

## השפעת שימוש במחשבים ניידים על שגיאות הכתיב של תלמידים בכיתות חינוך מיוחד

**עדינה שמיר**  
בית הספר לחינוך  
אוניברסיטת בר-אילן  
shamira@mail.biu.ac.il

**מעיין פרשטמן**  
בית הספר לחינוך  
אוניברסיטת בר-אילן  
maayanf@gmail.com

**סיגל עדן**  
בית הספר לחינוך  
אוניברסיטת בר-אילן  
האוניברסיטה הפתוחה  
sigaled@openu.ac.il

### The Effect of Using Laptops on the Spelling Capabilities of Students in Special Education Classes

**Sigal Eden**  
Bar-Ilan University  
The Open University

**Maayan Fershtman**  
Bar-Ilan University

**Adina Shamir**  
Bar-Ilan University

#### Abstract

The current study examined the effect of using laptops on the spelling capabilities of students in special education classes. The study was conducted as part of the Katom Project (The Davidson Institute for Scientific Education). Ninety three students with learning disabilities participated in this study aged 13-16, who study in 10 special education classes in 5 junior high schools.

The participants were randomly divided into 2 groups; the experimental group, which was using the laptops, included 54 students (46 males, 8 females). The control group, which did not use laptops, included 39 students from (17 males, 22 females). A spelling test was administered to all participants at a pre-intervention stage and again at a post-stage.

Based on existing academic literature, we asked two research questions: 1) Do the results for the experimental group would show significant differences in the amount of spelling mistakes between the two spelling tests (pre/post)? 2) Will differences be found between the two research groups in regards to the gaps between the tests results?

The findings indicated that the participants in the experimental group significantly improved their spelling capabilities as opposed to the control group while the participants in the control group didn't. The findings will be discussed in light of previous findings. It seems that the usage of laptops in special education classes can enhance the spelling capabilities of students with learning disabilities.

**Keywords:** Laptop, Children, Learning disabilities, Spelling.

#### תקציר

המחקר הנוכחי התמקד בבחינת השפעת הימצאותם של מחשבים ניידים בכיתות חינוך מיוחד על כמות שגיאות הכתיב של תלמידים עם לקויות למידה. המחקר נערך במסגרת פרויקט כתו"ם של מכון דוידסון לחינוך מדעי, בשיתוף משרד החינוך.

במחקר השתתפו 93 תלמידים בגילאי 13-16 עם לקות למידה, הלומדים בעשר כיתות חינוך מיוחד בחמש חטיבות ביניים במרכז הארץ. המדגם כלל שתי קבוצות: בקבוצת הניסוי, המשתמשת במחשבים ניידים, השתתפו 54 נבדקים (46 בנים ו-8 בנות). קבוצת הביקורת, שאינה משתמשת במחשבים ניידים, כללה 39 נבדקים (17 בנים ו-22 בנות). לכל התלמידים שהשתתפו במחקר הועבר מבחן הבדוק את כמות וסוג שגיאות הכתיב בשלב קדם (pre) בתחילת המחקר ופעם נוספת בסיום המחקר בשלב ה-post.

בהסתמך על המסגרת התיאורטית הרלוונטית נשאלו שתי שאלות (1) האם יחול שיפור ברמת שגיאות הכתיב של הנבדקים בעקבות ההתנסות במחשבים ניידים? (2) האם ימצאו הבדלים ברמת השיפור של שגיאות הכתיב של הנבדקים בהשוואה לקבוצת הביקורת, אשר לא התנסתה במחשבים ניידים?

תוצאות המחקר הראו, כי בקבוצת הניסוי חל שיפור מובהק במספר שגיאות הכתיב, ואילו בקבוצת הביקורת לא חל שינוי מובהק. נראה, כי שימוש במחשבים ניידים בכיתות חינוך מיוחד תורמת להפחתת שגיאות הכתיב בקרב תלמידים עם לקויות למידה.

**מילות מפתח:** מחשב נייד, ילדים, לקויות למידה, כתיב.

## מבוא

החברה המערבית כיום הינה "חברה טכנולוגית", בה טכנולוגיות תקשוב זמינות בבתי ובמוסדות החינוך. סקרים מציגים אחוזי שימוש גבוהים במחשב של אוכלוסיות בוגרות בארץ ובעולם. סקרים נוספים מדווחים על עמדות מוריס, המראות כי לא ניתן להתעלם מהיתרונות הטמונים בשימוש בטכנולוגיות אלו לצרכים חינוכיים (ולדמן, 2007).

לשימוש במחשב תרומה חשובה במיוחד עבור תלמידים עם צרכים מיוחדים. המחשב הינו חלק ממערך טכנולוגיות סיוע (Assistive technology), המוגדרות ככלים, מוצרים או חפצים על מנת לשפר, להגביר ולשמר יכולות תפקודיות של בני אדם בעלי קשיים, נכויות, מגבלות או לקויות (Lewis, 1998). מחשבים ניידים הינם חלק מתחום טכנולוגיות הסיוע המורכבות. כאשר המחשב הנייד משולב כטכנולוגית סיוע, יש חשיבות רבה בהתאמתו למטרת השימוש והנגישות הנדרשת עבור כל משתמש (Bryant & Bryant, 1998). המחשב הנייד, בשונה ממקבילו הנייח, הינו אישי לכל תלמיד, וניתן ליצור התאמה תכנית וממשקית של הפונקציות הקיימות בו לתלמיד הספציפי. בנוסף, המחשב הנייד זמין לתלמיד, המשתמש בו בכל עת ומאפשר תרגול מרובה, בעוד השימוש במחשב הנייח אינו בשליטת התלמיד אלא תלוי בגורמים חיצוניים כגון מערכת השעות הבית-ספרית. המחקר הנוכחי מתמקד במחשבים ניידים, ומטרתו לבחון את השפעת השימוש בהם על כמות שגיאות הכתיב של תלמידים עם לקות למידה, הלומדים בכיתות חינוך מיוחד.

## מחשבים ניידים בחינוך המיוחד

המחוסם העיקרי לשימוש במחשבים בבתי ספר הוא הנגישות הנמוכה אליהם, מאחר ולרוב הם ממוקמים במעבדת מחשבים. המחשבים הניידים מרחיבים את סביבת הלמידה מעבר לגבולות הפיסיים של הכיתה (דוד, 2007; מיודוסר, 2006). פיתוחים טכנולוגיים בעשור האחרון, כגון מחשבים ניידים חזקים וטובים יותר, הובילו את העוסקים בחינוך לשימוש במחשבים ניידים ככלי הוראה, על מנת לשפר את האופן בו לומדים התלמידים (Gulek & Demirtas, 2005). הרציונל הוא הנגשת הלימודים של בני דור הרשת בסביבה הטבעית להם – הסביבה המקוונת (רותם ופלד, 2008). בארה"ב הוכנס לשימוש המחשב הנייד בתחילת שנות התשעים באלפי בתי ספר (דוד, 2007). ב-1994 עלתה תכנית חלוץ כזו במחוז ביופורט שבדרום קרוליינה, ב-1996 גם בקליפורניה וניו יורק הושקו תכניות שילוב מחשבים-ניידים דומות, ובשנת 2000 במדינת מיין. ב-1996 השיקה מיקרוסופט בשותפות עם טושיבה, תכנית "Anytime Anywhere Learning" ב-52 בתי ספר. תכנית נוספת, בקרב בני מיעוטים הראתה, כי 90% מהתלמידים, שהשתתפו בתכנית ציינו, שהמחשבים הניידים עזרו להם להיות תלמידים טובים יותר, הפכו הכל לנגיש ואפשרו להם עבודה מהבית בו יכלו לעבוד

בשקט ולאורך זמן (Hounshell, Hill, & Swofford, 2002). אפיונים אלה מייחדים את המחשב הנייד מהמחשב הנייח, הנמצא במעבדות וחדרי המחשבים בבתי הספר.

בישראל קיימת תכנית מחשב כת"ום- "מחשב לכיתה תלמיד ומורה" – שמוביל מכון דוידסון למדע בשיתוף פעולה ובתמיכת משרד החינוך (ברנשטיין, 2007). הפרויקט החל בשנת 2004 בחמש כיתות בחטיבות ביניים וכלל 185 תלמידים. התכנית התרחבה ובשנת 2007 כללה 22 כיתות וכ-600 תלמידים בפריסה ארצית (הררי, 2007). התלמידים והמורים מגיעים לבית הספר עם מחשבים ניידים והשיעורים כוללים פעילויות מתוקשבות, בהן התלמידים לומדים שימוש במאגרי מידע, שימוש מושכל באינטרנט, איסוף וניתוח מידע, השוואה בין סוגי המידע השונים, מיומנויות מחשב, עבודות חקר והצגתן וירטואלית, שימוש בפורומים לדיונים ועוד. כיתה המשתתפת בפרוייקט זה נקראת "כיתה כתומה".

במחקר זה בחרנו להתמקד באוכלוסיית תלמידים עם צרכים מיוחדים. עד כה, ככל הידוע לנו, לא נעשה מחקר שבדק את השפעת שימוש במחשב נייד על כמות שגיאות הכתיב של ילדים הלומדים בחינוך המיוחד. נראה, כי שימוש במחשבים ניידים בקרב תלמידים עם צרכים מיוחדים הינו אסטרטגיית למידה יעילה, המציעה סיכוי להצלחה שיתכן ולא היה יכול להתרחש באופן אחר. המדיה הדיגיטלית מאפשרת להתאים את חווית הלמידה לתלמיד תוך התחשבות בנתוניו האישיים (מיודוסר, 2006).

תלמידים עם דיסלקציה יכולים להיעזר בטכנולוגיות ייחודיות של מעבד התמלילים, למשל איות ומציאת מילים (Bryant & Bryant, 1998). מעבד התמלילים, המצוי כמעט בכל מחשב, מכיל פונקציות של מילון אלקטרוני, תרגומון ותיקון שגיאות כתיב ותחביר, ויעיל במיוחד עבור תלמידים המתקשים בכתיבה (דיסגרפיה). (Hezroni & Shrieber, 2004) בחנו את השפעת מעבד התמלילים על יכולות הקריאה והכתיבה של תלמידים עם דיסגרפיה מוטורית ועל מספר השגיאות שלהם. נמצא, כי התלמידים שגו פחות בהקראת חומר שכתבו באמצעות מעבד תמלילים, והקריאה זרמה ביתר שטף. התוצרים שהופקו נראו מסודרים יותר על הדף וההתמצאות היתה קלה יותר.

## כתיב

הכתיב הוא מערכת של סמלים כתובים, המייצגים בכל לשון את צלילי הדיבור. מערכת הכתיב, ככל מערכת לשונית אחרת, היא שרירותית מצד אחד ובעלת חוקיות מצד שני (אילון, 1992). הכתיב העברי חסר הניקוד אינו מייצג את כל המידע הפונולוגי הנתון בלשון הדבורה באופן מלא. יש בו פוטנציאל לשגיאות כתיב אצל כותבים לא מנוסים מאחר וקיימות בו אותיות הומופוניות, שתי אותיות (או יותר) הרושמות את אותה הפונמה כמו תי-טי', בי-וי', חי-כי', קי-כי' (רביד, 2002). בעת הכתיבה, בוחרים כותבי עברית אורייניים באות הנכונה מבין האותיות ההומופוניות, אף שאין הבדל נשמע בין ההגאים. כותבים בוגרים מבצעים מטלה זו בדרך כלל בהצלחה, אך אותיות הומופוניות גורמות לשגיאות כתיב אצל כותבים שאינם מיומנים. התפתחות יכולות הכתיב היא כיום אחד הנושאים הנחקרים בתחום רכישת הלשון המאוחרת, כלומר ההתפתחות הלשונית אצל ילדים ובני נוער בגיל בית-הספר (רביד, 2000; 2002). את הרקע הקוגניטיבי להסברת הגורמים לשגיאות כתיב ניתן לאפיין בשתי גישות (אילון, 1992):

1. גישה המתמקדת בבסיס התוכן, צורת המילה ומורכבות תהליך הכתיבה- מהפן הסמנטי-פונקציונאלי של שגיאות הכתיב, קיימים 2,000-3,000 שורשים בעברית, כשאר השורש מכיל יסוד הומופוני הבחירה באות הנכונה היא שרירותית, ועל כן שגיאות באותיות השורש שכיחות אצל כותבים לא מיומנים. 11 מאותיות הא"ב יכולות להופיע כאותיות פונקציה (צורני תוספת במורפולוגיה העברית). אותיות הפונקציה מעטות וחוזרות על עצמן בשימוש שפתי, ולכן, כשהן מכילות יסוד הומופוני הסיכוי לשגיאת כתיב קטן יחסית (רביד, 2002). מהפן המורפו-פונולוגי של שגיאות הכתיב, קיימת תופעת חילופי פוצץ/חוכך ותופעת התנועות הנמוכות. ילדי בית הספר משתמשים בידע לשוני מורפו-פונולוגי באיות, וידע זה מתפתח עם הגיל ולימוד (רביד, 2000). בנוסף, קיימת תופעה של איות שאינו תלוי מורפולוגיה. בכתיב העברי חסר הניקוד, מיוצגות התנועות בצורה חלקית ולא עקיבה באמצעות אותיות אהוי", היכולות גם למלא תפקיד של אותיות שורש (ק.ר.א.) או אות פונקציה (ה' הנקבה במילה "כתבה"). לעיתים הן בעלות תפקיד פונולוגי בעיקרו, (י

במילה "בדיחה"). עקב עמימות זו, גם בין מבוגרים אין הסכמה מלאה מתי לכתוב " או ו' במילים מסוימות (רביד, 2002).

### שגיאות כתיב בקרב ילדים עם לקות למידה

אחד האפיונים השכיחים של לקויות למידה הינו ריבוי שגיאות כתיב ביחס לבני גילם (אילון, 1989). הכתיב הנכון של מילים יכול להיקלט בשלושה מסלולים: חזותי, שמיעתי ותנועתי. ילדים בעלי כשרים חזותיים (קליטה וזיכרון) תקינים לא יגלו קשיים מיוחדים בכתיב העברי. לא כך המצב כאשר מדובר בילדים שכשרים אלו אינם מפותחים או לקויים אצלם (מודלינגר, 1981). הקושי בכתיבה יכול לנבוע מאחד או יותר מהאפיונים של תלמידים עם לקות למידה: קצב למידה איטי, ליקויים בריכוז ובקשב, ליקויים בכושר המוטוריקה הכללית ובקואורדינציה המוטורית או ליקויים בכושר האינטגרציה הבין חושית (אילון, 1992), דיסלקסיה (קשיים בקריאה) או דיסגרפיה (קשיים בכתיבה) (מודלינגר, 1981).

המחשוב הביא למהפכה שמשפיעה כיום על הקריאה והכתיבה והעיסוק בלשון כסביבה. תרומתה של מהפיכה זו היא בזמינות ובנגישות שיש לכל אדם להפקת חומרים כתובים ולהפצתם. המהפכה המהותית, שמחוללת הטכנולוגיה הממוחשבת בעיסוק בלשון, היא הפיכת הטקסט הכתוב לחומר שניתן להפעיל עליו מניפולציות למיניהן. הלשון מחזירה לשפה הכתובה את ממדי ההדדיות והתקשורתיות, המונחים ביסודה של שפת אנוש (ולדן, 1996). כיום, תלמידים רבים יוצרים טקסט כתוב באמצעות מעבד תמלילים ותוכנות שונות (אילון-מואל, 2007). אנשים, הכותבים בשגיאות כתיב, עשויים לשפר את כתיבתם אם יקלידו את המילים במחשב, דבר שידרוש מהם לשים יותר לב למילים. מעבדי התמלילים מסמנים מילים עם שגיאות כתיב עוד במהלך ההקלדה ובכך נותנים משוב מיידי שיכול לעזור בפיתוח תחושת הכתיב הנכון- דבר המעצים את חשיבות ההקלדה במחשב ללימוד הכתיבה (הולט, 2004; חצרוני, 2007). במחקר שנערך באנגליה בקרב תלמידי חטיבת ביניים בעלי דיסלקסיה, נמצא כי מעבד התמלילים שיפר את איכויות הכתיבה של התלמידים כמו גם את הבטחון העצמי שלהם (Sutherland & Smith, 1997).

במחקר ביקשנו לבדוק, האם יחול שינוי בכתיב של תלמידים עם לקות למידה בכיתת חינוך מיוחד, לאחר תקופה בה הם לומדים באמצעות מחשבים ניידים, לעומת תלמידים שאינם לומדים באמצעות מחשבים ניידים?

### שיטת המחקר

#### נבדקים

במחקר השתתפו 93 תלמידים בגילאי 13-16 ( $M=14$ ,  $SD=1$ ) עם לקות למידה, הלומדים בעשר כיתות חינוך-מיוחד בחמש חטיבות ביניים במרכז הארץ. בכיתות אלה לומדים תלמידים המוגדרים כבעלי לקווי למידה רב-בעייתיים עם מורה לחינוך מיוחד וסייעת, כאשר בכל כיתה 10-13 תלמידים, המשולבים לפי יכולתם וצרכיהם בכיתות הרגילות בבית הספר.

המדגם כלל 54 תלמידים מכיתות קטנות המשתמשים במחשבים ניידים, ו-39 תלמידים מכיתות קטנות שאינם משתמשים במחשבים ניידים. בלוח 1 ניתן לראות את התפלגות מאפייני התלמידים.

**לוח 1. התפלגות מאפייני הנבדקים**

ס'ה"כ	קבוצת ביקורת		קבוצת ניסוי		מאפיינים	ערכים
	באחוזים	N	באחוזים	N		
31.2	29	12.8	5	44.4	24	כיתה ז' ח' ט'
39.8	37	46.2	18	35.2	19	
29.0	27	41.0	16	20.4	11	
67.7	63	43.6	17	85.2	46	מגדר בנים בנות
32.3	30	56.4	22	14.8	8	
10.8	10	17.9	7	5.6	3	לקות דיסלקסיה ADD רב-בעייתי אחר
18.3	17	23.1	9	14.8	8	
66.7	62	53.8	21	75.9	41	
4.3	2	5.1	2	3.7	2	
100	93	100	39	100	54	ס'ה"כ

**הכתבה**

בכל כיתה נערכה הכתבה בת עשר מילים. התלמידים נדרשו לכתוב את המילים בכתב ידם על טפסים אחידים שחולקו על-ידי החוקרים. ההכתבה עברה תיקוף תוכני של עשר מורות לחינוך מיוחד, המלמדות בכיתות בהן נערך המחקר. מילות ההכתבה נבחרו מתוך חומר הלימוד הנלמד באמצעות המחשבים הניידים בכיתות במהלך שנת המחקר והן מכילות בתוכן הזדמנויות לביצוע שגיאות כתיב מסוגים שונים, הנפוצים בקרב כותבים שאינם מיומנים. בשני שלבי המחקר, המקדים והמסכם, כללה ההכתבה את אותן המילים. שגיאות הכתיב חושבו באופן כמותי.

**הליך**

בשנת הלימודים תשס"ט השתתפו חלק מבתי הספר בהם נערך המחקר בפרויקט כתו"ם של מכון דוידסון. במסגרת הפרויקט, שילבו בתי ספר אלו מחשבים ניידים במספר כיתות חינוך מיוחד. כל תלמיד ומורה בכיתות אלו צויד במחשב נייד השייך לו ועומד לשימוש בבית הספר ובבית במהלך כל שעות היום. אופן השימוש במחשבים ניידים בכיתות החינוך המיוחד בהן נערך המחקר הינו מגוון ומתבצע על-פי הנחיות פרויקט כתו"ם.

כל המחשבים בכיתה מקושרים לרשת האינטרנט על ידי חיבור אלחוטי. התלמידים לומדים במהלך היום באמצעות המחשב הנייד, מבצעים מטלות הנמצאות על שרת הקבצים או האתר הבית ספרי ושולחים למורה ולעמיתים למשוב. הכנת שיעורי הבית גם היא מתבצעת באמצעות המחשב הנייד, כאשר התוצרים מועברים לשרת קבצים – פורטפוליו כיתתי. במקביל, המורים משלבים בהוראה חומרים מתוקשבים לפי שיקוליהם, בהתאם לחומר הלימוד וצרכי התלמידים. במסגרת המחקר הועברו הכתבות לנבדקים בתחילת המחקר ובסופו לאחר כ-4 חודשים.

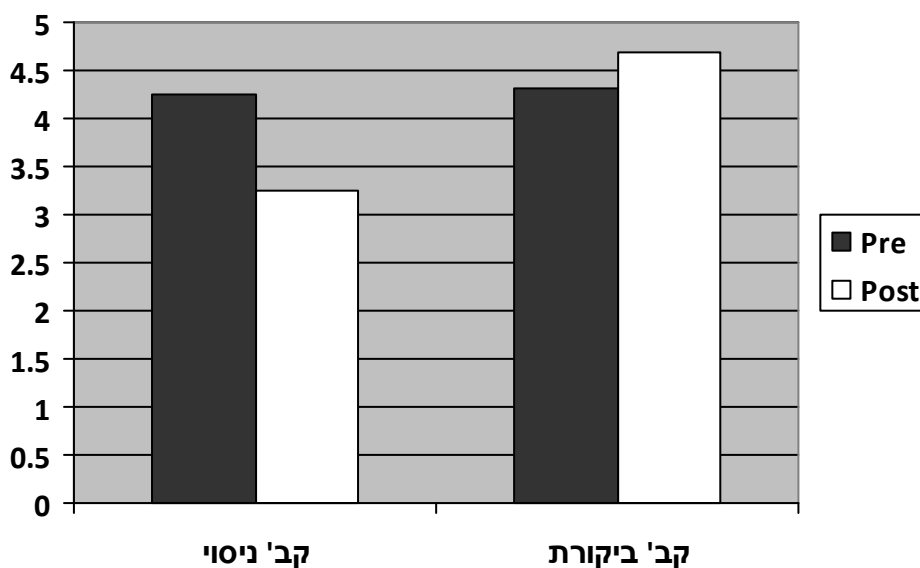
**תוצאות**

על מנת לבחון האם יימצאו הבדלים בכמות שגיאות הכתיב של תלמידים עם לקות למידה בין תחילת המחקר לסיומו, נערכו ניתוחי שונות מדידות חוזרות דו כיווניים. בניתוח לא נמצא הבדל מובהק בכמות שגיאות הכתיב בין שתי המדידות, ללא התייחסות לשייכות לקבוצה  $\eta^2=0.01$ ,  $F(1,91)=1.51$ ,  $p>.05$ . כמו כן, לא נמצא הבדל מובהק בין משתתפי שתי הקבוצות (ניסוי וביקורת) בכמות שגיאות הכתיב (לוח 2)  $\eta^2=0.01$ ,  $F(1,91)=0.94$ ,  $p>.05$ .

## לוח 2. ממוצעים וסטיות תקן של כמות שגיאות הכתיב בחלוקה לקבוצות זמני מדידות

כמות שגיאות כתיב			קבוצה	זמני המדידות
SD	M	N		
3.97	4.24	54	ניסוי	Pre
4.16	4.31	39	ביקורת	
2.88	3.24	54	ניסוי	Post
4.68	4.69	39	ביקורת	

לבסוף נמצא (תרשים 1), כי קיימת אינטראקציה מובהקת בין זמני המדידות לבין שייכות לקבוצה בכמות שגיאות הכתיב  $F(1,91)=7.66$ ,  $p < 0.05$ ,  $\eta^2=0.07$ . כדי לבדוק את מקור האינטראקציה, נערך לכל קבוצה בנפרד ניתוח שונות מדידות חוזרות חד כיווני לבחינת ההבדלים בין כמות השגיאות בזמני המדידות השונים. בניתוח קבוצת הניסוי נמצא כי קיים הבדל מובהק בין כמות שגיאות הכתיב בשלב ה-pre ושלב ה-post,  $F(1,53)=7.01$ ,  $p < 0.05$ ,  $\eta^2=0.11$ . בניתוחי המשך מסוג bonferroni נמצא כי ממוצע ממוצע שגיאות הכתיב בשלב ה-pre גבוה באופן מובהק ממוצע שגיאות הכתיב בשלב ה-post. בניתוח קבוצת הביקורת לא נמצא הבדל מובהק בין כמות שגיאות הכתיב בשלב ה-pre ושלב ה-post,  $F(1,38)=2.04$ ,  $p > 0.05$ ,  $\eta^2=0.05$ .



תרשים 1. ממוצעים של שגיאות הכתיב בחלוקה לקבוצה זמני המדידות

### דיון ומסקנות

במחקר נמצא, שמספר שגיאות הכתיב של תלמידים שלמדו עם מחשבים ניידים ירד באופן מובהק בין תחילת המחקר לסיומו. לעומתם, בקרב תלמידים שלא למדו עם מחשבים ניידים לא חל שינוי מובהק ואף נראתה מגמת עלייה לא מובהקת במספר שגיאות הכתיב. תוצאות המחקר משקפות את העולה מן הספרות העוסקת בנושא הכתיב והשפעת המחשב עליו. Vedora & Stromer (2007) טוענים, כי שימוש במחשב עשוי להיות דרך יעילה ללימוד כתיב נכון, ואף יכול להביא לשיפור מיומנויות הכתיבה המתבצעת שלא באמצעות מחשב. כך גם עולה ממטה-אנליזה, הסוקרת השפעת מחשב על כתיבת תלמידים במחקרים שנערכו בין השנים 1992-2002 (Goldberg, Russel, & Cook, 2003). הממצאים הראו עליה במוטיבציה לכתיבה וכתיבה רבה ואיכותית יותר בקרב תלמידים שלמדו עם מחשבים. Van Daal & Van der leij (1992) מדגישים את העובדה, כי השימוש במקלדת עשוי להיות פחות מכביד מאשר כתיבה ביד עבור תלמידים עם לקות למידה, אשר יכולים לפנות את מאמציהם לכתיב ולא למטלת הכתיבה כולה. Outhred (1989) מצאה ירידה ניכרת באחוזי שגיאות הכתיב של תלמידים בחיבורים מוקלדים במעבד תמלילים לעומת חיבורים בכתב יד, וגם Guleck &

Demirtas (2005) דווחו, שהשתתפות בתכנית, המשלבת מחשבים ניידים בבתי-ספר, הובילה לשיפור מובהק במיומנויות הכתיבה של תלמידים.

התרומה הנוספת, שמעניק מחקר זה לגוף הידע הקיים בתחום, היא ההתנסות במחשבים ניידים ולא נייחים, הנגישים לתלמידים כל העת ומאפשרים חזרות מרובות המביאות להאצה בשינויים הנצפים לאחר זמן קצר. כמו כן, ההכתבה נערכה בכתב יד ולא באמצעות המחשב. חלה אם כן העברה של מיומנות הכתיב, שנרכשה עקב שימוש במחשב, חזרה לכתיבה באמצעות נייר ועט.

חשוב לציין, כי המחקר תם לאחר כ-4 חודשים, פרק זמן קצר עד מאוד לבדיקת שינוי מהותי בשגיאות הכתיב. יחד עם זאת נראה, כי מגמת העלייה עשויה היתה אף לעלות עוד יותר לו ניתן היה לבדוק זאת לאורך זמן רב יותר. מן המחקר עולה, כי השימוש במחשבים ניידים, עקב היותו תדיר ובשליטתו של התלמיד, עשוי לשפר את יכולות הכתיב של תלמידים בכיתות חינוך מיוחד.

## מקורות

- אברם, ר' (2004). **בית הספר העתידי מסע מחקר לעתיד החינוך**. תל אביב: מסדה.
- אילון-מויאל, ק' (2007). **השפעת הוראת האוריינות בקהילות לומדות תוך הקשר בין תחומי על הישגים ותפיסת המסוגלות העצמית של הלומד**. עבודת מחקר לקראת קבלת תואר שני, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן.
- אילון, א' (1989). **שגיאות כתיב ואיפיוני אישיות**. עבודת מחקר לקראת קבלת תואר שני, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב.
- אילון, א' (1992). **שגיאות-כתיב בהכתבה אצל ילדים בבית הספר היסודי ופיתוח תכנית מותאמת להתערבות מתקנת, נתמכת מחשב, לשיפור יכולת הכתיב**. עבודת מחקר לקראת קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב.
- דוד, י' (2007). **תהליכים לימודיים וחברתיים בכיתה בה לומדים באמצעות מחשבים ניידים בדיקת המוטיבציה ללמידה וההישגים הלימודיים, חקר מקרה**. עבודת מחקר לקראת קבלת תואר שני, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן.
- הולט, ג' (2004). **בלמידה מתמדת, איך ילדים קטנים לומדים לקרוא, לכתוב, לחשב ולחקור את העולם בלי שיעורים והוראה**. תל אביב: פראג.
- הררי, ח' (2007). **מכון דוידסון-מהמחשב הנייד של פרופ' חיים הררי. ידיעון כתו"ם**, 1, 2-1.
- ולדמן, נ' (2007). **רק המתלהבים אוהבים באליטת-האמנם? במכללה**, 19, 403-415.
- ולדן, צ' (1996). **הלשון כסביבה, שימושי מחשב בקריאה ובכתיבה: דוגמה לסביבת לימודים ממוחשבת**. בתוך מברך, ז', וחטיבה, נ', (עורכות), **המחשב בבית הספר**. שוקן: ירושלים ותל אביב, 177-198.
- חזרוני, א' (2007). **טכנולוגיות סיוע לילדים בעלי צרכים מיוחדים המשולבים במסגרות החינוך**. בתוך רייטר, ש', לייזר, י' ואבישר ג' (עורכים), **שילובים: לומדים עם מוגבלויות במערכת החינוך**. חיפה: אחוה. 321-355.
- מודלינגר, א' (1981). **קשיי כתיבה, איתור, איבחון ודרכי טיפול**. תל-אביב: ספרית פועלים.
- מידוסר, ד' נחמיאס, ר' טובין, ד' ופורקוש, א' (2006). **חדשנות פדגוגית משלבת טכנולוגיות מידע ותקשורת**. אוניברסיטת תל אביב: רמות.
- רביד, ד' (2000). **התגבשות תפיסתה של מערכת הכתב העברית אצל תלמידי בית הספר יסודי: מודל תיאורטי ובדיקות אמפיריות**. בתוך שורצולד, א., בלום-קולקה, ש. ואולשטיין, ע., (עורכות), **ספר רפאל ניר: מחקרים בתקשורת, בבלשנות ובהוראת לשון**. כרמל: ירושלים, 425-408.
- רביד, ד' (2002). **תפיסת הכתיב העברי אצל הילד בישראל: מבט התפתחותי**. **מגמות**, מב (1), 57-29.
- רותם, א' ופלד, י' (2008). **לקראת בית ספר מקוון**. תל אביב: מופ"ת.
- Bryant, P. D. & Bryant B. R. (1998). Using assistive technology adaptations to include students with learning Disabilities in Cooperative Learning Activities. *Journal of Learning Disabilities*, 31(1), 41-54.

- Goldberg, A., Russell, M., & Cook, A. (2003). The effect of computers on student learning: A meta-analysis of studies from 1992 to 2002. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 2(1).
- Gulek, J. C. & Demirtas, H. (2005). Learning with technology: The impact of laptop use on student achievement. *The journal of technology, learning and assessment*, 3(2), 1-38.
- Hezroni, O. E. & Shrieber, B. (2004). Word processing as a compensation mechanism for students with writing disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(2), 143-154.
- Hounshell, P. B., Hill, S., & Swofford, R. (2002). Using laptop computers to improve the performance of minority students: A pilot project. *Journal of Science Education and Technology*, 11(1), 101-103.
- Lewis, R. B. (1998). Assistive technology and learning disabilities: Today's realities and tomorrow's promises. *Journal of learning disabilities*. 31, 16-26.
- Outhred, L. (1989). Word Processing: it's impact on children's writing. *Journal of Learning Disabilities*. 22(4), 262-264.
- Sutherland M. J. & Smith C. D. (1997). The benefits and difficulties of using portable word processors with older dyslexics. *Dyslexia*. 3, 15-26.
- Van Daal, V. & Van der leij, A. (1992). Computer-based reading and spelling practice for children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25(3). 186-195.
- Vedora, J. & Stromer, R. (2007). Computer-based spelling instruction for students with developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 28, 489-505.