

השפעות פערי העצמי ומסוגלות עצמית על למידה באמצעות מורה וירטואלי בסביבת למידה ממוחשבת

אבנר כספי

לילך אלון

האוניברסיטה הפתוחה

האוניברסיטה הפתוחה

Avnerca@openu.ac.il

Lilachalon26@gmail.com

The Effect of Students' Self-discrepancy and Self-efficacy on Learning with a Virtual Instructor

Lilach Alon

Avner Caspi

The Open University of Israel

The Open University of Israel

Abstract

The current research explored the effect of students' self-discrepancy and self-efficacy on learning with a virtual instructor. It was hypothesized that watching a virtual model performing a task in a professional manner increase the discrepancies between actual and ideal self, decrease self-efficacy and consequently reduce learning. The model was tested in two experiments, in which 61 participants watched an avatar demonstrated how to play Speed-Stacks in two conditions: professional and non-professional. Participants then played the game and completed two questionnaires that measured their self-discrepancy and self-efficacy. The results were not conclusive. On the one hand, we found correlation between self-discrepancy and self-efficacy, as well as effective learning that was achieved by watching a virtual model. On the other hand, manipulation of self-discrepancy was too weak. Watching the avatar in the different conditions did not differentially affect self-discrepancies as well as self-efficacy. Learning a new task with an avatar is possible.

Keywords: Virtual instructor, Avatars, Self-discrepancy, Self-efficacy.

תקציר

המחקר בחן את השפעות פערי העצמי והמסוגלות העצמית של לומדים על למידה וירטואלית באמצעות אוטאר. שיערנו שצפייה במודל וירטואלי המבצע מטלה ברמה גבוהה תגדיל את פערי העצמי (ממשי/אידיאלי), תפגע במסוגלות העצמית ועקב כך תביא להישגים נמוכים בלמידה. המודל נבדק בשני ניסויים שבהם 61 סטודנטים צפו בסרטונים בהם אוטאר הדגים כיצד לשחק בספיד-סטאקס בשני תנאים: לימוד מקצועי ולימוד ברמה פשוטה. המשתתפים התנסו במשחק ומילאו שאלונים אשר בדקו את פערי העצמי והמסוגלות העצמית. ממצאי המחקר היו מעורבים: מחד נמצאו קשרים בין פערי העצמי ובין מסוגלות עצמית, וכן נמצאו עדויות ללמידה אפקטיבית בעקבות הצפייה במודל הווירטואלי. מאידך, נראה כי תפעול פערי העצמי במחקר לא היה חזק דיו ולכן לא נמצאו הבדלים משמעותיים בפערי העצמי ובמסוגלות העצמית בתנאי המחקר השונים. מסקנות המחקר היו כי למידה וירטואלית באמצעות אוטאר היא דרך אפשרית ללמידת מטלה חדשה.

מילות מפתח: הוראה וירטואלית, אוטארים, פערי עצמי, מסוגלות עצמית.

מבוא

מורים וירטואליים, ובהם אוטארים, הם הזדמנות הוראתית שהתפתחות הטכנולוגיה מזמנת. סביבות למידה המונחות בידי מורים וירטואליים הופכות בשנים האחרונות לחלק בלתי נפרד מהלמידה בבתי הספר (Mayer & Lin, Atkinson, Christopherson, Joseph & Harrison, 2013; Mayer & DaPra, 2012; Van der Meij, Van der Meij & Harmsen, 2012).

מחקר זה התמקד בהשפעת מורה וירטואלי על שני היבטים של העצמי בקרב לומדים – פערי עצמי (Self-discrepancy) ומסוגלות עצמית (Self-efficacy) – ובחן כיצד הם משפיעים על הישגים בלמידה. ישנם מחקרים אשר בחנו את השפעת הסביבות הווירטואליות על המסוגלות העצמית של הלומדים (Meluso, Zheng, Spires & Lester, 2012; Zheng, Young, Brewer & Wagner, 2013), אך לא מצאנו מחקרים אשר בחנו את השפעתן על פערי העצמי של הלומד. כמו כן, אין מחקרים שקשרו בין ההמשגות התיאורטיות הללו.

אוטארים בסביבות למידה וירטואליות

אוטארים המשמשים כמורים נקראים סוכנים פדגוגיים מאוירים (Animated pedagogical agents). הם מעוצבים באופן גרפי בדמות אדם, יכולים לדבר ולעשות מחוות גוף אנושיות (Mayer & DaPra, 2012). מתכנני סביבות למידה מנסים לעצב אוטארים כך שיראו אינטליגנטים, אמינים ומעוררי חיבה (Van der Meij et al., 2012). ואכן, מחקרים מצאו כי אוטארים בעלי קול ומחוות אנושיים מביאים לתוצאות טובות יותר בלמידה ולעיבוד קוגניטיבי עמוק של הנלמד, לעומת אוטארים בעלי קול מלאכותי ומיעוט מחוות (Atkinson, Mayer & Merrill, 2005; Johnson, DiDonato & Reisslein, 2013; Mayer & DaPra, 2012).

יתרון המורים הווירטואליים עולה ממחקר שמצא כי תלמידים שלמדו עם אוטאר השיגו תוצאות גבוהות יותר במבחנים והיו בעלי רמות מסוגלות עצמית ומוטיבציה גבוהות יותר מתלמידים שלמדו ללא אוטאר (Van der Meij, 2013). מחקרים נוספים מצאו כי לימוד באמצעות אוטאר מגדיל את המוטיבציה של הלומדים (Van der Meij et al., 2012) ומקדם מיומנויות קוגניטיביות (Lin et al., 2013).

מסוגלות עצמית

מסוגלות עצמית (Bandura, 1977), היא מודל קוגניטיבי המתמקד בתפיסת האדם את יכולתו להגיע לרמת ביצוע מסוימת, וכתוצאה מכך לארגן ולהוציא לפועל פעולה, לפתור בעיות ולהשלים מטלה (Eccles & Wigfield, 2002). ככל שהמסוגלות העצמית בתחום כלשהו גבוהה יותר, כך האדם מציב לעצמו מטרות גבוהות יותר (Eccles & Wigfield, 2002).

נמצא שמסוגלות עצמית משפיעה על הישגים בלמידה. בנדורה (Bandura, 1982) מצא שככל שהמסוגלות העצמית גבוהה יותר, כך ההצלחה בביצוע מטלה עולה, ושאנק (Schunk, 1990) טען שככל שהמסוגלות העצמית גבוהה יותר כך האדם מציב לעצמו יעדים גבוהים יותר ומתאמץ להשיגם.

מסוגלות עצמית נובעת מארבעה מקורות עיקריים (Bandura, 1977): ניסיון מוצלח קודם בביצוע מטלה, צפייה בביצוע של מודל, קבלת משוב ועוררות פיזיולוגית. כמודל, המורה יכול להשפיע על המסוגלות העצמית של תלמידיו, מאחר ובאמצעות הדגמה והסבר של מטלה הוא מספק לתלמידיו המחשה לגבי יכולתם להצליח. במידה והתלמיד מרגיש שהוא יצליח לבצע את המטלה – המסוגלות העצמית שלו עולה, ואם לא חש כך – המסוגלות העצמית שלו יורדת (Schunk, 2003).

מחקר שבחן לימוד מדעים באמצעות משחק מונחה אוטאר מצא כי הדבר השפיע באופן חיובי על הישגים התלמידים ועל המסוגלות העצמית שלהם (Meluso et al., 2012). עם זאת, המחקר התמקד בלמידה קבוצתית ולא יחידנית, לפיכך ייתכן והמסוגלות העצמית הושפעה מהעבודה השיתופית הקבוצתית ולא מאופן הלימוד. בנוסף, האוטאר במחקר זה שימש בדמות תלמיד ולא כמורה מלמד או מדגים.

פערי עצמי

תיאוריית פערי העצמי (Higgins, 1987) מבחינה בין שלושה ייצוגי העצמי: עצמי ממשי (תפיסות האדם את עצמו בהווה), עצמי אידיאלי (התקוות והשאיפות של האדם), ועצמי נדרש (תפיסות האדם

את ציפיות החברה ממנו). פערים בין העצמי הממשי והעצמי הנדרש או האידיאלי יוצרים חוסר נוחות ותחושות אכזבה ובושה, המניעים את המוטיבציה של הפרט לצמצום הפערים.

יכולתם של מורים להשפיע על פערי עצמי של תלמידיהם לא נחקרה. מחקרים שבחנו פערי העצמי חקרו בעיקר תופעות אבנורמליות כגון דיכאון וחרדה (Higgins, Klein & Strauman, 1985; Schoofs,) ופגיעות רגשית (Higgins,) (Hermans, Griffith & Raes, 2013; Vergara-Lopez & Roberts, 2012) וואולם, ככל שמדובר בייצוג עצמי משמעותי לאדם, אין סיבה לשער כי פערי העצמי לא מניעים את האדם גם בתחום האקדמי.

הקשר בין פערי העצמי ומסוגלות עצמית

פערי העצמי ומסוגלות עצמית הן שתי המשגות תיאורטיות הנוגעות לתהליכים קוגניטיביים (Bandura, 1993; Strauman & Higgins, 1987) ולאופן בו משפיעות ציפיות על התנהגות ועל הצבת מטרות.

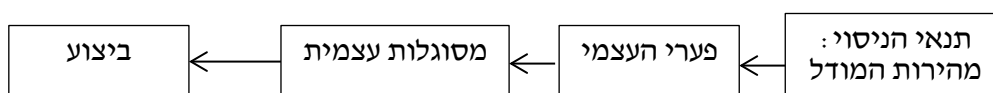
פערי העצמי נובעים מייצוגים קוגניטיביים הקשורים בין היתר לתפיסות האדם לגבי הציפיות ממנו ולגבי מה שהוא מצפה מעצמו (Strauman & Higgins, 1987). מסוגלות עצמית נבנית אף היא מתוך ייצוגים קוגניטיביים של האדם הנוגעים לתפיסתו לגבי מערכת הציפיות שלו מעצמו (Bandura, 1993). כמו כן, שלושה מתוך ארבעת המקורות למסוגלות עצמית עשויים להשפיע גם על פערי העצמי: התנסות קודמת עם מטלה משפיעה על הפער בין העצמי הממשי/האידיאלי, צפייה במודל וקבלת משוב משפיעות על הפער בין העצמי הממשי/ האידיאלי או הנדרש.

מחקר זה מתמקד באופן שבו צפייה במודל וירטואלי משפיעה על פערי העצמי ועל מסוגלות עצמית. לפי התיאוריה, פערי העצמי משפיעים על המצב הרגשי של האדם ומצב רגשי משפיע על תחושת המסוגלות העצמית (Bong & Skaalvik, 2003). לכן, במחקר זה הנחנו, כי התחושות השליליות שיוצרים פערי עצמי, עשויות להשפיע על המסוגלות העצמית ולא להפך.

השערת המחקר

צפייה במודל וירטואלי המבצע מטלה ברמה גבוהה תגדיל את פערי העצמי (ממשי/אידיאלי), תפגע במסוגלות העצמית ועקב כך תביא להישגים נמוכים בלמידה (Bandura, 1977; Higgins, 1986).

מודל המחקר מוצג באיור 1.



איור 1. מודל המחקר

שיטה

את השערת המחקר בחנו באמצעות שני ניסויים.

משתתפים

בניסוי הראשון השתתפו 25 נשים ו-8 גברים בגיל ממוצע 27.1 (ס"ת: 6.60). 17 צפו במודל איטי ו-16 במודל מהיר. בניסוי השני השתתפו 21 נשים ו-7 גברים בגיל ממוצע 29.9 (ס"ת: 7.76). 14 צפו במודל האיטי ו-14 במודל המהיר. כל המשתתפים סטודנטים לתואר ראשון באוניברסיטה הפתוחה ללא ניסיון קודם במשחק. ההקצאה לתנאי הניסוי הייתה מקרית.

כלי המחקר

ספייד-סטאקס: משחק העובד על קואורדינציה, מהירות ותיאום עין-יד, תוך שיפור היכולות הפסיכו-מוטוריות והקוגניטיביות של המתרגל (Udermann & Murray, 2006). במשחק יש לסדר 12 כוסות במבנה לפי שלבי המשחק ולערום אותן בחזרה, כל זאת במהירות ומבלי להפיל אותן.

סרטון צפייה במודל: בניסוי שני תנאים: צפייה במודל מהיר וצפייה במודל איטי. לכל תנאי הוכנו שתי גרסאות של סרטונים (גרסת משתתפים וגרסת משתתפות) בהם הופיע אוטאר המסביר כיצד לשחק בספיד-סטאקס. משך הגרסה המהירה 16: 7 דקות, ומשך הגרסה האיטית 30: 9 דקות.

שאלון פערי עצמי (Higgins & Shah, 1997): המשתתף התבקש לערוך רשימה של ייצוגי עצמי המאפיינים אותו משלוש נקודות מבט: בחלק הראשון המשתתף התבקש לכתוב חמש תכונות שאידיאליות שיהיו לאדם כדי שיצליח בספיד-סטאקס ברמה מקצועית. בחלק השני המשתתף התבקש להעתיק את התכונות ולציין בסולם שבין 1 (מעט) ו-4 (הרבה מאוד) כמה היה רוצה שתהיה לו כל תכונה. בחלק השלישי המשתתף התבקש להעתיק שוב את התכונות ולציין כמה כל תכונה מאפיינת את מי שהוא כיום. הפער בין העצמי הממשי והאידיאלי חושב על ידי חיסור הציין שניתן לעצמי הממשי מהעצמי האידיאלי וסיכום הנקודות.

שאלון מסוגלות עצמית (Bandura, 2006): בשאלון הוצגה רשימת מטלות אותן המשתתף דירג לפי מידת הביטחון שלו ביכולתו לבצען כרגע בסולם שבין 0 ל 100 (בקפיצות של 10): 0 – לא יכול לבצע כלל, 50 – וודאות חלקית לגבי היכולת לבצע, 100 – וודאות מלאה לגבי יכולת הביצוע. בשאלת התרגול, התבקשו הנחקרים לדרג את ביטחונם ביכולתם להרים חפצים במשקלים שונים. בשאלה העיקרית נבדקה מידת המסוגלות העצמית של הנחקרים לבצע את שש מטלות הספיד-סטאקס (טבלה 1). ניתוח גורמים העלה שני גורמים המבטאים את ההבדל בין מרכיבים קלים וקשים במשחק, מהימנות המבחן – נמצאה טובה (ראו טבלה 1). המתאם בין שני הגורמים חיובי ומובהק, $r = .493, p < .005$. טבלה 2 מציגה את המתאמים בין הפריטים, ובאלכסון את המתאם בין הפריט והציין הכולל של הגורם אליו הוא שייך.

טבלה 1. ניתוח הגורמים לשאלון המסוגלות העצמית

פריט	גורם 1: מרכיבים קלים	גורם 2: מרכיבים קשים
3 לאסוף כוסות לערימה	.947	-.132
2 לסדר כוסות זו על זו	.897	.117
1 לזכור את שלבי המשחק	.755	.116
4 לא להפיל כוסות	-.185	.913
5 לסדר כוסות במהירות	.190	.854
6 לשחק ברמה מקצועית	.227	.777
Eigenvalue	3.477	1.302
% שונות מוסברת	57.94	21.71
אלפא של קרונבך	.83	.85

טבלה 2. מתאמים בין ששת פרטי המבחן

	1	2	3	4	5	6
1		.587				
2	.626		.828			
3	.503	.872		.731		
4	.076	.307	.179		.614	
5	.503	.544	.325	.662		.849
6	.562	.505	.287	.520	.804	

$r > .50, p < .001$

הליך המחקר

כאמור, המחקר כלל שני ניסויים שונים בהליך המחקר (איור 2). הניסוי הראשון בחן את השפעת הביצוע בפועל על פערי העצמי והמסוגלות העצמית, ואילו הניסוי השני בחן את השפעת תפיסת יכולת הביצוע עליהם. לפיכך, בניסוי הראשון השאלונים מולאו לאחר מדידת הביצוע השנייה ובניסוי השני השאלונים מולאו לפני מדידה זו.



איור 2. הליך הניסויים

ניתוח הנתונים

שני מדדים בחנו את ביצועי המשתתפים: מהירות ביצוע המשחק ומספר הטעויות אשר נקבעו לפי חוקי המשחק (נספח 1).

תוצאות

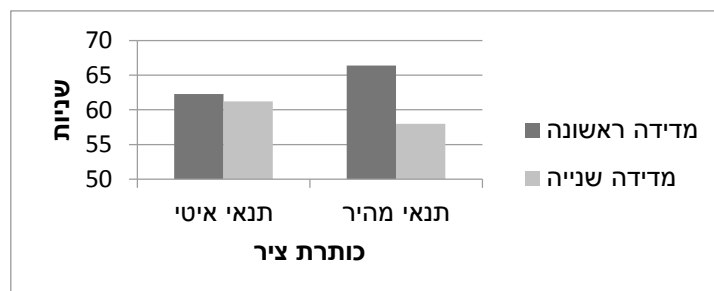
מתאם בין פערי העצמי ומסוגלות עצמית

בהתאם להשערה, ככל שפערי העצמי גדלים המסוגלות העצמית יורדת. בניסוי הראשון נמצא מתאם שלילי קרוב למובהק בין פערי עצמי ובין מרכיבים קלים של מסוגלות עצמית, $r = -.31, p = .07$, ומתאם שלילי מובהק בין פערי עצמי ובין מרכיבים קשים של מסוגלות עצמית $r = -.40, p < .05$. לתנאי הניסוי לא הייתה השפעה על פערי העצמי או על המסוגלות העצמית. בניסוי השני מתאמים אלו לא שוחזרו, והקשר לא היה מובהק סטטיסטית.

למידה

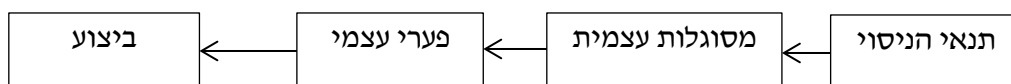
טעויות: בשני הניסויים ממוצע הטעויות ירד מהמדידה הראשונה למדידה השנייה, אך האפקט היה מובהק סטטיסטית רק בניסוי הראשון, $F(1,31) = 7.01, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .18$. במדידה השנייה המשתתפים ביצעו בממוצע פחות טעויות (2.67, ס"ת: 2.12) מאשר במדידה הראשונה (3.42, ס"ת: 1.68), דבר המעיד כי למדו לבצע את המשימה.

מהירות ביצוע: במדידה השנייה, בתנאי המהיר והאיטי יחד, המשתתפים בצעו בממוצע מהר יותר (ממוצע: 59 שניות, ס"ת: 0.14 דקות) מאשר במדידה הראשונה (דקה וארבע שניות, ס"ת: 0.14 דקות). בנוסף, נמצאה אינטראקציה מובהקת עם תנאי הניסוי, $F(1,31) = 3.99, p = .05, \text{partial } \eta^2 = .11$. התוצאה הייתה מובהקת בתנאי המהיר, $t(15) = 2.97, p < .01, \text{Cohen's } d' = 0.76$, ואילו בתנאי האיטי לא (איור 3). ממצא זה מעיד על למידה. הממצאים לא שוחזרו בניסוי השני.



איור 3. מהירות ביצוע ניסוי 1

בדיקת המודל בכללותו: ניתוח נתיבים שבחן את המודל העלה טיב התאמה טוב, במיוחד כשמדד הביצוע היה מהירות. לא נמצאה השפעה לתנאי הניסוי, ומודלים ללא משתנה זה היו טובים יותר. בנוסף, נבדק מודל אלטרנטיבי שבו מסוגלות עצמית משפיעה על פערי העצמי (איור 4) והוא נמצא פחות טוב מהמודל המקורי. טבלה 3 מציגה את ממדי טיב ההתאמה בשני המודלים כשמדד הביצוע הוא מהירות.



איור 4. מודל אלטרנטיבי

טבלה 3. מדדי טיב התאמה בשני המודלים

מודל	Chi ²	Chi ² /df	CFI	AGFI	RMSEA
מקורי (איור 1)	1.29	.32	1.00	.97	.00
אלטרנטיבי (איור 4)	3.76	.94	1.00	.91	.00

דין ומסקנות

המחקר בחן את השפעת פערי העצמי על מסוגלות עצמית ועל למידה. ממצאי המחקר מעורבים: מחד נמצאו קשרים חלקיים בין פערי העצמי ומסוגלות עצמית, וכן השפעה של צפייה במודל וירטואלי על למידה. מאידך, נראה כי תפעול פערי העצמי לא היה חזק דיו מאחר ותנאי הניסוי השונים לא השפיעו באופן דיפרנציאלי על פערי העצמי. עם זאת, נמצאה עדיפות למודל המקורי על המודל האלטרנטיבי.

התוצאות ביחס להשפעת הצפייה במודל על פערי העצמי סתרו את השערת המחקר. הממצאים מראים שהצפייה במודל מהיר לא יצרה פערי עצמי גדולים יותר מהצפייה במודל איטי. גם המסוגלות העצמית לא הושפעה מתנאי הניסוי, ממצאים העומדים בסתירה למחקרים קודמים (Bandura, 1977; Higgins, 1987).

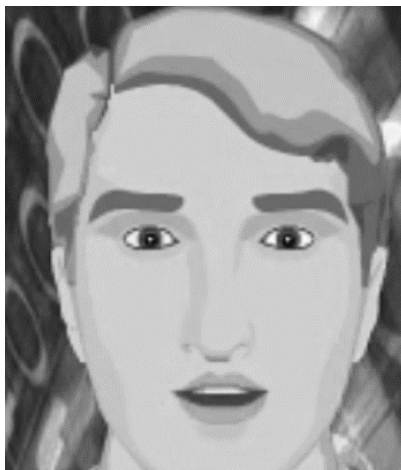
סיבה אפשרית לסתירה היא שהמודל במחקר הוא וירטואלי ולא אנושי. בספרות עדיין אין השוואה שיטתית בין מודלים וירטואליים לאנושיים ביחס להשפעתם על פערי העצמי של הלומד. עם זאת, נראה כי הצפייה במודל וירטואלי הפחיתה את תחושות האכזבה והבושה שהיו עלולות לצוף לו המודל היה אנושי. ייתכן שמודל וירטואלי לא יכול להמחיש את העצמי האידיאלי, או שהוא עושה זאת במידה פחותה ממודל אנושי, ולכן לא נוצרו רגשות שליליים שהתבטאו במדידת פערי העצמי (Higgins, 1986).

הסבר אחר, הוא שהתכונות הנדרשות למשחק אינן חשובות דיין בכדי ליצור את פעמי העצמי. מחקרים קודמים לא בחנו את השפעת פערי העצמי על למידה ובפרט על למידה וירטואלית. אך מחקר שבחן את פערי העצמי אצל שחקנים בעת משחק וירטואלי עם אוטואריס, מצא כי פערי העצמי נוצרו בעיקר ביחס לדימוי הגוף הרצוי (Dunn & Guadagno, 2012), כלומר, ביחס לתכונה משמעותית (Harrison, 2001). מכך אפשר להניח, כי מאפייני הניסוי לא שיקפו מצב משמעותי עבור המשתתפים ולכן לא יצרו פערי עצמי גדולים.

הסבר נוסף לממצאים נעוץ במראהו של האוטואר שייתכן ואיננו די אנושי ואמין (איור 5) (Atkinson et al., 2005; Mayer & DaPra, 2012).

עדויות חלקיות עלו לגבי הקשר בין פערי העצמי ומסוגלות עצמית. בניסוי הראשון נמצא מתאם שלילי בין השניים, אך בניסוי השני לא. ייתכן וההבדל נובע מכך שהניסוי הראשון בחן את השפעת הביצוע על פערי העצמי והמסוגלות העצמית, והניסוי השני בחן כיצד הם מושפעים מתפיסות.

ממצאי המחקר המתייחסים ללמידה מראים כי הלמידה באמצעות הוראה וירטואלית, אשר הודגמה באמצעות אוטואר, הינה דרך אפשרית ללימוד מטלה חדשה. בהתאם להשערות המחקר, בניסויים נמצאה עדות ללמידה: מספר הטעויות ירד בין שתי המדידות, ובניסוי הראשון המשתתפים השתפרו גם במהירות הביצוע. הסבר אפשרי, הוא שתרגול מסייע לרכישת מיומנויות מוטוריות, בפרט בספיד-סטאקס (Lessa & Chiviacowsky, 2015). כמו כן, הלמידה שהודגמה יכולה לנבוע מניסיון המשתתפים לחקות את המודל, כפי שמצופה לפי תיאורית המסוגלות העצמית (Bandura, 1977).



איור 5. האווטאר בניסוי

יעילות הלמידה הווירטואלית, ובפרט באמצעות אוטארים, הוכחה בעבר (Atkinson et al., 2005; Johnson et al., 2013; Mayer & DaPra, 2012). גם מחקר זה הראה שלמידת מטלה חדשה באמצעות הוראה וירטואלית מבוססת אוטארים הינה אפקטיבית. תפקידו של המורה הווירטואלי, כפי שעלה מהמחקר, הוא בלימוד מטלה חדשה, פיתוח מיומנות הלומד ביחס למטלה הנלמדת, ומתן סביבה לא מאיימת לתרגול עבור לומד לא מיומן.

המחקר מוגבל בשל גודל המדגם, היעדר השוואה בין מודל וירטואלי לאנושי, ובחירת דמות האווטאר. יש מקום להמשך הבחינה של השפעת מורים וירטואליים על תפיסות העצמי ועל הלמידה.

מקורות

- Atkinson, R. K., Mayer, R. E., & Merrill, M. M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent's voice. *Contemporary Educational Psychology, 30*(1), 117-139.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. New York: General learning press.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist, 37*(2), 122-147.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist, 28*(2), 117-148.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. *Self-efficacy Beliefs of Adolescents, 5*, 307-337.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really?. *Educational Psychology Review, 15*(1), 1-40.
- Dunn, R. A., & Guadagno, R. E. (2012). My avatar and me—Gender and personality predictors of avatar self-discrepancy. *Computers in Human Behavior, 28*(1), 97-106.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology, 53*(1), 109-132.
- Harrison, K. (2001). Ourselves, our bodies: Thin-ideal media, self-discrepancies, and eating disorder symptomatology in adolescents. *Journal of Social and Clinical Psychology, 20*(3), 289-323.
- Higgins, E.T. (1987). Self-discrepancy: A theory relating self and affect. *Psychological Review, 94*, 319-340.
- Higgins, E. T. (1989). Self-discrepancy theory: What patterns of self-beliefs cause people to suffer?. *Advances in Experimental Social Psychology, 22*, 93-136.

- Higgins, E. T., Bond, R. N., Klein, R., & Strauman, T. (1986). Self-discrepancies and emotional vulnerability: How magnitude, accessibility, and type of discrepancy influence affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(1), 5-15.
- Higgins, E. T., Klein, R., & Strauman, T. (1985). Self-concept discrepancy theory: A psychological model for distinguishing among different aspects of depression and anxiety. *Social Cognition*, 3(1), 51-76.
- Higgins, E. T., Shah, J., & Friedman, R. (1997). Emotional responses to goal attainment: Strength of regulatory focus as moderator. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(3), 515-525.
- Johnson, A. M., DiDonato, M. D., & Reisslein, M. (2013). Animated agents in K-12 engineering outreach: Preferred agent characteristics across age levels. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1807-1815.
- Lessa, H. T., & Chiviawosky, S. (2015). Self-controlled practice benefits motor learning in older adults. *Human Movement Science*, 40, 372-380.
- Lin, L., Atkinson, R., Christopherson, R., Joseph, S., & Harrison, C. (2013). Animated agents and learning: Does the type of verbal feedback they provide matter?. *Computers & Education*, 67, 239-249.
- Mayer, R. E., & DaPra, C. S. (2012). An embodiment effect in computer-based learning with animated pedagogical agents. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 18(3), 239-252.
- Meluso, A., Zheng, M., Spires, H. A., & Lester, J. (2012). Enhancing 5th graders' science content knowledge and self-efficacy through game-based learning. *Computers & Education*, 59, 497-504.
- Ono, M., & Devilly, G. J. (2013). The role of childhood and adulthood trauma and appraisal of self-discrepancy in over general memory retrieval. *Cognition & Emotion*, 27(6), 979-994.
- Schoofs, H., Hermans, D., Griffith, J. W., & Raes, F. (2013). Self-discrepancy and reduced autobiographical memory specificity in ruminating students and depressed patients. *Cognition & Emotion*, 27(2), 245-262.
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 25, 71-86.
- Strauman, T. J., & Higgins, E. T. (1987). Automatic activation of self-discrepancies and emotional syndromes: When cognitive structures influence affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(6), 1004-1014.
- Udermann, B. E., & Murray, S. R. (2006). Cup stacking: Does it deserve a place in physical education curricula. *Teaching Elementary Physical Education*, 17(1), 8-9.
- Van der Meij, H. (2013). Motivating agents in software tutorials. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 845-857.
- Van der Meij, H., Van der Meij, J., & Harmsen, R. (2012). *Animated pedagogical agents: Do they advance student motivation and learning in an inquiry learning environment?*. Retrieved from: <http://eprints.eemcs.utwente.nl/21339/01/CTIT-TR-12-02.pdf>
- Vergara-Lopez, C., & Roberts, J. E. (2012). Self-discrepancies among individuals with a history of depression: The role of feared self-Guides. *Cognitive Therapy and Research*, 36(6), 847-853.
- Zheng, D., Young, M. F., Brewer, R. A., & Wagner, M. (2013). Attitude and self-efficacy change: English language learning in virtual worlds. *Calico Journal*, 27(1), 205-231.

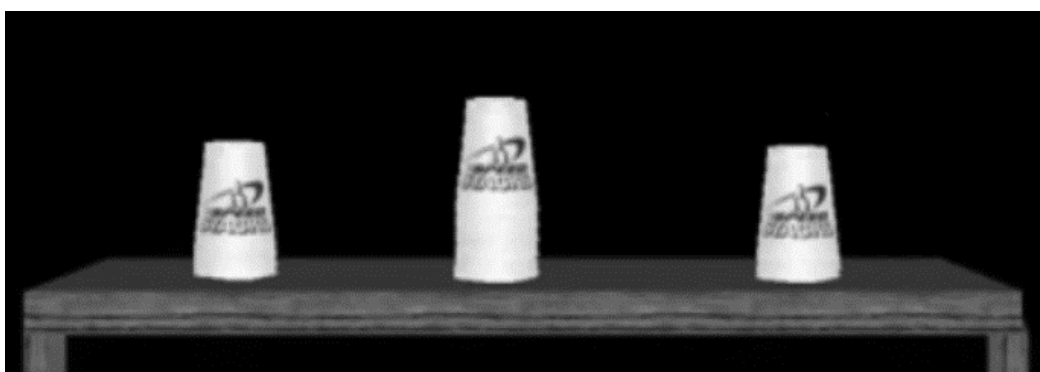
נספח 1. סיווג טעויות במשחק

א. בניית שלושה מגדלים 3-6-3: כל משתתף היה צריך לבנות שלושה מגדלים, כאשר כל ביצוע שונה מהמוצג בתמונה 1 נספר כטעות.



תמונה 1. בניית שלושה מגדלים 3-6-3

ב. ערימת הכוסות באופן נכון: כל משתתף היה צריך לאסוף את הכוסות לשלוש ערימות, כאשר כל ביצוע שונה מהמוצג בתמונה 2 נספר כטעות.



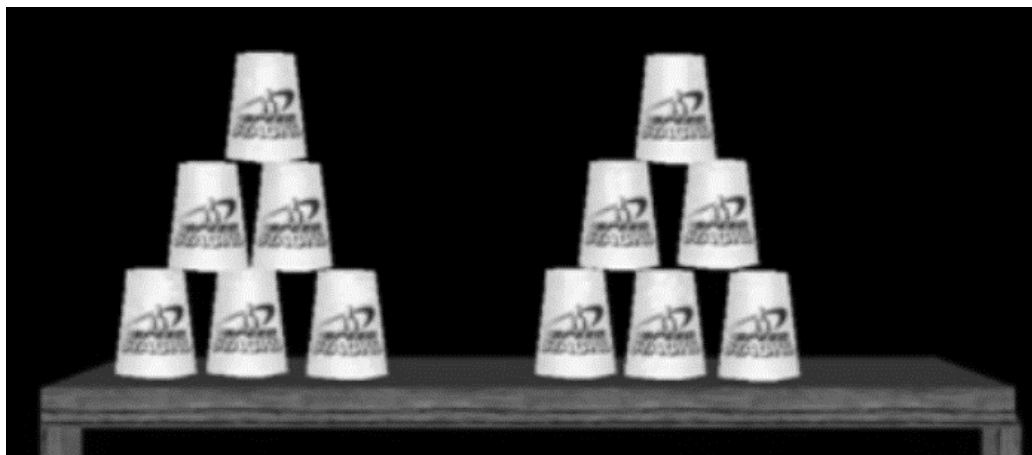
תמונה 2. ערימת כוסות באופן נכון

ג. מעבר ערימה ימנית לאמצע: בשלב הבא כל משתתף היה צריך להעביר את הערימה הימנית לאמצע, כאשר כל ביצוע שונה מהמוצג בתמונה 3 נספר כטעות.



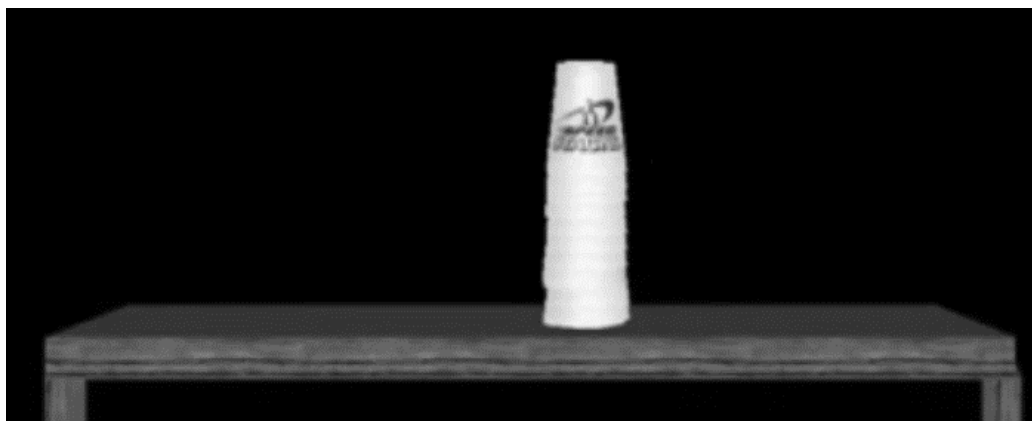
תמונה 3. מעבר ערימה ימנית לאמצע

ד. ערימת שני מגדלים של שש כוסות: בשלב הבא היה צריך לבנות שתי ערימות של שש כוסות כל אחת, כאשר כל ביצוע שונה מהמוצג בתמונה 4 נספר כטעות.



תמונה 4. ערימת שני מגדלים של שש כוסות

ה. ערימה ל-12 כוסות: בשלב הבא היה צריך לאסוף את כל הכוסות לערימה אחת של 12 כוסות, כאשר כל ביצוע שונה מהמוצג בתמונה 5 נחשב כטעות.



תמונה 5. ערימה ל-12 כוסות

ו. מגדל 1-10-1, כוס ימנית למעלה ושמאלית למטה: השלב הבא במשחק הצריך בניית מגדל של 10 כוסות, כאשר מכל צד כוס בודדת, כאשר השמאלית פונה כלפי מטה והימנית כלפי מעלה. כל ביצוע שונה מהמוצג בתמונה 6 נספר כטעות.



תמונה 6. מגדל 1-10-1

ז. ערימה כוסות למצב סופי 3-6-3: בשלב באחרון של המשחק המשתתף היה צריך להחזיר את הכוסות למצב ההתחלתי של שלוש ערימות. כל ביצוע שונה מהמוצג בתמונה 7 נספר כטעות.



תמונה 7. ערימת כוסות למצב סופי 3-6-3

ח. ספירת מספר נפילת כוסות- נוסף למדידת הטעויות אשר נבעו מביצוע לא נכון של כל אחד מהשלבים בסעיפים א-ז, הטעויות נספרו גם על פי נפילות של כוסות שקרו בכל אחד מהשלבים, זאת אחר ונפילות אינן מותרות במסגרת המשחק. כל נפילה נספרה כטעות אחת.

מדד הטעויות הוא סכום הטעויות שעשה כל משתתף בסך הכל – צירוף טעויות שבוצעו בשלבי המשחק יחד עם מספר הנפילות. מהירות הביצוע נמדדה באמצעות שעון עצר החל מהרגע בו המשתתף נגע בכוסות ועד הרגע שהסיר את ידיו בסוף המשחק והצהיר שסיים, גם אם לא הגיע למצב הסופי בפועל.