

## השפעתו של פיתוח תחנת משחק אישית על מוטיבציה במשחק דיגיטלי-לימודי (מאמר קצר)

גילה קורץ  
המכון הטכנולוגי חולון HIT  
[gilaku@hit.ac.il](mailto:gilaku@hit.ac.il)

עינבל לויכטר  
המכון הטכנולוגי חולון HIT  
[inbaloichter@gmail.com](mailto:inbaloichter@gmail.com)

ליאת נהון  
המכון הטכנולוגי חולון HIT  
[liat.nahon@gmail.com](mailto:liat.nahon@gmail.com)

### The Impact of Developing a Personal Game Station on Motivation in Digital Learning Game (Short paper)

Liat Nahon  
Holon Institute of Technology  
[liat.nahon@gmail.com](mailto:liat.nahon@gmail.com)

Inbal Leuchter  
Holon Institute of  
Technology  
[inballeuchter@gmail.com](mailto:inballeuchter@gmail.com)

Gila Kurtz  
Holon Institute of Technology  
[Gilaku@hit.ac.il](mailto:Gilaku@hit.ac.il)

#### Abstract

Recently, digital games have become popular in many fields, especially in education. Many studies show that digital game-based learning (DGBL) increases learners' motivation, and that motivation increases even further when learners are involved in creating game content, as part of the learning process. This study examined the effects of creating a personal station game on learners' motivation and performances in a digital-learning game. To do this, we compared game performances of players who created a game station ('Content Creators') with those who did not create ('Players Only'). The study was based on data from the 'Experiencity' platform collected between 2018 and 2020. This data included game details of 2,555 small groups of players who played 'Around Musa' – a digital game offered to visitors of the Eretz Israel Museum in Tel Aviv. The results of the study show that the 'Content Creators' completed a significantly larger number of stations compared to the 'Players Only'. The results also show that most 'Content Creators' completed the station they created at the beginning of the game and that their motivation did not diminish after completion. Even after completing their personal station, the 'Content Creators' played more stations on average than the 'Players Only' in the entire game. Finally, we found that the 'Content Creators' were almost twice as interested in the stations created by other participants as they were in the experts' stations written by museum staff. We believe that the results of this study will help clarify the benefits of player participation in content creation and encourage developers and educators to incorporate content creation into games to deepen the experience and create activities that lead to engagement, fun, and learning.

**Keywords:** Game-based learning (DGBL), motivation, game performances, data analytics.

#### תקציר

בשנים האחרונות הפכו משחקים דיגיטליים לפופולריים בתחומים רבים, ובמיוחד בחינוך. מחקרים רבים מצביעים על כך שלמידה מבוססת משחק (DGBL) מגבירה את מוטיבציה הלומדים, וכי זו עולה יותר כאשר הלומדים משתתפים ביצירת תוכן למשחק, כחלק מתהליך הלמידה. מחקר זה בוחן את השפעותיה של יצירת תחנת משחק אישית על המוטיבציה

והביצועים של המשתתפים במשחק דיגיטלי-לימודי. לצורך כך, השוונו את ביצועיהם המשחקיים של שחקנים שיצרו תחנת משחק ('יוצרי תוכן') לאלו ששיחקו ללא יצירת תוכן ('שחקנים בלבד'). המחקר התבסס על כריית נתונים מפלטפורמת 'Experiencity', שנאספו בין השנים 2018-2020. נתונים אלו כללו את פרטי המשחק של 2,555 חוליות שחקנים שהשתתפו ביסוב מוז"א' – משחק דיגיטלי-לימודי שהוצע למבקרי מוזיאון ארץ-ישראל, תל אביב. תוצאות המחקר מצביעות על כך ש'יוצרי התוכן' השלימו מספר רב יותר של תחנות באופן ניכר ומובהק, בהשוואה לשחקנים בלבד. עוד עולה מהמצאים שרוב 'יוצרי התוכן' השלימו את התחנה שיצרו במשחק כבר בתחילתו, ואחרי השלמתה, נראה כי לא חוו פגיעה ברמת המוטיבציה שלהם. גם לאחר סיום התחנה האישית השלימו 'יוצרי התוכן' מספר רב יותר של תחנות בממוצע מאלו שהשלימו השחקנים בלבד' במשחק כולו. לסיום, נמצא שמידת העניין שהפגינו 'יוצרי התוכן' בתחנות שיצרו משתתפים אחרים הייתה גבוהה כמעט פי שתיים מזו שהפגינו בתחנות המומחים, שכתב צוות המוזיאון. להערכתנו, תוצאות מחקר זה יסייעו לחדד את יתרונות שיתוף שחקנים ביצירת תוכן, ויעודדו מפתחים ואנשי חינוך לשלב יצירת תכנים במשחקים כדי להעמיק את החוויה, וליצור פעילויות שיניבו מעורבות, הנאה ולמידה.

**מילות מפתח:** משחק לימודי, מוטיבציה, ביצועי שחקנים, כריית נתונים.

## מבוא וסקירת ספרות

משחקים דיגיטליים הפכו לחלק בלתי נפרד מחיינו מזה שני עשורים ובכללם בתחום החינוך. מטרת שילובם במערכות חינוכיות הינה שיפור התהליך הלימודי, הגברת המוטיבציה של התלמידים והפיכת מערכת הלימודים לאטרקטיבית יותר (Simões et al., 2013; Lee and Hammer, 2011).

דגש מיוחד מושם בעולם הפיתוח והמחקר על המוטיבציה במשחקים דיגיטליים, שכן עבור יוצרי משחקים, פיצוחה יכול לסייע בהארכת זמן פעילותו של השחקן במשחק (Gee, 2007), הגברת השתתפותו ומעורבותו והשגת תוצאות גבוהות יותר (Van Roy and Zaman, 2018; Hanus and Fox, 2015; Domínguez et al., 2013; Barata et al., 2013). במשחקים דיגיטליים חינוכיים נטען כי מוטיבציה גבוהה אחראית גם ללמידה טובה ומעמיקה יותר (Quellmalz et al., 2011; Hung et al., 2015; Brom et al., 2014; Barzilai and Blau, 2014; Hamari et al., 2016; Liu et al., 2011; Sabourin and Lester 2014; Akkerman et al., 2009; McLaren et al., 2017).

קילי (Kiili, 2005), הציע לשפר את המוטיבציה בקרב שחקנים באמצעות שיתופם ביצירת תוכן המשחק. ואכן, מחקרים וניסויים שונים שנערכו לאורך השנים מראים כי כאשר שחקנים מעצבים, מפקים או יוצרים חומרים בעצמם, המוטיבציה שלהם מתעצמת, הבנתם את החומר הופכת מעמיקה יותר (Stern et al, 2003; Mitchell and Savill-Smith, 2004; Kiili, 2005; Gee, 2007; Prensky, 2008; Hwang et al., 2014; Robertson and Howells, 2008).

## מטרות ושאלות המחקר

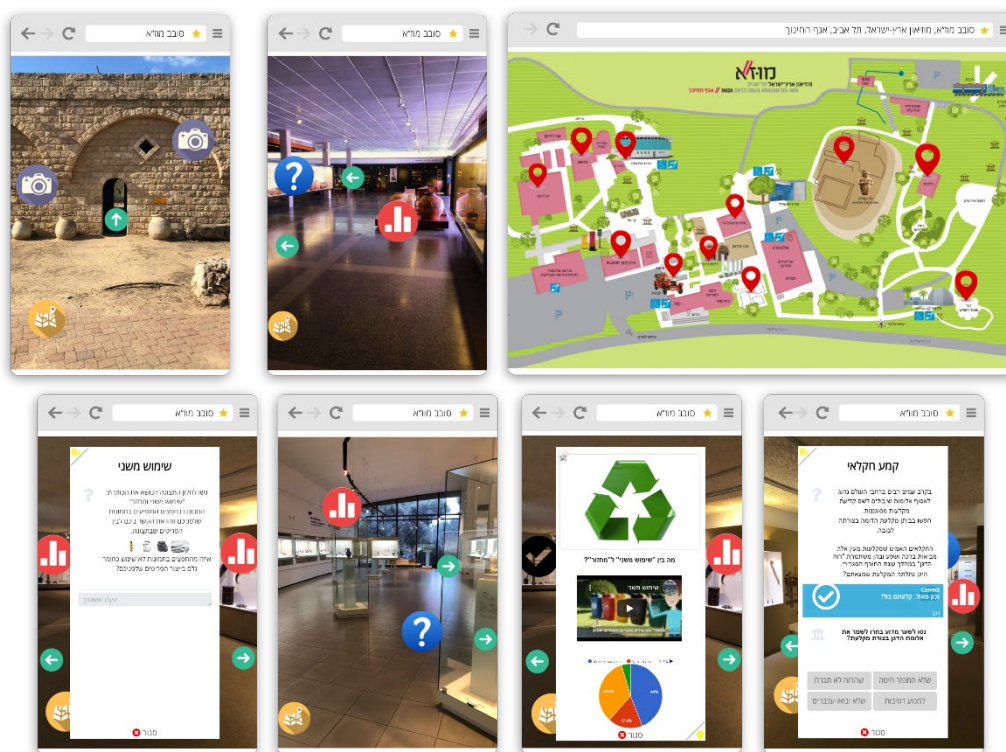
מטרת מחקר זה היא בחינת השפעותיה של יצירת תוכן על המוטיבציה והביצועים של שחקנים במשחק דיגיטלי-לימודי. לשם כך, ישמשו נתוני המשחק הדיגיטלי 'סובב מוז"א', שהוצע למבקרי מוזיאון ארץ-ישראל בתל אביב, וייבחנו ביצועיהם של שתי קבוצות: 'שחקנים יוצרי תוכן' ו'שחקנים בלבד'.

במחקר ייבחנו השאלות הבאות:

1. באיזו מידה השפיעה יצירת תחנה על מספר התחנות שהושלמו במשחק?
2. האם איבדו השחקנים 'יוצרי התוכן' מוטיבציה לאחר השלמת תחנתם האישית?
3. מה מידת העניין שהפגינו השחקנים 'יוצרי התוכן' בתחנות חבריהם לעומת תחנות המומחים?

## שדה המחקר

המשחק הדיגיטלי 'סובב מוז"א' פותח על ידי צוות אגף החינוך במוזיאון ארץ ישראל ב-2015, בשאיפה ליצור במוזיאון למידת חקר עצמאית ומבוססת מקום. המשחק הכיל מעל 100 'תחנות מומחים' שנכתבו ע"י צוות האגף, ומוקמו ברחבי המוזיאון (ר' איורים 1-4).

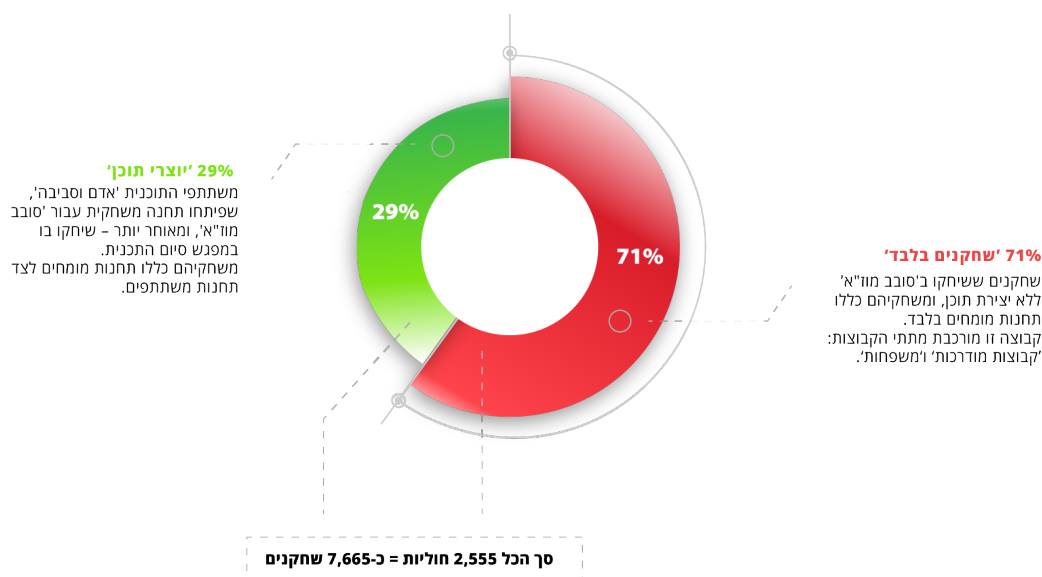


איור 4. דוגמאות למסכי תחנות שאלה, צילום, סקר ומסך מידע

### אוכלוסיית המחקר ואיסוף נתונים

המחקר מתבסס על כריית נתונים שנאספו בין ינואר 2018 לפברואר 2020, וכולל נתוני משחק של 2,555 חוליות (חוליה = שלושה משתתפים במוצע) במשחק 'סובב מוז"א'. על בסיס מספר החוליות ניתן להעריך את מספר השחקנים המינימלי בכ-7,665.

השחקנים חולקו לשתי קבוצות מחקר: 'שחקנים יוצרי תוכן' ו'שחקנים בלבד'. קבוצת 'שחקנים יוצרי תוכן' כללה 29% מהנחקרים (741 חוליות), וקבוצת 'שחקנים בלבד' כללה 71% מהנחקרים (1,814 חוליות).



איור 5. נתוני המשחק שנשלפו מהמערכת, על פי חלוקה לשתי קבוצות המחקר

בקבוצת 'יוצרי תוכן' נכללו משתתפי התוכנית 'אדם וסביבה', שפיתחו תחנה משחקית עבור 'סובב מוז"א', ומאוחר יותר – שיחקו בו. בתוכנית השתתפו תלמידים בכיתות ה'ו' מבתי ספר בעיר תל-אביב, שהגיעו למוזיאון פעם בשבוע במשך סמסטר, ללמידה בנושאי ארכיאולוגיה ותרבות. בתקופה הנחקרת (2018-2020) השתתפו בתוכנית כ-140 תלמידים בכל סמסטר, שהם בחישוב כולל כ-560 תלמידים בארבעה סמסטרים עוקבים.

בניית התוכן שנבחנת במחקר זה, נערכה בהדרכה וסיוע של מדריך/ה, וכללה חלוקה לחוליות (כשלושה ילדים), בחירת פריט המוצג במוזיאון, כתיבת הכוונה אליו (GO), כתיבת שאלה (DO), כתיבת מידע קצר אודותיו (INFO), ולסיום – הזנת כל התוכן לתחנה בפלטפורמת 'Experiency'. במפגש סיום התוכנית – הוזמנו הילדים והוריהם לשחק ב'סובב מוז"א', שכלל את תחנות המומחים לצד תחנות הילדים. המשתתפים שיחקו בפורמט תחרותי, לרוב בחוליות של הורה וילד, ובחרו באופן חופשי אילו תחנות לשחק ולהשלים.

כל משחק כלל מעל 100 תחנות מומחים וכ-12 תחנות של התלמידים 'יוצרי התוכן' (12 חוליות, שהן כ-36 תלמידים באותו יום פעילות, המחולקים לשלוש). כך שרובו הורכב מתחנות המומחים, ומקצתו מתחנות הילדים. כדי שניתן יהיה להבדיל בין הסוגים, סומנו תחנות 'יוצרי התוכן' בסמל מיוחד (ר' איור 8), בעוד שתחנות המומחים סומנו בסמלים בהתאם לסוג הפעילות בתחנה (ר' איור 9).



איור 9. אייקונים של תחנות המומחים

איור 8. אייקון תחנה שיצרו 'שחקנים יוצרי תוכן'

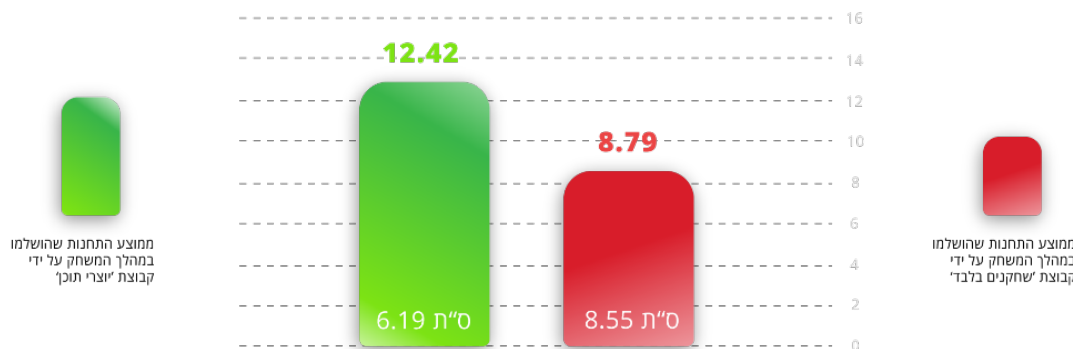
בקבוצת 'שחקנים בלבד' נכללו שחקנים ששיחקו ב'סובב מוז"א' ללא יצירת תוכן, ומשחקיהם כללו תחנות מומחים בלבד (וסומנו באייקונים המופיעים באיור 9). קבוצה זו כוללת שתי תתי-קבוצות:

1. 'קבוצות מודרכות', שכללו משתתפים שהשתתפו במשחק כחלק מפעילות מאורגנת, ושיחקו בחוליות של שלשות או רביעיות, בפורמט תחרותי ובליווי מדריך/ה. אלו כללו לרוב תלמידים במסגרת לימודית מכיתה ה' עד י"ב.
2. 'משפחות', שכללו מבקרים עצמאיים, ששיחקו ללא קבוצה וללא מדריך/ה. על פי תצפיות ומשובים, תת-קבוצה זו כללה חוליות של 4-5 בני משפחה בגילאים מגוונים. לכל קבוצות המחקר – הבחירה אילו התחנות להשלים ובאיזה סדר הייתה חופשית.

## ממצאים

### 1. באיזו מידה השפיעה יצירת תחנה על מספר התחנות שהושלמו במשחק?

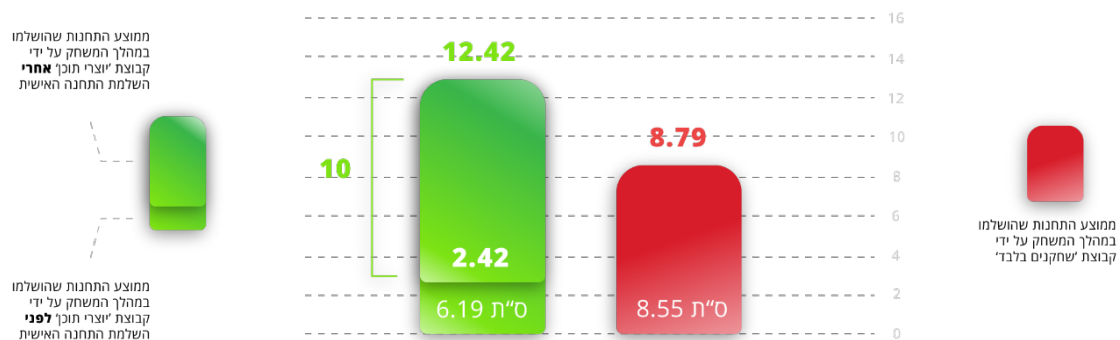
על מנת לבחון האם קיים הבדל בין ביצועיהם של 'יוצרי התוכן' ל'שחקנים בלבד' נערך מבחן T למדגמים בלתי תלויים. הניתוח העלה כי קיים הבדל מובהק  $t(2555) = -10.2, p < 0.05$ . השחקנים 'יוצרי התוכן' השלימו מספר רב יותר של תחנות (ממוצע = 12.42, ס"ת 6.19) מה'שחקנים בלבד' (ממוצע = 8.79, ס"ת = 8.55), במידה ניכרת ומשמעותית.



איור 6. ממוצעי השלמת התחנות לפי קבוצות מחקר

## 2. באיזו מידה איבדו השחקנים 'יוצרי התוכן' מוטיבציה לאחר השלמת תחנתם?

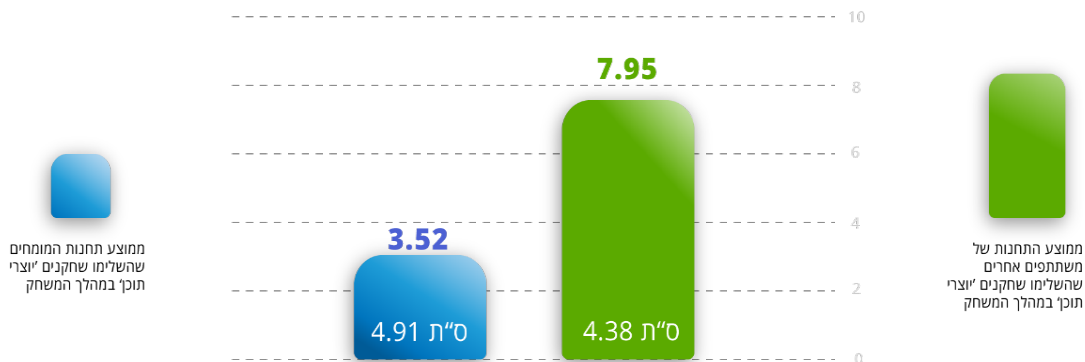
מהנתונים עולה כי רבים מ'יוצרי התוכן' השלימו את תחנתם בתחילת המשחק (ממוצע מיקום התחנה האישית בסדר התחנות שהושלמו = 2.42, ס"ת 2.84), ואחריה, שיחקו ב-10 תחנות נוספות בממוצע. לעומת זאת, ה'שחקנים בלבד' השלימו בממוצע 8.79 (ס"ת 8.55) תחנות בכל משחק. מכך ניתן להסיק כי השלמת התחנה האישית לא פגעה במוטיבציה של השחקנים. להיפך: לאחר שהשלימו את תחנתם האישית המשיכו 'יוצרי התוכן' לשחק במספר רב יותר של תחנות מאלו ששיחקו 'שחקנים בלבד'.



**איור 7.** ממוצעי השלמת התחנות ל'שחקנים יוצרי תוכן' לפני ואחרי השלמת התחנה האישית, בהשוואה לממוצע 'שחקנים בלבד'

## 3. מה מידת העניין שהפגינו השחקנים 'יוצרי התוכן' בתחנות חבריהם לעומת תחנות המומחים?

על מנת לבחון את מידת העניין שהפגינו 'יוצרי התוכן' בתחנות חבריהם לתכנית לעומת תחנות המומחים, חושו ממוצעי השלמת התחנות לפי יוצריהם. מחישובים אלו עלה כי 'יוצרי התוכן' השלימו בממוצע 7.95 (ס"ת 4.38) תחנות של חבריהם לעומת 3.52 (ס"ת 4.91) תחנות מומחים.



**איור 10.** ממוצעי השלמת התחנות של 'שחקנים יוצרי תוכן'

## דיון ומסקנות

מטרת מחקר זה הייתה לבחון את השפעתו של פיתוח תוכן על רמת המוטיבציה של השחקנים וביצועיהם במשחק דיגיטלי לימודי. לצורך כך נעשה שימוש בנתוני עתק ממשחק 'סובב מוז"א', שנאספו במשך כשנתיים (בין השנים 2018-2020) במוזיאון ארץ-ישראל.

במחקר נערכה השוואה בין קבוצת שחקנים 'יוצרי תוכן' וקבוצת 'שחקנים בלבד', וממצאיו מציינים תמונה מרתקת:

'יוצרי תוכן' שיחקו מספר רב יותר של תחנות באופן ניכר ומובהק – תוצאות ההולכות יד ביד עם מחקרו של קילי (Kiili, 2005) באשר לכוחה של יצירת תוכן בהעלאת מוטיבציה בקרב השחקנים.

כמו כן, רוב יוצרי התוכן השלימו את התחנה שיצרו כבר בתחילת המשחק, אך למרבה ההפתעה, המוטיבציה שהפגינו אחר כך – לא נפגעה. גם לאחר השלמת תחנתם, השלימו יוצרי התוכן מספר רב יותר של תחנות בממוצע מאלו ששיחקו בכל המשחק שחקנים בלבד. להערכתנו, יצירת התוכן השפיעה על יחסם של יוצרי התוכן למשחק, והובילה לרמת מעורבות גבוהה יותר. הערכה זו נרקמה על רקע תיאוריות פסיכולוגיות כמו 'אפקט איקאה' (Norton et al., 2011), שהוכיחה כי השקעת מאמץ מובילה להערכה גבוהה יותר של התוצר, ותיאוריית ההשקעה העצמית, שקשרה בין רגשות אדם כלפי סיטואציה לרמת ההשתתפות והמאמץ שיפגין בה (Granzin and Mason, 1999; Schilling and Hayashi, 2001).

בנוסף, מצביעים ממצאי המחקר על העדפה ברורה שהפגינו יוצרי התוכן להשלמת תחנות חבריהם, לעומת תחנות המומחים, שכתב צוות המוזיאון. העדפה זו מפתיעה בהתחשב בכך שתוכן המומחים היה עשיר, מגוון ואיכותי יותר מאלו של יוצרי התוכן. ייתכן שניתן להסביר ממצאים אלו ע"י שיקולים חברתיים או על רקע 'הערכת מאמץ' שפיתחו יוצרי התוכן כלפי תחנות חבריהם, בהשפעת חוויתם האישית (Kruger et al., 2004). לסיכום, תוצאות מחקר זה נמצאות בהלימה עם ממצאי מחקרים קודמים בתחום. בתקווה, יסייעו אלו לחדד את יתרונות שיתוף שחקנים ביצירת תוכן, ויעודדו מפתחים ואנשי חינוך לשלב יצירת תכנים כדי להעמיק את החוויה המשחקית, וליצור פעילויות שיניבו מעורבות, הנאה ולמידה. עם זאת, יש לזכור שהמחקר מתבסס על משחק יחיד ופיתוח תחנה אחת, וייתכן שהתוצאות ישתנו כשתיבחן יצירת תוכן רחבה יותר, משחקים נוספים וקבוצות לומדים אחרות.

## מקורות

- Akkerman, S., Admiraal, W., and Huizenga, J. (2009). Storification in History education: A mobile game in and about medieval Amsterdam. *Computers & Education*, 52(2), 449–459.
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., and Goncalves, D. (2013). Engaging Engineering Students with Gamification. *2013 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)*, 1–8.
- Barzilai, S., and Blau, I. (2014). Scaffolding game-based learning: Impact on learning achievements, perceived learning, and game experiences. *Computers & Education*, 70, 65–79.
- Brom, C., Buchtová, M., Šisler, V., Děchtěrenko, F., Palme, R., & Glenk, L. M. (2014). Flow, social interaction anxiety and salivary cortisol responses in serious games: A quasi-experimental study. *Computers & Education*, 79(C), 69–100.
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, de-Marcos, Fernández-Sanz, Pagés, and Martínez-Herráiz. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63(C), 380–392.
- Gee, J. P. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy* (Revised and updated edition). Palgrave Macmillan.
- Granzin, K. L. & Mason, M. J. (1999). Motivating participation in exercise: Using personal investment theory. *Advances in Consumer Research*, 26, 101–106.
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., and Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54(C), 170–179.
- Hanus, M. D., and Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80(C), 152–161.
- Hung, C. Y., Sun, J. C. Y., & Yu, P. T. (2015). The benefits of a challenge: student motivation and flow experience in tablet-PC-game-based learning. *Interactive Learning Environments: Learning Technologies and Learning Environments*, 23(2), 172–190.
- Hwang, G.-J., Hung, C.-M., and Chen, N.-S. (2014). Improving learning achievements, motivations and problem-solving skills through a peer assessment-based game development approach. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 129–145.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and higher education*, 8(1), 13–24.

- Kruger, J., Wirtz, D., Boven, L. V., and Altermatt, T. W. (2004). The effort heuristic. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40, 91–98.
- Lee, J., and Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 1–5.
- Liu, C. C., Cheng, Y. B., & Huang, C. W. (2011). The effect of simulation games on the learning of computational problem solving. *Computers & Education*, 57(3), 1907–1918.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: why games make us better and how they can change the world*. Penguin Press.
- McLaren, B.M., Adams, D., Mayer, R.E., and Forlizzi, J. (2017). A Computer-Based Game that Promotes Mathematics Learning More than a Conventional Approach. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 7, 36–56.
- Mitchell, A. & Savill-Smith, C. (2004). *The use of computer and video games for learning: A review of the literature*. London: Learning and Skills Development Agency.
- Norton, M. I., Mochon, D. & Ariely, D. (2012). The IKEA effect: When labor leads to love. *Journal of consumer psychology*, 22(3), 453–460.
- Prensky, M. (2008). Students as designers and creators of educational computer games: Who else? *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 1004–1019.
- Quellmalz, E. S., Timms, M. J., & Schneider, S. A. (2011). Assessment of student learning in science simulations and games. Paper commissioned for the committee on the learning science: computer games, simulations, and education of the National Academies Board of Science Education. Retrieved from [https://www.academia.edu/15333866/Assessment\\_of\\_Student\\_Learning\\_in\\_Science\\_Simulations\\_and\\_Games](https://www.academia.edu/15333866/Assessment_of_Student_Learning_in_Science_Simulations_and_Games), accessed 26 July 2020.
- Robertson, J., and Howells, C. (2008). Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computers & Education*, 50(2), 559–578.
- Sabourin, J. L., and Lester, J. C. (2014). Affect and Engagement in Game-Based Learning Environments. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 5(1), 45–56.
- Schilling, T. A. & Hayashi, C. T. (2001). Achievement motivation among high school basketball and cross-country athletes: A personal investment perspective. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13 (1), 103–128.
- Simões, J., Redondo, R. D., and Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345–353.
- Stern, E., Aprea, C., & Ebner, H. G., (2003). Improving cross-content transfer in text processing by means of active graphical representation. *Learning and Instruction*, 13(2), 191–203.
- Van Roy, R., and Zaman, B. (2018). Need-supporting gamification in education: An assessment of motivational effects over time. *Computers & Education*, 127, 283–297.