

## האם המורים מוכנים לשינוי? מחשב לכל מורה, מחשב לכל תלמיד – תוצאות ראשוניות של מחקר השוואתי

יהודה פלד  
המכללה האקדמית גליל מערבי;  
מכללת אוהלו  
yhdpld@gmail.com

אינה בלאו  
האוניברסיטה הפתוחה  
inabl@openu.ac.il

### Are Teachers Open to Change? Laptop per Teacher, Laptop per Student – Preliminary Results of a Comparative Study

Ina Blau  
Open University of Israel

Yehuda Peled  
Western Galilee Academic College;  
Ohalo College

#### Abstract

This study compares between (1) teachers working in "laptop per student" (1:1 laptop) classrooms (2) "laptop per teacher" project, and (3) teaching without technology. The influence of openness to change and attitudes towards ICT implementation on technology use for communication and searching information by 97 Israeli secondary teachers was investigated. The results indicate that teachers' openness to change in their professional life and their attitudes towards ICT predict 22.3% of the variance in online personal and professional communication and 35% of the variance in information searching for personal and pedagogical purposes. Openness to change, online communication, and information searching were significantly higher among teachers who volunteered to teach in the 1:1 classrooms compared to other teachers. These results are consistent with the role of individual differences explaining the distribution curve of implementing innovations in general (Rogers, 2003) and implementing technology by teachers in particular (Peled, Kali & Dori, 2011). Teachers in 1:1 classrooms showed augmented awareness to the time invested in preparing digital learning materials, compared to other teachers. This raises the importance of speeding the development of teaching materials suited to local context by providers of digital learning content. Compared to other participants, teachers having a laptop reported higher levels of openness to professional changes, personal and professional online communication, and information searching. These findings emphasize the importance of providing teachers with personal devices for learning and communication.

**Keywords:** teachers' openness to change, teacher attitudes towards ICT implementation, Israeli "laptop per student" – the Katom project, 1:1 laptop classrooms, "laptop per teacher" project.

#### תקציר

מחקר זה השווה בין שלוש קבוצות של מורים: קבוצת מחשב לכל מורה ולכל תלמיד – להלן 1X1, קבוצת מורים המצוידים במחשב אישי וקבוצת מורים המלמדים ללא שילוב אמצעים טכנולוגיים. המחקר בחן השפעת נכונות המורים

לשינוי ועמדותיהם כלפי שילוב טכנולוגיה בהוראה על השימוש בטכנולוגיה לתקשורת ועל חיפוש מידע בקרב 97 מורים בעל-יסודי. התוצאות הראו שנכונות המורים להתמודד עם שינוי בחייהם המקצועיים ועמדותיהם כלפי הטכנולוגיה מנבאות 23.5% מהשונות במידת השימוש באינטרנט לתקשורת לצרכים אישיים ומקצועיים ו-35% מהשונות בחיפוש מידע ברשת למטרות אישיות ולהוראה. בקרב המורים שהתנדבו ללמד במודל 1X1 נמצאה נכונות גבוהה יותר לשינוי בשימוש באינטרנט לתקשורת ולחיפוש מידע בהשוואה למורים שלא התנדבו. ממצאים אלה עולים בקנה אחד עם תיאור הבדלים בין-אישיים בתהליך הטמעת טכנולוגיה בכלל (Rogers, 2003) ובקרב מורים בפרט (Peled, Kali & Dori, 2011). עם זאת, התוצאות הצביעו על התפכחות בקרב המורים המלמדים במודל 1X1, אשר בהשוואה למורים אחרים דיווחו על השקעת זמן רבה יותר בהכנת חומרי למידה דיגיטליים לשיעורים. ממצאים אלה מדגישים את חשיבות הכנת החומרים הדיגיטליים על ידי מפתחי תוכן, על מנת להקל על הנטל הנופל היום בחלקו הגדול על כתפי המורים. מהשוואה בין מורים המצוידים במחשב אישי לבין שאר המשתתפים במחקר עלה כי קבלת מחשב אישי תרמה לנכונות המורים לחולל שינוי בחייהם המקצועיים, כמו גם להגברת השימוש באינטרנט לתקשורת ולחיפוש מידע לצרכים אישיים ומקצועיים. ממצא זה מצביע על חשיבות המשך ציוד מורים במכשירים דיגיטליים, המספקים מרחב אישי ללמידה ואינטראקציה מקוונת.

**מילות מפתח:** נכונות מורים לשינוי; עמדות מורים כלפי טכנולוגיה; מחשב לכל תלמיד; פרויקט מחשב כתו"ם – לכיתה, תלמיד ומורה; "מחשב לכל מורה"; הטמעה טכנולוגיה בבתי ספר.

## מבוא

"... מורים שלא מתחדשים ולא צועדים עם הזמן, ... אין להם כל כך מקום במערכת חינוך שהיא מקום עבודה מאוד דינאמי. אז אי אפשר להישאר מאחור." המורה ש. 1.6.2011

מערכת החינוך בישראל נמצאת בתחילת תהליך התאמה למאה ה-21 (אתר משרד החינוך, 2010). במסגרת זו נכנסות לבתי הספר טכנולוגיות דיגיטליות מסוגים שונים במטרה ליצור תהליכי למידה משמעותיים, לפתח מיומנויות חקר וחשיבה ביקורתית, לחזק אוריינות דיגיטלית, ולהפוך את בית-הספר לרלוונטי יותר בעיני התלמידים. בתהליך זה חלק מהתלמידים ו/או המורים עוברים לעבודה עם מחשב אישי נייד. בהתאמה למודל של דורי, טל ופלד (Dori, Tal, & Peled, 2002), במקביל להצטיידות הטכנולוגית מתקיים מערך הכשרה והדרכה.

מאמר זה מדווח על תוצאות ראשוניות של מחקר אורך<sup>1</sup> בשלושה בתי ספר על-יסודיים בצפון הארץ, המשווה בין שני מודלים לשילוב טכנולוגיה: מודל אחד מיושם בשני בתי ספר: בבי"ס אחד יש מחשב לכל תלמיד ומורה (פרויקט מחשב כתו"ם [לכיתה, תלמיד ומורה] של מכון דוידסון במתכונת one-to-one laptop, להלן 1X1) ובבי"ס האחר במודל הזה יש מחשב לכל מורה בלבד (ללא מחשבים לתלמידים). המודל השני כולל בבי"ס שבו מתבצעת הוראה ללא שילוב טכנולוגיה.

מאמר זה יתמקד בקולות המורים ולא יתייחס לשינויים החלים בקרב התלמידים. ברמת הארגון, הטמעת טכנולוגיות במוסדות חינוך מתרחשת באחד משני המודלים הבאים (אבידב-אונגר ועשת-אלקלעי, 2011): "איי חדשנות" (Islands of Innovation) או "חדשנות כוללת" (Comprehensive Innovation). ההטמעה לפי מודל "איי חדשנות" מקיפה רק חלק מהארגון החינוכי. נשאלת השאלה האם למורים המוכנים לאמץ טכנולוגיות חדשות ב"איי חדשנות" יש מאפיינים ייחודיים בהשוואה לשאר אנשי הצוות?

לפי מודל הפצת החדשנות (Rogers, 2003), קצב האימוץ של חדשנות טכנולוגית שונה מאדם לאדם. רוג'רס מתאר התפלגות שכוללת חמש קבוצות של מאמצי החדשנות: (1) חדשניים (innovators) שמהווים 2.5% מכלל המאמצים, (2) מאמצים מוקדמים (early adopters) שמהווים 13.5%, (3) הרוב המקדים (early majority) – 34%, (4) הרוב המאחר (late majority) שאף הוא 34%, ו(5) מאחרים באימוץ (laggards) שהם 16% מכלל המאמצים. בשדה החינוך אותרה טיפולוגיה דומה – במחקר אורך מקיף שהתקיים בארץ (Peled, Kali & Dori, 2011), אופיינו טיפוסי מורים וסגנונות ניהול כיתה באימוץ חדשנות טכנולוגית בקרב המורים, אשר עולים בקנה אחד עם התיאוריה הגנרית של רוג'רס (Rogers, 2003).

בספרות המקצועית מודגשת חשיבות המאפיינים האישיים ברמות הגבוהות של אימוץ טכנולוגיה בקרב המורים (Becker, 2000). מאפיינים אלה כוללים, בין השאר, את נכונות המורים לשינוי ועמדותיהם לגבי פוטנציאל הטכנולוגיה כמחוללת שינוי. יש הטוענים שהמחקר אינו מעריך כראוי את חשיבות עמדות המורים כלפי הטכנולוגיה (McCormick & Scrimshaw, 2001), וכי שינוי עמדות אלה עשוי לעזור להתגבר על מכשולים בהטמעת טכנולוגיות בבתי הספר (Hew & Brush, 2007).

ממחקרים אמפיריים שבדקו את עמדות המורים המלמדים בכיתות 1X1 כלפי שילוב מחשבים אישים בהוראה-למידה עלו ממצאים מנוגדים; מחד גיסא המורים הפגינו התלהבות מיכולתם ליצור למידה משמעותית ומאידיך גיסא הם הביעו דאגה מהשימוש שלא-לצרכי-לימוד שהתלמידים עלולים לעשות במחשבים בזמן השיעור (Silvernail et al., 2011). עוד נמצא, כי שילוב בכיתות 1X1 מקדם את התפתחותם המקצועית של המורים; מורים שלימדו בכיתות אלו הרחיבו באופן משמעותי את קשריהם המקצועיים בתוך ביה"ס ומחוצה לו, באמצעות תקשורת עם עמיתים למקצוע, מומחים בתחומי התוכן השונים, ומעורבות בפורומים למורי המקצוע (James & Gunner, 2007). ההצלחה בתהליך ההטמעה הייתה גבוהה ביותר בבתי-ספר בהם התקיימה תוכנית מתמשכת של הכשרה ולינוי המורים, בשימוש יעיל במחשב נייד ככלי להוראה וליצירת למידה משמעותית.

עיון בספרות המקצועית מלמד כי מורים המצוידים במחשב אישי שקיבלו מתוקף תפקידם מהווים תופעה ישראלית ייחודית. בעבר שימוש במושג זה נעשה בהקשר לשילוב מחשבים ניידים בהכשרה מקצועית של עובדי הוראה במדינות המתפתחות, על מנת לאפשר להם להתנסות כלומדים בעבודה 1X1 (Kennedy, Pass, & Cadir, 2007). ייחודיות הגישה הישראלית, לפיה יש לצייד מורים במחשב אישי, מעלה את החשיבות של בחינת תרומתה.

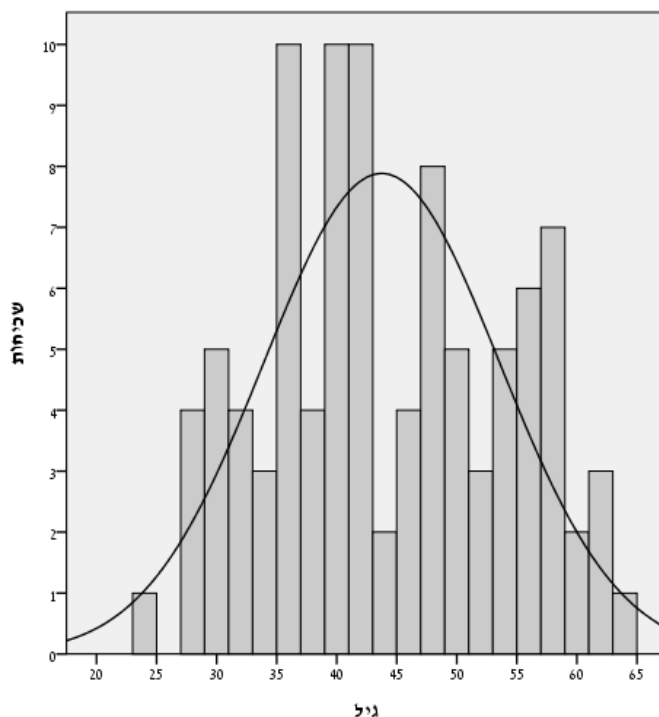
## מטרות והשערות המחקר

מחקר זה השווה בין 3 קבוצות מורים (מורים המלמדים בכיתות 1X1, מורים המצוידים מתוקף תפקידם במחשב אישי, ומורים המלמדים ללא שילוב טכנולוגיה) מבחינת נכונותם לשינוי ועמדתם כלפי הטכנולוגיה. שיערנו כי נכונות המורים לשינוי בחייהם המקצועיים ועמדתם כלפי שילוב טכנולוגיה בתהליכי הוראה-למידה, יהיו גבוהות יותר בקרב המורים המלמדים בכיתות 1X1 ומורים המצוידים במחשב אישי מאלה של המורים המלמדים ללא שילוב מחשב.

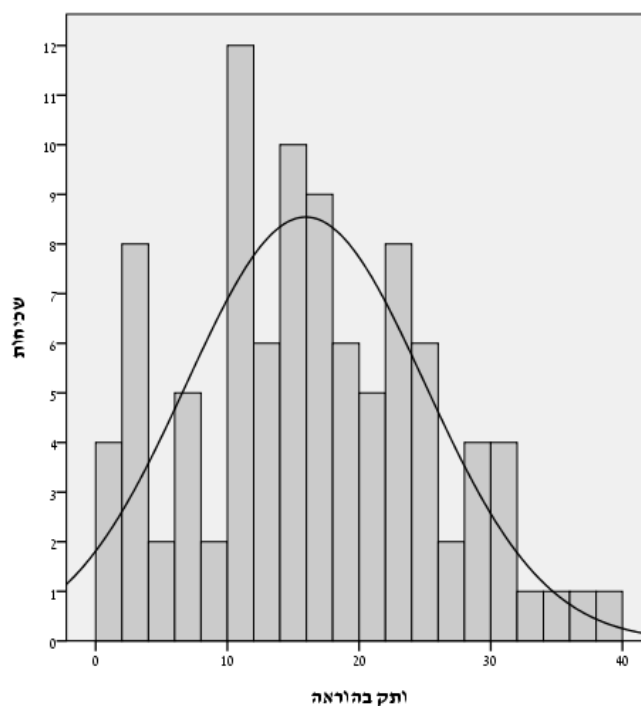
## השיטה המשתתפים

במחקר השתתפו 97 מורים משלושה בתי ספר על-יסודיים שש-שנתיים מצפון הארץ. שלושת בתי-ה"ס נמצאים בקירבה גיאוגרפית, משתייכים לאותו מגזר ותחת אותו פיקוח ודומים במאפייני התלמידים. מבית ספר א', שבו כל מחזור ז' התחיל בתשע"א תהליך הטמעת מודל 1X1 השתתפו במחקר 22 מורים שהתנדבו ללמד בתוכנית ו-27 מורים שלא התנדבו. מבית הספר ב', שבו מרבית המורים קיבלו מחשבים ניידים אישיים, השתתפו 25 מורים. מבית הספר ג', שהיה בשלב המתנה לתחילת הטמעת התקשוב, השתתפו 23 מורים. 14 (14.4%) מתוך סה"כ המשתתפים היו גברים. ייצוג הגברים הנמוך במדגם תואם את ייצוגם בבתי הספר. כפי שניתן לראות מתרשים 1, גיל המשתתפים מתפלג נורמלית (טווח: 24-64, חציון 41, ממוצע 43.74, ס"ת 9.82, הטיית התפלגות – 0.15 Skewness). המשתתפים מלמדים מגוון רחב של מקצועות לימוד. הוותק שלהם בהוראה

(תרשים 2) גם הוא התפלג נורמלית (טווח: 1-39, חציון 15, ממוצע: 15.95, ס"ת 9.06, הטיית התפלגות 0.26).



**תרשים 1: התפלגות גיל המשתתפים במחקר (n=97)**



**תרשים 2: ותק בהוראה של משתתפי המחקר (n=97)**

בין המשתתפים מבית הספר א', המורים שהתנדבו להשתתף בתוכנית 1X1 היו צעירים באופן מובהק מאלה שלא התנדבו (ממוצעים: 41.45 לעומת 47.22 בהתאמה והאפקט היה בינוני,  $t(47)=-2.07, p<.05$ , Cohen's  $d=0.60$ ), אך ללא הבדלים מובהקים בניסיון בהוראה ( $p>.14$ ).

### כלי המחקר

שאלון מקוון לדיווח עצמי כלל 3 חלקים עיקריים: נכונות המורים לשינוי (Blau & Antonovsky, 2009) נבדקה בסולם מ-1, מתמודד בקושי רב עד 6, מתמודד בקלות רבה. ניתוח גורמים מאושש עם רוטציית Varimax הצביע על שני גורמי השאלון: נכונות המורים לשינוי בחיים המקצועיים (היגדים 1-3 בנספח א'), מהימנות כעקביות פנימית  $\alpha = .78$ , ונכונות המורים לשינוי בחיים האישיים (היגדים 4-6),  $\alpha = .81$ .

עמדות המורים כלפי השימוש בטכנולוגיה (Blau & Antonovsky, 2009) נבדקו בסולם מ-1, מתנגד מאוד עד 6, מסכים מאוד. על סמך תוצאות ניתוח גורמים מאושש נבנו 3 מדדים: עמדות המורים כלפי הטכנולוגיה (היגדים 1, 3, 6, 7, 8, 9, 13 בנספח ג'), מהימנות כעקביות פנימית  $\alpha = .82$ , השקעת זמן באיתור מידע רלוונטי ע"י המורים (היגדים 5 ו-10),  $r = .69$ ,  $p < .001$ , וע"י התלמידים (היגד 15).

שימוש המורים בטכנולוגיה לתקשורת ולחיפוש מידע (Blau & Antonovsky, 2009) נבדק בסולם מ-1, לא משתמש כלל עד 4, משתמש במידה רבה. תוצאות ניתוח גורמים מאושש הצביע על שני גורמי השאלון: השימוש באינטרנט לתקשורת (היגדים 1-3 בנספח ב'), מהימנות  $\alpha = .63$ , והשימוש באינטרנט לחיפוש מידע (היגדים 4-6),  $\alpha = .68$  – שניהם לצרכים אישיים ומקצועיים כאחד.

לוח 1 מציג סטטיסטיקה תיאורית למדדים שנבנו.

לוח 1: סטטיסטיקה תיאורית למשתני המחקר

	שימוש ברשת לחיפוש מידע	שימוש ברשת לתקשורת	השקעת זמן בחיפוש ע"י התלמידים	השקעת זמן בחיפוש ע"י המורים	עמדות כלפי הטכנולוגיה	נכונות לשינוי בחיים האישיים	נכונות לשינוי בחיים המקצועיים	
ממוצע	3.32	3.04	3.28	3.29	5.34	3.35	4.64	
חציון	3.33	3	3	3.50	5.43	3.67	4.67	
סטיית תקן	0.62	0.62	1.40	1.34	0.64	1.11	0.68	
הטיית התפלגות	-0.63	-0.24	-0.02	0.19	-1.25	-0.14	-0.38	
ערך מינימלי	1.67	1.67	1	1	3.29	1	3	
ערך מקסימלי	4	4	6	6	6	6	6	

כפי שניתן לראות מהלוח, התפלגות עמדות המורים כלפי הטכנולוגיה היו חיוביות מאוד (הטיית הפלגות -1.25, חציון 5.43, ערך מינימלי 3.29 בסולם 1-6), בשונה מהשימוש שהמורים עשו בפועל בטכנולוגיות לצרכים שונים.

### הליך המחקר

הנתונים נאספו בקרב המורים משלושת בתי הספר במהלך המחצית השנייה של תשע"א, באמצעות שאלונים מקוונים בטכנולוגיית Google form. ניתוח נתונים נעשה בתכנת SPSS.

### תוצאות ודיון

בסעיף זה נציג תחילה את תוצאות הניתוח של כלל המורים המשתתפים. בהמשך נאפיין את ייחודיות המורים בבית הספר אי שהתנדבו ללמד במודל 1X1 לעומת אלה שלא התנדבו. נסיים בהשוואה בין המורים שצוידו במחשב אישי נייד לאלה שלא צוידו.

במבחן גרסיה מרובה נמצא כי נכונות המורים לשינוי ועמדותיהם כלפי הטכנולוגיה מנבאים 22.3% מהשוונות בשימוש שהם עושים ברשת לתקשורת אישית ומקצועית ( $F(2,94)=13.51$ ,  $p < .001$ ). גם ההשפעה היחסית של כל אחד מהמשתתפים הבלתי תלויים נמצאה מובהקת סטטיסטית ( $t=3.77$ ,  $p < .001$ ,  $\beta = .36$ ) לעמדות כלפי הטכנולוגיה ו- $\beta = .23$ ,  $t=2.40$ ,  $p < .05$  לנכונות המורים לשינוי בחיים המקצועיים).

כמו כן, נכונות המורים לשינוי בחייהם המקצועיים ועמדותיהם כלפי טכנולוגיה מנבאים 35% מהשונויות בשימוש של המורים ברשת לחיפוש מידע לצרכים אישיים ומקצועיים ( $F(2,94)=25.36, p<.001$ ). ההשפעה היחסית של כל אחד מהמשתנים הבלתי תלויים נמצאה מובהקת סטטיסטית בחייהם המקצועיים). נראה אם כן שנכונות המורים להתמודד עם שינוי מקצועי ועמדותיהם כלפי טכנולוגיה מעצבים יחדיו את מידת השימוש באינטרנט לתקשורת אישית ומקצועית, כמו גם את מידת השימוש ברשת לחיפוש מידע לצרכים פרטיים ולהוראה. ממצאים אלה מספקים תמיכה אמפירית לטענות המצויות בספרות המקצועית (Becker, 2000; Hew & Brush, 2007; McCormick & Scrimshaw, 2001) לגבי התפקיד החשוב של נכונות המורים לשינוי ועמדות המורים כלפי שילוב כלים טכנולוגיים בתהליך הטמעת טכנולוגיה במוסדות חינוך.

מבדיקת מתאמי פירסון בין המשתנים הבלתי תלויים עלה שלמורים בעלי נכונות לשינוי גבוהה יותר בחיים המקצועיים עמדות חיוביות יותר כלפי הטכנולוגיה,  $r=.28, p<.001$ . המורים אשר סבורים כי תלמידים משקיעים זמן רב מדי באיתור מידע רלוונטי, מדווחים שהם עצמם משקיעים זמן רב במשימה זו,  $r=.37, p<.001$ , מחזיקים בעמדות שליליות יותר כלפי הטכנולוגיה,  $r=-.28, p<.01$ , ומשתמשים פחות ברשת לחיפוש מידע לצרכים אישיים ומקצועיים,  $r=-.25, p<.01$ . ממצאים אלה מדגישים את חשיבות חיזוק האוריינות הדיגיטלית ופיתוח אסטרטגיות אפקטיביות לחיפוש מידע בקרב המורים. מיומנויות אלה עשויות לשפר את נכונות המורים לחפש מידע באינטרנט ולהקטין את הזמן הנדרש לאיתור מידע רלוונטי.

### המורים שהתנדבו ללמד במודל 1X1

בקרב המורים מבית ספר א' נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית לטובת אלה שהתנדבו ללמד במודל 1X1 בנכונותם לשינוי בחייהם המקצועיים (ממוצעים: 4.89 לעומת 4.37 בהתאמה,  $t(47)=2.95, p<.01$ , כאשר האפקט נמצא גדול, Cohen's  $d=0.86$ ). כמו כן, נמצאה מובהקות גבולית בנכונות המורים לשינוי בחיים האישיים (ממוצעים: 3.47 לעומת 2.94 בהתאמה,  $t(47)=1.83, p=.07$ ) כאשר גודל האפקט נמצא בינוני, Cohen's  $d=0.53$ . לא נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית במדדים אלה בין כלל המורים בבית הספר א' לבין המורים בשני בתי הספר האחרים. ממצאים אלה לגבי ההבדלים בנכונות לשינוי בחיים המקצועיים ואף בחיים האישיים בין המורים שמקדימים לאמץ שינוי ארגוני לבין אלה המעדיפים להמתין עולים בקנה אחד עם תיאור מודל הפצת החדשנות (Rogers, 2003) ועם הטיפולוגיה של אימוץ הטכנולוגיה בקרב המורים (Peled et al., 2011).

כצפוי, המורים שהתנדבו ללמד במודל 1X1 עושים שימוש נרחב יותר באינטרנט לצורך תקשורת אישית ומקצועית (ממוצעים: 3.11 לעומת 2.65 בהתאמה וגודל האפקט נמצא בינוני,  $t(47)=2.54, p<.05$ , Cohen's  $d=0.74$ ), כמו גם לחיפוש מידע לצרכים אישיים ומקצועיים (ממוצעים: 3.55 לעומת 3.10 בהתאמה כאשר האפקט נמצא גדול,  $t(47)=2.80, p<.01$ , Cohen's  $d=0.81$ ). נסתייג ונאמר כי לא ניתן להסיק מתוצאות אלה על סיבתיות ולדעת מה כיוונה: האם מורים שהשתתפו בפרויקט הרחיבו את מידת השימוש שלהם באינטרנט לתקשורת וחיפוש מידע או להפך, המורים שמלכתחילה השתמשו יותר באינטרנט התנדבו ראשונים ללמד במודל 1X1. אנו מקווים להבהיר סוגיה זו בהמשך.

המורים בבית ספר א' שהתנדבו להשתתף בתכנית 1X1 תופסים את הכנת החומרים הדיגיטליים כדורשת השקעת זמן יותר מאשר אלה שלא השתתפו בתוכנית 1X1 (ממוצעים: 3.75 לעומת 3.06 בהתאמה,  $t(47)=2.01, p<.05$ ), גודל האפקט נמצא בינוני, Cohen's  $d=0.59$ . לא נמצא הבדל מובהק דומה לגבי השקעת זמן של התלמידים ( $p=.75$ ). נראה אם כן שהתוצאות מצביעות על התפכחות מסוימת שחלה בקרב המורים בשנה הראשונה של ההוראה במודל 1X1 לגבי ההשקעה הנדרשת להוראה בשילוב חומרים דיגיטליים. ממצאים אלה מדגישים את חשיבות הכנת החומרים הדיגיטליים על ידי מפתחי תוכן, על מנת להקל על הנטל הנופל היום בחלקו הגדול על כתפי המורים.

לא נמצא הבדל מובהק בגישות כלפי הטכנולוגיה בין המורים שהתנדבו ואלה שלא התנדבו ללמד בתכנית 1X1 ( $p>.14$ ). נסתייג ונזכיר כי נתוני לוח 1 הראו שגישות כלפי הטכנולוגיה היו חיוביות מאוד בקרב המדגם כולו (טווח 3.29-6 בסולם 1-6, חציון 5.43, הטיית התפלגות -1.25). יתכן כי

הנתונים המרוכזים בקצה אחד של ההתפלגות – "אפקט התקרה" – מנעו מלאתר הבדלים בין שתי קבוצות המורים, גם אם הבדלים אלה קיימים.

### המורים שצוידו במחשבים אישיים

מהשוואה בין 35 מורים מביה"ס א' ובי' שקיבלו במסגרת תפקידם מחשב אישי נייד לבין שאר המורים שהשתתפו במחקר עלה כי מורים בעלי מחשב אישי הפגינו יותר נכונות לשינוי בחיים המקצועיים (ממוצעים: 4.84 לעומת 4.52 בהתאמה כאשר גודל האפקט נמצא בינוני,  $t(95)=2.23$ ,  $p<.05$ , Cohen's  $d=0.46$ ). לא נמצא הבדל דומה בנכונות לשינוי בחיים האישיים ( $p=.63$ ). נראה אם כן כי קבלת אמצעי דיגיטלי אישי תרמה לנכונות המורים לחולל שינוי בחייהם המקצועיים.

כמו כן, נמצאה מובהקות גבולית בין המורים שקיבלו מחשב אישי לבין אלה שלא קיבלו בשימוש ברשת האינטרנט לתקשורת אישית ומקצועית (ממוצעים: 3.19 לעומת 2.96 בהתאמה,  $t(95)=1.89$ ,  $p=.06$ , Cohen's  $d=0.39$ ) והבדל מובהק סטטיסטית בחיפוש מידע לצרכים אישיים ומקצועיים (ממוצעים: 3.48 לעומת 3.24 בהתאמה,  $t(95)=1.98$ ,  $p=.05$ , Cohen's  $d=0.41$ ). ממצא זה רומז לכיוון הקשר בין המשתנים: נראה כי מורים שקיבלו מחשב אישי נייד הרחיבו את מידת השימוש שלהם באינטרנט לתקשורת וחיפוש מידע ולא להפך.

לא נמצאו הבדלים בין המורים עם וללא מחשבים אישיים בגישות כלפי הטכנולוגיה ( $p=.32$ ), בתחושת השקעת זמן רב לחיפוש מידע רלוונטי ע"י מורים ( $p=.60$ ) או תלמידים ( $p=.21$ ). כאמור, אי-מצאת הבדלים בגישות כלפי הטכנולוגיה עשויים להיות פועל יוצא מגישות חיוביות מאוד בקרב כל המורים שבמדגם. לגבי השקעת זמן בחיפוש מידע רלוונטי, ניתן להסיק כי התפכחות שחלה בקרב המורים המלמדים שנה במודל 1X1 טרם התרחשה בקרב המורים שצוידו במחשב אישי.

**לסיכום**, ראינו שנכונות המורים להתמודד עם שינוי מקצועי ועמדותיהם כלפי טכנולוגיה מעצבים את מידת השימוש באינטרנט לתקשורת אישית ומקצועית, כמו גם את מידת השימוש באינטרנט לחיפוש מידע לצרכים פרטיים ולהוראה. ככל שהנכונות לשינוי בחיים המקצועיים גבוהה יותר והדעות כלפי הטכנולוגיה חיוביות יותר, כך המשתתפים מרבים להשתמש בטכנולוגיה למטרות אישיות ומטרות הוראה כאחד. בכך ממצאי המחקר הנוכחי מספקים תמיכה אמפירית לטענות המוצגות בספרות המקצועית (Becker, 2000; Hew & Brush, 2007; McCormick & Scrimshaw, 2001), לגבי נכונות המורים לשינוי ועמדותיהם כלפי שילוב הכלים הטכנולוגיים בתהליכי ההטמעה במוסדות חינוך.

בקרב המורים שהתנדבו ללמד במודל 1X1, הנכונות לשינוי הייתה גבוהה יותר והשימוש באינטרנט לתקשורת ולחיפוש מידע היה נרחב יותר בהשוואה למורים שלא התנדבו. ממצאים אלה מספקים תמיכה אמפירית להבדלים הבין-אישיים בקצב אימוץ החדשנות, המתוארים במודל הפצת החדשנות (Rogers, 2003). עם זאת, התוצאות הצביעו על התפכחות בקרב מורים המלמדים במודל 1X1, אשר בהשוואה למורים אחרים דיווחו על השקעת זמן רבה יותר בהכנת חומרים דיגיטליים לשיעורים. על סמך זאת, אנו ממליצים לזרז את הכנת חומרי הלימוד הדיגיטליים על ידי גורמי חוץ, על מנת להקל על המורים. כמו כן, המורים שצוידו במחשב נייד אישי הפגינו יותר נכונות לחולל שינוי בחייהם המקצועיים והשתמשו באינטרנט לתקשורת ולחיפוש מידע לצרכים אישיים ומקצועיים יותר ממורים אחרים שבמדגם. אנו ממליצים להמשיך את הצטיידות המורים באמצעים דיגיטליים, המהווים מרחב אישי ללמידה ולתקשורת מקוונת.

### מקורות

אבידב-אונגר, א' ועשת-אלקלעי, י' (2011). מודל "איי החדשנות" – הזדמנות וסיכונים בדרך להטמעה אפקטיבית של חדשנות טכנולוגית במערכות חינוך. בתוך י' עשת-אלקלעי, א' כספי, ס' עדן, נ' גרי וי' יאיר (עורכים), **האדם הלומד בעידן הטכנולוגי** (עמ' 11ע-21ע). רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.

בלאו, א' וכספי, א' (2008). לערוך? לא, להציע! השפעת עריכה בויקי על חווית הלמידה השיתופית ואיכותה. בתוך ד' בן-צבי (עורך), **חדשנות בהוראה מתוקשבת בחינוך הגבוה** (עמ' 19-23). חיפה: אוניברסיטת חיפה.

- לונברג, א' וכספי, א' (2010). השוואת תפיסת למידה פורמלית ולמידה א-פורמלית בין סביבת פנים אל פנים ובין סביבה מקוונת. בתוך י' עשת-אלקלעי, א' כספי, ס' עדן, נ' גרי וי' יאיר (עורכים), **האדם הלומד בעידן הטכנולוגי** (ע137-ע143). רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.
- אתר משרד החינוך (2010). **התאמת מערכת החינוך למאה ה-21**. אוחזר ב-11 באוקטובר, 2011 מתוך [http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/hatamat\\_marechet\\_21/](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/hatamat_marechet_21/)
- Becker, H. (2000) *Findings from the teaching, learning and computing survey: is Larry Cuban right?* *Education Policy Analysis Archives*, 8. Retrieved October 11, 2011 from <http://epaa.asu.edu/epaa/v8n51/>
- Blau, I., & Antonovsky, A. (2009). *Teachers' openness to changes in professional and personal life*. Unpublished work, Department of Education and Psychology, Open University of Israel. Ra'anana, Israel.
- Blau, I., & Caspi, A. (2008). Do media richness and visual anonymity influence learning? A comparative study using Skype™. In Y. Eshet, A. Caspi, & N. Geri (Eds.) *Learning in the Technological Era* (pp. 18-24). Ra'anana, Israel: Open University of Israel.
- Blau, I., & Caspi, A. (2009). Sharing and collaborating with Google Docs: The influence of psychological ownership, responsibility, and student's attitudes on outcome quality. In *Proceedings of the E-Learn 2009 World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education* (pp. 3329-3335). Vancouver, Canada. Chesapeake: AACE.
- Blau, I., & Caspi, A. (2010). Media naturalness, visual anonymity, and learning: Comparing face-to-face and audio conferencing instruction. In N. Kock (Ed.), *Evolutionary psychology and information systems research: A new approach to studying the effects of modern technologies on human behavior* (pp. 193-216). New-York: Springer.
- Dori, Y. J., Tal, T., & Peled, Y. (2002). Characteristics of science teachers who incorporate web-based teaching. *Research in Science Education*, 32, 511–547.
- James, P., & Gunner, J. P. (2007). *One-to-one laptop initiatives: powerful hubs of a distributed student learning network?* Unpublished Dissertation. Bowling Green State University.
- Kennedy, I., Pass, D. & Cadir, R. (2007). One laptop per teacher: Content and curriculum for (in-service) teacher training. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007* (pp. 2564-2569). Chesapeake, VA: AACE.
- Peled, Y., Kali, Y., & Dori Y.J. (2011). School principals' influence on science teachers' technology implementation: A retrospective analysis. *International Journal of Leadership in Education*, 14, 229-245.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*, 5<sup>th</sup> ed. New York: Free Press.
- Shapley, K. S., Sheehan, D., Maloney, C., & Caranikas-Walker, F. (2010). Evaluating the implementation fidelity of technology immersion and its relationship with student achievement. *Journal of Technology, Learning, And Assessment*, 9. Retrieved October 11, 2011 from <http://escholarship.bc.edu/jtla/vol9/4/>
- Silvernail, D. L., Pinkham, C. A., Wintle, S. E., Walker, L. C., & Bartlett, C. L. (2011). *A Middle School One-to-One Laptop Program: The Maine Experience*. Research report. Maine Education Policy Research Institute, University of Southern Maine, Gorham, Maine. Retrieved October 11, 2011 from [http://usm.maine.edu/sites/default/files/Center%20for%20Education%20Policy,%20Applied%20Research,%20and%20Evaluation/MLTIBrief20119\\_14.pdf](http://usm.maine.edu/sites/default/files/Center%20for%20Education%20Policy,%20Applied%20Research,%20and%20Evaluation/MLTIBrief20119_14.pdf)



**נספחים**

**נספח א': שאלון נכונות לשינוי בקרב המורים – בחיים מקצועיים ואישיים**  
(Blau & Antonovsky, 2009)

תאר את אופן ההתמודדות שלך עם מצבים הבאים – סמן 1 אם אתה מתמודד בקושי רב ו-6 אם אתה מתמודד בקלות רבה (אם יש מצבים שלא התנסית בהם, חשוב כיצד היית מתמודד עמם):

מתמודד בקלות רבה	מתמודד בקלות	מתמודד בקלות מסוימת	מתמודד בקושי מסוים	מתמודד בקושי	מתמודד בקושי רב	
6	5	4	3	2	1	1. מעבר להוראה לפי תוכנית לימודים חדשה במקצוע שאתה מלמד
6	5	4	3	2	1	2. מעבר להוראת מקצוע אחר מזה שלימדת בשנים קודמות
6	5	4	3	2	1	3. מעבר להוראת תלמידים בשכבת גיל שונה מזו שלימדת בשנים קודמות
6	5	4	3	2	1	4. שינוי בחיים אישיים, לדוגמה פרדה מבן/בת זוג
6	5	4	3	2	1	5. מעבר ליישוב חדש
6	5	4	3	2	1	6. פיטורין

**נספח ב': שימוש המורים בטכנולוגיה לתקשורת ולחיפוש מידע**  
(Blau & Antonovsky, 2009).

חשוב על החודש האחרון וסמן את מידת השימוש שלך בפועל באינטרנט (ממחשב, מסלולרי וכד'): :

משתמש במידה רבה	משתמש במידה בינונית	משתמש במידה מועטה	לא משתמש כלל	
3	2	1	0	1. באיזו מידה אתה משתמש באינטרנט לתקשורת עם חברים או משפחה
3	2	1	0	2. באיזו מידה אתה משתמש באינטרנט לתקשורת עם עמיתים לעבודה
3	2	1	0	3. באיזו מידה אתה משתמש באינטרנט לתקשורת עם תלמידים
3	2	1	0	4. באיזו מידה אתה משתמש באינטרנט לחיפוש במאגרי מידע לצרכים אישיים ומשפחתיים
3	2	1	0	5. באיזו מידה אתה משתמש באינטרנט לחיפוש במאגרי מידע בתהליך כהכנה לשיעורים
3	2	1	0	6. באיזו מידה אתה משתמש באינטרנט לחיפוש במאגרי מידע בעבודה עם תלמידך

**נספח ג': שאלון עמדות המורים כלפי השימוש בטכנולוגיה**  
(Blau & Antonovsky, 2009)

מסכים מאוד	מסכים	מעט מסכים	מעט מתנגד	מתנגד	מתנגד מאוד	המשפטים הבאים מתארים עמדות, התנהגויות ורגשות שונות. סמן ליד כל משפט באיזו מידה אתה מסכים או מתנגד עמו
6	5	4	3	2	1	1. אני מרגיש בנוח להשתמש בטכנולוגיות מחשב לתקשורת עם חבריי או בני משפחתי
6	5	4	3	2	1	2. אני מאמין כי שימוש בטכנולוגיות מחשב מקדם תקשורת עם חבריי או בני משפחתי
6	5	4	3	2	1	3. אני מרגיש בנוח לחפש מידע ברשת האינטרנט לצרכים אישיים או משפחתיים
6	5	4	3	2	1	4. אני מאמין כי חיפוש במאגרי המידע באינטרנט לצרכים אישיים או משפחתיים מאפשר לי לאתר מידע עדכני
6	5	4	3	2	1	5. אני משקיע זמן רב מדי באיתור מידע רלוונטי לצרכים אישיים או משפחתיים במאגרים באינטרנט
6	5	4	3	2	1	6. אני מרגיש בנוח להשתמש בטכנולוגיות מחשב לתקשורת עם עמיתיי לעבודה
6	5	4	3	2	1	7. אני מאמין כי שימוש בטכנולוגיות מחשב מקדם תקשורת עם עמיתיי לעבודה
6	5	4	3	2	1	8. אני מרגיש בנוח לחפש מידע ברשת האינטרנט לצורכי הכנה לשיעורים
6	5	4	3	2	1	9. אני מאמין כי חיפוש במאגרי המידע באינטרנט בהכנה לשיעורים מאפשר לי לאתר מידע עדכני
6	5	4	3	2	1	10. אני משקיע זמן רב מדי באיתור מידע רלוונטי להוראה שלי במאגרים ברשת האינטרנט
6	5	4	3	2	1	11. אני מרגיש בנוח להשתמש בטכנולוגיות מחשב לתקשורת עם תלמידיי
6	5	4	3	2	1	12. אני מאמין כי שימוש בטכנולוגיות מחשב מקדם תקשורת עם תלמידיי
6	5	4	3	2	1	13. אני מרגיש בנוח להפנות את תלמידיי לחיפוש במאגרי מידע ברשת האינטרנט
6	5	4	3	2	1	14. אני מאמין כי הפניית תלמידיי לחיפוש במאגרי המידע באינטרנט מאפשרת להם לאתר מידע עדכני
6	5	4	3	2	1	15. תלמידיי משקיעים זמן רב מדי באיתור מידע רלוונטי ללמידה שלהם במאגרים באינטרנט