters et al., 2013).

I limiti dello studio riguardano in primo luogo la valutazione dell'impatto a breve termine sull'esperienza degli studenti nell'utilizzo della metodologia dei SGs. A tal riguardo, sarebbe auspicabile prevedere nello sviluppo futuro della sperimentazione, un follow-up per la valutazione dei risultati a distanza di 6 mesi/1 anno. Altro limite può essere riscontrato nella brevità del tempo di sperimentazione, che potrebbe prevedere tempi più ampi e modalità più articolate per la progettazione di attività di gruppo. Come suggerito da Hummel et al. (2015), un ultimo aspetto riguarda l'opportunità di inserire una valutazione della qualità del prodotto di apprendimento sia prima che dopo le fasi di collaborazione online in gruppo.

In conclusione, la ricerca sui Serious games richiede l'analisi di molteplici dimensioni per comprendere appieno il potenziale di questi strumenti per l'apprendimento e lo sviluppo delle competenze. In un'ottica di applicazione, i formatori in formazione, tramite la partecipazione ai Serious games, sperimentano una metodologia in grado di renderli agenti attivi dello stesso processo di costruzione di percorsi formativi, occasione per consolidare la relazione tra mondo universitario e mondo professionale.

### **Riferimenti bibliografici:**

- Alben, L. (1996) Quality of experience: defining the criteria for effective interaction design. *Interactions*, 3, 11-15.
- Anolli, L. & Mantovani, F. (2011). *Come funziona la nostra mente. Apprendimento, simulazione e Serious Games*. Bologna: Il Mulino.
- Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. *Applied psychology*, 51(2), pp. 269-290.
- Bandura, A. (1990). Perceived self-efficacy in the exercise of personal agency. *Journal of applied sport psychology*, 2(2), 128-163.
- Bargshady, G., Pourmahdi, K., Khodakarami, P., Khodadadi, T., & Alipanah, F. (2015). The effective factors on user acceptance in mobile business intelligence. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 72(4), 49-54.
- Bergeron, B. (2006). *Developing Serious Games*. Hingham, MA. USA: Thomson Delmar Learning (p. 398).
- Bluemink, J., Hämäläinen, R., Manninen, T., & Järvelä, S. (2010). Group-level analysis on multiplayer game collaboration: how do the individuals shape the group interaction? *Interactive Learning Environments*, 18(4), 365–383.
- Cacciamani, S. (2008). *Imparare Cooperando: dal cooperative learning alle comunità di ricerca*. Roma: Carocci Editori.
- Cacciamani, S., Cesareni, D., Martini, F., Ferrini, T., Fujita, N. (2012). Influence of participation, facilitator styles, and metacognitive reflection on knowledge building in online university courses.

*Computers & Education*, 58(3), p. 874-884.

Calderon, A. & Ruiz, M. (2015). A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers & Education*, 87, 396-422.

Caprara, G.V., Gerbino, M., Luengo Kanacri, P., Vecchio, G.M. (2014). *Educare alla prosocialità. Teoria e buone prassi*. Milano - Torino: Pearson Italia.

Collazos, C.A., Guerrero, L.A., Pino, J.A., Renzi, S., Klobas, J., Ortega, M., & Bravo, C. (2007). Evaluating collaborative learning processes using system-based measurement. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(3), 257-274.

Csikszentmihalyi, M (2000). *Beyond Boredom and Anxiety: Experiencing Flow in Work and Play*. San Francisco CA: Jossey-Boss.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper-Row.

Fu, F. L., Su, R. C., & Yu, S. C. (2009). EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. *Computers & Education*, 52(1), 101-112.

Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. M. E. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66–78.

Hamalainen, R., Manninen, T., Järvelä, S., & Häkkinen, P. (2006). Learning to collaborate: Designing collaboration in a 3-D game environment. *The Internet and Higher Education*, 9(1), 47-61.

Hargreaves, A. (1994). *Changing teachers, changing times: Teachers' work and culture in the postmodern age*. Teachers College Press.

Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour & information technology*, 25(2), 91-97.

Hummel, H., Geerts, W., Slotmaker, A., Kuipers, D., & Westera, W. (2015). Collaboration scripts for mastership skills: online game about classroom dilemmas in teacher education. *Interactive Learning Environments*, 23(6), 670-682.

Johnson, D.W., & Johnson, R. (2003). Training for cooperative groupwork. In M. West, D. Tjosvold, & K. Smith, *International handbook of organizational teamwork and cooperative working* (pp. 167-183).

Kagan, S., Comoglio, M., & Angeloni, B. (2000). *L'apprendimento cooperativo: l'approccio strutturale*. Roma: Edizioni Lavoro.

Ke, F. (2008). Alternative goal structures for computer game-based learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(4), 429.

Kobbe, L., Weinberger, A., Dillenbourg, P., Harrer, A., Hämäläinen, R., Häkkinen, P., & Fisher, F. (2007). Specifying computer-supported collaboration scripts. *Computer-Supported Collaborative Learning*, 2, 211–224.

Lee, W., Reeve, J., Xue, Y., & Xiong, J. (2012). Neural differences between intrinsic reasons for doing versus extrinsic reasons for doing: An fMRI study. *Neuroscience Research*, 73(1), 68-72.

Lower, L. M., Newman, T. J., & Anderson-Butcher, D. (2017). Validity and reliability of the teamwork scale for youth. *Research on Social Work Practice*, 27(6), 716-725.

Matsuo, M., & Nagata, M. (2020). A revised model of experiential learning with a debriefing checklist. *International Journal of Training and Development*, 24(2), 144-153.

Mattiassi, A., Gronchi, G., Bilancini, E., & Boncinelli, E. (2021). *Basi teoriche di psicologia del gioco*. In F. Colli, C. Meneghetti, & F. Viola, *Giocarsi. Gaming e gamification in contesti professionali* (p. 22-32). Firenze: Hogrefe Editore.

- Mavridis, A., Tsiatsos, T., & Terzidou, T. (2016). Designing and deploying 3D collaborative games in education. *International Journal of Game-Based Learning*, 6(1), 43-57.
- OECD (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*. Paris: OECD Publishing.
- Oksanen, K. (2013). Subjective experience and sociability in a collaborative serious game. *Simulation & Gaming*, 44(6), 767-793.
- Pastorelli, C., Vecchio, G.M., & Boda, G. (2001). Autoefficacia Nelle Life Skills: Soluzione dei problemi e comunicazione interpersonale. In G. V. Caprara (Ed.), *La valutazione dell'autoefficacia. Costrutti e strumenti* (pp. 137-146). Trento: Erickson.
- Prensky M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. Available online: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> (Ultimo accesso 04/03/2023).
- Shu-Hui, C., Wann-Yih, W., & Dennison, J. (2018). Validation of EGameFlow: A self-report scale for measuring user experience in video game play. *Computers in Entertainment (CIE)*, 16(3), 1-15.
- Stevens, M.J. & Champion, M.A. (1994), The knowledge, skills and ability requirements for teamwork: Implications for human resources management, *Journal of Management*, Vol. 20/2, pp. 502-528.
- Tazouti, Y., Boulaknadel, S., & Fakhri, Y. (2019). JeuTICE: An Arabic Serious Game to Enhance Mathematics Skills of Young Children. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(22), 252-265.
- Vankrevelen, S. R. (2020). *The team KSA test: development and validation*. Doctoral dissertation, Kansas State University.
- Vecchio G.M., Milioni M., Gerbino M., Pastorelli C., (2017). Prosocial education: Evidence from a school-based intervention in primary school. Simposio *Emotion Regulation, Prosociality, and Adjustment: A Life-Span Perspective in Mediterranean Countries*, 18th European Conference on Developmental Psychology, Utrecht (Olanda), 29 Agosto – 1 Settembre 2017.
- Wang, C. & Huang, L. (2021). A Systematic Review of Serious Games for Collaborative Learning: Theoretical Framework, Game Mechanic and Efficiency Assessment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(06), 88–105.
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265.
- Zava, F. (2021). A scuola di prosocialità: il programma CEPIDEAS Junior e l'educazione al bene comune. In *Educazione, Costituzione, Cittadinanza. Il contributo interdisciplinare degli assegnisti di ricerca. Quaderni del Dipartimento di Scienze della Formazione*. Roma: RomaTre-Press.
- Zhuang, X., Maccann, C., Wang, L., Liu, L., & Roberts, R. D. (2008). Development and validity evidence supporting a teamwork and collaboration assessment for high school students. *ETS Research Report Series*, 2008(2), i-51.