



# ההבטחה החברתית של טכנולוגיה חינוכית

המקרה של תכנית "עת הדעת"

2011

רוזן, י', ומני-איקן, ע' (2011). ההבטחה החברתית של הטכנולוגיה החינוכית: המקרה של תכנית "עת הדעת". מאמר שהוצג בכנס האמריקני השנתי של האגודה למחקר חינוכי (American Educational Research Association). ניו-אורלינס, ארה"ב.



## תקציר

מאמר זה בוחן את השפעותיה של "עת הדעת", סביבת הוראה, למידה והערכה עתירת טכנולוגיה, על הישגים לימודיים במתמטיקה, עברית ואנגלית בקרב תלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך בישראל. נקודת המוצא של המחקר היא שאחד מן הפתרונות האפשריים לגישור על הפער החברתי-חינוכי הנוצר בחלקו כתוצאה מפער דיגיטלי, הוא יצירת הזדמנויות למידה בסביבת למידה קונסטרוקטיביסטית עתירת טכנולוגיה עבור תלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך. במחקר השתתפו 91 תלמידי כיתות ה' מרקע חברתי-כלכלי נמוך. כמחציתם למדו מתמטיקה, עברית ואנגלית בסביבה לימודית "עת הדעת" וכמחציתם למדו מקצועות אלה בסביבת למידה מסורתית ללא שימוש משמעותי באמצעים מתוקשבים. הממצאים הראו שהלמידה ב-"עת הדעת" שיפרה באופן משמעותי ומובהק סטטיסטית את הישגיהם של התלמידים במקצועות הלימוד השונים. המאמר מציג את התובנות וההשלכות האפשריות של ממצאים אלה לשדה החינוך ולחקר השפעתן של סביבות לימוד עתירות טכנולוגיה. מאמר זה מבוסס על נתונים שנאספו במחקר הערכה שנערך על ידי מכון הנרייטה סאלד, בהובלת מני-איקן, ע', וברגר-טיקוצ'ינסקי, ט' (2010).

**מילות מפתח:** תקשוב בחינוך, פערים חברתי-חינוכיים, פער דיגיטלי, "עת הדעת".

## האתגר החינוכי

שילובן של סביבות למידה עתירות טכנולוגיה במערכות החינוך הוא אחד מהאתגרים הגדולים ביותר העומדים בפני קובעי מדיניות ואנשי חינוך. למרות ניסיונות רבים ומשאבים משמעותיים, טכנולוגיה חינוכית הניבה לרוב תוצאות נמוכות מהציפיות (Bernard, Abrami, et al, 2009; Cuban, 2001; Donovan, Green & Hartley, 2010; Greaves & Hayes, 2006). מחקרים מבוקרים מקיפים אשר בחנו את מידת ההשפעה של למידה בסביבות למידה עתירות טכנולוגיה על ידע ומיומנויות תלמידים הראו אפקטים נמוכים עד בינוניים, בהשוואה לסביבות למידה מסורתיות. התבוננות מעמיקה על סביבות למידה הנשענות על תקשוב ואלה המסורתיות, מראה כי מבחינה קונספטואלית ויישומית מציעות סביבות אלה סוגים שונים של חוויות למידה והוראה וכן משרתות מטרות לימודיות שונות. מחקרים שנעשו בעבר הראו שסביבות למידה קונסטרוקטיביסטיות עתירות בטכנולוגיה יכולות לקדם בצורה אפקטיבית יותר (גודל אפקט = 0.9) מטרות חינוכיות המכוונות לטיפול חשיבה מסדר גבוה, כגון: פתרון בעיות בקבוצה, הנמקה; זאת בהשוואה לסביבות למידה מסורתיות (Rosen & Salomon, 2007). לצד היתרון בפיתוח חשיבה, יתכן שסביבות למידה עתירות טכנולוגיה יכולות לשרת מטרות חברתיות-חינוכיות חיוניות נוספות. מתוך ההכרה במגבלות של הפער הדיגיטלי באוכלוסיה, שמיוחס בדרך כלל לגורמים חברתיים-כלכליים, לא מן הנמנע שטכנולוגיה חינוכית עשויה למלא תפקיד חברתי-חינוכי בגישור על פני פער בידע ומיומנויות של התלמידים מרקע חברתי-כלכלי שונה (ראה למשל, Jackson & Biocca et al, 2006; Warschauer, 2003; Warschauer & Matuchniak, 2010). אנשי חינוך, סוציולוגים וכלכלנים רואים בטכנולוגיות המידע והתקשורת צורה חדשה של מדיום, בעל השפעה עמוקה על החיים המודרניים. יכולת גישה לטכנולוגיות החדשות, בין אם בבית, או בבית-הספר, היא קריטית להתפתחות של יכולות וכישורים, כגון: פתרון בעיות בצוות, חשיבה ביקורתית, יצירתיות ואוריינות מידע;



הנחוצים בעידן המידע. תפקידן ההולך והגדל של טכנולוגיות המידע והתקשורת בחברה בכלל ותהליכי למידה והוראה בפרט מדגיש את הצורך בקידום שוויון הזדמנויות בחינוך גם במישור הטכנולוגי. הדעה הרווחת היא ששימוש מושכל בתקשוב בבתי-הספר יכולת לסייע בצמצום הפער הדיגיטלי הקיים בסביבה הביתית ובכך לסייע בצמצום פערים חינוכיים וחברתיים.

מחקרים השוואתיים על השימוש בטכנולוגיה בבתי-ספר בקהילות בעלות מעמד חברתי-כלכלי שונה מצא שלסגל החינוכי, לצוות האדמיניסטרטיבי ולצוות שעוסק בתמיכה טכנולוגית בבתי-ספר בשכונות משכבה חברתית-כלכלית נמוכה יש נטייה גדולה יותר להחליף את מקום העבודה. נמצא כי מאפיינים אלה הקשו על תכנון של הטמעת התקשוב בלמידה ובהוראה בבתי-ספר אלה (Warschauer, Knobel, & Stone, 2004). בבתי-הספר מאזורים בעלי מעמד חברתי-כלכלי גבוה נטים להשקיע יותר בפיתוח מקצועי, בצוות תמיכה טכנית ובפיתוח תקשורת בין המורים לבין הצוות הניהולי, ואלו תורמים לקידום סביבות למידה עשירות ואפקטיביות. דבר זה מעודד את המורים לשימוש נרחב יותר בטכנולוגיות החדשות. לעומת זאת, בבתי-ספר מאזורים בעלי רקע חברתי-כלכלי נמוך מצליחים פחות ביצירת רשתות תמיכה שהופכות את הטכנולוגיה לאפקטיבית. בקר (Becker, 2000), מצא שהשימוש במחשב בבתי-ספר בעלי מעמד חברתי-כלכלי נמוך כלל לעתים תכופות שיטות של למידה קונבנציונלית, ואילו השימוש במחשב בבתי-ספר בעלי מעמד חברתי-כלכלי גבוה שיקף לעתים קרובות שימוש באסטרטגיות של למידה יותר קונסטרוקטיביסטית וחדשנית. מחקרים בינלאומיים הראו כי הן בתוך המדינות השונות, והן בין המדינות, רמת ההכנסה המשפחתית היא מנבא חזק של יכולת הביצוע של התלמיד ושל מעורבותו בתהליך הלמידה (Baker, Goesling, & LeTendre, 2002; Baye, Monseur, & Lafontaine, 2009). בהקשר הישראלי, ממצאי המיצ"ב (מדדי יעילות וצמיחה בית-ספרית) עולה פער עקבי ומשמעותי בהישגי למידה בקרב תלמידים ממעמד חברתי-כלכלי שונה (ראמ"ה, 2010). לתלמידים ממעמד חברתי-כלכלי נמוך הישגים לימודיים נמוכים יותר במתמטיקה, עברית ואנגלית. אחת מן הדרכים האפשריות לצמצום הפערים החינוכיים הנובעים מההקשר החברתי-כלכלי, היא על ידי צמצום הפער הדיגיטלי ועל-ידי הגברת ההנעה ללמידה, בעיקר על ידי הבאת סביבה לימודית קונסטרוקטיבית עתירת טכנולוגיה לתלמידים בעלי מעמד חברתי-כלכלי נמוך.

בעשור האחרון, גוברת התעניינות ביוזמות של טכנולוגיות מחשב נייד 1:1, שבה למורים ולתלמידים יש גישה מלאה לסביבת למידה עתירת טכנולוגיה (Lei & Jallet, 2004; O'Dwyer, Russel, Bebell, & Seesley, 2008; Zhao, 2008; Weston & Bain, 2010; Zucker & Light, 2009). מרבית הממצאים המחקריים שעלו מתוך יישום יוזמות אלה היו חיוביים במידה רבה. עם זאת, ברוב היוזמות הטכנולוגיה משחקת את התפקיד המרכזי ולא שינויים בדרכי הוראה, למידה והערכה. הדגש על שימוש בטכנולוגיה בחינוך אינו צריך להתמקד בטכנולוגיה כמטרת התהליך הלימודי. במקום זאת, המטרה צריכה להיות יצירת סביבת למידה טכנולוגית שתשמש כמנגנון שינוי פרדיגמטי של למידה, הוראה וקידום יכולות וכישורים חדשים הדרושים בעידן המידע (Cuban, 2003, 2006; Salomon & Perkins, 2005). אחד המחקרים העדכניים ביותר על למידה בעזרת מחשבים ניידים (Warschauer, 2006) חשף תוצאות חיוביות לגבי הפוטנציאל של תכניות אלה בהפחתת חוסר השוויון החברתי-כלכלי. בתכניות שנחקרו, מורים מחויבים מאד שעברו הכשרה משמעותית נעזרו במחשבים ניידים כדי לקדם תלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך באמצעות שינוי תקפיד המורה בכיתה ויצירת הזדמנויות רבות יותר ללמידה מעמיקה.



המחקר הנוכחי בוחן את ההשפעות האפשריות של סביבת למידה קונסטרוקטיביסטית מתוקשבת של מבוססת מחשבים ניידים, תוך התמקדות בתלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך. המחקר בוחן את ההשפעות של תכנית "עת הדעת" על הישגים לימודיים במתמטיקה, בעברית, ובאנגלית של התלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך, בהשוואה ללמידה בסביבת למידה מסורתית.

סביבת ההוראה והלמידה של "עת הדעת" עוצבה בגישה חברתית קונסטרוקטיביסטית ללמידה ולהוראה ( Fosnot, 2005; Prawat & Folden, 1994; Roschelle, Pea, Hoadley, Gordin, & Means, 2000; Von Glasersfeld, Walters, Dede, & Richard, 2009; Weiss & Bordelon, 1995) והיא כוללת חמישה מרכיבים עיקריים ( Weiss & Bordelon, 2010):

- **תשתית:** מחשבים ניידים בכיתה לכל התלמידים והמורה.
- **תכנים אינטראקטיביים לפי תכנית לימודים של משרד החינוך:** רצף מומלץ של פעילויות למידה אינטראקטיביות במתמטיקה, עברית ואנגלית. מורים יכולים לשנות רצף זה על-ידי העלאת תכנים נוספים ישירות לתוך רצף השיעור.
- **פלטפורמת הוראה דיגיטלית (Digital Teaching Platform):** פלטפורמה המאפשרת למורה לתכנן שיעור ולנהל אותו, לקבל דוחות הערכה במהלך השיעורים ואחריהם (ראה איורים 1-4).
- **תמיכה פדגוגית:** כל מורה המצטרף לתכנית משתתף בקורס לפיתוח מקצועי ומקבל ליווי שוטף ממנחה מקצועית של "עת הדעת".
- **תמיכה טכנית:** קיימת תמיכה טכנית במהלך כל שעות הלימוד בכל בית-ספר שבו מיושמת התכנית.

התכנית של "עת הדעת" כוללת מערך מובנה של שיעורים במתמטיקה, בעברית ובשפה האנגלית, שמכיל רצפים של למידה מודרכת עבור בתי-ספר יסודיים. רצפים אלה כוללים יישומונים ייחודיים, סביבות גילוי, מצגות מולטימדיה, תרגילים ומשחקים. לדוגמה, במתמטיקה המורה פותח את השיעור בהנפשה שמשמשת כגורם מעורר לנושא לימוד ספציפי, כמו למשל שברים. דיון על הנושא בכיתה בהמשך מגביר את סקרנותם של התלמידים. הם ממשיכים לאחר-מכן לחקור את הנושא ולבצע באופן אינדיבידואלי ניסויים מודרכים תוך שימוש ביישומון השברים. התלמידים מגישים לאחר-מכן את עבודתם לגלריה הדיגיטלית של הכיתה, שבה המורה מציג את העבודה ופותח בדיון עם התלמידים. דוגמה נוספת היא השימוש ביישומון טקסט כדי לחקור טקסט אלקטרוני. התלמיד יכול לסמן ולהדגיש חלקים שונים של הטקסט, כגון מילים ופסקאות. התלמיד יכול גם להשתמש בנווט טקסטואלי שמדגיש באופן אוטומטי יחידות שונות, כגון פעלים ורגשות. התלמיד יכול לבדוק לאחר-מכן "מילים חמות" שהוגדרו מראש כדי לראות הסברים נוספים למילים אלה.

"עת הדעת" תכננה את הפלטפורמה הדיגיטלית להוראה באופן שתוכל להציג בו-זמנית חומרים דיפרנציאליים לקבוצות שונות ותוכל לתמוך ברמות לימוד שונות של אותו נושא. התכנית מזמנת חלוקת כיתה לקבוצות תלמידים בעלי רמות שונות בנושא נתון.



איור 1: תכנון שיעור בפלטפורמה הדיגיטלית להוראה (DTP) ב"עת הדעת"

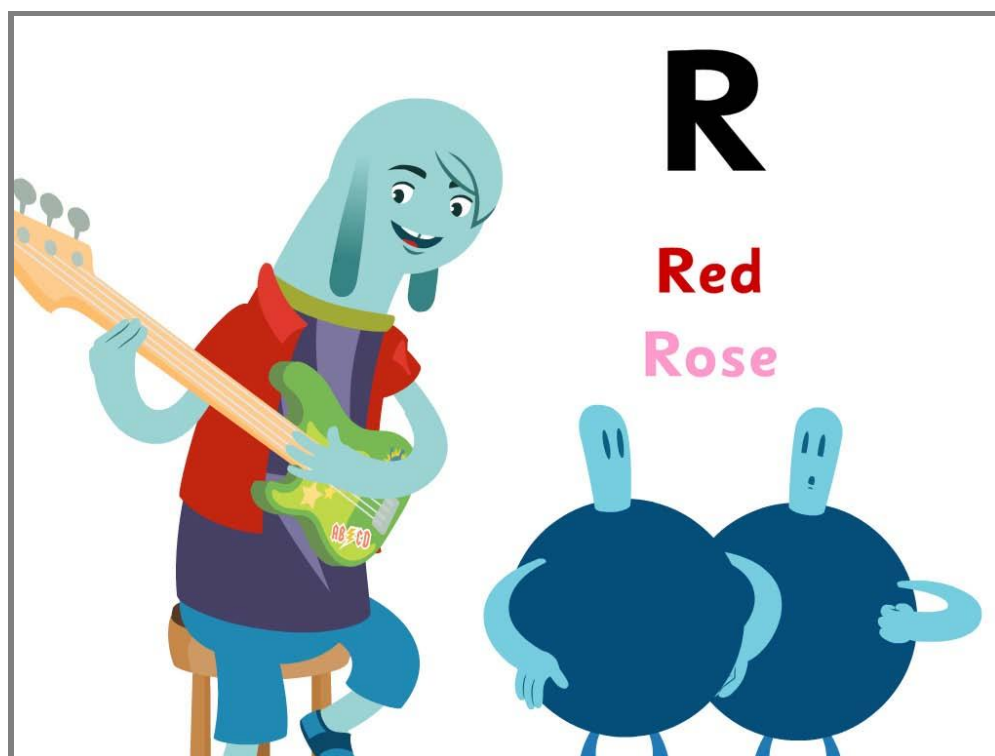
The screenshot displays the Grand Prairie Digital Teaching Platform interface. At the top, it shows the user's name (Ms. Johnson), the date (28th of January 2011), and navigation tabs for Home, Planning, Reports, Users and Classes, Lesson History, Galleries, and Conduct a Lesson. The main area is titled "Edit Segment Plan: 4th Grade Math" and shows a list of segments on the left and a detailed view of "Segment 3 - Play with grammar (8 Activities, 100 min.)" in the center. The segment includes activities like "Discussion Understanding Fractions", "Practice Exploring Fractions", and "Constructivist Activity Exploring Fractions". Below this, "Segment 4 - Comprehensive Skills (8 items, 30 min.)" is visible, featuring activities like "Simple Fractions with". On the right, a "Content Library (8 new)" sidebar lists various resources such as "Fractions", "Table of Multiplication", and "Introduction for geogboard".

איור 2: פעילויות למידה ב-DTP של "עת הדעת"

The screenshot shows a digital learning activity titled "Solve the puzzle." The instructions state: "Use pentominoes to exactly cover the 5x5 rectangle. There is more than one solution to this problem." The activity area features a 5x5 grid and a collection of 12 colorful pentomino shapes (red, green, yellow, blue, orange, purple, brown, tan, grey). A "Teacher" label is visible at the bottom left, and a "Next" button is at the bottom right. The interface includes a navigation bar with numbers 1 through 10, where the number 6 is highlighted.



איור 3: הנפשות הידודיות ב- DTP של "עת הדעת"



איור 4: דוחות הערכה ב- DTP של "עת הדעת"



מחקרים על השפעות חינוכיות של ההוראה והלמידה בסביבה של "עת הדעת", שנערכו בארצות הברית, מציגים תוצאות מבטיחות ביותר ( Scott, Rockman, Kuusinen, & Bass, 2011; Rosen, in press-a; in press-b; Rosen, & Livshits, in press 2011-a; 2011-b). הממצאים מצביעים על כך שלמידה ב- "עת הדעת" שיפרה באופן משמעותי את הישגי התלמידים במתמטיקה ובשפה האנגלית ותרמה לפיתוח מיומנויות חשיבה במתמטיקה. בנוסף, המחקרים הראו ש-"עת הדעת" צמצמה את הפער בין התלמידים בעלי הישגים נמוכים לאלו בעלי הישגים גבוהים, וכמו כן קדמה באופן משמעותי את ההישגים הלימודיים של תלמידים בסיכון, בהשוואה לסביבת הלמידה המסורתית.

## השערת המחקר

המחקר התבסס על מתודולוגיה כמותית תוך שימוש במבחן ידע ומיומנויות בתחילת שנת הלימודית ובסיומה במקצועות מתמטיקה, עברית ואנגלית. במחקר השתתפו 91 תלמידים ותלמידות כיתות ה' (49 תלמידים שלמדו עם "עת הדעת" ו- 42 תלמידים בקבוצת השוואה) משני בתי-ספר יסודיים מרקע חברתי-כלכלי נמוך: בית-ספר בו מיושמת תכנית עת הדעת ובית-ספר המלמד בגישה קונבנציונלית (ללא שימוש אינטנסיבי בטכנולוגיה חינוכית). שני בתי-הספר שהשתתפו במחקר הם בתי ספר ציבוריים הממוקמים במרכז העיר, בשכונת מצוקה בתל אביב-יפו.

להלן המדדים העיקריים שנבדקו באמצעות המבחנים:

### 1. ידע ומיומנויות במתמטיקה בנושא שברים:

- בעיות מילוליות (מהימנות אלפא קרונברך 0.79)
- השוואה (מהימנות אלפא קרונברך 0.72)
- חישובים (מהימנות אלפא קרונברך 0.88)

### 2. ידע ומיומנויות בעברית:

- הבנת הנקרא, המבוססת על טקסט אינפורמטיבי (מהימנות אלפא קרונברך 0.82)

### 3. ידע ומיומנויות באנגלית:

- הבנת הנשמע (מהימנות אלפא קרונברך 0.61)
- כתיבה (מהימנות אלפא קרונברך 0.82)
- דקדוק (מהימנות אלפא קרונברך 0.88)



## תוצאות

התוצאות הצביעו על כך שההשערה המרכזית של המחקר אוששה. טבלה 1 מראה כי לימוד בסביבת הלמידה עתירת הטכנולוגיה של "עת הדעת" העלתה את הישגי התלמידים בעלי רקע חברתי-כלכלי נמוך. תלמידים שלמדו עם "עת הדעת" הגיעו להישגים גבוהים יותר משל אלה של קבוצת השוואה, בכל אחד מהמקצועות ( $ES=0.7$ ). השפעה מובהקת סטטיסטית התגלתה במתמטיקה: שברים, חישובים ( $p<0.01$ ,  $t=3.2$ ,  $ES=0.8$ ), וכן באנגלית: הבנת הנשמע, כתיבה ודקדוק ( $ES = 0.6$ ,  $t = 2.5$ ,  $p < 0.05$ ;  $ES = 0.8$ ,  $t = 2.6$ ,  $p < 0.01$ ;  $ES = 1.2$ ,  $t = 2.9$ ,  $p < 0.01$ ).

טבלה 1: השפעה של למידה ב"עת הדעת" על הישגים לימודיים במתמטיקה, עברית ואנגלית

מדידה	"עת הדעת"		קבוצת השוואה		ניתוח כולל			
	מבחן קדם M(SD)	מבחן אחר M(SD)	t(df)	ES	מבחן קדם M(SD)	מבחן אחר M(SD)	t(df)	ES
<b>מתמטיקה</b>								
שברים- בעיות מילוליות	36.1	64.0	**48)7.8	0.4	42.0	60.1	**37)4.1	0.4
	(26.4)	(28.7)		(85)1.7	(26.8)	(28.9)		
השוואת שברים	31.7	58.4	**48)7.1	0.4	39.5	58.5	**37)4.3	0.4
	(24.4)	(29.8)		(85)1.3	(28.4)	(31.5)		
חישוב שברים	20.3	58.5	**48)9.8	0.8	38.1	58.0	**37)4.8	0.8
	(21.6)	(31.5)		**85)3.2	(28.0)	(30.9)		
<b>עברית</b>								
הבנת הנקרא	44.7	58.7	**46)3.8	0.5	44.6	49.1	(41)1.1	0.5
	(21.2)	(17.2)		(87)1.8	(21.1)	(25.1)		
<b>אנגלית</b>								
הבנת הנשמע	59.3	80.2	**41)5.4	0.6	79.2	87.4	(36)2.6	0.6
	(20.5)	(18.9)		*2.5	(22.0)	(16.7)		
כתיבה	6.9	43.0	**41)9.3	0.8	12.6	32.2	**36)4.7	0.8
	(12.7)	(28.7)		**2.6	(15.3)	(28.0)		
דקדוק	6.9	36.2	**41)6.9	1.2	12.6	19.6	(36)1.4	1.2
	(25.2)	(12.7)		**2.9	(15.3)	(25.5)		

## הערות:

ES = גודל האפקט

\*\* $p<0.05$ , \* $p<0.01$



החינוך בעידן המידע מזמן שילוב מושכל בטכנולוגיה תוך יצירת הזדמנויות חינוכיות שוויוניות. מחקר זה בוחן את השפעותיה של "עת הדעת", סביבת למידה קונסטרוקטיביסטית עתירת טכנולוגיה מבוססת מחשבים ניידים, על הישגים לימודיים במתמטיקה, עברית ואנגלית של תלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך. הממצאים הצביעו על כך שהלמידה בתכנית של "עת הדעת" שיפרה באופן משמעותי את ההישגים הלימודיים של התלמידים בכל אחד מהמקצועות. מנהלת בית-הספר בו יושמה תכנית "עת הדעת" תיארה אפקט זה באופן הבא: "כאשר אימץ בית-הספר את התכנית של עת הדעת, הפך פתאום גם ההיבט של הישגים לימודיים להיות רלוונטי לילדים ומלא עניין עבורם, וכך גם המורים החלו לצפות להישגים לימודיים. היום אנחנו רוצים הרבה יותר מאשר ילדים שרק יושבים בכיתה, וחלק ניכר מכך נזקף לזכותה של "עת הדעת". היום אנחנו שואפים לכך שהתלמידים יצאו מכאן עם הישגים אקדמיים."

מחקר זה מאיר את הפוטנציאל של הגישור על פני הפער החברתי-כלכלי והחינוכי באמצעות הוראה חדשנית ולמידה קונסטרוקטיביסטית בסביבת מחשוב 1:1. מתן גישה לטכנולוגיה אינו מספיק ליצירת תפנית ושינוי בהקשר החברתי (ראה למשל, Sever, 2010). ידע וכישורים נוטים לנבוע מהוראה חדשנית ומלמידה שכוללת הנחייה ומשוב אישי והנעה פנימית של הלומד (Cuban, 2003, 2006). מרכיבים מוטבי בציוניים הם חלק חשוב בלמידה של התלמידים, ובשיפור מיומנויות חשיבה מסדר גבוה (Rosen, 2009; Schunk, 1990, 2000; 2009). יתכן שמרכיבים מוטיבציוניים בסביבה של "עת הדעת" (כגון, אנימציות, משוב מיידי) תורמים להשפעה המשמעותית על הישגי הלמידה של התלמידים, בעוד שהתלמידים בסביבה המסורתית חוו תנאים רגשיים שונים.

אנשי חינוך המבקשים להטמיע טכנולוגיה חינוכית בבתי הספר מרקע חברתי-כלכלי נמוך ניצבים בפני חסמים רבים. לעיתים קרובות האקלים החינוכי בבתי-ספר אלה מכוון לציפיות לימודיות נמוכות תוך תמיכה מועטה בלמידה משמעותית (Creemers & Kyriakides, 2008). על פי רוב, תלמידים בבתי-הספר מרקע חברתי-כלכלי נמוך מתנסים פחות בעבודה במחשבים בבית, ולכן נדרש להם זמן רב יותר להסתגל לשימוש בטכנולוגיה. מורים המלמדים בבתי-ספר אלה לרוב פחות מנוסים לאור תחלופה רבה בצוות ההוראה, ולהורים נכונות ויכולת נמוכה יותר לסייע לילדיהם בשימוש אפקטיבי בטכנולוגיה (Creemers & Kyriakides, 2008). עם זאת, ממצאי המחקר הנוכחי הראו שטמון פוטנציאל גבוה בישום של תכניות של סביבות למידה מתוקשבות המעוצבות על-פי גישה קונסטרוקטיביסטית בקרב התלמידים ממעמד חברתי-כלכלי נמוך כאשר זה נעשה תוך יצירת תשתית חינוכית-טכנולוגית תומכת בבית-הספר.

ממצאים אלה עולים בקנה אחד עם תוצאות של מחקרים קודמים, שהראו את הפוטנציאל הגבוה של סביבות למידה של מחשוב 1:1 בכלל וב"עת הדעת" בפרט, בהשוואה לסביבת למידה מסורתית (למשל, O'Dwyer, Russel, Bebell, & Seesley, 2008; Scott, Rockman, Kuusinen, & Bass, in press; Rosen, in-press-a; in press-b; 2011-a; 2011-b; Rosen, & Livshits, in press b; Zucker, & Light 2009). לאור התוצאות החיוביות המתוארות במחקר זה, מומלץ לעודד מחנכים לשלב סביבות למידה קונסטרוקטיביסטיות עתירות טכנולוגיה במיוחד בקרב תלמידים בעלי מעמד חברתי-כלכלי נמוך תוך מתן תמיכה חינוכית-טכנולוגית הולמת. עם זאת, יש לציין כי



מחקר זה מתייחס לתחום של מתמטיקה, עברית ואנגלית בלבד, שנעשה על מדגם מצומצם מאד. האם עשויים להתקבל ממצאים דומים בהטמעת סביבה לימודית זו בקנה מידה גדול יותר, בתחומי דעת נוספים או תחת תנאים בית-ספריים אחרים? האם יש כאן אפקט מצומצם הנובע מהתנסות בכלי חדשני, כלומר הזדמנות משיטות הוראה ולמידה מסורתיות למשך שנה? או חידוש זמני - עצם ההשתתפות בניסוי שבו תלמידים ומורים משתמשים במחשבים ניידים? חיוני לבצע מחקרים דומים כדי לבחון את האפקטיביות של סביבות למידה קונסטרוקטיביסטיות עתירות טכנולוגיה בהיקף רחב שיכלול תחומי לימוד נוספים, בחינת השפעות לטווח הארוך ומגוון מודלים של תמיכה פדגוגית-טכנולוגית.

## מקורות

- Baker, D. P., Goesling, B., & LeTendre, G. K. (2002), Socioeconomic status, school quality, and national economic development: A cross-national analysis of the "Heyneman-Loxley effect" on mathematics and science achievement. *Comparative Education Review*, 46, 291-312.
- Baye, A. C., Monseur, & Lafontaine, D. (2009). Institutional and socioeconomic factors influencing the reading engagement. Paper presented at the PISA Research Conference, Kiel, Germany.
- Becker, H. J. (2000). Who's wired and who's not: Children's access to and use of computer technology. *Future of Children*, 10(2), 44-75.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, E., Anne Wade, C., Tamim, R. M., Surkes, M. A., & Bethel, E. C. (2009). A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. *Review of Educational Research*, 79(3), 1243-1289.
- Creemers, B., & L. Kyriakides, L. (2008). *The dynamics of educational effectiveness: a contribution to policy, practice, and theory in contemporary schools*. Routledge, London.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Cuban, L. (2003). *Why is it so hard to get good schools?* New York: Teachers College.
- Donovan, L., Green, T., & Hartley, K. (2010). An examination of one-to-one computing in the middle school: Does increased access bring about increased student engagement? *Journal of Educational Computing Research*, 42(4), 423-441.
- Fosnot, C. (2005). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*. New York: Teachers College Press.
- Greaves, T. & Hayes, J. (2006). *America's Digital Schools 2008: A five-year forecast*. Shelton, CT: Market Data Retrieval.
- Jaillet, A. (2004). What is happening with portable computers in schools? *Journal of Science Education and Technology*, 13(1), 115-128.



- Jackson, L.A., von Eye, A., Biocca, F.A., Barbatsis, G., Zhao, Y., & Fitzgerald, H.E. (2006). Children's home Internet use: Predictors and psychological, social, and academic consequences. In R. Kraut, M. Brynin, & S. Kiesler (Eds.), *Computers, phones and the internet: Domesticating information technology* (pp. 145–167). NY: Oxford University Press.
- Lei, J. & Zhao, Y. (2008). One-to-one computing: What does it brings to school? *Journal of Educational Computing Research*, 39(2), 97–122.
- Manny-Ikan, E., & Berger-Tikochonski, T. (2010). Evaluation of Time To Know program: Three years of implementation. The Henrietta Szold Institute: The National Institute for Research in the Behavioral Sciences, Jerusalem, Israel.
- O'Dwyer, L., Russell, M., Bebell, D., & Seeley, K. (2008). Examining the relationship between student's mathematics scores and computer use at home and school. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 6(5), 4–45.
- Prawat, R. S. & Floden, R.E. (1994). Philosophical perspectives on constructivist views of learning. *Educational Psychologist*, 29(1), 37–48.
- RAMA (2010). Meitzav 2010. The National Authority for Measurement and Evaluation in Education, Ministry of Education, Israel.
- Rosen, Y. (2011-a). Teacher-led technology-rich environment: Educational Effects. Paper presented at the Global Learn Asia Pacific Global Conference on Learning and Technology. Melbourne, Australia.
- Rosen, Y. (2011-b). The effect of teaching and learning with Time To Know environment on Math and English Language Arts learning achievements. Paper presented at the Chais Conference on Instructional Technologies Research, Raanana, The Open University of Israel.
- Rosen, Y. (2009). Effects of animation learning environment on knowledge transfer and learning motivation *Journal of Educational Computing Research*, 40(4), 439-455.
- Rosen, Y., & Livshits, D. (in press). Does digital teaching platform make a difference? Paper presented at the ED-MEDIA World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications. Lisbon, Portugal.
- Rosen, Y. & Salomon, G. (2007). The differential learning achievements of constructivist technology-intensive learning environments as compared with traditional ones: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 36(1), 1-14.
- Roschelle, J., Pea, R., Hoadley, C., Gordin, D., & Means, B. (2000). Changing how and what children learn in school with computer-based technologies. *The Future of Children*, 10(2), 76–101.
- Salomon, G. & Perkins, D. N. (2005). Do technologies make us smarter? Intellectual amplification with, of, and through technology. In D. D. Preiss & R. Sternberg (Eds.). *Intelligence and technology* (pp. 71–86). Mahwah, NJ: LEA.



- Schunk, D.H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 25, 71–86.
- Schunk, D.H. (2000). Motivation for achievement: Past, present, and future. *Issues in Education: Contributions from Educational Psychology*, 6, 161–165.
- Scott, B., Rockman, S., Kuusinen, C., & Bass, K. (2011). Evaluating the Effectiveness of the Time To Know program. Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, New Orleans.
- Sever, R. (2010). Ethnicity, migration, ICT and digital divides. *Ethnopolitics* (forthcoming).
- Von Glasersfeld, E. (1995). A constructivism approach to teaching. L. Steffe & J. Gale (Eds). *Constructivism in education* (pp. 3–15). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Walters, J., Dede, C., & Richards, J. (2010). *Pedagogical fit: An analysis of the design of Time To Know*. New York: Time To Know.
- Warschauer, M. (2003). *Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Warschauer, M. (2006). *Laptops and literacy: Learning in the wireless classroom*. New York: Teachers College Press.
- Warschauer, M., Knobel, M., & Stone, L. (2004). Technology and equity in schooling: Deconstructing the digital divide. *Educational Policy*, 18, 562-588 .
- Warschauer, M. & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education*, 34(1), 179–225.
- Weiss, D. & Bordelon, B. (2010). The instructional design of Time To Know's teaching environment. Meeting on Digital Teaching Platforms, Graduate School of Education, Harvard University.
- Weston, M. E. & Bain, A. (2010). The end of techno-critique: The naked truth about 1:1 laptop initiatives and educational change. *The Journal of Technology Learning, and Assessment*, 9(6), 5–25.
- Zucker, A. & Light, D. (2009). Laptop programs for students. *Science*, 323(5910), 82–85.



---

**ד"ר יגאל רוזן** הוא ראש צוות מדידה והערכה ב"עת הדעת" וחבר סגל בפקולטה לחינוך, אוניברסיטת חיפה. תחומי המחקר וההוראה שלו מתמקדים בפיתוח ומדידה של מיומנויות חשיבה מסדר גבוה בסביבות למידה עתירות טכנולוגיה והערכתן של סביבות אלה. ד"ר רוזן היה עמית פוסט-דוקטורט בבית-ספר למוסמכים בחינוך באוניברסיטת Harvard ובאוניברסיטת תל אביב. הוא חבר בצוות מומחים בינלאומי העוסק בפיתוח הדור הבא של מבחני PISA 2015 מטעם OECD. לד"ר רוזן ניסיון של רב בהוראת מדעי המחשב, מדעים ומתמטיקה ובבית-ספר תיכון, חטיבת ביניים ובית-ספר יסודי.

[yigal.rosen@timetoknow.com](mailto:yigal.rosen@timetoknow.com)

**ד"ר עידית מני-איקן** היא חוקרת בכירה במכון סאלד, המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות בישראל. תחומי המחקר שלה מתמקדים בהערכת תכניות תקשוב והשפעתן על עמדות והישגים לימודיים של תלמידים, תפישות מורים לגבי השינוי בתפקידיהם המקצועיים, שינויים במגמות התקשוב בבתי-הספר השפעות התקשוב על ההורים ועל הקהילה. ד"ר מני-איקן קיבלה את תואר הדוקטורט שלה מהפקולטה למדעי החינוך באוניברסיטה העברית בירושלים. היא כתבה חומרי למידה לבתי-ספר תיכוניים וגם לימדה ביולוגיה בבית-ספר יסודי, חטיבת ביניים ותיכון.

[edithmi@szold.org.il](mailto:edithmi@szold.org.il)





# תודה רבה

