

פיתוח מיומנויות חשיבה מסדר גבוה באמצעות יצירת משחקים במחוללי משחקים מקוונים

ליזי כהן	חגית מישר-טל	משה לייבה
מכון טכנולוגי חולון	מכון טכנולוגי חולון	עיריית חולון
lizic@hit.ac.il	hagitmt@hit.ac.il	moleiba@gmail.com

Developing Higher Order Thinking Skills by Game Creation Using Online Game Generators

Lizi Cohen	Hagit Meishar-Tal	Moshe Leiba
HIT – Holon Institute of Technology	HIT – Holon Institute of Technology	HIT – Holon Municipality

Abstract

This study deals with the creation of educational games by online game generators as a means of enhancing high-order thinking skills of elementary school students. The research was carried out as part of a program for the assimilation of game generators in learning as tools to promote higher order thinking skills. The study was conducted using a qualitative approach. At the end of the program, the students were asked to fill out a questionnaire with open-ended questions aimed at identifying the thinking skills used by them during the course of learning. The findings point to five categories of higher-order thinking that students used during the program: decision-making, problem solving, reflection, investigation, and creativity. "Decision making" is the most common category found. Most of the decisions that students were required to make related to the content. Only a minority of decisions related to the technological dimension. This reflects the essence of the game generator as a tool that allows students to concentrate on the content of the studies rather than on the technology. The study shows that the use of a game generator creates opportunities for using varied thinking skills.

Keywords: educational games, game generator, higher order thinking skills.

תקציר

מחקר זה עסק ביצירת משחקים לימודיים באמצעות מחוללי משחקים מקוונים כאמצעי לחיזוק מיומנויות חשיבה מסדר גבוה בקרב תלמידים בבית הספר היסודי. המחקר התבצע במסגרת תוכנית להטמעת מחוללי למידה משחקיים בהוראת תחומי הדעת שהתמקדה בהכשרת מורים ותלמידים לשימוש במחוללים המשחקיים כסביבות למידה פעילות המקדמות חשיבה מסדר גבוה. המחקר התבצע בגישה האיכותנית. בתום התוכנית התבקשו התלמידים לענות על שאלון ובו שאלות פתוחות שמטרתן הייתה זיהוי מיומנויות החשיבה שבהן עשו שימוש התלמידים במהלך הלמידה. הממצאים מצביעים על חמש קטגוריות של חשיבה מסדר גבוה שבהן עשו שימוש התלמידים במהלך התוכנית: קבלת החלטות, פתרון בעיות, רפלקציה, חקירה ויצירתיות. "קבלת החלטות" היא הקטגוריה השכיחה ביותר שנמצאה. רוב ההחלטות שנדרשו הלומדים לקבל היו בתחום התוכן, לאחר מכן בתחום החברתי ורק מיעוט ההחלטות מתייחסות למימד הטכנולוגי. דבר זה משקף את מהותו של מחולל המשחקים ככלי אינטואיטיבי וידותי ופשוט המזמן התמודדות טכנולוגית ברת ביצוע, תוך מיקוד הלומדים

בתוכן הלימודי המחקר מראה כי שימוש במחולל משחקים לימודיים מזמן שימוש במגוון מיומנויות חשיבה גבוהות.

מילות מפתח: משחקי למידה, מחוללי משחקים, חשיבה מסדר גבוה.

מבוא

מחקר זה עסק ביצירת משחקים לימודיים באמצעות מחוללי משחקים מקוונים כאמצעי לחיזוק מיומנויות חשיבה מסדר גבוה בקרב תלמידים בבית הספר היסודי.

חשיבה מסדר גבוה ניתן להגדיר כמצב מורכב של חשיבה שלעיתים קרובות יוצרת פתרונות מרובים. חשיבה כזו כוללת חוסר ודאות, יישום של קריטריונים מרובים, רפלקציה וויסות עצמי (Resnick, 1987). מקובל להגדיר את מיומנויות החשיבה מסדר גבוה על בסיס ההנגדה למיומנויות חשיבה נמוכות (Bloom, Englehart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956). כמו כן מקובל להבחין בין "אסטרטגיות חשיבה" שהן פעולות קוגניטיביות ממוקדות, מעין אבני בנייה כגון שאילת שאלות ומיון, לעומת "תהליכי חשיבה" מורכבים הכרוכים בהפעלה משולבת של מספר אסטרטגיות חשיבה כגון פתרון בעיות וקבלת החלטות (מרזנו, 2001; Swartz & Parks, 1994). לפי גישות אלה איחזור מידע שאילת שאלות פרשנות, שיום ותרגום יהוו דוגמאות לאסטרטגיות חשיבה/מיומנויות חשיבה מסדר נמוך ואילו ניתוח, הערכה וסינתזה ייחשבו לאסטרטגיות חשיבה/מיומנויות חשיבה מסדר גבוה. גם תהליכי למידה שמתמקדים בפתרון בעיות, הערכה, ניבוי, הכללה וחשיבה יצירתית נחשבים מיומנויות חשיבה מסדר גבוה (Wilks, 1995). דוגמאות אחרות למיומנויות כאלה כוללות: שאילת שאלות מורכבות, קבלת החלטות וחשיבה ביקורתית ומערכתית (Zohar 2004; Zohar & Dori, 2003; קניאל, 2003).

פיתוח משחקים כאמצעי לפיתוח מיומנויות חשיבה מסדר גבוה

שימוש במשחקים דיגיטאליים בהוראה גובר בעידן הנוכחי, בו המשחק הדיגיטאלי הוא חלק מהווי היום-יום של התלמידים (Prensky, 2001). תרומתם של משחקי למידה ידועה בקרב מחנכים וחוקרים (Connolly et al., 2012; Whitton, 2014). משחקים כאלה יכולים לשרת את מטרות הלמידה ולהשתלב בתוכנית הלימודים (Gee, 2003; Prensky, 2008). לדברי פיאז'ה (Piaget, 1962) משחקים תורמים לפיתוח של הסכמות הקוגניטיביות. יתר על כן, משחקים עשויים לתת ללומדים תחושת הנאה, שעשויה לעורר את המוטיבציה לשחק ותוך כך לרכוש שידע ומיומנויות (Kafai, 2006).

משחקי למידה מקוונים יכולים לטפח מגוון רחב של מיומנויות חשיבה, כגון חקירה, בניית ידע ורכישת מיומנויות חשיבה גבוהות (Lee et al., 2016) המשחקים מספקים ללומדים סביבת למידה פעילה המטפחת בחירות וקבלת החלטות, ובכך תורמים לוויסות עצמי (Whitton, 2014) ולמיומנויות למידה (Romero, Usart & Ott, 2015). כמו כן למידה באמצעות משחקים מזמנת ללומדים שימוש בחשיבה ביקורתית בתהליך למידה ופתרון בעיות (Lee et al., 2016).

קיימות שתי גישות ללמידה באמצעות משחקים (Kafai, 2006): (א) גישת ההוראה – תלמידים משחקים במשחק שהוכן על ידי מורה או מומחה לתרגול הידע של תוכן מסוים; (ב) הגישה הקונסטרוקטיביסטית – תלמידים יוצרים משחקים בעצמם, באופן אישי ויצרתי, המביע את תובנותיהם ואת הידע שלהם בנושא הנבחר. בעוד ללמידה באמצעות משחקים שנוצרו על ידי מומחים היא מוגבלת למיומנויות ספציפיות או ידע ספציפי, למידה באמצעות יצירת משחקים ניתנת להחלה על כל נושא ובכל רמה ומאפשר יישום של מרחב גדול של מיומנויות חשיבה ולמידה. הלמידה באמצעות יצירת משחקים מעצימה את התלמידים ומחברת אותם ללמידה (Lim, 2008; Weitze, 2013 & 2015; Yang).

מחקרים מראים כי ללמידה באמצעות יצירת משחקים יש יתרונות רבים: היא משפרת תפקוד קוגניטיבי ותשומת לב (Baytak & Land 2010); תורמת לשיפור של חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות וקבלת החלטות (Yang & Chang, 2013); היא מיישמת עקרונות קונסטרוקטיביסטיים של בניית ידע ומגבירה רפלקטיביות אודות התנסויות מתמטיות יומיומיות (Ke, 2014); מגבירה חשיבה ביקורתית והישגים לימודיים (Yang & Chang, 2013). חוקרים רבים מדגישים את תרומת יצירת המשחק לפיתוח חשיבה יצירתית וחשיבה עיצובית בקרב תלמידים (פרנסקי, 2008; Kafai, Eow et al., 2010; Hayes & Games, 2008; Ejsing-Duun & Karoff, 2015; Kangas, 2010; 1996). הוא גם חלק חיוני של הלמידה (Kangas, 2010). על ידי שיתוף פעולה ויצירה שיתופית של משחקים, הלומדים יכולים להיות יותר רפלקטיביים כלפי עבודתם.

השימוש הנפוץ ביותר ביצירת משחקים בחינוך הוא לצורך לימוד תכנות (Robertson & Howells, 2008). שפת התכנות הלוגו שפותחה על ידי סיימור פפרט, וואלאס פיורזיג ודניאל בוברו ב-1968 הפכו למרכז של גישה זו (Papert 1980). מחקרים שנעשו לאחרונה השתמשו בתוכנת Scratch לאותה מטרה (Land & Baytak, 2011).

גישה אחרת היא להשתמש ביצירת משחקים כאמצעי להגברת ההבנה של ידע תוכן, באמצעות סביבה שממזערת או מבטלת את הצורך ללמוד תכנות (Games & Hayles, 2008). מחוללי המשחקים הם כלי עריכה שמציעים תבניות גנריות שניתן להשתמש בהם כדי לפתח משחקים דיגיטליים מקוונים בתחומי תוכן שונים ללא תכנות. מחוללי משחקים אלו שימושיים במיוחד עם תלמידים צעירים, אשר יכולים ליצור משחקים בקלות, כאשר הם יכולים להתרכז רק בתוכן של המשחק בעוד המחולל תומך בהיבטים הטכניים של התהליך.

מטרת מחקר זה היתה לזהות ולמפות את מיומנויות החשיבה שמפעילים לומדים בבתי ספר יסודיים בעת פיתוח משחקי למידה באמצעות מחוללי משחקים.

תיאור המקרה

הפקולטה לטכנולוגיות למידה במכון הטכנולוגי HIT פיתחה בעשור האחרון מגוון מחוללי משחקים לימודיים ליצירת פעילויות לימודיות המוצעים לשימוש עובדי ההוראה במערכת החינוך. כלים אלה זוכים לפופולאריות רבה בקרב משתמשים רבים ברחבי הארץ, העושים שימוש יומיומי במאגר המשחקים [פורטל"מ](#) לצרכי הוראה ולמידה במגוון תחומי דעת. דוגמה למחולל משחק הוא "שרוד ת'בוס" (תמונה 1) המבוסס על שאלות רב ברירה המוצגות כטקסט ו/או תמונה ותשובות אפשריות המוצגות כטקסט או תמונה.

השימוש המרכזי במחוללים היה עד כה בניית משחקים על ידי מורים והפעלת התלמידים במשחקים במגוון תכנים לימודיים. יחד עם זאת הפוטנציאל של המחוללים המשחקיים לקידום חשיבה ולמידה רחב יותר והשימוש של תלמידים כבוני משחקים לימודיים בתהליכי חקירה ולמידה מועט ביותר במערכת החינוך ויש לו פוטנציאל חינוכי רב.

התוכנית המתוארת במחקר זה "הטמעת מחוללי למידה משחקיים בהוראת תחומי הדעת", התמקדה בהכשרת המורים לשימוש במחוללים המשחקיים כסביבות למידה פעילות המקדמות חשיבה מסדר גבוה ומעורבות תלמידים בלמידה שיתופית. התוכנית הופעלה בשנת תשע"ו בשישה בתי ספר יסודיים בעיר חולון. בתוכנית השתתפו 25 מורים ותיקים וצעירים המלמדים מקצועות כגון: שפה, מתמטיקה, מדעים ואנגלית וכן מעל 200 תלמידים ותלמידות בכיתות ג-ו.



איור 1. המחולל "שרוד ת'בוס"

במסגרת התוכנית 15 סטודנטים לתואר ראשון בפקולטה לטכנולוגיות למידה HIT השתתפו בקורס אקדמי במיקוד חברתי-קהילתי בהיקף 4 נ"ז שכלל הכשרה לפעילות במערכת החינוך להדרכה על בניית משחקים בתכנים לימודיים, ליצירת רצפי הוראה-למידה הולמים המשלבים משחק ולמיקסום הפעילות המשחקית לחשיבה וליצירת ידע חדש. כמו כן לוו הסטודנטים על ידי המנחות האקדמיות

של הקורס בפעילותם הפרקטית בשדה. הסטודנטים הגיעו אחת לשבוע בקבוצות קטנות לבתי הספר ליום הדרכה מתוכנן מראש מול גורמים מובילים בבתי הספר.

הסטודנטים קיימו הדרכות על מחוללי הלמידה המשחיקים במגוון מסגרות. ההדרכה למורים באופן פרטני או בקרב מורי המקצוע כללה את חשיפתם למחוללים המשחיקים ולדרך הפעלתם, הדרכה להבנת הפוטנציאל לשילוב המשחקים ברצף ההוראה-למידה במקצוע וליווי לבניית משחקים לקידום מטרות לימודיות בנושאים נבחרים. ההדרכה לתלמידים במליאה ובקבוצות קטנות כללה את חשיפתם למחוללים ולדרך הפעלתם, הדרכה לבניית משחקים לתכנים נלמדים תוך הסתמכות על מקורות מידע בכיתה ובאינטרנט. בתהליך ההדרכה נבנו מעל 300 משחקים לימודיים על ידי מורים ותלמידים. התהליכים לוו במשוב ובשיח הערכה בקרב המורים והתלמידים וניכר כי משתתפי התוכנית דיווחו על תהליך למידה משמעותי וחוויתי.

מתודולוגיה

המחקר התבצע בגישה האיכותנית. בתום הפעילות התבקשו התלמידים לענות על שאלון ובו שאלות פתוחות בו נדרשו לתאר את חוויותיהם מן התהליך אותו עברו. 90 תלמידים ענו על השאלון.

השאלון הכיל שאלות שמטרתן היתה זיהוי מיומנויות החשיבה שבהם השתמשו התלמידים במהלך הלמידה למשל: "כיצד החלטת על השאלות למשחק במחולל?" או "בתהליך בניית המשחק שאלתי את עצמי שאלות כגון: ". בנוסף לכך היו בשאלון מספר שאלות סגורות שנותחו ניתוח כמותני.

התשובות לשאלות נותחו בגישת ניתוח תוכן, קודדו לצורך זיהוי תימות חוזרות וקובצו לקטגוריות המזהות סוגים שונים של חשיבה מסדר גבוה. כמו כן חושבו שכיחויות של כל תימה שזוהתה.

תהליך זיהוי הקטגוריות התבצע על ידי שתי חוקרות, במקרים של אי הסכמה נערך ביניהן דיון כדי להגיע להסכמה. רמת המהימנות בין שופטים היתה מעל 90%.

ממצאים

הממצאים אורגנו לטבלת קטגוריות שמחולקת לשלושה מימדים: תוכן- מיומנויות חשיבה שהתייחסו לתוכן עצמו; טכנולוגיה – מיומנויות חשיבה שהתייחסו להתמודדות ולשימוש עם מחולל המשחקים; חברתי – מיומנויות חשיבה שהתייחסו להתמודדות עם שותפים לתהליך – מורים, תלמידים וכד'. בכל מימד זוהו חמש קטגוריות של חשיבה מסדר גבוה: קבלת החלטות, פתרון בעיות, רפלקציה, חקירה ויצירתיות (טבלה 1).

טבלה 1. מימדי הניתוח ושכיחויות קטגוריות החשיבה מסדר גבוה בכל מימד

מיומנות החשיבה	תוכן	חברתי	טכנולוגי	סה"כ
קבלת החלטות	110 (45%)	39 (16%)	9 (3.7%)	158
פתרון בעיות	14 (5.7%)	16 (6.5%)	19 (7.8%)	49
רפלקציה	21 (8.6%)	4 (1.6%)	2 (0.8%)	27
חקירה	6 (2.4%)	-	-	6
יצירתיות	3 (1.2%)	-	-	3

מן הטבלה ניתן לזהות שקבלת החלטות היא הקטגוריה השכיחה ביותר. ניתן לראות שרוב ההחלטות שנדרשו הלומדים לקבל היו בתחום התוכן, לאחר מכן בתחום החברתי ורק מיעוט ההחלטות מתייחסות למימד הטכנולוגי.

להלן התייחסות ספציפית לכל אחת מהקטגוריות והדגמה של התימות בכל כל קטגוריה:

קבלת החלטות

- קבלת החלטות בתחום התוכן:** קטגוריה זו היא הקטגוריה המרכזית והמורכבת מכולן. ההחלטות שהזכירו הילדים בשאלון התייחסו למספר רחב של תחומים: בחירת תוכן השאלות וניסוחן (40), בחירת הנושא (23), בחירת תמונות לשילוב במשחק (15), ניסוח פתרונות/תשובות לשאלות (7),

רמת הקושי של המשחק (6), בחירת המחולל בו יצרו את המשחק (5), שם למשחק, מספר השאלות שיהיו במשחק (3). רשימה זו משקפת את המורכבות של משימת יצירת המשחק ומגוון האתגרים החשיבתיים שהיא מציבה בפני התלמידים. להלן דוגמאות מתוך התשובות של התלמידים:

- ✓ **בחירת תוכן השאלות וניסוחן** – לדוגמא: "מה לכתוב בשאלות", "להכניס שאלות כאלו או אחרות", "חשבתי אילו שאלות קשורות לנושא שבחרתי"
- ✓ **בחירת נושא**: לדוגמא: "חשבתי אילו שאלות קשורות לנושא שבחרתי", "חשבתי על הנושאים שלמדנו, פתחתי את מחברתי וראיתי את החומר שלמדנו בכיתה", "האם לעשות נושא אחר?", "לקחתי נושא והתחלתי להכין שאלות"
- ✓ **בחירה תמונות**: הילדים התלבטו בבחירת ייצוג הידע טקסט או תמונה ובבחירת התמונה עצמה: "התלבטתי אם לעשות שאלה אם תמונה או לא", "מה התמונה הכי ברורה ומתאימה".
- ✓ **ניסוח פתרונות/תשובות**: הילדים התלבטו לגבי ניסוח המסיחים בשאלות רב ברירה וניסוח תשובות נכונות לשאלות, לדוגמא: "איזה תשובות לרשום", "החלטתי תשובות לשאלות".
- ✓ **שם למשחק** – התלמידים נדרשו להחליט לגבי מתן שם למשחק וגם בכך העלו התלבטויות, למשל: "איך לקרוא למשחק", "איזה שם לתת למשחק"
- ✓ **אורך המשחק** – למשל: אורך המשחק במחוללים אינו נקבע על ידי הממשק עצמו אלא על ידי התלמידים לכן נדרשו התלמידים להחליט לגבי אורך המשחק לדוגמא: "כמה שאלות להכין במשחק", "כמה שווה ושווה, כמה מילים באנגלית"

הממצאים מראים שההחלטות המרכזיות שהתלמידים נדרשו להתמודד עימן הן בחירת שאלות/ניסוח שאלות שיכללו במשחק. שאילת שאלות היא מיומנות חשיבה גבוהה בפני עצמה, אך במקרה זה היה קשה להפרידה ממיומנות קבלת ההחלטות משום שבמשימה הזו שתי מיומנויות אלו נדרשו בו זמנית באותה פעולה עצמה.

- **קבלת החלטות בתחום הטכנולוגיה**: היות ומחוללי המשחקים מייצרים תבניות שבהם שיקול הדעת של המשתמש הוא נמוך, ניתן לראות מיעוט התלבטות וקבלת החלטות בהיבט זה, ההחלטה המרכזית שניתן לעשות בהיבט הטכנולוגי הוא **בחירת המחולל** כפי שבא לידי ביטוי בדוגמה הבאה: "התלבטויות בין איזה מחולל".
יחד עם זאת ניתן לראות שהתלמידים בכל זאת נדרשו להתמודד עם החלטות **בתחום התפעול** המיטבי של המחוללים למשל: "איך בונים משחק, איך לעשות משחק". כמו כן הם הביעו התלבטות לגבי סוגיות עיצוביות: "צורת המשחק, עיצוב המשחק, רקע המשחק", "איך המשחק יראה, איך אני מעצב את המשחק".
- **קבלת החלטות בתחום החברתי**: התלמידים נדרשו לקבל החלטות לגבי אופן ההתנהלות שלהם עם בני הזוג ואופן קבלת ההחלטות השיתופי. מרבית התלמידים דיווחו שהחליטו בשיתוף עם בני הזוג שלהם לדוגמא: "דיברתי עם חברה שלי ועשינו ביחד", "התייעצתי עם בן הזוג שעשה איתי את המשחק", "אם רציתי שאלה קשה או קלה", "אני התייעצתי עם הבת זוג שלי לעבודה". יחד עם זאת יש שפנו להתייעץ עם המורה למשל: "החלטתי בעזרת המורה וגם לבד כדי להחליט קודם איזה נושא" ואף באמצעות בני משפחה: "שוחחתי עם ההורים שלי", "אני החלטתי בעזרת אחי שעשה איתי את המשחק".

פתרון בעיות

- **פתרון בעיות בתחום התוכן**: הבעיה המרכזית עימה התמודדו התלמידים ברמת התוכן היא בעיית פערי הידע. בבואם לחבר שאלות למשחקים אותם יצרו הם זיהו שחסר להם ידע שנדרש לשם חיבור השאלות והתשובות. בתשובה לשאלה עם אילו בעיות התמודדתם עלו התשובות הבאות: "שאלות שלא ידעתי", "חומר שלא למדתי", "פעמים שנתקעתי ולא ידעתי מה לכתוב".
- **פתרון בעיות בתחום הטכנולוגיה**: ברמה הטכנולוגית ניתן לזהות שני סוגי בעיות עימם היו צריכים התלמידים להתמודד: **בעיות בתחום התשתיות** כמו "בעיית חיבור לאינטרנט", בעיית תקיעות באתר". בעיות אלו לא ניתנו לפתרון על ידי התלמידים עצמם. לעומת זאת, סוג השני של הבעיות היו **בעיות תפעול** כגון: שהשאלה לא עלתה הייתי צריכה לרשום אותה שוב", "המשחק נמחק ובניתי חדש", "כיצד נוכל לשמור את העבודה ולהמשיכה בבית (תשובה: דיסקאוניק)". במקרים אלו התלמידים הצליחו למצוא פתרון לבעיה ולהמשיך ביצירת המשחק.

- **פתרון בעיות בתחום חברתי:** מבחינה חברתית התמודדו התלמידים עם הצורך לשתף פעולה עם בני זוגם למשימה. דבר שלא פעם היה מלווה במחלוקות ואי הסכמות. התלמידים מדווחים על **ריבים ומחלוקות** שהתגלעו ביניהם לדוגמא: "היו ריבים וגם נתקע לנו המשחק וקראנו לגבי" וגם "רבנו על מקלדת ועכבר". יחד עם זאת הם העידו על הצלחה בהתגברות על מחלוקות ועל התנהגות נאותה בניהול מחלוקת כפי שבאה לידי ביטוי בדוגמאות הבאות: "בוויכוח עם חברה לשמור על עשתונות". כמו כן דווח על גישור ועזרה לזוגות אחרים בפתרון בעיות: "פתרתי בין חברות שהתלבטו איזה תמונות לשים ופשוט פתרתי את זה"

רפלקציה

ניתוח הממצאים מגלה התייחסות רפלקטיבית, המשקפת התבוננות פנימית של התלמיד בונה המשחק על הפרוצדורה הטכנולוגית המונחת כאתגר לפניו, על התכנים הלימודיים בתחום הדעת ועל היבטים חברתיים בתהליך. נראה כי הרפלקציה מתייחסת לעובדות הקשורות ליצירת המשחק בתוכן שנבחר, להערכה של הביצועים ולבחינת התוצאות לקראת ביצוע משופר יותר.

- **רפלקציה על התוכן הלימודי** – רפלקציה זו משמעותה הערכה של השאלות שגיבש התלמיד במשחק שיצר, לדוגמא: "חשבתי האם השאלה ששאלתי מובנת, הגיונית, מעניינת".
- **רפלקציה על הידע האישי** – תהליך פיתוח התוכן זימן לתלמידים התבוננות פנימית והערכה עצמית של הידע שלהם. בתשובותיהם לגבי אופן בחירת הנושאים והשאלות הם ענו: "חשבתי על שאלות בנושאים שבהם אני חזקה", חשבתי על נושאים שאני שולטת בהם", "לפי הידע שיש בי כבר מההתחלה". גם ההתמודדות הטכנולוגית זימנה לתלמידים התבוננות
- **רפלקציה על מסוגלות טכנולוגית** – גם ההתמודדות הטכנולוגית היוותה התייחסות למסוגלות העצמית של התלמיד בונה המשחק בהיבטים טכנולוגיים, לדוגמא: "שאלתי את עצמי איך אני יוצר את המשחק הזה".
- **רפלקציה על היבטים חברתיים** – משקפת התבוננות על המסוגלות של עמיתים שישחקו במשחק בעתיד, לדוגמא: "חשבתי האם למישהו יהיה קשה או קל לשחק במשחק", "האם המשחק יעניין את הכיתה?". הרפלקציה האחרונה הינה מסוג הטרמה לעתיד והתגלגלה במחקר של Loudon (1992) בתהליך תכנון ההוראה על ידי מורים.

חקירה

הקטגוריה "חקירה" באה לידי ביטוי במחקר זה בפניה של התלמידים למקורות מידע שונים לחקר הנושא בו החליטו לפתח משחק. המקורות בהם נעזרו כללו: חומר הלימוד את חומר הלימוד הפורמלי (מחברות, ספרים), חיפוש באינטרנט ובעיקר בגוגל בבחירת מידע ששימש בסיס לניסוח השאלות והמסיחים במשחקים וכן פניה לעזרה והתייעצות עם גורמים נוספים כמו המורים, ההורים ואף אחים.

- **מקורות פורמליים:** "נעזרתי במורה ובמחברתי", "חיפשתי את הספר המתאים לנושא בתיק".
- **פניה לאינטרנט:** "חיפשתי באינטרנט", "ראיתי באינטרנט או כתבתי מה שאני יודע", "60% החלטתי בעצמי 40% החלטתי באינטרנט".
- **התייעצות עם הורים ואחים:** "שוחחתי עם ההורים שלי".

יצירתיות

- למרות שהפעילות כולה היא פעילות של יצירה, הקטגוריה "יצירתיות" היא הקטגוריה הקטנה ביותר שזוהתה בתשובות התלמידים. היצירתיות באה לידי ביטוי אצל התלמידים בתחום התוכן והם ביטאו אותה בהקשר של הצורך להמציא את השאלות. לדוגמא: "המצאתי את השאלות", "המצאתי מהראש".

דיון

מטרת מחקר זה היתה לזהות ולמפות את מיומנויות החשיבה שמפעילים לומדים בבתי ספר יסודיים בעת פיתוח משחקי למידה באמצעות מחוללי משחקים. מן המחקר עולה שתוך כדי תהליך יצירת המשחקים התלמידים מפעילים מיומנויות חשיבה גבוהות כגון: קבלת החלטות, פתרון בעיות, רפלקציה, חקירה ויצירתיות. בכך תורם המחקר לביסוס האמפירי של הטענה שלמידה באמצעות

פיתוח משחקים תורמת לפיתוח חשיבה מסדר גבוה (Baytak & Land 2010; Yang & Chang, 2013; Yang, Kynigos & Daskolia, 2014).

"קבלת החלטות" היא הקטגוריה השכיחה והמגוונת ביותר שנמצאה. התלמידים העידו על קבלת החלטות הקשורות לבחירת תוכן השאלות וניסוחן, בחירת הנושא, בחירת תמונות לשילוב במשחק, ניסוח פתרונות/תשובות לשאלות, רמת הקושי של המשחק, בחירת המחולל בו יצרו את המשחק, שם המשחק, ומספר השאלות שיהיו במשחק.

רוב ההחלטות שנדרשו הלומדים לקבל היו בתחום התוכן, לאחר מכן בתחום החברתי ורק מיעוט ההחלטות מתייחסות למימד הטכנולוגי. דבר זה משקף את מהותו של מחולל המשחקים ככלי המשחרר את הלומדים מהתמודדויות טכנולוגיות ומאפשר להם להתמקד בתוכן הלימודי (Robertson & Howells, 2008). בין ההחלטות המרכזיות והשכיחות ביותר שנדרשו התלמידים לבצע במהלך התהליך היתה "בחירת שאלות וניסוחן". מיומנות שאילת שאלות היא אחת האסטרטגיות המרכזיות המאפיינות חשיבה מסדר גבוה. היא דורשת הבנה מעמיקה של החומר עליו נשאלת השאלה.

המחוללים מאפשרים לחבר שאלות רב ברירה, שבהן נדרש גם ניסוח תשובות ומסיחים הדורשים שקלול חלופות והתייחסות לרמת קושי ומורכבות של התשובות. נראה שבתהליך חיבור השאלות והתשובות עסקו התלמידים גם בהתבוננות פנימית וחיצונית. הם נדרשו להתאים את המשחק שבנו לתוכן הלימודי אך גם לרמת הקושי ורמת הידע שלהם ושל חבריהם שאמורים לשחק במשחק. בכך תרם התהליך לפיתוח החשיבה הרפלקטיבית של התלמידים ולתהליך מטה קוגניטיבי של הערכת הידע שלהם ושל חבריהם. השאלות והתשובות שחברו על ידי התלמידים שיצרו משחקים באמצעות המחוללים במחקר הנוכחי יעמדו במוקד מחקר המשך לבחינת רמות חשיבה בתהליך יצירת שאלות.

בתהליך הלמידה המתואר שולב במתכוון רכיב של שיתוף פעולה בין התלמידים. ניתן לראות כי העובדה שתלמידים נדרשו לעבוד בשיתוף פעולה, הוסיפה מימד של התמודדות ובסיס לחשיבה מסדר גבוה, הן ברמת קבלת ההחלטות והן ברמת פתרון הבעיות. ממצא זה מחזק את הידוע מן המחקר על החשיבות שיש לשילוב שיתוף פעולה בפרויקטים לימודיים בכלל ובמשחקים לימודיים בפרט (Kangas, 2010).

סיכום

המחקר הנוכחי מחדד את החשיבות של שימוש במחולל המשחקים כאמצעי ליצירת הזדמנויות לפיתוח חשיבה מסדר גבוה ומספק ביסוס אמפירי לטענה שלמידה באמצעות משחק בכלל ובאמצעות יצירת משחקים בפרט, תורמת ללמידה לא רק בהיבט של חווית הלמידה והמוטיבציה ללמוד, אלא יכולה לשמש ככלי אפקטיבי לטיפוח מיומנויות חשיבה מסדר גבוה.

מקורות

- מרזנו, ר' (2001). **ממדי החשיבה**. ירושלים: מכון ברנקו וייס.
- קניאל ש' (2003). **פעולות התודעה: היסודות לחינוך לחשיבה**. תל אביב: רמות, אוניברסיטת תל אביב.
- Baytak, A., & Land, S. M. (2010). A case study of educational game design by kids and for kids. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5242-5246.
- Baytak, A., & Land, S. M. (2011). An investigation of the artifacts and process of constructing computer games about environmental science in a fifth grade classroom. *Educational Technology Research and Development*, 59(6), 765-782.
- Bloom, B. M., Englehart, E., Furst, E. H., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: McKay.
- Connolly, T., Boyle, E., Boyle, J., Macarthur, E., & Hainey, T. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686.
- Ejsing-Duun, S., & Karoff, H. S. (2015). Creativity and playfulness: Producing games as a pedagogical strategy. In: *Proceedings of the European Conference on Game-Based Learning*, 171-177.
- Eow, Y. L., Wan Zah, W. A., Rosnaini, M., & Roselan, B. (2010). Computer games development and appreciative learning approach in enhancing students' creative perception. *Computers & Education*, 54(1), 146-161

- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy* (1st ed.). New York: Palgrave Macmillan.
- Hayes E. R. & Games, I. A. (2008) Making Computer Games and Design Thinking, *Games and Culture*, 3(3-4) 309-332.
- Kafai, Y.B. (2006) Playing and making games for learning instructionist and constructionist perspectives for game studies. *Games and Culture*, 1(1), 36-40.
- Ke, F (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: a case study on mathematics learning during design and computing. *Comput. & Educ.* 73, 26–39.
- Krathwohl, D., Bloom, B., & Masia, B. (1956). *Taxonomy of educational objectives. Handbook II: Affective domain*. New York: David McKay.
- Lee, H., Parsons, D., Kwon, G., Kim, J., Petrova, K., Jeong, E., & Ryu, H. (2016). Cooperation begins: Encouraging critical thinking skills through cooperative reciprocity using a mobile learning game. *Computers & Education*, 97, 97-115.
- Lim, C. P. (2008). Spirit of the game: Empowering students as designers in schools? *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 996-1003.
- Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning*. Saint Paul, MN: Paragon House.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Piaget, J. (1962). *Play, Dreams and Imitation in Childhood*. New York: Norton.
- Prensky, M. (2008). Students as designers and creators of educational computer games: Who else? *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 1004-1019.
- Resnick, L. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington DC: National Academy Press.
- Robertson, J., & Howells, C. (2008). Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computers & Education*, 50(2), 559-578.
- Romero, M., Usart, M., & Ott, M. (2015). Can serious games contribute to developing and sustaining 21st century skills? *Games and Culture*, 10(2), 148-177.
- Swartz, R. & Parks, S. (1994). *Infusing the teaching of critical and creative thinking into content instruction: A lesson design handbook for the elementary grades*. California: *Critical Thinking Press & Software*.
- Weitze, C. L. (2015). Learning and motivational processes when students design curriculum-based digital learning games. In *Proceedings of the European Conference on Games-Based Learning* 579-588.
- Whitton, N. (2014). *Digital games and learning: Research and theory*. London: Routledge.
- Wilks, S. (1995). *Critical and creative thinking: Strategies for classroom inquiry*. Armidale, NSW: Eleanor Curtain.
- Yang, Y. T. C., & Chang, C. H. (2013). Empowering students through digital game authorship: Enhancing concentration, critical thinking, and academic achievement. *Computers & Education*, 68, 334-344.
- Yiannoutsou, N., Kynigos, C., & Daskolia, M. (2014). Constructionist designs in game modeling: The case of learning about sustainability. *Proceedings of Constructionism*, 19-23.
- Zohar, A. (2004). *Higher order thinking in science classrooms: Students' learning and teacher' professional development*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low achieving students: Are they mutually exclusive? *Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145-183.