

## ללמד וללמוד באמצעות מחשבים ניידים-אישיים וקמפוס וירטואלי כדרך שגרה

**קרן מנשה**  
אוניברסיטת בר-אילן  
m\_yakir1@bezeqint.net

**מינה גזית**  
אוניברסיטת בר-אילן  
thegazits@gmail.com

**דפנה רביב**  
מט"ח  
DafnaR@cet.ac.il

**אורנית ספקטור-לוי**  
אוניברסיטת בר-אילן  
levyo@mail.biu.ac.il

### One-to-One Computing and Virtual Campus as a Routine Learning Environment

**Ornit Spector-Levi**  
Bar-Ilan University

**Dafna Raviv**  
CET  
(Center for Educational Technology)

**Mina Gazit**  
Bar-Ilan University

**Keren Menashe**  
Bar-Ilan University

#### Abstract

The focus of this study is an innovative project that took place in all three schools in a small urban community. All students, grade 6th and 7th (230) and all teachers (63) were equipped with laptop computers. The teaching and learning took place as a routine in ICT saturated environment – Virtual Campus. The aim of this study was to characterize the teaching and learning processes: the instructional strategies, how lessons were planned and what kind of teacher-student interactions took place. On students' level, the study focused on the development of information literacy components like knowledge management and knowledge development, as well as motivation for learning. Data were collected through questionnaires, interviews, class observations and analysis of the learning environments in the virtual campus. Preliminary results indicate that teachers feel that the use of laptop computers and virtual campus enable them to apply more efficient instructional strategies, planning lessons intentionally – especially suited to the different needs and abilities of the students. It seems that the transparency of the teaching through the virtual campus enforce the teachers to be more didactic and well planned. Most students report on growing knowledge management and knowledge development skills. Most students report on growing motivation to learn while others indicate no change in this aspect.

**Key words:** Ubiquitous computing, One-to-One, ICT, Teaching strategies, Information literacy.

#### תקציר

מאמר זה מתאר מחקר המתמקד בפרויקט חדשני בו צוידו כל תלמידי כיתות ו'–ז' (230) וכל המורים (63) בשלושת בתי הספר ביישוב אחד, במחשבים ניידים אישיים. הלמידה מתקיימת במרחב "קמפוס לימודי וירטואלי". זהו תהליך ייחודי בו מתקיים תקשוב בהוראה ובלמידה כחלק משגרת עבודה ומשפיע על כלל היישוב כקהילה העוברת שינוי. המחקר נועד לבחון את תהליכי ההוראה והלמידה בסביבה עתירת טכנולוגיה. המחקר התמקד באפיון אסטרטגיות ההוראה בהן נוקטים המורים, תכנון השיעור והאינטראקציה מורה-תלמיד ובמאפייני הלמידה, בעיקר בהיבט של ארגון המידע, פיתוח ידע ומוטיבציה ללמידה. המחקר שילב שיטות מחקר כמותיות ואיכותיות וכלי המחקר כללו: שאלונים, ראיונות, תצפיות וניתוח סביבות הלמידה. מניתוח ראשוני של הממצאים עולה כי מורים מדווחים שהסביבה המתוקשבת אכן מאפשרת להם נקיטת אסטרטגיות הוראה מגוונות תוך מתן מענה ליכולות, ולצרכים האישיים

של התלמידים. ממצא זה משקף את העוצמה של הסביבה המתקשבת והקמפוס הווירטואלי אשר מאפשרים שקיפות של מהלך ההוראה והלמידה לכל דורש. מצב זה מחייב את המורה להיות מסודר יותר, ברור יותר מבחינת מטרותיו ואמצעי ההוראה, ובעיקר להוכיח יכולות הוראה טובות יותר. התלמידים מדווחים על עליה ביישום מיומנויות של ארגון מידע ופיתוח ידע וכי הסביבה המתקשבת מאפשרת להם לארגן טוב יותר את הלמידה. מהממצאים עולה כי שילוב המחשב הנייד האישי בשגרת הלמידה השפיעה בעוצמה שונה אצל תלמידים שונים על המוטיבציה ללמידה.

**מילות מפתח:** מחשבים ניידים, 1:1, תקשוב, אסטרטגיות הוראה, אוריינות מידע.

## מבוא

מערכת החינוך מתמודדת עם המשימה המורכבת של הכנת התלמיד של היום להשתלבותו כבוגר, ב"חברת הידע הטכנולוגית" של המאה ה-21. לכן, עליה להגדיר יעדים חדשים ולמצוא דרך לשילוב ה-Information and Communication Technology (ICT) בחינוך (Van, 2005; La Mar, 2005; Kozma, 2003; Weert, 2006). משמעות יעד זה היא יצירת סביבה לימודית המשלבת פעילות מתקשבת בפעילות הלימודית השוטפת ונותנת מענה ללומדים השונים. יצירת סביבה לימודית כזו מחייבת הקצאת משאבי תקשוב נגישים, זמינים בכל עת, תקינים, וידידותיים המאפשרים לתלמידים תפקוד עצמאי עד כמה שניתן (משרד החינוך, האגף לחינוך יסודי, המחלקה לסביבות למידה חדשניות, 2004).

עד היום התבצעו בעולם פרויקטים רבים ומגוונים שפיתחו סביבה לימודית מתקשבת בדרכים שונות. המודל השכיח ביותר הוא הקמת מעבדת מחשבים בבית-הספר, בה מתנסה התלמיד בלמידה בסביבה מתקשבת לעיתים לאורך השנה. מודל אחר המכונה ubiquitous computing או One-to-One, דוגל בסביבה לימודית מתקשבת ויישומי ICT המתקיימים באמצעות מחשב נייד-אישי לכל תלמיד ולכל מורה, ומאפשרים לתלמיד נגישות של 24 שעות ביממה, שבעה ימים בשבוע (24/7). כיום, פרויקטים מסוג One-to-One מתפשטים ונפוצים בעולם כולו למשל בארצות-הברית (Russell, Bebell & Higgins, 2005) ומדינות אירופה (Becta, 2007; HMIE, 2005). אולם עדיין לא ברור מהי ההצדקה הראויה להשקעה כה גדולה במשאבי כוח-אדם וברכישת מחשבים ניידים-אישיים (מצד ההורים ומצד בית-הספר/רשות שלטונית). יש המצדיקים זאת בכך שציוני התלמידים במבחני הידע ישתפרו (Andrews, 2006; Trimmel & Bachmann, 2004; Silvernail & Lane, 2004) ויש הטוענים כי השיפור המשמעותי יחול דווקא בתחום מיומנויות הלמידה והחקר ובמדדים איכותיים כמו מוטיבציה ללמידה, מסוגלות אישית, עבודת צוות ועוד (Van Horn, 2006). למרות המחלוקת, מוסכם כי המטרה המרכזית היא פיתוח לומדים עצמאיים, בעלי מיומנויות גבוהות המוכנים לחייהם כבוגרים מחוץ לכותלי בית-הספר, במאה ה-21 (La Mar, 2005).

## ומה בישראל?

בישראל, עד היום, נעשו ניסיונות מעטים של שילוב מחשבים ניידים-אישיים בהוראה ובלמידה ואשר נבעו בעיקר מיוזמות פרטיות של מועצות, עיריות, או גורמים אחרים בשילוב עם מערכת החינוך, כמו "המחשב הכתו"מ" (כיתה, תלמיד ומורה) (מכון דוידסון לחינוך מדעי, 2007).

במאמר זה נתאר מחקר שהתקיים בפרויקט חדש של מחשבים ניידים, שהחל בשנה שעברה ביישוב עירוני במרכז הארץ. הפרויקט, הוקם תוך מטרה ליצור מוכנות והנעה (מוטיבציה) בקרב התלמידים וצוותי ההוראה לניצול איכותי של טכנולוגיות התקשוב למטרות לימודיות, חינוכיות וערכיות (רביב, 2007). הפרויקט מהווה חידוש בכך שלראשונה בארץ, בשתי שכבות גיל (כיתות ו' ו-ז') בשלושת בתי-הספר באותו ישוב כל התלמידים וכל המורים מצוידים במחשבים ניידים אישיים. מרכיב מרכזי בפרויקט הוא "קמפוס למידה וירטואלי" בו מתפתחות סביבות למידה לכל מורה בכל כיתה (כולל כיתות א'-ד' ו-ט', שלא מצוידות במחשבים ניידים אישיים). **ייחודיות הפרויקט היא בכך שלמעשה כל בתי-הספר ואף כלל היישוב כקהילה עוברים שינוי והתקשוב בהוראה ובלמידה בעל פוטנציאל להפוך לשגרת עבודה ותקשורת.** עד עתה נראה כי הפרויקט הינו בעל השפעה על השיח הציבורי ועל

המעורבות ההורית בבית-הספר. במאמר זה יוצג מחקר המלווה את הפרויקט ובוחר את מאפייני הלמידה וההוראה בסביבה המשלבת מחשבים ניידים-אישיים ושגרת למידה מתוקשבת באמצעות קמפוס וירטואלי.

### הוראה בסביבה עתירת טכנולוגיה ותקשוב

שילוב מחשבים ו-ICT הוא רב גוני ומושפע בין השאר מהתפיסות החינוכיות של המורה (בן-צדוק, נחמיאס, מינץ, 2006). ככל שהמורים פתוחים לשינויים – הם מאמצים ביתר קלות את הטכנולוגיה לרווחת תלמידיהם. תחושת המסוגלות שלהם ומצב רוחם מושפעים באופן חיובי (Baylor & Ritchie, 2002). ככל שהמורים מוכנים להעביר את אחריות הלמידה לתלמידיהם – כך הם מוכנים יותר לשלב מחשבים בלמידה (Spektor-Levy, Sonnenschein, & Zion, 2005). ניתן למצוא מגוון של מודלים לשילוב התקשוב בבתי-ספר ומשמעות הדבר, כי ניתן לאמץ טכנולוגיה בדרכים שונות (מיודוסר, נחמיאס, פורקוש, טובין, 2003).

לאור העובדה כי לא קיימת פדגוגיה אחת, נראה כי התפקיד המוטל על המורה במימוש אסטרטגיות הוראה מתאימות, ניהול קשר עם התלמידים וניהול שיעור המשלב פדגוגיה, תכנים וטכנולוגיה הוא תפקיד מאתגר ומכריע. קיימים לא מעט מחקרים המתייחסים לאסטרטגיות הוראה בסביבה עתירת טכנולוגיה (Wallace, 2004; Hennessy, Deaney, & Ruthven, 2005) אולם קיימים מעט מחקרים הבוחנים את אסטרטגיות ההוראה בסביבות של מחשבים ניידים אישיים (1 to 1). מחקרים אלו התמקדו בחקירת היקף השימוש במחשב ובהשלכות על תלמידים ומורים בעיקר בתחום של עמדות ביחס לטכנולוגיה, רמת הנוחות מצד התלמידים והמורים, הישגים ופחות בפדגוגיה (Rockman, 2004; Silvernail & Lane, 2004).

### למידה בסביבה עתירת טכנולוגיה ותקשוב

כיום יש עניין רב בספרות המחקרית לבחון את השפעת הלמידה בסביבות מתוקשבות ושימוש במחשבים ניידים-אישיים על היבטים לימודיים-קוגניטיביים, שמתייחסים לא רק להישגים הבאים לידי ביטוי כציון, אלא להישגים איכותיים כדוגמת שיפור יכולת **ארגון המידע** כמרכיב של מיומנויות למידה ואוריינות מידע (Information Literacy) (Oliver & Towers, 2000; HMIE, 2005) ושיפור מיומנויות **פיתוח ידע** (Knowledge Development) (Van Weert, 2006) ככלי להכנת התלמידים ל"חברת הידע" ("Knowledge Society") של המאה ה-21. יחד עם זאת, עדיין לא בוצעו מספיק מחקרים אשר בחנו באופן ישיר האם יכולות אלו עשויות להשתפר בעקבות השימוש במחשבים ניידים-אישיים. משתנה נוסף הנבדק בהקשר של למידה בסביבות מתוקשבות הוא הנעה ללמידה (Smith, et al., 2005; Mouza, 2006). אחד הממצאים הגורפים המדווחים ביחס ללימוד באמצעות מחשב נייד-אישי היא התגברות ההנעה ללמידה בקרב התלמידים (Trimmel & Bachmann, 2004; Liang, et al., 2005).

### מטרות ושאלות המחקר

מטרת העל של המחקר היתה לבחון את מאפייני הלמידה וההוראה בסביבה המשלבת מחשבים ניידים-אישיים ושגרת למידה מתוקשבת באמצעות קמפוס וירטואלי. שאלות המחקר הנגזרות:

- כיצד ניתן לאפיין את דרכי ההוראה של מורים המלמדים כדרך שגרה באמצעות קמפוס ווירטואלי ומחשבים ניידים-אישיים בהיבטים של אסטרטגיות הוראה, תכנון השיעור והאינטראקציה בין המורה לתלמיד.
- כיצד ניתן לאפיין את תהליך הלמידה המתקיים כדרך שגרה בסביבה מתוקשבת באמצעות קמפוס וירטואלי ומחשבים ניידים-אישיים בהיבט של יכולות ארגון מידע ופיתוח ידע, ובמישור האפקטיבי - ההנעה ללמידה.

### אוכלוסיית המחקר וכלי המחקר

אוכלוסיית המחקר מנתה 230 תלמידים, 114 בנים ו-116 בנות, הלומדים בשבע כיתות: חמש כיתות ו' ושתי כיתות ז', משלושה בתי ספר (שני בתי-ספר יסודיים וחטיבת ביניים אחת) ביישוב במעמד מוניציפלי של מועצה מקומית, המונה כ-16,000 תושבים במרכז הארץ. כל התלמידים מתגוררים

ביישוב ולכן ניתן לאפיין אוכלוסיה זו כעירונית, הומוגנית בעלת רקע סוציו-כלכלי בינוני לפי מדד הרשות. בנוסף, כלל המחקר 63 מורים המלמדים בשלושת בתי הספר. 60 מורות ו-3 מורים בעלי וותק ממוצע של 16 שנים (סטיית תקן 8.8).

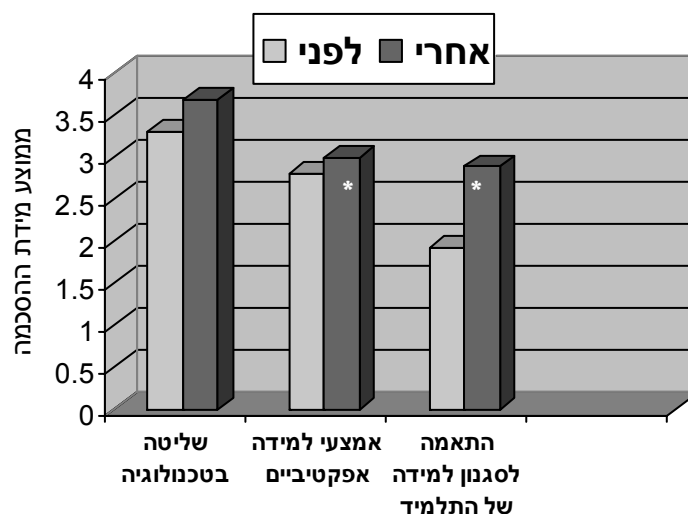
במחקר נעשה שילוב בין שיטת המחקר האיכותית והכמותית, ואיסוף הנתונים כלל ארבעה כלים: שאלוני עמדות, תצפיות ממוקדות לא משתתפות, ראיונות חצי מובנים וניתוח סביבות בקמפוס הווירטואלי וניתוח מסמכים שהוגשו על ידי בתי הספר. הכלים תוקפו על-ידי מומחים העוסקים בתחום החינוך ושילוב של מחשבים בחינוך. לגבי השאלון נבדקה מידת המהימנות הפנימית. השאלונים הועברו בתחילת השנה (PRE) "שאלון מקדים", עם קבלת המחשבים הניידים, ובסוף שנת הלימודים (POST) "שאלון מסכם". הראיונות נערכו לקראת סוף השנה עם 12 תלמידים ו-10 מורים.

## ממצאים

במאמר זה נציג ממצאים ראשוניים מניתוח הנתונים שנאספו במחקר.

### הוראה בסביבה עתירת טכנולוגיה ותקשוב

מניתוח השאלונים שהועברו בתחילת המחקר ולאחר שנה, עולה כי למרות שהמורים טוענים כי אין שינוי משמעותי ברמת השליטה שלהם ביישומי המחשב, הם מרגישים כי הם משתמשים באמצעי הוראה ולמידה אפקטיביים יותר מאשר בשנים קודמות ללא המחשבים הניידים. כמו כן הם מצליחים להשתמש באסטרטגיות הוראה המותאמות יותר לצרכים האישיים של התלמידים ולסגנונות הלמידה השונים (איור 1).



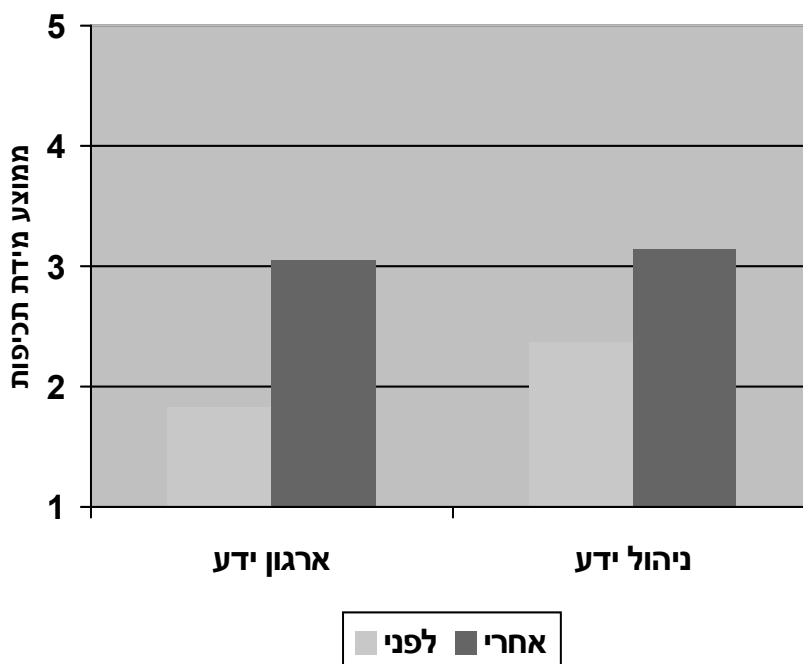
איור 1. מידת ההסכמה של המורים ביחס למידת השליטה שלהם ביישומי המחשב ומידת היעילות של אסטרטגיות הוראה שהם נוקטים לפני ההוראה בסביבה עתירת טכנולוגיה ותקשוב ולאחר שנה (N=50).

מתוך הראיונות עולה תמונה דומה: "אני מתווכת בין מה שקיים במקורות מידע, בין ידע נכון, מקצועי, בשפה גבוהה לבין התלמידים. זאת אומרת, אני נותנת לילדים כלים איכותיים יותר".

דוגמא נוספת: "יכול להיות בשיעור מסוים שאני אקח קבוצה חלשה ואתן להם משימה מתקשבת, ולחזקים לעומת זאת משימה מתקשבת אחרת. זה לא חייב להיות אותה משימה. זה יכול להיות שחלק יעשו הקניה איתי בלי המחשב עם חוברות, ואחרים עוסקים בלומדה. זה מאוד תלוי... זה שיעור פתוח".

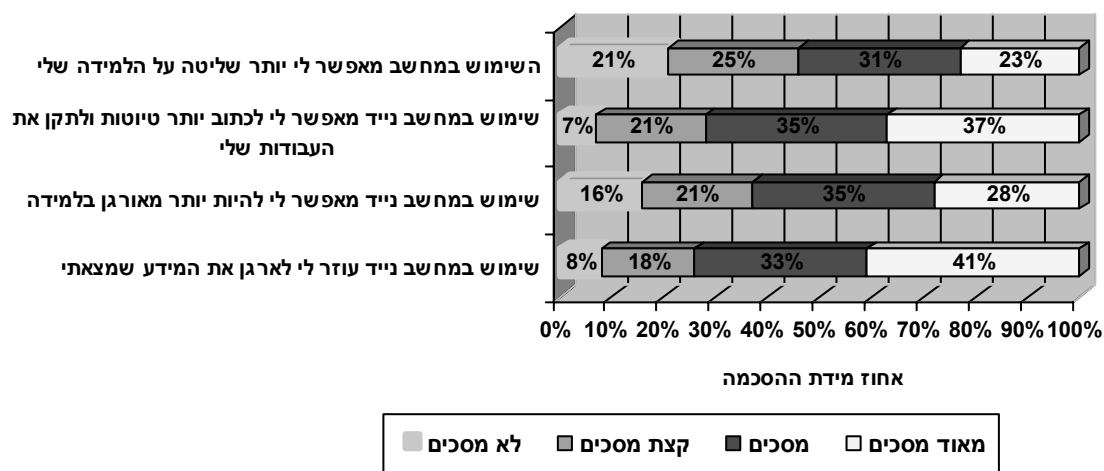
### למידה בסביבה עתירת טכנולוגיה ותקשוב

מניתוח השאלונים המקדימים והשאלונים המסכמים, עולה כי התקיימה עליה בתכיפות יישום מיומנויות המרכיבות את היכולת לארגן מידע ולפתח ידע. מידת התכיפות נמדדה על-פי תגובות התלמידים בשאלונים לגבי יישום מיומנויות אלה בשיעורים השונים ובמטלות השונות. ניתוח ההיגדים המרכיבים קריטריונים אלו בוצע באמצעות ANOVA דו כיוונית וחישוב המהימנות (ארגון ידע - 703; פיתוח ידע - 776). כמו כן נערך ניתוח שונות לבדיקת מובהקות. באיור 2 ניתן לראות עלייה מובהקת בתכיפות יישום מיומנויות ארגון מידע ופיתוח ידע אצל התלמידים.



איור 2. תכיפות היישום של מיומנויות ארגון מידע ופיתוח ידע אצל תלמידים לפני ומאחרי המתקשבת באמצעות המחשבים הניידים האישיים (שאלון מקדים) ולאחר שנה (שאלון מסכם).  $P < 0.001$ ,  $N = 230$ .

באיור 3 ניתן לראות את מידת הסכמתם של התלמידים לאחר שנת התנסות אחת בפרויקט (שאלון מסכם), לגבי מספר היגדים בתחום של ארגון המידע. עולה כי מרבית התלמידים טוענים שהשימוש במחשב הנייד האישי והסביבה המתקשבת מסייעים להם לארגן את המידע הנרכש במהלך הלמידה.



איור 3. מידת ההסכמה של התלמידים לגבי מספר היגדים בתחום של ארגון המידע (N=230).

ממצאים אלו נתמכים בראיונות. לדוגמא: "זה גם מאפשר יותר ארגון, כי אני אדם בלגניסט רציני... ובמחשבים זה כאילו נותן לי יותר תחושה של ארגון, כי אפשר לחפש במילות מפתח בלי לבזבז את כל היום על זה. ו... נגיד לחלק לנושאים ולתתי-נושאים ולתתי-תתי-נושאים... זה ממש עוזר כאילו בקטע של הארגון".

במישור האפקטיבי נבדקה ההנעה של התלמידים ללמידה. מראיונות התלמידים עולה ששילוב המחשב הנייד בשגרת הלמידה משפיע במידה שונה על ההנעה ללמידה. תלמיד אחד אמר: "בית-ספר הרבה יותר מעניין, סוף, סוף אני שמח לקום וללכת לבית-ספר מה שאף פעם לא האמנתי שיקרה" (תלמיד המוגדר כלקוי למידה), ואילו תלמיד אחר אמר: "האווירה לא השתנתה בצורה משמעותית אבל א... אנשים לדעתי התחילו יותר לתקשר לא רק בינם לבין עצמם אלא עם אנשים אחרים בעולם ובארץ. והאווירה בכיתה השתנתה כי סוף סוף גם לבנים וגם לבנות וגם לסוגים שונים של אנשים יש משהו משותף לדבר עליו".

**הממצאים שהוצגו עד כה הינם ראשוניים. ממצאים נוספים יוצגו במהלך ההרצאה בכנס.**

### מסקנות ודין

מטרת המחקר המוצג התמקדה באפיון תהליכי ההוראה והלמידה המתרחשים כדרך שגרה בסביבה עתירת טכנולוגיה ותקשוב. באופן ממוקד נבחנו אסטרטגיות ההוראה בהן נוקטים המורים בסביבה זו, תכנון השעורים ודרכי האינטראקציה בין המורה לתלמידים. בנוסף, נבחנו מאפייני למידה בתחום של יכולות ארגון מידע ופיתוח הידע, ובמישור האפקטיבי (רגשי): הנעה ללמידה.

מניתוח ראשוני של הנתונים האיכותיים והכמותיים במחקר עולה כי מורים מרגישים שהסביבה אכן מאפשרת להם תכנון של מגוון אסטרטגיות הוראה המותאמות לנושא הנלמד ולמידע העדכני ביותר שקיים בנושא הנלמד, תוך מתן מענה אישי לסגנונות הלמידה הקיימים בכיתה. המורים מרגישים כי ברשותם אמצעי הוראה אפקטיביים יותר המאפשרים הוראה מגוונת והזדמנויות מתמידות לרפלקציה ושיפור האסטרטגיות הננקטות. לטענתם, העבודה בסביבת הקמפוס מחייבת תכנון מובנה יותר של השיעור כולל הגדרה מפורשת של מטרות השיעור, מהלכו ותכניו. ממצא זה משקף את העוצמה של הסביבה המתוקשבת והקמפוס הווירטואלי המאפשרים **שקיפות של מהלך ההוראה והלמידה** לכל דורש ומחייבים את המורה לסדר, ארגון ובהירות מבחינת מטרתיו, ובעיקר מביאות ליכולות הוראה טובות יותר. מההיבט של התלמידים ניכר כי מרבית התלמידים מעידים שהמחשב הנייד והסביבה המתוקשבת מאפשרים להם ליישם ולפתח ביתר תכיפות מיומנויות של ארגון מידע ופיתוח ידע. מבחינת הנעה ללמידה, ניכר כי אין אחידות בתגובות התלמידים. חלקם מעידים על עליה ברמת ההנעה ללמידה וחלקם אינם מרגישים בשינוי. חשוב להדגיש כי לא נמצאו תלמידים המעידים כי הסביבה המתוקשבת והמחשבים הניידים הורידו את מידת ההנעה שלהם ללמידה.

ממצאי המחקר המוצגים מעידים כי בסביבה עתירת טכנולוגיה ותקשוב יש פוטנציאל לשיפור והעצמת דרכי ההוראה בזכות השקיפות, מגוון מקורות המידע, והגברת התקשורת בין המורה לתלמיד. פוטנציאל זה יכול להיות ממומש ומחייב טיפוח המורים, הכשרה, תמיכה וליווי אינטנסיבי. ניצול הפוטנציאל הפדגוגי של הסביבות המתוקשבות מחייב פיתוח חומרי למידה אינטראקטיביים, פיתוח מיומנויות אצל הלומד, וקישור ההוראה והלמידה לעולם הידע העולמי והעכשווי. מחקר זה מהווה עוד ראיה כי הוראה ולמידה בסביבות עתירות טכנולוגיה כדרך שגרה יכולות לאפשר התקדמות בדרך להשגת המטרה המרכזית של פיתוח לומדים עצמאיים ומתמידים, המפיקים ידע חדש, משולבים בחברה הטכנולוגית ובעלי יכולות של שיתוף ועבודת צוות.

### מקורות

בן צדוק, ג', נחמיאס, ר', מינץ, ר' (2006). חדשנות פדגוגית של מורים למדע וטכנולוגיה בבית הספר היסודי המשלבים תקשוב בהוראה. כנס צייס, קריית האוניברסיטה הפתוחה, רעננה. אוחרז מ: <http://telem-2006-06/pdf/chais-20-benzadok%20etal.pdf>. כניסה אחרונה למאמר בתאריך 26 באפריל 2007.

- מיודוסר ד', נחמיאס ר', פורקוש א', טובין ד' (2003). *חדשנות חינוכית בבתי ספר משולבי תקשוב – דו"ח מחקר IEA-OECD*. אוניברסיטת תל אביב – בית הספר לחינוך – המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי. אוחר מ: <http://muse.tau.ac.il/ict/reportp1.doc>. כניסה אחרונה 19 ביוני 2007.
- מכון דוידסון לחינוך מדעי (2007). *פרויקט המחשב הכתו"מ: כיתה, תלמיד ומורה*. אוחר מ: <http://www.weizmann.ac.il/davidson/projects.php?cat=260&incat=84>. כניסה אחרונה 19 ביוני 2007.
- משרד החינוך – האגף לחינוך יסודי – המחלקה לסביבות למידה חדשניות (2004). *למידה בסביבה מתוקשבת בחינוך היסודי*. אוחר מ: <http://web.macam.ac.il/~jhurvitz/mismakh/download/mismakh-mediniut-full.doc>. כניסה אחרונה למאמר בתאריך 26 באפריל 2007.
- רביב, ד' (2007). *חדשנות חינוכית בפעולה: מחשב נייד כחלק משגרת הוראה ולמידה בבית-הספר – פרויקט מ.ש.י בגני-תקווה*. אוחר מ: <http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=1428>. כניסה אחרונה למאמר בתאריך 18 באפריל 2007.
- Andrews, G. (2006). Laptops + challenging curriculum = student success. *Techniques*, 81(5), 42-45.
- Baylor, A.L., & Ritchie, D. (2002). What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classrooms? *Computers & Education*, 39, 395-414. Retrieved May 18, 2007, from [http://www.bc.edu/research/intasc/PDF/NH1to1\\_2004.pdf](http://www.bc.edu/research/intasc/PDF/NH1to1_2004.pdf)
- Cox, M., Webb, M., Abbott, C., Blakeley, B., Beauchamp, T., & Rhodes, V. (2004). *An investigation of the research evidence relating to ICT pedagogy, Becta ICT research*. Retrieved June 26, 2007, from: [http://www.becta.org.uk/page\\_documents/research/ict\\_pedagogy04.pdf](http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ict_pedagogy04.pdf)
- Glynn, S.M., Aultman, L.P., & Owens, A.M. (2005). Motivation to learn in general education programs. *The journal of general education*, 50(2).
- Hennessy, S., Deaney, R., & Ruthven, K. (2005). *Emerging teacher strategies for supporting subject teaching and learning with ICT*. Retrieved May 19, 2007, from <http://www.educ.cam.ac.uk/istl/TiPS052.doc>
- HMIE (HM inspectors of education) (2005). *The Integration of information and communications technology in Scottish schools*. Retrieved April 19, 2007, from: <http://www.hmie.gov.uk/documents/publication/EvICT%20Final%2018%20Oct.pdf>
- Kozma, R.B. (2003). Technology and classroom practices: An international study. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(1), 1-14. Retrieved June 26, 2007, from: [http://robertkozma.com/images/kozma\\_jrte.pdf](http://robertkozma.com/images/kozma_jrte.pdf)
- La Mar, E. (2005). *Education in the 21<sup>st</sup> century: One-to-One learning environments*. Retrieved June 26, 2007, from: <http://www.netc.org/circuit/2005/fall/education.pdf>
- Liang, J.-K., Liu, T.-C., Wang, H.-Y., Chang, B., Deng, Y.-C., Yang, J.-C., Chou, C.-Y., Ko, H.-W., Yang, S., & Chan, T.-W. (2005). A few design perspectives on One-on-One digital classroom environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(3), 181-189.
- Mioduser, D., Nachmias, R., Tubin, D., Forkosh-Baruch, A. (2004). Sustainability, scalability and transferability of ICT-based pedagogical innovations in Israeli schools. *Education, Communication and Information*, 4 (1), 71-82
- Mouza, C. (2006). *Learning with laptops: The Impact of One-to-One computing on student attitudes and classroom perceptions*. Retrieved June 26, 2007, from: <http://delivery.acm.org/10.1145/1160000/1150105/p488-mouza.pdf?key1=1150105&key2=7557913811&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=22682397&CFTOKEN=51868697>
- Oliver, R. & Towers, S. (2000). *Benchmarking ICT literacy in tertiary learning settings*. Retrieved April 19, 2007, from: [http://www.ascilite.org.au/conferences/coffs00/papers/ron\\_oliver.pdf](http://www.ascilite.org.au/conferences/coffs00/papers/ron_oliver.pdf)
- Rockman, S. (2004) Getting results with laptops. *Technology & Learning*, 25(3), 34-40.

- Russell, M., Bebell, D., & Higgins, J. (2005). Laptop learning: A comparison of teaching and learning in upper elementary classrooms equipped with shared carts of laptops and permanent 1:1 laptops. Boston, MA: Technology and Assessment Study Collaborative. Retrieved June 26, 2007, from: <http://www.intasc.org/PDF/Andover1to1.pdf>
- Silvernail, D.L., & Lane, D.M.M. (2004). *The impact of Maine's One-to-One laptop program on middle school teachers and students. Phase one summary evidence. Research Report#1*. Retrieved April 19, 2007, from: <http://www.bryan.k12.oh.us/Forms/MLTIPhaseOne.pdf>
- Smith, H., Higgins, S. Wall, K. & Moller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning* 21(2), 91-101.
- Spektor-Levy, O., Sonnenschein, M., & Zion, M. (2005). Technology Integration in science studies: obstacles and incentives. *Science Education International* 18(3), 211-224.
- Trimmel, M., & Bachmann, J. (2004). Cognitive, social, motivational and health aspects of students in laptop classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(2), 151-158.
- Van Horn, R. (2006). Toward a new model of high-tech schoolrooms. *Phi Delta Kappan*, 87(7), 487-488.
- Van Weert, T.J. (2006). Education of the twenty-first century: New professionalism in lifelong learning, knowledge development and knowledge sharing. *Information and Education Technologies Journal*, 11(3-4), 217-237.
- Wallace, R.M. (2004). A framework for understanding teaching with the internet. *American Educational Research Journal*, 41(2), 447-488.