

מיכל רווה, רחל שיף, רעות ימין, אביטל פיגל ושני קחטה

## היבטים התפתחותיים של עיבוד מורפולוגי בזיהוי המילה הכתובה:

### מייצוגים קונקרטיים לייצוגים מופשטים

המאמר סוקר ממצאים ותובנות משני מחקרים שבהם נבחן הידע המורפולוגי הסמוי (implicit) של קוראים צעירים בנקודות זמן שונות בניסיון הקריאה במטרה להבין את השפעת החשיפה והאימון בשפה הכתובה על גיבוש ייצוגים מורפולוגיים בלקסיקון המנטלי. המחקרים בחנו את העיבוד המורפולוגי של מילים לא סדירות מבחינה מורפולוגית בשפה העברית באמצעות פרדיגמת ההטרמה (priming), המשקפת את הידע המורפולוגי המשתתף בזיהוי מילים אוטומטי ולא מודע. במחקר הראשון, שבחן עיבוד של מבנים מורפולוגיים בעלי חוסר עקביות סמנטית, נמצא כי אפקט ההטרמה המורפולוגית הושפע ממאפיינים סמנטיים בקרב קוראים צעירים, אך לא בקרב קוראים מיומנים יותר. במחקר השני, שבחן עיבוד של מבנים מורפולוגיים בעלי חוסר עקביות אורתוגרפית, נמצא כי אפקט ההטרמה המורפולוגית הושפע מהבדלים אורתוגרפיים בצורות השטח גם בקרב הקוראים הצעירים וגם בקרב הקוראים המיומנים יותר. השילוב של ממצאי שני המחקרים זורה אור על התפתחותו של הידע המורפולוגי עם התפתחות מיומנות הקריאה. כאשר קיים חוסר עקביות במופעי השטח של השורש, אם מבחינה סמנטית ואם מבחינה אורתוגרפית, הגיבוש של ייצוג מורפולוגי יחיד של השורש נעשה בתהליך התפתחותי הדרגתי. ככל שהקורא מיומן יותר, הייצוגים המורפולוגיים בלקסיקון המנטלי הולכים ונעשים בהדרגה לייצוגים מבניים מופשטים ברמת הכללה גבוהה יותר תוך התעלמות משינויים לא עקביים בצורות השטח.

ארגון הלקסיקון המנטלי הוא אחד הנושאים המרכזיים במחקר הפסיכו-בלשני. הלקסיקון המנטלי הינו חלק ממערכת הזיכרון הלשוני המכיל מידע על אופן ההגייה (פונולוגיה), האיות (אורתוגרפיה), המשמעות (סמנטיקה) והמבנה המורפולוגי (יחידות המשמעות) של מילים. תהליך זיהוי המילה הכתובה הינו תהליך מורכב המערב עיבוד מידע על המילה ברמות השונות והשפעות גומלין ביניהן. מחקר זה מתמקד ברמת העיבוד המורפולוגית של המילה הכתובה. ככל השפות האלפביתיות, מילים לרוב מורכבות ממספר "צורנים" או "מורפמות", שהן יחידות הלשון הקטנות ביותר הנושאות משמעות (בלאו, 1971). משמעויותיהן של המורפמות מצטרפות זו לזו ומרכיבות יחד מילה בעלת משמעות מלאה. מתוך מחקרים שבחנו זיהוי מילים כתובות בקרב קוראים מבוגרים בשפות שונות נראה כי הלקסיקון המנטלי מאורגן על פי עקרונות מורפולוגיים וכי הקורא רגיש למבנה המורפולוגי של המילה (סקירה אצל; Henderson, 1985).

Stolz & Feldman, 1995; Taft, 1985). בשלבים ראשוניים של זיהוי המילה הקורא מפרק את המילה השלמה למורפמות המרכיבות אותה ומשתמש בהן בגישה אל הלקסיקון ולאיתור משמעות המילה (Chialent & Caramazza, 1995; Deutsch & Frost, 2003; Schreuder, 1979; Baayan, 1995; Stanners, Neiser, Hernon, & Hall, 1979). מטרת המחקרים המדווחים כאן היא להבין כיצד מתפתח הארגון המורפולוגי של הלקסיקון, וכיצד ומתי הקוראים המתחילים רוכשים את הפירוק האוטומטי של המילה למורפמות.

מחקרים הבוחנים את הידע המורפולוגי של ילדים לרוב בודקים את יכולתם של הילדים לזהות באופן מודע את היחידות המורפמיות במילה (למשל, השורש **א-ד-מ** במילה אדמת) ולעשות מניפולציות ביחידות אלו (למשל, להפוך את המילה **צהוב** ל**צהבת**), מטלות המכוננות מטלות מודעות מורפולוגיות. ממחקרים אלה עולה כי ידע מורפולוגי נרכש מוקדם וממשיך להתפתח במהלך כל שנות הלימוד בבית הספר (Carlisle & Nomanboy, 1993; Casalis & Louis-Alexandre, 2000; Ravid, 2002; Anglin, 1993). כמו כן, ידע מורפולוגי משתקף גם ביצירת חידושי מילים על ידי ילדים צעירים. בשפה העברית, למשל, ניתן לראות כי כבר בגיל הגן ילדים מסוגלים לחלץ את השורש, יחידת המורפמה הבסיסית בעברית, מתוך מילים הניתנות להם, וליצור משורש זה מילים חדשות (למשל, Clark & Berman, 2000; Ravid, 2002; Berman, 1984; Ravid, 2002; Ravid & Schiff, 2006). ממצאים אלה ודומיהם מורים על תפיסת שורש המתפתחת בגיל מוקדם בקרב ילדים דוברי עברית (Berman, 2002; Ravid, 2002; Ravid & Schiff, 2006). זאת ועוד, מחקרים שהתמקדו בשפה הכתובה מראים כי רמת הביצוע של ילדים במטלות מודעות מורפולוגיות קשורה קשר הדוק ליכולת הקריאה והכתיבה שלהם (למשל, Bradley & Bryant, 1985; Carlisle, 1995; Elbro & Arnbak, 1996; Levin, Ravid, & Rapaport, 2001; Liberman, 1987; Mann, 1991; Singson, Mahony, & Mann, 2000). כך שככל שהמודעות המורפולוגית ברמה גבוהה יותר, כך גבוהה יותר רמת יכולות הפענוח (למשל, Carlisle, 2000; Pressley & Woloshyn, 1995; Nagy, Berlinger, & Abbott, 2006) והבנת הנקרא (למשל, Carlisle, 2000; Casalis & Louis-Alexandre, 2000; Kuo & Anderson, 2003; Mahoney, 1994).

מטלות מודעות מורפולוגיות משקפות ידע מטה-לשוני ומצריכות ניתוח מודע של המבנה המורפולוגי של המילה. במטלת השלמת משפטים, למשל, הקורא נדרש לחלץ את מורפמת השורש ממילת מטרה ולשרג אותה במבנה מורפולוגי אחר (**ברחוב הסמוך נמצאת גדולה נכביסה**). דוגמה נוספת היא מטלת שיפוט של קשר מורפולוגי, שבה הקורא נדרש לשפוט אם מילים המופיעות בזוג קשורות זו לזו (**כביסה-מכבסה**). מטלות מודעות מורפולוגיות משקפות אפוא ידע מורפולוגי ברמה מודעת, מפורשת (explicit) וגבוהה. לטענתנו, כדי לעמוד על התפתחות הידע המורפולוגי, חשוב לבחון ידע זה לא רק במטלות הדורשות מודעות, אלא גם במטלות המשקפות את תהליך זיהוי המילה האוטומטי והלא מודע. במאמר זה נדווח על סדרת מחקרים שערכנו, המתמקדים בידע המורפולוגי כפי שהוא משתקף במטלות זיהוי מילים אוטומטיות ו-online, כלומר בידע המורפולוגי הסמוי (implicit) של קוראים צעירים. המטרה הייתה לבחון כיצד תהליך זיהוי המילה וארגון הלקסיקון המנטלי מתפתחים כתוצאה מחשיפה

למילים כתובות.

ידע לשוני מורפולוגי סמוי נבחן במטלות אחרות, המכונות מטלות סמויות (implicit) ומשקפות פרוצדורות לשוניות לא מודעות ואוטומטיות. מטלות אלו מאפשרות לבחון אם הקורא מפרק את המילים למורפמות המרכיבות אותן באופן מהיר, אוטומטי ולא מודע במהלך הקריאה. אחת הפרדיגמות היעילות לחקר השפעת המבנה המורפולוגי על זיהוי אוטומטי של מילים היא פרדיגמת ההטרמה (priming), שבה מילה מזוהה מהר יותר כשלפניה מוצגת מילה זהה או קשורה. אפקט ההטרמה המורפולוגית מתקבל כשמילה קשורה מבחינה מורפולוגית משפיעה על זיהוי המילה. למשל, מילת המטרה **הערצה** מזוהה מהר יותר לאחר חשיפה למילת ההטרמה **מעריץ** הקשורה מבחינה מורפולוגית (משתפת את השורש **ע-ר-צ**), לעומת חשיפה למילת הטרמה לא קשורה מבחינה מורפולוגית כמו **מעריך**. תופעת ההטרמה המורפולוגית נמצאה באופן עקבי במחקרים רבים ומשמשת כלי חשוב לבחינת האופן שבו ידע מורפולוגי מיוצג בלקסיקון המנטלי והאופן שבו ייצוגים אלה מעורבים בתהליך זיהוי המילה (ראו סקירה אצל Deutsch & Frost, 2003; Schreuder & Baayen, 1995).

מילים קשורות מבחינה מורפולוגית לרוב דומות הן במבנה, האורתוגרפי והפונולוגי, והן במשמעות. לפיכך חשוב לעשות הבחנה בין התרומה של המבנה והמשמעות לאפקט ההטרמה לבין התרומה הייחודית של הקשר המורפולוגי לאפקט זה. לשם כך, הטרמה מורפולוגית נבחנת בתנאי הטרמה המאפשרים הפרדה בין התרומה של רכיבי הדמיון השונים בין מילות המטרה וההטרמה. כך נמצא במחקרים כי בתנאי הטרמה ממוסכת (masked priming) או ארוכת טווח (long-term priming) שבהם מופיעה הטרמה מורפולוגית, דמיון במשמעות בלבד (למשל, רופא-אחות) אינו גורם לזירוז בזיהוי מילת המטרה (Bentin & Feldman, 1990; Drews & Zwitserlood, 1995; Feldman, 2000; Napps, 1989). ההטרמה המורפולוגית נמדד לרוב באופן יחסי למילות הטרמה שאינן קשורות מבחינה מורפולוגית, אך דומות במבנה למילת המטרה. למשל, המילה **בדן** משתפת שורש עם מילת המטרה **בידור** (ב-ד-ר), לעומת מילת הביקורת **בחור** שאינה קשורה מבחינה מורפולוגית למילת המטרה **בידור**, אך משתפת אף היא שלוש אותיות ושלוש פונמות עמה. אפקט ההטרמה נמדד בהשוואה להשפעה של מילת הביקורת על זיהוי המטרה. דרכים אלה מאפשרות להסיק שאפקט ההטרמה המורפולוגית הנצפה נובע באופן ייחודי מן הקשר המורפולוגי שבין מילת ההטרמה ובין מילת המטרה ואינו נובע מדמיון בצורה (אורתוגרפי/פונולוגי) או מדמיון במשמעות בלבד.

אפקט ההטרמה המורפולוגית משקף תהליך העברה (transfer) מעיבוד מילת ההטרמה (למשל, **בדן**) לעיבוד מילת המטרה (למשל, **בידור**). הקורא מחלץ את השורש ממילת ההטרמה ומידע מורפמי זה מועבר לעיבוד מילת המטרה, שאף היא מכילה אותו שורש, ומזרז את זיהויה. אפקט זה מעיד על הרגישות של הקורא למבנה המורפולוגי של המילה. יתרה מכך, האפקט מעיד על אופי התהליכים המורפולוגיים בעת זיהוי המילה. העירור של ייצוגים מורפמיים (כמו השורש בעברית) בלקסיקון המנטלי והמניפולציות שנעשות על ייצוגים אלה הם בגדר ידע מורפולוגי פרוצדורלי. הקורא מפרק את המילה למורפמות המרכיבות אותה

ולאחר מכן מחבר את המורפמות כדי להגיע למשמעות המילה השלמה (Chialent & Caramazza, 1995; Frost, Forster, & Deutsch, 1997; Schreuder & Baayan, 1995; Stanners, Neiser, Hemon, & Hall, 1979). פרוצדורות אלו משקפות אפוא ידע מורפולוגי סמוי (implicit), מכיוון שהן חלק מן הידע הלשוני של הקורא והן אוטומטיות ולא מודעות. פרדיגמת ההטרמה נמצאה ככלי יעיל לחקר תהליכי זיהוי מילה גם בקרב קוראים צעירים. מחקרים אחרונים הראו כי ניתן לזהות השפעות הטרמה כבר בקרב ילדים בני שבע וכי השפעות אלו מתפתחות במהלך שנות הלימוד בבית הספר (לסקירה ראו Castles, Davis, & Forster, 2003). מחקרים אלו בחנו סוגים שונים של קשרים בין מילות ההטרמה והמטרה כדי ללמוד על דפוסי ההתפתחות ברמות עיבוד לשוניות שונות: רמה פונולוגית ורמה אורתוגרפית (למשל, Castles, Davis, & Letcher, 1999; Davis, Castles, & Iakovidis, 1998; Kaminska, 2003), רמה סמנטית (למשל, Nation & Snowling, 1999; Plaut & Booth, 2000), ורמה תחבירית (למשל, Huttenlocher, Vasilyeva, & Shimpi, 2004). מעט מאוד מחקרים בדקו את התפתחות העיבוד המורפולוגי.

חקר ההתפתחות של העיבוד המורפולוגי מקבל חשיבות רבה בשפות שבהן המבנים המורפולוגיים עשירים ומורכבים, כמו בשפה העברית. בשפות עשירות מורפולוגית, השימוש במבנה המורפולוגי נחוץ לקורא כעוגן לקריאת המילה ולהבנת הטקסט. כמו כן, זיהוי המבנה המורפולוגי חשוב ביותר לפענוח המילה בשפה עמוקה אורתוגרפית (שבה אין מיפוי עקבי בין גרפמות לפונמות) בשל עמימות המבנה הפונולוגי של המילה. מערכת הכתיב הלא מנוקד של העברית, ששימשה במחקרים המתוארים כאן, הינה גם היא שפה עמוקה אורתוגרפית משום שהיא מוסרת רק מידע פונולוגי חלקי על המילה (למשל, המילה ספר יכולה להיקרא במספר אופנים, סֵפֶר, סֵפֶר, סֵפֶר ועוד). ידע על יחידות המורפמה במילה עשוי לעזור לילדים הרוכשים אורתוגרפיה עמוקה להגות נכון את המילה (Burani, Marcolini, De Luca, & Zoccolotti, 2008; Verhoeven & Perfetti, 2003). (למשל, Pacton & Fayol, 2004).

רוב המילים בשפה העברית מורכבות משתי מורפמות בסיסיות: שורש ותבנית. השורש מורכב משלושה או ארבעה עיצורים ומהווה את הגרעין האורתוגרפי הפונולוגי והסמנטי אשר מקשר בין חברי המשפחה המורפולוגית. בנוסף השורש מספק את המשמעות הלקסיקלית הבסיסית של המילה ואת השלד העיצורי שלה (Berman, 1987, Ravid, 1996; Ravid & Malenky, 2001; Schwarzwald, 2001). שלא כמו בשפה האנגלית, שתי המורפמות בשפה העברית משתרגות זו בזו ואינן מצורפות באופן ליניארי. השורש משתרג בתבניות שונות לשם יצירת משפחת מילים הקשורות מבחינה מורפולוגית (למשל, השורש ג-ד-ל במילים: גדל, הגדלה, גדולה, מגדל, גידול, גדול, גודל וכיוצא בזה).

לאור התפקיד המרכזי של השורש בשפה השמית, אין זה מפליא כי זיהוי השורש עומד בבסיס הידע המורפולוגי והלקסיקלי המשרת את מערכת זיהוי המילה. ממצאים רבים מעידים על התפקיד החשוב של השורש כיחידה מארגנת בלקסיקון המנטלי של דוברי עברית וערבית (למשל, Abu-Rabia, 2002; Boudelaa & Marslen-Wilson, 2004; Ravid, 2002) ועל

זיהוי השורש כמרכיב מרכזי בתהליך זיהוי המילה (Frost, Forster, & Deutsch, 1997; Ravid, 2002).

מאחר שרוב המחקרים שבחנו ידע מורפולוגי סמוי באמצעות פרדיגמת ההטרמה בחנו מבוגרים מיומנים בקריאה, מעט מאוד ידוע על הדרך שבה מתפתח הארגון המורפולוגי של הלקסיקון. למיטב ידיעתנו, רק מספר מצומצם של מחקרים בחנו הטרמה מורפולוגית עם מילים כתובות בקרב ילדים הלומדים בבתי ספר יסודיים. אפקט הטרמה מורפולוגית למילים הקשורות בקשר של גזירה נמצא בקרב ילדים דוברי צרפתית בכיתה ג' (Giraud, 1999) ובקרב ילדים בכיתה ה' (Casalis, Dusautoir, Colé, & Ducrot, 2009). כמו כן, פלדמן, רקל, דיליברטו, פסטיזו וולוטינו (Feldman, Rueckl, DiLiberto, Pastizzo, & Vellutino, 2002) מצאו אפקט הטרמה מורפולוגי בקרב ילדים דוברי אנגלית בכיתה ה' באמצעות שיטת ההטרמה של השלמת אותיות במילה (word fragment completion). ממצאים אלו מעידים על עיבוד מורפולוגי של מילים כתובות בקרב קוראים צעירים, אולם מאחר שהמחקרים בחנו הטרמה מורפולוגית בקרב שכבת גיל יחידה הם אינם תורמים להבנת התפתחות ייצוג הידע המורפולוגי. שני מחקרים שהשוו הטרמה מורפולוגית בקרב ילדים בשכבות גיל שונות נעשו בשפה האנגלית על ידי רבין ודיקון (Rabin & Deacon, 2008) שבחנו ילדים בכיתות א' עד ה' ועל ידי דיקון, קמבל, טמינגה וקירבי (Deacon, Campbell, Tamminga, & Kirby, 2010) שבחנו ילדים בכיתות ד', ו'-ו-ח'. שני מחקרים אלו עשו שימוש במטלת השלמת אותיות במילה ומצאו הטרמה מורפולוגית עבור מבנים מורפולוגיים סדירים (נטיות וגזירות). חוזק ההטרמה המורפולוגית לא השתנה בין שכבות הגיל השונות. למרות שמחקרים קודמים של הטרמה מורפולוגית בשפות שונות בקרב קוראים צעירים בכיתות בית הספר היסודי לא מצייעים תוכנות לגבי האופן שבו מתפתחים הייצוגים המורפולוגיים בלקסיקון המנטלי, הם מביאים עדות ברורה לכך שייצוגים מורפמיים מהווים יחידות בסיסיות בארגון הלקסיקון הוויזואלי כבר בשלב מאוד מוקדם של התפתחותו. לקוראים הצעירים יש ידע על המבנה המורפולוגי של המילים הכתובות, וכמו הקוראים המבוגרים הם מפרקים את המילה למורפמות המרכיבות אותה ומשתמשים במורפמות אלו לצורך זיהוי המילה. הפירוק למורפמות וייצוגי המורפמות בלקסיקון, אם כך, אינם עקרונות המתארים את הלקסיקון ה"מגובש" של קוראים מיומנים מבוגרים בלבד, אלא אלה עקרונות שמכתיבים גם את דרך ארגונו של הלקסיקון ה"צעיר", המצוי בשלבי התהוות וגיבוש.

בסדרת המחקרים המתוארת כאן, ביקשנו לבדוק את הידע המורפולוגי הסמוי של ילדים בנקודות זמן שונות בניסיון הקריאה שלהם במטרה לעמוד על דפוסי ההתפתחות של ידע זה. בחינת הידע בנקודות זמן שונות בהתפתחות עשויה להבהיר את מידת החשיפה והאימון בשפה הכתובה הנחוצים כדי לגבש ייצוגים מורפמיים וכדי לרכוש את תהליך הפירוק המורפמי האוטומטי של המילה הכתובה. לצורך כך בחנו כיצד משפיע חוסר עקביות של השורש על העיבוד המורפולוגי בגילאים השונים. במחקר הראשון, בדקנו את ההשפעה של חוסר עקביות סמנטית של השורש ובמחקר השני את ההשפעה של חוסר עקביות אורתוגרפית של השורש. ההנחה הייתה שחוסר עקביות מאתגר את הפרוצדורות המורפולוגיות של הקורא ולפיכך

עשויה לתרום להבנת אופיים והתפתחותם של הייצוגים המורפמיים בלקסיקון המנטלי המתגבש.

### מחקר 1: עיבוד מורפולוגי של שורשים לא עקביים מבחינה סמנטית

קוראי עברית צעירים מראים הטרמה מורפולוגית בשלב מוקדם מאוד של רכישת השפה הכתובה. ימין (Yamin, 2005) מצאה הטרמה מורפולוגית חזקה ועקבית עבור מילים בעלות מבנה מורפולוגי סדיר בקרב ילדים בכיתות ב' ג' וה'. הטרמה מורפולוגית זו דומה לממצאים העקביים שנראו בקרב מבוגרים (Marslen-Wilson, Tyler, Waksler, & Older, 1994; Frost, 2003; Deutsch, Gilboa, Tannenbaum, & Marslen-Wilson, 2000; Longtin, Segui, & Halle, 2003) ולמצאים הנוגעים לקוראים צעירים בשפות אחרות (Deacon, 2008; Rabin & Deacon, 2008; Feldman et al., 2002; Giraud, 1999; et al., 2010). למידע המורפולוגי, כך נראה, יש תפקיד משמעותי מאוד בתהליך הזיהוי של מילים כתובות. כבר מגיל צעיר הילדים מראים עקרונות של פירוק מורפולוגי ועירור מורפמות, המתבצעים באופן בלתי מודע ואוטומטי בעת זיהוי של מילה כתובה, בדומה לעקרונות העיבוד של קוראי עברית מבוגרים.

כדי ללמוד על מאפייני הייצוגים המורפולוגיים בלקסיקון הצעיר והתפתחותם, בדקנו במחקר זה מבנים מורפולוגיים המתאגרים את העיבוד המורפולוגי (Schiff, Raveh, & Fighel, in press). השתמשנו במבנים מורפולוגיים שבהם השורש מראה חוסר עקביות סמנטית מתוך הנחה שחוסר עקביות ברמת המשמעות עשוי להקשות על העיבוד המורפולוגי. באמצעות פרדיגמת ההטרמה המורפולוגית, בדקנו כיצד חוסר העקביות הסמנטית של השורש משפיע על העיבוד המורפולוגי ועל הארגון המורפולוגי בלקסיקון המנטלי המתפתח.

בשפות בעלות עושר מורפולוגי, כמו השפה העברית, השתרגות השורש בתבניות שונות יוצרת מילים חדשות שבררך כלל חולקות משמעות קרובה, אך במקרים רבים עשויות להיות בעלות משמעות רחוקה או לא קשורה. למשל, בין המילים **מדריך-הדרכה** יש קשר ישיר וברור של משמעות – **מדריך** עוסק ב**הדרכה**. לעומת זאת, הקשר הסמנטי בין המילים **מדריך-מדרכה** רחוק באופן יחסי, ובין המילים **ספרייה ותספורת**, למשל, אין קשר במשמעות כלל, על אף שמילים אלה משתפות שורש. כלומר, יש שורשים שמופיעים במילים ממשפחות סמנטיות שונות שיכולות להיות אף רחוקות באופן יחסי במשמעות ולפיכך דורשים מיפוי של אחד לרבים מבחינה סמנטית. נשאלת השאלה אם יש השלכות למשמעות השורש ולמידת הקרבה הסמנטית בין מילים על העיבוד המורפולוגי של המילה במהלך זיהוי. ככל הידוע עד כה, שאלה זו נדונה במחקר בקרב קוראים מבוגרים מיומנים בלבד (Bentin & Feldman, 1990; Frost, et al., 1997; Marslen-Wilson, Tyler, Waksler, & Older, 1994; Zwitserlood, 1994).

במחקרם של פרוסט ואחרים (Frost, et al., 1997, Exp. 5), למשל, נבחן גודל אפקט ההטרמה המורפולוגית כפונקציה של מידת הקשר הסמנטי בין מילים. נמצאה הטרמה דומה

בעצמתה הן כששיתפו המילים שורש בעל משמעות דומה (למשל, **ריגול-מרגל**) והן כשהמילים שיתפו שורש שמשמעותו אינה עקבית (למשל, **תרגיל-מרגל**). ממצא זה מלמד על אפקט הטרמה מורפולוגית שאינו תלוי במידת הקשר הסמנטי בין מילים. מסקנת החוקרים מכך הייתה שמורפמת השורש היא בעלת ייצוג עצמאי ומופשט בלקסיקון המנטלי העברי של הקורא המיומן, וכי אינה תלויה במאפיינים סמנטיים (ממצאים דומים ניתן למצוא אצל Bentin & Feldman, 1990). המחקר המתואר כאן בדק האם יש השפעות סמנטיות על עיבוד מורפולוגי בקרב קוראים צעירים ומתבגרים וכיצד השפעות אלה משתנות כפונקציה של מיומנות הקריאה. שיערנו כי בניית ייצוגי שורש מופשטים ובלתי תלויים במופעים הסמנטיים השונים של השורש היא תהליך מורכב שמתפתח עם הגיל ועם מיומנות הקריאה. בחינת השערה זו בקרב קוראים צעירים תתרום להבנת אופן התפתחותו של הידע המורפולוגי והתהוותו כידע מבני מופשט. במחקר נבדקה עצמת ההטרמה המורפולוגית ונערכה השוואה בין מילים הקשורות מבחינה מורפולוגית שיש ביניהן קשר סמנטי קרוב לבין מילים הקשורות מבחינה מורפולוגית, אך יש ביניהן קשר סמנטי רחוק או שאין ביניהן קשר סמנטי כלל. מידת הקשר הסמנטי נקבעה על פי שיפטים מוקדמים של תלמידים שלא השתתפו במחקר. ההטרמה המורפולוגית נבדקה בפרדיגמת ההטרמה הממוסכת (masked priming). חשוב לציין כי פרדיגמת ההטרמה הממוסכת אינה רגישה לקרבה סמנטית גרידא בין מילים (Deutsch & Frost, 2003; Frost, et al., 1997; Perea, Gotor, Rosa, & Algarabel, 1995). מילים כמו **כיסא-שולחן** למשל אינן מראות הטרמה בפרדיגמה זו. לפיכך אם יימצא הבדל בין שני תנאי הקרבה הסמנטית (הקרוב והרחוק), ההבדל לא ינבע ממאפיינים סמנטיים של המילים, אלא ישקף השפעות סמנטיות על הארגון המורפולוגי של משפחות מילים בעלות שורש משותף בלקסיקון המנטלי.

## שיטה

### נבדקים

שמונים תלמידים השתתפו במחקר: 40 תלמידי כיתות ד' (גיל ממוצע 9.4 שנים, ס"ת 0.26) ו-40 תלמידי כיתות ז' (גיל ממוצע 12.5 שנים, ס"ת 0.28). הנבדקים היו דוברי עברית כשפת אם, בעלי ראייה תקינה, ללא לקויות למידה או קריאה ידועות. אוכלוסיית המחקר נדגמה ממספר בתי ספר ברמה סוציו-אקונומית בינונית-גבוהה ממרכז הארץ. כדי לא לערב משתנים הקשורים ביכולת קריאה, הנבדקים נבחרו על סמך מבחן סינון של קריאת מילים (שיף, קציר, וקחטה, 2006). המבחן בנוי מ-103 מילים לא מנוקדות, אשר הורכבו מרצף של 2-9 אותיות בסדר קושי עולה. על הנבדק היה לקרוא את המילים בצורה מדויקת ומהירה בזמן קצוב של 45 שניות. הנבדקים שנכללו במחקר היו התלמידים שהוגדרו כ"קוראים טובים", אלה שציונם במבחן הסינון היה בגבולות שתי סטיות תקן מן הממוצע הכיתתי שהתקבל. הממוצע של ארבעים תלמידי כיתה ד' היה 53 מילים בדקה (ס"ת 5.5) וממוצע ארבעים תלמידי כיתה ז' היה 66 מילים בדקה (ס"ת 7). כצפוי, שטף הקריאה של תלמידי כיתות ז' היה גבוה יותר באופן מובהק מזה של תלמידי כיתות ד' ( $t(78)=9.00, p<.001$ ).

כלי המחקר

למשימת ההחלטה הלקסיקלית בפרדיגמת ההטרמה הממוסכת (masked priming), הוכנה רשימה של 44 מילות מטרה. מילות המטרה כללו שמות עצם ושמות תואר באורך של 4 עד 7 אותיות ו-4 עד 10 פונמות. לכל מילת מטרה הוצמדו ארבע מילות הטרמה, על פי ארבעת התנאים הבאים: תנאי זהות, שבו מילת ההטרמה זהה למילת המטרה (למשל, **כישרון-כישרון**); תנאי מורפולוגי קרוב, שבו מילת ההטרמה ומילת המטרה בעלות שורש זהה ובעלות משמעות קרובה (למשל, **מוכשר-כישרון**); תנאי מורפולוגי רחוק, שבו מילת ההטרמה ומילת המטרה בעלות שורש זהה אך בעלות משמעות רחוקה יחסית (למשל, **מכשיר-כישרון**); תנאי ביקורת, שבו מילת ההטרמה ומילת המטרה משתפות מספר אותיות, אך אותיות אלה לא כולן אותיות השורש של מילת המטרה (למשל, **שרון-כישרון**) ולפיכך מילות המטרה וההטרמה אינן קשורות מורפולוגית.

למילות ההטרמה של תנאי הביקורת היה מספר אותיות ממוצע זהה לזה של מילות הטרמה בתנאי ההטרמה האחרים, הקרוב והרחוק (4.8 אותיות) וכן מספר פונמות ממוצע דומה (5.6, 5.8, 5.9 בתנאי הביקורת, המורפולוגי הקרוב, והמורפולוגי הרחוק בהתאמה). מילות ההטרמה בתנאי הביקורת היו גם בשכיחות דומה לשכיחות מילות ההטרמה בתנאים המורפולוגיים (4.6, 4.6, 4.5 בהתאמה, על פי דירוגי השכיחות שיתוארו בהמשך). כדי להבטיח שמילות ההטרמה בתנאי הביקורת ומילות ההטרמה בתנאים המורפולוגיים (קרוב, רחוק) דומות למילות המטרה באותה מידה, השוונו גם את מספר האותיות הממוצע (2.89, 2.93, 3, בהתאמה) ומספר הפונמות הממוצע (3.05, 3.23, 3.07, בהתאמה) שהיו משותפות בין כל אחד מתנאי הטרמה אלה לבין מילות המטרה. בנוסף, הדמיון למילות המטרה התבטא גם ביחס לפונמה הראשונה של המילים. למילות ההטרמה של הביקורת ושל התנאים המורפולוגיים הייתה פונמה ראשונה זהה לזו של מילת המטרה או שלכולן לא הייתה פונמה ראשונה משותפת עם מילת המטרה.

תיקוף הכלי נעשה על ידי העברת שני מבחני שיפוט: שיפוט שכיחות ושיפוט קרבה סמנטית. זאת כדי להבטיח שמילות הרשימה הולמות את שכבת הגיל ואת תנאי ההטרמה. שני מבחני השיפוט הועברו לתלמידים שלא נכללו בקבוצת המחקר.

במבחן השכיחות, כדי לוודא שכל הגירויים מוכרים לתלמידים הצעירים יותר, השתתפו 150 תלמידי כיתות ד'. הם דירגו רשימה של 256 מילים על סולם של 1 עד 5, כאשר 1 משמעו "אני לא מכיר מילה זו ולא ראיתי אותה אף פעם" ו-5 משמעו "אני מכיר את המילה הזו וראיתי אותה הרבה פעמים". הרשימה חולקה למספר גרסאות כך שבכל גרסה לא היו מילים זהות או קשורות מורפולוגית. מילים שדירוגן היה גדול מסטיית תקן מתחת לממוצע הרשימה כולה או סטטיית התקן של דירוגן הייתה גבוהה לא נכללו ברשימת המחקר. דירוגים אלה שימשו להשוואת שכיחות המילים בתנאי ההטרמה השונים.

במבחן שיפוט הקרבה הסמנטית, 100 תלמידי כיתות ד' ו-100 תלמידי כיתות ז' דירגו את מידת הקרבה הסמנטית בין זוגות מילים על סולם של 1 עד 5, כאשר 1 משמעו "המילים אינן קשורות במשמעות" ו-5 משמעו "המילים מאוד קשורות במשמעות". כלומר, ככל שהדירוג



גבוה יותר המילים קרובות יותר במשמעותן. כל זוגות המילים כללו מילים קשורות מורפולוגית, חלקן קרובות וחלקן רחוקות יותר במשמעות. הרשימה חולקה למספר גרסאות כך שבכל גרסה לא היו מילים זהות. מילות ההטרמה בתנאים המורפולוגיים נבחרו על סמך דירוגים אלו. לתנאי המורפולוגי הקרוב נבחרו מילים שדירוגן היה 3.9 ומעלה ואילו לתנאי המורפולוגי הרחוק נבחרו מילים שדירוגן היה 1.9 ומטה. סדרת מבחני הראתה כי לכל מילת מטרה, הדירוגים של המילה הקרובה במשמעות היו גבוהים במובהק מן הדירוגים של המילה הרחוקה במשמעות. ממוצע הדירוגים הכללי של מילות ההטרמה בתנאי המורפולוגי הקרוב היה 4.37 (ס"ת 0.26) על פי תלמידי כיתות ד' ו-4.34 (ס"ת 0.23) על פי תלמידי כיתות ז'. ממוצע הדירוגים הכללי של מילות ההטרמה בתנאי המורפולוגי הרחוק היה 1.32 (ס"ת 0.25) על פי תלמידי כיתות ד' ו-1.43 (ס"ת 0.27) על פי תלמידי כיתות ז'.

בנוסף לגירווי המילים שתוארו לעיל, לצורך ביצוע משימת ההחלטה הלקסיקלית, הרשימה כללה גם 44 מילות תפל, כאשר לכל אחת מהן הוצמדו ארבעה גירווי הטרמה שהוכנו באופן דומה לזה של גירווי המילים, פרט לכך כמובן שלא היה קשר במשמעות. כל מילות התפל היו צירופים הניתנים להגייה והוכנו על ידי שילוב של שורש לא קיים עם משקלים קיימים הדומים לאלה ששימשו ברשימת מילות המטרה וההטרמה. כמו כן, הוכנה גם רשימת אימון שכללה 12 זוגות מילים ו-12 זוגות של מילות תפל. רשימת המילים ומילות התפל חולקה לארבע גרסאות כך שכל נבדק נחשף לכל מילות המטרה ולמספר זהה של מילות הטרמה מכל אחד מתנאי הניסוי, אולם לא ראה את אותה מילת מטרה יותר מפעם אחת. לכל נבדק, אם כן, הוצג סך של 112 זוגות של הטרמה-מטרה. תנאי ההטרמה היה משתנה תוך-נבדקים ושכבת הגיל הייתה משתנה בין-נבדקים.

#### הליך

המשתתפים נבחנו באופן אינדיווידואלי בחדר שקט בהליך שארך כ-15 דקות. הגירוויים הוצגו במרכז מסך מחשב נייד במרחק של 60 ס"מ מהנבדק, בלבן על רקע שחור, בגופן דויד 40. כל הגירוויים הוצגו בכתיב לא מנוקד, הכתיב אליו רגילים התלמידים. לפני הניסוי ביצע הנבדק אימון קצר. בכל ניסיון הופיע על המסך תחילה גירווי ממסך של שבע סולמיות למשך 500 אלפיות שנייה ולאחריו הוצג גירווי ההטרמה למשך 57 אלפיות שנייה. לאחר מכן הופיע גירווי המטרה ונשאר על המסך עד לתגובת הנבדק. אם הנבדק לא הגיב במשך 5 שניות, התוכנה עברה לניסיון הבא והניסיון קודד כשגיאה. הנבדק נדרש להחליט אם המילה שמופיעה לפניו היא מילה בשפה העברית או לא על ידי לחיצה על מקש מתאים. זמן התגובה נמדד מרגע הופעת המילה על מסך המחשב ועד לתגובת הנבדק. הצגת הגירוויים ומדידת זמני התגובה בוקרו על ידי תכנת המחשב SuperLab.

#### תוצאות

המשתנה התלוי העיקרי היה זמן התגובה למילות המטרה. הוכנסו לניסוח רק זמני תגובה של תגובות נכונות וזמני תגובה שלא חרגו יותר מאשר שתי סטיות תקן מעל או מתחת לממוצע

הנבדק (סה"כ הוצאו 5.5% מן התגובות בקרב תלמידי כיתות ד' ו-5% מן התגובות בקרב תלמידי כיתות ז'). ממוצעי זמני התגובה לזיהוי מילת המטרה בתנאי ההטרמה השונים בכל כיתה מוצגים בטבלה 1. אפקט ההטרמה הוא ההפרש בזמן התגובה באלפיות שנייה בין כל תנאי הטרמה לתנאי הביקורת.

### טבלה 1

ממוצעי זמני תגובה באלפיות שנייה (וסטיות תקן) של החלטה לקסיקלית למילת המטרה בתנאי ההטרמה השונים בכל שכבת גיל (מחקר 1)

ביקורת	תנאי הטרמה			זרות	שכבת גיל
	מורפולוגי רחוק	מורפולוגי קרוב	זהות		
983 (187)	992 (203)	919 (141)	886 (163)	כיתה ד'	
	-8	65**	89**	אפקט הטרמה	
752 (124)	719 (111)	710 (104)	675 (99)	כיתה ז'	
	33*	42**	77**	אפקט הטרמה	

כדי לבדוק האם אפקט ההטרמה בתנאים השונים מובהק, כלומר האם זמני התגובה שונים מזמן התגובה בתנאי הביקורת, נערך ניתוח שונות למדידות חוזרות עם שכבת גיל (ד', ז') כמשתנה בין-נבדקי ותנאי ההטרמה (זהות, מורפולוגי קרוב, מורפולוגי רחוק, ביקורת) כמשתנה תוך-נבדקי. ניתוח השונות נערך מעבר לנבדקים ( $F1$ ) ומעבר לפריטים ( $F2$ ). הניתוח העלה אפקט מובהק לגיל ( $F1(1, 78) = 74.11, MSE = 57518, p < .001, \eta^2 = .49$ ;  $F2(1, 86) = 69, MSE = 25158, p < .001, \eta^2 = .69$ ), המשקף את זמני התגובה המהירים יותר של תלמידי כיתות ז' לעומת זמני התגובה של תלמידי כיתות ד'. בנוסף, נמצא אפקט מובהק של תנאי ההטרמה ( $F1(3, 234) = 13.66, MSE = 9309, p < .001, \eta^2 = .15$ ;  $F2(3, 258) = 18, MSE = 7804, p < .001, \eta^2 = .18$ ).

בהתאם להשערותנו, נמצאה אינטראקציה בין הכיתה לבין סוג ההטרמה ( $F1(1,78) = 4.410, p < .05, F2(1,86) = 6.652, p < .05$ ). בקרב תלמידי כיתה ד', היה פער מובהק בעצמת ההטרמה המורפולוגית בין התנאי הסמנטי הקרוב לתנאי הסמנטי הרחוק ( $t(39) = -2.619, p < .05$ ). בתנאי המורפולוגי והסמנטי הקרוב (למשל, ריגול-מרגל) הייתה הטרמה מובהקת וחזקה כמו הטרמה בין מילים זהות, ואילו בתנאי המורפולוגי והסמנטי הרחוק (למשל, תרגיל-מרגל) לא הייתה הטרמה מורפולוגית מובהקת. לעומת זאת, בקרב תלמידי כיתה ז', לא היה הבדל בעצמת ההטרמה המורפולוגית בין שני תנאי ההטרמה, הקרוב והרחוק מבחינה סמנטית. בהשוואות מרובות (Bonferroni) נמצא כי זמני התגובה בתנאי הזהות ובתנאי המורפולוגי הקרוב היו מהירים מזמן התגובה בתנאי הביקורת ( $p < .05$ ), כלומר תנאים אלו הראו הטרמה מובהקת. לעומת זאת נמצא כי זמן התגובה בתנאי המורפולוגי הרחוק לא היה שונה מתנאי

## הביקורת.

השאלה שעמדה במוקד המחקר הייתה האם יש הבדל בין שכבות הגיל בעצמת אפקט ההטרמה המורפולוגית כפונקציה של הקרבה הסמנטית. לצורך בדיקה זו, נערך ניתוח שונות למדידות חוזרות לפי שכבת גיל (ד', ז') כמשתנה בין-נבדקי וסוג ההטרמה המורפולוגית (מורפולוגי קרוב, מורפולוגי רחוק) כמשתנה תוך-נבדקי. כמו בניתוח לעיל, נמצא אפקט מובהק לשכבת הגיל ( $F(1, 86) = 8.308, p < .01, \eta^2 = .11$ ). לעצם העניין, נמצאה אינטרקציה מובהקת בין שכבת הגיל לסוג ההטרמה המורפולוגית ( $F(1, 86) = 11.12, MSE = 9464, p < .01, \eta^2 = .08$ ;  $F(1, 78) = 7.13, MSE = 9464, p < .01, \eta^2 = .07$ ). השוואות מרובות (Bonferroni) הראו כי זמני התגובה בתנאי המורפולוגי הקרוב היו מהירים יותר באופן מובהק מאשר בתנאי המורפולוגי הרחוק בקרב תלמידי כיתות ד', ואילו שני תנאים אלה לא היו שונים במובהק זה מזה בקרב תלמידי כיתות ז'. דפוס זה מצביע על כך שהקרבה הסמנטית בין מילות ההטרמה והמטרה הקשורות מורפולוגית השפיעה על עוצמת ההטרמה בכיתות ד' אך לא בכיתות ז'.

האפקט שנמצא בזמן התגובה לשכבת הגיל מלמד כי בצפוי ישנו פער משמעותי במהירות ההחלטות הלקסיקליות של הנבדקים כפונקציה של גיל. מכאן עולה הצורך להעריך את עצמות ההטרמה באופן יחסי למהירות ההחלטה בכל שכבת גיל. לכן נערכו בנוסף ניתוחי שונות על מדד יחסי של ההטרמה (כלומר גודל השיפור בזמן התגובה בכל תנאי הטרמה ביחס למהירות הבסיסית בתנאי הביקורת). תוצאות ניתוחים אלו נמצאו זהות לתוצאות שהוצגו לעיל. דפוס התוצאות הראה, אם כן, השפעה של קרבת המשמעות על עצמת ההטרמה המורפולוגית בקרב כיתות ד', אך לא בקרב כיתות ז', גם כאשר נוטרלו ההבדלים הבסיסיים במהירות התגובה של הנבדקים בשכבות גיל אלה.

שיעור השגיאות בהחלטות הלקסיקליות היה נמוך: 0.06 בכיתות ד' ו-0.04 בכיתות ז'. ניתוח שונות למדידות חוזרות של שיעור השגיאות עם שכבת גיל (ד', ז') כמשתנה בין-נבדקי ותנאי ההטרמה (זהות, מורפולוגי קרוב, מורפולוגי רחוק, ביקורת) כמשתנה תוך-נבדקי, לא העלה אפקטים מובהקים.

## דיון

מן הממצאים עולה אפוא כי בקרב הקוראים הצעירים יותר (כיתה ד') מילים בעלות קשר מורפולוגי של שורש משותף יצרו אפקט הטרמה ביניהן רק כשהן חלקו משמעות סמנטית קרובה. נראה כי עקרונות ארגון הלקסיקון המנטלי של הקוראים הצעירים בכיתה ד' מושפטים על משפחות מילים בעלות שורש משותף, אבל גם משמעות משותפת. למשל, ייצוג משותף או קשור של מילים המשתפות את השורש ד-ר-כ במשמעות של הדרכה (למשל: **הדרכה**, **מדרין**, **להרדיך**, **תדרוך**), וייצוג אחר למילים המשתפות את השורש ד-ר-כ במשמעות של דרך (למשל: **דרך**, **מדרכה**, **לדרוך**). עם העלייה בגיל ובחשיפה לשפה הכתובה (כיתה ז'),

קוראים מראים אפקט הטרמה גם בין מילים בעלות שורש משותף שאינן שייכות לאותה משפחה סמנטית, כלומר אפקט הטרמה שאינו תלוי במאפיינים הסמנטיים של השורש. דפוס ההטרמה ואי-התלות בקרבה הסמנטית בין מילים שנצפו בקרב תלמידי כיתות ז', דומה לממצאים שנצפו בקרב קוראים מיומנים מבוגרים (למשל, Frost, Bentin & Feldman, 1990; et al., 1997), ומעיד אפוא כי בכיתה זו הארגון המורפולוגי בלקסיקון כבר דומה לזה של קוראים מבוגרים.

ניכר כי עקרונות ארגון הלקסיקון המנטלי של הקורא הצעיר והפחות מיומן בתהליך הקריאה מושתתים על קשרים סמנטיים בין מילים בעלות שורש משותף, כלומר ארגון על פי מאפיינים מורפו-סמנטיים. לעומת זאת, עקרונות ארגון הלקסיקון המנטלי של קורא בכיתה ז', שהוא קורא מיומן יותר, נעשים מופשטים ומבניים ולכן תלויים במאפיין מורפולוגי בלבד. דבר זה מתבטא בכך שבעת זיהוי מילה כתובה, בדומה לקורא הצעיר, גם הקורא המיומן יותר מחלץ את השורש ממילה מטרימה, אך מסוגל להעביר מידע זה לעיבוד מילת מטרסה שאינה בהכרח בעלת קשר סמנטי למילה המטרימה. כך למעשה, מתבסס תפקיד השורש התלת-עיצורי כמתווך בין מילים וכעיקרון מבני מרכזי בארגון הלקסיקון המנטלי. המאפיין הסמנטי שקודם לכן סייע בהתהוות ידע מורפולוגי ובגיבושו מפנה בשלב זה את מקומו לידע מורפולוגי ברמה מבנית ומופשטת.

## מחקר 2: עיבוד מורפולוגי של שורשים לא עקביים מבחינה אורתוגרפית

במחקר הראשון אתגרנו את העיבוד המורפולוגי של קוראים צעירים על ידי שימוש בשורשים בעלי חוסר עקביות סמנטית במטרה לבחון את התפתחות העיבוד והייצוג המורפולוגי. במחקר השני אתגרנו את העיבוד המורפולוגי של קוראים צעירים תוך שימוש במבנים מורפולוגיים שחוסר עקביותם מתבטא ברמה אחרת, ברמה האורתוגרפית (Schiff, Raveh, & Kahta, 2008). מבנים לא סדירים מאתגרים את פרוצדורות הפירוק המורפולוגי ולפיכך עשויים לתרום להבנה נוספת של אופיין של פרוצדורות אלו והתפתחותן. המחקר התבסס על מחקרים קודמים של פרוסט ואחרים ושל ולן ואחרים (Frost, Deutsch, & Forster, 2000; Velan, Frost, 2005; Deutsch & Plaut, 2005) שבחנו הטרמה מורפולוגית במבנים לא סדירים בעברית בקרב קוראים מבוגרים. על פי פרוסט, דויטש ופורסטר (Frost, Deutsch, & Forster, 2000), פרוצדורת הפירוק מונחית על פי העיקרון ששורש בעברית מורכב משלושה עיצורים. המבנה התלת-עיצורי חוזר על עצמו באופן עקבי בכל המילים הסדירות הנוצרות מאותו שורש. המחקר התמקד במילים גזורות משורשים לא סדירים, שורשים חסרים, שבחלק מן הנטייה שלהם המבנה הסדיר של שורש תלת-עיצורי אינו נשמר באופן קבוע. הטרמה מורפולוגית במילים בעלות שורשים חסרים נבדקה במחקר זה תוך שימוש בפרדיגמת השיום וההטרמה הממוסכת (masked priming), פרדיגמה שנעשה בה שימוש רב במחקרי הטרמה קודמים. במחקר השתתפו ילדים משתי קבוצות גיל בעלות ניסיון קריאה שונה: אחת של ילדים שאך זה רכשו את מיומנות הקריאה (מכיתה ג'), ואחת של ילדים בעלי ניסיון רב יותר בשפה הכתובה

(מכיתה ז'). ההשוואה בין עצמת ההטרמה המורפולוגית במבנים לא סדירים בשתי קבוצות גיל אלו מאפשרת לנו ללמוד, כיצד תהליך זיהוי המילה הכתובה והמבנה המורפולוגי של הלקסיקון המנטלי משתנים עם ההתפתחות והחשיפה הרבה יותר לשפה הכתובה. שורשים חסרים (defective roots), המהווים חלק מקבוצת שורשים לא סדירים המכונה שורשים עלולים (weak roots), הם שורשים שאחד מעיצוריהם אינו מופיע בנטיות מסוימות כתוצאה מתהליכים פונולוגיים היסטוריים כמו הידמות. לדוגמה, כשהשורש נ-פ-ל משתרג בתוך המשקל השמני מְקָטַל מתקבלת הצורה הסופית מְפָל ללא הנו"ן. רוב השורשים השייכים לגזרת החסרים מופיעים בחלק מן הנטייה במלואם, ובחלק מן הנטייה האות הראשונה של השורש אינה מופיעה. שורשים חסרים משתרגים בתבניות ממערכת הפועל והשם ולרוב יוצרים מילים בעלות שימוש שכיח בשפה (Frost, et al., 2000). העיבוד המורפולוגי בעת זיהוי מילים מגזרת החסרים נבדק במחקרים קודמים בקרב קוראים מבוגרים (Frost, et al., 2000; Velan, et al., 2005). המחקר הנוכחי בחן באיזה שלב התפתחותי תהליכים אלו מתגבשים וכיצד מזהות מילים אלו בעלות חוסר העקביות האורתוגרפית בקרב קוראים צעירים. העיבוד המורפולוגי של מילים הגזרות משורשים חסרים נבחן בסדרה של שלושה ניסויים. בניסוי הראשון, כל שלושת עיצורי השורש הופיעו הן במילת המטרה והן בגירויי ההטרמה המורפולוגית (למשל, נגש-מתנגש). בניסוי השני, בדקנו אם קיימת הטרמה מורפולוגית כשגירויי ההטרמה ומילות המטרה אינם תואמים את המבנה התלת-עיצורי הסדיר ומופיעים בהם שני עיצורי שורש בלבד (למשל, גש-הגשה). מטרת ניסוי זה הייתה לבחון אם שני עיצורים מתוך השורש שמופיעים במילים לא סדירות הם בעלי מעמד מורפולוגי בלקסיקון המנטלי של קוראים צעירים ומשמשים כיחידה מורפולוגית בגישה לזיהוי המילה כולה. בניסוי השלישי, בדקנו אם שני ייצוגים וריאנטים אלה של השורש, הצורה התלת-עיצורית והצורה הדו-עיצורית, קשורים זה לזה בלקסיקון המנטלי של הקוראים הצעירים. לצורך כך, נבדקה הטרמה מורפולוגית כשגירויי ההטרמה היה השורש התלת-עיצורי ומילת המטרה כללה רק שני עיצורי שורש (למשל, נגש-הגשה). לצורך הסקירה, אנו מתארות כאן רק את עיקרי השיטה והתוצאות של שלושת הניסויים (פרטים מלאים ראו אצל Schiff, Raveh, & Kahta, 2008).

## שיטה

### נבדקים

בכל אחד משלושת הניסויים השתתפה קבוצה אחרת של 60 ילדים, 30 ילדים מכיתה ג' ו-30 ילדים מכיתה ז'. בדומה למחקר הראשון, כל הנבדקים היו דוברי עברית כשפת אם, בעלי ראייה תקינה, ללא לקויות למידה או קריאה ידועות והוגדרו כקוראים טובים על סמך מבחן סינון מקדים של קריאת מילים.

### כלי המחקר

הגירויים בשלושת הניסויים התבססו על מחקרם של ולן ואחרים (Velan, et al., 2005) והוצגו במשימת השיום בפרדיגמת ההטרמה הממוסכת (masked priming). בניסוי הראשון, היו 36

מילות מטרה באורך של 4 עד 6 אותיות ו-5 עד 8 פונמות. הן כללו במוצק 4.6 אותיות ו-5.9 פונמות והיו בעלות שכיחות ממוצעת של 4.1 (בסולם של 1 - מילים מאוד לא שכיחות ועד 5 - מילים מאוד שכיחות בשפה של ילדים בגיל בית הספר היסודי) על פי שיפוט שכיחות שנעשו על ידי מורים עם רקע אקדמי בחינוך והתפתחות שפה. מילות המטרה נגזרו משורשים חסרים אך הכילו את כל שלושת אותיות השורש (למשל, **התנגש**). שלושת תנאי ההטרמה כללו: מילה זהה למילת המטרה לתנאי הטרמת הזהות (למשל, **התנגש**), שלוש אותיות השורש לגירוי ההטרמה המורפולוגי (למשל, **נגש**), ושלוש אותיות המשותפות למילת המטרה אך לא מהוות את שורש המילה (שתי אותיות שורש ואות אחת שאינה שייכת לשורש) לתנאי הביקורת (למשל, **גשת**). הגירויים בתנאי ההטרמה המורפולוגי ובתנאי הביקורת שיתפו אותו מספר של אותיות עם מילת המטרה.

בניסוי השני, 36 מילות המטרה היו באורך של 3 עד 6 אותיות ו-5 עד 7 פונמות. הן כללו במוצק 4.1 אותיות ו-5.5 פונמות והיו בעלות שכיחות ממוצעת של 4.08. מילות המטרה נגזרו משורשים חסרים אך הכילו רק שתי אותיות שורש (למשל, **הגשה**). שלושת תנאי ההטרמה כללו: מילה זהה למילת המטרה לתנאי הטרמת הזהות (למשל, **הגשה**), שתי אותיות השורש לגירוי ההטרמה המורפולוגי (למשל, **גש**), ושתי אותיות המשותפות למילת המטרה אך לא מהוות את השורש החסר של המילה (אות אחת של השורש ואות אחת שאינה שייכת לשורש) לתנאי הביקורת (למשל, **שה**).

בניסוי השלישי, 36 מילות המטרה היו זהות לאלו שבניסוי השני, וגירויי ההטרמה היו דומים לאלו של הניסוי הראשון. באופן זה, מילת המטרה (למשל, **הגשה**) הוטרמה על ידי מילה זהה בתנאי הזהות (למשל, **הגשה**), על ידי שלוש אותיות השורש, שרק שתיים מהן מופיעות במילת המטרה, בתנאי ההטרמה המורפולוגי (למשל, **נגש**), ועל ידי שלוש אותיות שמופיעות במילת המטרה אך לא כולן אותיות שורש לתנאי הביקורת (למשל, **הגש**).

הליך

ההליך היה זהה לשלושת הניסויים. המשתתפים נבחנו באופן אינדיווידואלי בחדר שקט בהליך שארך כ-15 דקות. הגירויים הוצגו במרכז מסך מחשב נייד במרחק של 60 ס"מ מהנבדק, בלבן על רקע שחור. כל הגירויים הוצגו בכתיב לא מנוקד, הכתיב אליו רגילים התלמידים. לפני הניסוי ביצע הנבדק אימון קצר. בכל ניסיון הופיע על המסך תחילה גירוי ממסך של שמונה סולמיות (#####) למשך 500 אלפיות שנייה ולאחריו הוצג גירוי ההטרמה למשך 50 אלפיות שנייה. לאחר מכן הופיע גירוי המטרה ונשאר על המסך עד להפעלת ה-voice key על ידי קולו של הנבדק. אם הנבדק לא הגיב במשך 2 שניות, התוכנה עברה לניסיון הבא והניסיון קודר כשגיא. הנבדק נדרש לקרוא בקול רם את מילת המטרה. זמן השיום נמדד מרגע הופעת מילת המטרה על המסך ועד שהופעלה מערכת ה-voice key. במקביל הוקלטת התגובה הקולית של הנבדק לצורך קידוד השגיאות. הצגת הגירויים ומדידת זמני השיום בוקרו על ידי תכנת המחשב (Forster & Forster, 2003) DMDX.

**תוצאות ודיון**

ממוצעי זמני התגובה לזיהוי מילת המטרה בשלושת הניסויים מוצגים בטבלה 2. תגובות שגויות ותגובות שמהירותן הייתה מעל או מתחת שתי סטיות תקן מהממוצע לא נכללו בניתוח זמני התגובה.

**טבלה 2**

**ממוצעי זמני תגובה באלפיות שנייה (וסטיות תקן) של שיום מילת המטרה בתנאי ההטרמה השונים בכל שכבת גיל (מחקר 2)**

ניסוי ושכבת גיל		תנאי הטרמה	אפקט הטרמה
		מורפולוגי	מורפולוגי
<b>ניסוי 1:</b>			
כיתה ג'	878	944	66*
		(212)	
כיתה ז'	801	832	31*
		(119)	
<b>ניסוי 2:</b>			
כיתה ג'	712	925	53*
		(141)	
כיתה ז'	750	832	38*
		(165)	
<b>ניסוי 3:</b>			
כיתה ג'	960	981	21
		(189)	
כיתה ז'	673	688	15
		(95)	

אפקט ההטרמה המורפולוגית הוא ההבדל בזמן השיום של מילת המטרה בין התנאי המורפולוגי לתנאי הביקורת. בניסוי הראשון נמצאה הטרמה מורפולוגית במילים הגזורות משורשים חסרים כאשר כל עיצורי השורש מופיעים הן בגירוי ההטרמה והן במילת המטרה ( $F(2,104) = 17.83, p < .001$ ;  $F(2,140) = 27.20, p < .001$ ). כלומר, חשיפה לשורש מגזרת החסרים (למשל, **נגש**) האיזה קריאת מילים הגזורות משורש זה (למשל, **מתנגש**) כשכל אותיות השורש הופיעו במילה. ילדים מכיתה ג' ומכיתה ז' הראו הטרמה מורפולוגית דומה בעצמתה בסוג זה של מילים. ההטרמה המורפולוגית במילים מגזרת החסרים דומה לזו שנמצאה בקרב קוראים מבוגרים (Velan, et al., 2005), ודומה לזו שנמצאה במילים סדירות מגזרת השלמים (Yamin, 2005). כאמור, שורשים חסרים מופיעים בשלמותם רק בחלק מן המילים בשפה הכתובה. ואולם, על אף הופעתם הלא יציבה של השורשים התלת-עיצוריים מגזרה זו, נראה כי קיימים ייצוגים תלת-עיצוריים לשורשים אלו בלקסיקון המנטלי וייצוגים אלה אף מתגבשים כבר

בשלב מוקדם באופן יחסי של רכישת מיומנות הקריאה.

בניסוי השני שאלנו אם קיימת הטרמה מורפולוגית כשגירויי ההטרמה ומילות המטרה אינם תואמים את המבנה התלת-עיצורי הסדיר ומופיעים בהם שני עיצורי שורש בלבד (למשל, **גש-הגשה**). גם בניסוי זה, נמצאה הטרמה מורפולוגית ( $F1(2,106) = 22.63, p < .001$ ;  $F2) = 12.42, p < .001$ ). הדומה בעצמתה בקרב ילדים בכיתה ג' ובכיתה ז'. כלומר, חשיפה לשני עיצורי השורש (למשל, **גש**) האיזה קריאת מילים הגזרות משורש זה ומכילות רק את שני העיצורים (**הגשה**). ממצאי הניסוי השני מעידים באופן ברור ששני עיצורי השורש החסר מאיצים את התהליך של זיהוי המילה הגזורה משורשים אלה. גם ממצא זה תואם ממצאים קודמים שנמצאו בקרב מבוגרים (Velan, et al., 2005). אפשר להסביר הטרמה זו בכך שבחלק מן המילים מגזרת החסרים מופיעים שני עיצורים אלו באופן עקבי. אפשר לשער שעקבות זו הפכה את שני העיצורים האלה ליחידה מורפולוגית שוות ערך לשורש התלת-עיצורי ולכן היא ממלאת תפקיד בתהליך הזיהוי של מילים כתובות מגזרת החסרים. יש להדגיש כי לפי ממצאי הניסוי, מעמד המורפולוגי של שני עיצורי השורש מתגבש כבר בשלב מוקדם של החשיפה לשפה הכתובה (כיתה ג') והנו יציב לאורך ההתפתחות.

משני הניסויים, אם כן, נראה כי לכל שורש מגזרת החסרים יש שני וריאנטים אלומורפיים (allomorphic) בלקסיקון המנטלי, דו-עיצורי ותלת-עיצורי (למשל, **גש** ו-**גש**), וכל אחד מייצוגים אלה מעורב בזיהוי המילה בצורתה החסרה או המלאה בהתאמה (Velan, et al., 2005). מטרת הניסוי השלישי הייתה לבחון אם שני ייצוגים וריאנטיים אלה של השורש קשורים זה לזה בלקסיקון המנטלי של קוראים צעירים. לצורך כך, נבדקה הטרמה מורפולוגית כשגירוי ההטרמה היה השורש התלת-עיצורי ומילת המטרה כללה רק שני עיצורי שורש (למשל, **גש-הגשה**). הממצא המעניין היה כי בתנאים אלה לא נמצאה הטרמה מורפולוגית לא בכיתה ג' ולא בכיתה ז'. ממצאים אלה שונים ממצאי ההטרמה המורפולוגית שנמצאה בקרב קוראים מבוגרים באותם תנאי הטרמה בשפה העברית (Velan, et al., 2005) ובתנאים דומים בשפה הערבית (Boudelaa & Marslen-Wilson, 2004).

התמונה המתבררת לאור ממצאי מחקר זה היא שבדומה למבוגרים, קוראים צעירים מזהים מילים הגזורות משורשים חסרים והמכילות את כל שלושת עיצורי השורש בתיווך של הייצוג התלת-עיצורי של השורש בלקסיקון. כמו כן, בדומה למבוגרים, קוראים צעירים מזהים מילים שבהן מופיעים רק שני עיצורי השורש בתיווך ייצוג דו-עיצורי של השורש בלקסיקון. לעומת זאת, כשנוצר מצב שבו הייצוג התלת-עיצורי של השורש מעורר על ידי גירוי ההטרמה והייצוג הדו-עיצורי של אותו שורש מעורר על ידי מילת המטרה, לא נמצאה הטרמה, זאת על אף ששני הייצוגים הווריאנטיים של השורש קיימים ומעוררים. מכאן אפשר להסיק שלא הייתה העברת אקטיבציה וווריאנט מורפמי אחד לאחר ולפיכך שני ייצוגים מורפמיים אלה של השורש, התלת-עיצורי והדו-עיצורי, אינם קשורים בלקסיקון המנטלי של הקוראים הצעירים. קיימת עדות לכך שייצוגים אלה קשורים ביניהם בלקסיקון המנטלי של קוראים מבוגרים (Boudelaa & Marslen-Wilson, 2004; Velan, et al., 2005). הלקסיקון של המבוגרים מכיל ייצוג מופשט ברמת הכללה המתעלמת משינויים בצורת השטח של המילים. אולם נראה



שיצירת קשרים בין הייצוג התלת-עיצורי לדו-עיצורי של השורש החסר מצריכה התנסות רבה יותר בשפה הכתובה. אפשר שחוסר העקביות בצורות השטח לצד אוצר מילים מצומצם (באופן יחסי לזה של קוראים מבוגרים) מעכבים את הגיבוש של הכללה מסוג זה.

### דיון כללי

מחקרים רבים בתחום הקריאה וזיהוי המילה מעידים על התפקיד החשוב של המורפולוגיה במיומנות הקריאה, וכן על ארגון הלקסיקון המנטלי המושתת על עקרונות מורפולוגיים (Anglin, 1993; Deutsch & Frost, 2003; Koda, 2000; Leong, 1989; Nagy & Anderson, 1984; Nagy, Anderson, Shimmer, Scott, & Stallman, 1989; Tyler & Anderson, 1984; Nagy, 1986; Schiff, 2003; Schreuder & Baayen, 1995). לידע מורפולוגי אף תפקיד מרכזי בהתפתחות יכולת הקריאה, ובכלל זה תהליכים גבוהים של קריאה, של איות ושל הרחבת אוצר מילים (Anglin, 1993; Carlisle, 1995, 2000; Deacon & Kirby, 2004). על כן נודעת חשיבות רבה להערכת התפתחותו וביסוסו של הידע המורפולוגי בקרב קוראים צעירים. מסקירת הספרות הפסיכולוגית עולים ממצאים הנוגעים על פי רוב לידע המורפולוגי של הקורא המיומן המבוגר. ממצאים אלה לא ניתן להסיק כיצד הידע המורפולוגי מתגבש, ויתרה מכך, אם וכיצד משתנה ההשפעה של מאפיינים צורניים וסמנטיים על עיבוד מורפולוגי עם התפתחות מיומנות הקריאה.

משני מחקרים התפתחותיים שנסקרו כאן עולה ומתבררת תמונה מעניינת על התפתחותו של הידע המורפולוגי עם העלייה בגיל והתפתחות מיומנות הקריאה. מחקרים אלה יכולים לשמש בסיס למודל ראשוני של התפתחות ארגון הלקסיקון המנטלי ופרוצדורות מורפולוגיות בעת זיהוי המילה הכתובה. המחקרים בחנו ידע מורפולוגי סמוי (implicit) הבא לידי ביטוי בתהליך הזיהוי האוטומטי של המילה הכתובה תוך שימוש בפרדיגמת ההטרמה המורפולוגית, המשקפת פירוק מורפולוגי של המילה למורפמות המרכיבות אותה בשלב מוקדם מאוד של תהליך זיהויה.

כאשר מדובר במבנים מורפולוגיים סדירים, כבר בשלב מוקדם מאוד של רכישת הקריאה (כיתה ב') הקוראים מפרקים את המילה למורפמות המרכיבות אותה לצורך זיהויה (Yamin & Raveh, 2005). כלומר, בדומה לקוראים מבוגרים (Marslen-Wilson, Tyler, Waksler, & Older, 1994; Frost, Deutsch, Gilboa, Tannenbaum, & Marslen-Wilson, 2000; Longtin, Segui, & Halle, 2003), הם מחלצים את השורש מן המילה ומעוררים את ייצוגו ואת משמעותו בלקסיקון המנטלי. אם כן, ייצוגי השורשים מהווים עיקרון ארגוני בסיסי של הלקסיקון כבר בשלבים ראשוניים של התפתחותו.

שני המחקרים בחנו כיצד קוראים צעירים בנקודות זמן שונות של רכישת הקריאה מזהים מילים בעלות מבנה מורפולוגי שאינו סדיר. מבנים לא סדירים עלולים להקשות על העיבוד המורפולוגי ובפרט על זיהוי השורש במילה. מחקרים בשפות שמיות הראו כי ייצוג המבנה המורפולוגי בלקסיקון המנטלי של מבוגרים דוברי עברית הוא ייצוג מבני מופשט ללא תלות

במופעים הסמנטיים (Bentlin & Feldman, 1990; Frost, et al., 1997) והאורתוגרפיים (Velan, et al., 2005) השונים של המילה. השאלה שבחנו היא אם הפשטה מבנית זו קיימת כבר בקלסיקון של קוראים צעירים, ואם אינה קיימת, כיצד הפשטה זו נוצרת ומתפתחת עם ביסוס מיומנות הקריאה.

במחקר הראשון, אי-הסדירות המורפולוגית הייתה ברמה הסמנטית. השתמשנו במילים שבהן משמעות השורש אינה עקבית במופעיה השונים (למשל, משמעות השורש **ד-ר-כ** המשתנה במילים כמו **מדיין ומדרכה**). ההנחה הייתה כי אם תקבל הטרמה מורפולוגית ללא קשר לקרבה הסמנטית בין המילים, הדבר יעיד על קיומו של ייצוג יחיד של השורש בלקסיקון, ייצוג שהוא מבני ומופשט ולא תלוי במאפיינים הסמנטיים של המילים שבהן השורש מופיע. לחלופין, אם הטרמה תלויה בקרבה הסמנטית, הדבר מעיד על ייצוגים נפרדים של השורש בעבור משמעויותיו השונות. במחקר נמצא הבדל בין הביצוע של קוראים צעירים (כיתה ד') ובין ביצוע של קוראים מיומנים יותר (כיתה ז'). מצאנו כי הקוראים הצעירים (כיתה ד') חילצו את השורש ממילת המטרה רק כשהמילים היו גם בעלות קרבה סמנטית. היעדר הטרמה מורפולוגית במילים שבהן השורש מופיע במשמעויות רחוקות מעיד על כך שבלקסיקון של קוראים צעירים אלה יש לאותו שורש כמה ייצוגים נפרדים בלקסיקון המנטלי. יתרה מכך, היעדר הטרמה במילים הרחוקות מבחינה סמנטית מעיד שייצוגים אלה אינם קשורים זה לזה.

לעומת זאת, בקרב הקוראים המיומנים יותר (כיתה ז'), נמצאה הטרמה מורפולוגית חזקה שלא הושפעה מן הקרבה הסמנטית בין המילים. הלקסיקון המנטלי של קוראים מיומנים יותר נעשה מופשט ומבני ותלוי במאפיינים המורפולוגיים של המילה בלבד. נראה כי הקשר הסמנטי, שקודם לכן סייע בהתהוות ידע מורפולוגי ובגיבושו, מפנה בשלב זה את מקומו לידע מורפולוגי ברמה מבנית ומופשטת. ככל שהקורא מיומן יותר בקריאה ונחשף יותר לשפה הכתובה, כן הוא כבר מסוגל לעשות הכללות מעבר למופעים סמנטיים שונים ולא עקביים של השורש. לפי הממצאים, הכללה זו מתפתחת ומגיעה לרמה מופשטת בין כיתה ד' לכיתה ז'.

עדות תומכת להיעדר הכללה בלקסיקון המנטלי של קוראים צעירים מתקבלת גם מממצאי המחקר השני. במחקר השתמשנו במילים בעלות מבנה מורפולוגי לא סדיר מגזרת החסרים שבהן המופעים האורתוגרפיים של השורש אינם עקביים. כלומר, שורשים המופיעים בנגזרות מסוימות שלהם במלואם, ואילו בנגזרות אחרות כשאות שורש אחת חסרה (למשל, השמטת פ' הפועל נ' במילים המורכבות מן השורש **נ-פ-ל**, כגון: **הפלה, מפלה, מפלת, מפל**). מממצאי המחקר עולה כי שורש תלת-עיצורי הביא להטרמה מורפולוגית בשפה הכתובה כשהוא הופיע בשלמותו במילת המטרה (לדוגמה, **נגב** זירז את זיהוי המילה **ניגוב**). כמו כן, נמצא כי שורש דו-עיצורי הביא להטרמה מורפולוגית במילים שמופיעים בהן רק שני העיצורים (לדוגמה, **גב** זירז את זיהוי המילה **מגבת**). ואולם, בשתי הכיתות לא התקבלה הטרמה מורפולוגית כשהגירוי המטרים היה השורש התלת-עיצורי ומילת המטרה הכילה רק שני עיצורי שורש (לדוגמה, **נגב** לא זירז את זיהוי המילה **מגבת**). מממצאים אלה מעידים כי הלקסיקון של קוראים צעירים, הן בכיתה ג' והן בכיתה ז', מכיל ייצוג כפול לשורש מגזרת החסרים, ייצוג תלת-עיצורי וייצוג דו-עיצורי.

אולם שני ייצוגים אלה של אותו השורש אינם קשורים ביניהם ולפיכך אינם יכולים לעורר זה את זה. לעומת זאת, במחקר שבחן את הנושא בקרב מבוגרים, נמצאו קשרים מורפולוגיים גם בין שורשים תלת-עיצוריים לבין מילים שבהן לא מופיעות כל אותיות השורש (לדוגמה, **נגב** זירו הן את זיהוי המילה **ניגוב** והן את זיהוי **מגבת**). ממצאים אלה הביאו למסקנה כי הייצוגים הכפולים של השורש החסר מקושרים בלקסיקון המנטלי של מבוגרים (Velan, et al., 2005). אולם, לא כך הדבר לגבי קוראים צעירים; נראה כי בשלב זה אין חפיפה בין הייצוגים הפנימיים של שני הייצוגים של השורש החסר, דבר המלמד על חוסר בהכללה מופשטת מעבר למבנה האורתוגרפי הגלוי של המילה. היווצרותם של קשרים מופשטים בין הייצוגים הכפולים דורשת, ככל הנראה, חשיפה גדולה יותר לשפה הכתובה.

הקבלה תאורטית מעניינת עולה מממצאי שני המחקרים. כאשר קיימת אי-סדירות בגלל חוסר עקביות במופעי השטח של השורש, אם חוסר עקביות סמנטית ואם אורתוגרפית, הגיבוש של ייצוג מורפולוגי יחיד של השורש בלקסיקון נעשה בתהליך התפתחותי הדרגתי. המחקרים שהצגנו מהווים בסיס להצעת מודל ראשוני של התפתחות ייצוג ועיבוד מורפולוגי.

על פי מודל זה, ככל שהקורא יותר מיומן ונחשף יותר לטקסטים מורכבים ועשירים, אופי הייצוגים המורפולוגיים בלקסיקון המנטלי הופך בהדרגה לייצוגים מופשטים יותר. בשלבים המוקדמים של התפתחות זו, יש הישענות נוקשה על עקביות צורת השטח של השורש. במילים בעלות סדירות מורפולוגית, שבהן כל אותיות השורש מופיעות תמיד בכל המילים הבנויות מן השורש, ומשמעויות השורש השונות קרובות ושייכות לגרעין סמנטי יחיד, ייצוג השורש יכול להירכש מוקדם מאוד (בכיתה ב' או קודם לכן) ללא צורך בחשיפה רבה וממושכת לשפה הכתובה. מילים המשתפות שורש, אך בעלות מבנה מורפולוגי לא סדיר, אם מבחינה סמנטית ואם מבחינה אורתוגרפית, אינן מזוהות בשלבים מוקדמים אלה של ההתפתחות על ידי ייצוג יחיד של השורש. בשלבים אלה, יש חלוקה קונקרטית של המילים על פי מאפייני צורות השטח. לשורש יש כמה ייצוגים בלקסיקון, כמספר המשמעויות שהוא מקבל בצורות השטח וכמספר הצורות האורתוגרפיות שבהן הוא מופיע. כלומר, עדיין אין יכולת להתעלם ממאפייני צורות השטח. עדיין אין יכולת לגבש ייצוג מבני מופשט יחיד לשורש. לפיכך, בשלבי ההתפתחות המוקדמים של קוראים צעירים לא מתקבלת הטרמה מורפולוגית בין מופעים של השורש הרחוקים במשמעות (לדוגמה, בין **מאזין** ו**מאזניים**) ולא מתקבלת הטרמה מורפולוגית בין מופעים של השורש ששונים מבחינה אורתוגרפית (לדוגמה, בין **ניגוב** ו**מגבת**), שכן מילים מזוהות על ידי ייצוגים שונים ונפרדים בלקסיקון המנטלי הצעיר. נראה אפוא שבשלבים המוקדמים של גיבוש הלקסיקון המנטלי, העוגן העיקרי הוא המשמעות החוזרת של השורש. הקישור הסמנטי בין מילים בעלות שורש משותף עשוי להיות בסיס לרכישת לקסיקון המאורגן על פי עקרונות מורפולוגיים (ראו גם Deutsch & Frost, 2003).

בשלבים מאוחרים יותר, כשהקורא מיומן יותר וצבר חשיפה לעושר השפה הכתובה, מתפתחת הכללה מעבר למופעי השטח השונים. הקורא מסוגל להתעלם משינויים לא עקביים בצורות השטח, לשים לב לעקביות מסדר גבוה יותר ובאמצעותה ליצור ייצוג מבני מופשט יחיד של השורש. במקרה אחד, ההפשטה מתקבלת על סמך העקביות מסדר גבוה יותר הקיימת

בחזרה העקבית על השורש התלת-עיצורי במילים מאותה משפחה מורפולוגית תוך התעלמות מן ה"רעשים", כלומר מן השינויים במשמעות. במקרה אחר, ההפשטה מתקבלת על סמך העקביות מסדר גבוה יותר שיש בחזרה העקבית על משמעות גרעינית יחידה של השורש תוך התעלמות מן ה"רעשים" ברמה האורתוגרפית, כלומר מן השינויים בצורת השטח האורתוגרפית. בשלב זה, כמו הלקסיקון המנטלי של קוראים מבוגרים, כל המילים המורכבות מאותו השורש מזוהות על ידי עירור הייצוג היחיד והמופשט של השורש ולפיכך מתקבלת הטרמה מורפולוגית הן בין מופעים הרחוקים במשמעות והן בין מופעים שכוללים מספר לא שווה של עיצורי שורש. בנקודת זמן מסוימת של מיומנות הקריאה, כמו בכיתה ז', נראה כי ההכללה הסמנטית כבר הושגה (נצפתה הטרמה מורפולוגית בין **מאזין** ל**מאזניים** הרחוקות במשמעות השורש), אך ההכללה האורתוגרפית עדיין לא הושגה (לא נצפתה הטרמה מורפולוגית בין **ניגוב** ל**מגבת** בכיתה ז', אך נמצאה בקרב מבוגרים). נראה אפוא שתהליך ההכללה ההדרגתי נעשה בקצב שונה: מהיר יותר כשמדובר בחוסר עקביות סמנטית ואטי יותר כשמדובר בחוסר עקביות אורתוגרפית.

לשם ביסוס מודל ראשוני זה, יש לחתור להבנת הגורמים המקדמים את התהליך של ההכללה המורפולוגית. האם התפתחות זו היא פונקציה של מידת החשיפה לשפה הכתובה? טענה זו טענת במודל של שרויידר ובאייך (Baayen & Schreuder, 1995) ועל פיו, השקיפות הסמנטית והפונולוגית של קטגוריה מורפולוגית משפיעה מאוד על קצב הרכישה שלה. מוספית מורפולוגית שיש לה כמה צורות שטח אלומורפיות, כמו מוספית ההקטנה (Diminutive) בהולנדית שיש לה חמישה אלומורפים שונים, תצריך זמן רב יותר לרכישתה מאשר מוספית שהיא עקבית ושקופה יותר מבחינה פונולוגית. יצירת ייצוג משותף ("צומת קונספטואלית" במודל שלהם) שיקשר את הצורות האלומורפיות השונות לקטגוריה מורפוסמנטית יחידה דורשת חשיפה רבה יותר לצורות אלו ולמשמעותן.

הצעה אחרת שיש לבחון היא שיצירת ההכללה היא פונקציה של עושר השפה הכתובה שהקורא נחשף אליה. תמיכה עקיפה לכך שאחד מן הגורמים שעשויים להשפיע על תהליך ההכללה המורפולוגית הוא עושרה המורפולוגי של השפה אליה נחשף הקורא מגיעה ממחקרים של פלאוט וגונרמן (Plaut & Gonnerman, 2000). מחקרם מנסה לברר את הסיבה לסתירה בממצאים בעניין התלות של הטרמה המורפולוגית במאפיינים סמנטיים בשפה העברית לעומת האנגלית. שלא כמחקרים בעברית שבהם נמצא כי בקרב מבוגרים, הטרמה מורפולוגית אינה תלויה בקרבה הסמנטית בין המילים (Frost, et al., 1997), העיבוד המורפולוגי של קוראים מבוגרים דוברי אנגלית עדיין תלוי בקרבה סמנטית בין המילים (Marslen-Wilson, et al., 1994). פלאוט וגונרמן (2000) בחנו אפקטים של הטרמה מורפולוגית, עם קשר סמנטי בין מילים ובהיעדר קשר סמנטי בין מילים, במודל ממוחשב של שפות הנבדלות במבנה המורפולוגי שלהן. הם ניסו להסביר אפקטים אלו דרך הגישה הקישורית (Distributed Connectionist Approach), ולפיה מורפולוגיה היא פועל יוצא של המיפוי הנלמד בין מבנה המילה (אורתוגרפיה ופונולוגיה) לבין משמעותה (סמנטיקה). על פי גישה זו קיימת אינטראקציה הדדית מתמדת בין הייצוגים האורתוגרפיים, הפונולוגיים והסמנטיים של המילה, וחוזק אפקט

ההטרמה המורפולוגי מושפע מאינטראקציה משולשת זו ותלוי בה. החוקרים דימו באמצעות סימולציות ממוחשבות שפה דלה מבחינה מורפולוגית (בדומה לשפה האנגלית) ושפה בעלת עושר מורפולוגי (בדומה לשפה העברית), שבה עושר הגזירה מתבטא בריבוי מילים בעלות מורכבות מורפולוגית). בדומה למחקר שהוצג כאן, הם בחנו הטרמה מורפולוגית למילים קשורות מבחינה מורפולוגית שהן בעלות קשרים סמנטיים משתנים (קרובים או רחוקים) בשני סוגי השפות ומצאו כי הטרמה מורפולוגית ללא תלות בסמנטיקה מתקיימת רק בשפות בעלות עושר מורפולוגי. ההסבר שנתנו לכך הוא שעיקוד המילים מושפע מרמת הארגון המורפולוגי של כלל המערכת השפתית. כלומר, עושר במבנים מורפולוגיים מורכבים ושיטתיים תומך ביצירת ייצוגים מופשטים. לעומת זאת, בשפות בעלות דלות מורפולוגית בדומה לשפה האנגלית, מילים מיוצגות בצורה ייחודית. ניתן אולי להקביל זאת להבדלים בעושר השפה של ילדים בכיתה ד' לעומת כיתה ז'.

השאלה כיצד נרכשת ההכללה מצריכה מחקר נוסף. שתי קבוצות הגיל שנבדקו בסדרת המחקרים כאן אמנם מייצגות רמות שונות של חשיפה לשפה הכתובה ושל מיומנות קריאה, אולם יש גורמים נוספים המבדילים קבוצות אלו, כמו התפתחות קוגניטיבית, ידע עולם ולמידה בית ספרית, אצד מילים ועוד. גורמים כאלה עשויים אף הם להשפיע על ההתפתחות הלשונית של הילד (Ravid, 2004). ראוי אפוא לבודד במחקרי המשך גורמים נוספים ולבחון את השפעתם על התפתחות הידע המורפולוגי. הבנה של עוד גורמים משפיעים תסייע בהעמקת המודל התאורטי הראשוני שהוצע כאן. כמו כן, חשוב לדון גם באפשרות שהקשר בין מיומנות הקריאה והידע המורפולוגי עשוי להיות קשר של יחסי גומלין. דהיינו, ידע מורפולוגי עשוי לתרום להתפתחות מיומנות הקריאה, ובד בבד עצם החשיפה המוגברת לשפה הכתובה עשוי לתרום לגיבוש והעשרת הידע המורפולוגי.

לסיכומו של דבר, המחקרים מראים כי שימוש בפרדיגמת ההטרמה ובמבנים מורפולוגיים לא סדירים מביא לתובנות חשובות וספציפיות באשר להתפתחות הלקסיקון המנטלי באופן כללי, ובייחוד באשר להתפתחות הידע המורפולוגי הסמוי. דפוס השפעות ההטרמה משמש כלי דיאגנוסטי המבחין בין מבני ידע סדירים, המצריכים באופן יחסי פחות התנסות בשפה הכתובה לשם רכישתם, ובין מבני ידע לא סדירים התלויים בהתנסות רבה יותר. כמו כן, תוצאות ההטרמה הספציפיות מסייעות גם להבנת אופיים של הייצוגים בשלבי ההתפתחות השונים וגם להבנת השינויים שעוברים ייצוגים אלו.

### ביבליוגרפיה

- Abu-Rabia, S. (2002). Reading in a root-based-morphology language: The case of Arabic. *Journal of Research in Reading*, 25, 299-309.
- Anglin, J.M. (1993). Vocabulary development: A morphological analysis. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 58, 1-187.

- Bentin, S., & Feldman, L.B. (1990). The contribution of morphological and semantic relatedness to repetition priming at short and long lags: Evidence from Hebrew. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42A, 693-711.
- Berman, R.A. (1987). Productivity in the lexicon: New-word formation in Modern Hebrew. *Folia Linguistica*, 20, 641-669.
- Berman, R. A. (2000). Children's innovative verbs vs. nouns: Structured elicitations and spontaneous coinages. In L. Menn & N. Bernstein-Ratner (Eds.), *Methods for studying language production* (pp. 69-93). Mahwah, NJ: Erlbaum Berman, 2002.
- Boudelaa, S., & Marslen-Wilson, W. (2004). Allomorphic variation in Arabic: Implications for lexical processing and representation. *Brain & Language*, 90, 106-116.
- Bradley, L., & Byrant, P. (1985). *Rhyme and reason in reading and spelling*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Burani, C., Marcolini, S., De Luca, M., & Zoccolotti, P. (2008). Morpheme-based reading aloud: Evidence from dyslexic and skilled Italian readers. *Cognition*, 108, 243-262.
- Carlisle, J. (1995). Morphological awareness and early reading achievement. In L.B. Feldman (Ed.), *Morphological aspects of language processing* (pp. 189-209). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Carlisle, J.F. (2000). Awareness of the structure and meaning of morphologically complex words: Impact on reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12, 169-190.
- Carlisle, J.F., & Nomanbhoy, D.M. (1993). Phonological and morphological awareness in first graders. *Applied Psycholinguistics*, 14, 177-195.
- Casalis, S., Dusautoir, M., Colé, P., & Ducrot, S. (2009). Morphological effects in children word reading: A priming study in fourth graders. *British Journal of Developmental Psychology*, 27, 761-766.
- Casalis, S., & Louis-Alexandre, M.F. (2000). Morphological analysis, Phonological analysis and learning to read French: Longitudinal study. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12, 303-335.
- Castles, A., Davis, C., & Forster, K.I. (2003). Word recognition development in children. In S. Kinoshita & S. J. Lupker (Eds.), *Masked priming: The state of the art* (pp. 345-360). New York: Psychology Press.
- Castles, A., Davis, C., & Letcher, T. (1999). Neighbourhood effects on masked form-priming in developing readers. *Language and Cognitive Processes*, 14, 201-224.

- Chialant, D., & Caramazza, A. (1995). Where is morphology and how is it processed? The case of written word recognition. In L.B. Feldman (Ed.), *Morphological Aspects of Language Processing* (pp. 109-129). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Clark, E.V., & Berman, R.A. (1984). Structure and use in acquisition of word-formation. *Language*, 60, 542-590.
- Davis, C., Castles, A., & Iakovidis, E. (1998). Masked homophone and pseudohomophone priming in children and adults. *Language and Cognitive Processes*, 13, 625-651.
- Deacon, S. H., Campbell, E., Tamminga, M., & Kirby, J.R. (2010). Seeing the harm in harmed and harmful: Morphological processing by children in grades 4, 6, and 8. *Applied Psycholinguistics*, 31, 759-775.
- Deacon, S.H., & Kirby, J.R. (2004). Morphological awareness: Just “more phonological”? The roles of morphological and phonological awareness in reading development. *Applied Psycholinguistics*, 25, 223-238.
- Deutsch, A., & Frost, R. (2003). Lexical organization and lexical access in a non-concatenated morphology. In J. Shimron (Ed.), *Language processing and acquisition in languages of Semitic, root-based morphology* (pp. 165-186). Amsterdam: Benjamins.
- Drews, E., & Zwitserlood, P. (1995). Morphological and orthographic similarity in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 21, 1098-1116.
- Elbro, C., & Arnbak, E. (1996). The role of morpheme recognition and morphological awareness in dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 46, 209-240.
- Feldman, L.B. (2000). Are morphological effects distinguishable from the effects of shared meaning and shared form? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 1431-1444.
- Feldman, L.B., Rueckl, J.G., DiLiberto, K., Pastizzo, M., & Vellutino, F.R. (2002). Morphological analysis by child readers as revealed by the fragment completion task. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9, 529-535.
- Forster, K.I., & Forster, J.C. (2003). DMDX: A Windows display program with millisecond accuracy. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35, 116-124.
- Frost, R., Deutsch, A., & Forster, K.I. (2000). Decomposing morphologically complex words in nonlinear morphology. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 751-765.
- Frost, R., Deutsch, A., Gilboa, O., Tannenbaum, M., & Marslen-Wilson, W. (2000). Morphological priming: Dissociation of phonological, semantic, and morphological factors. *Memory and Cognition*, 28, 1277-1288.

- Frost, R., Forster, K., & Deutsch, A. (1997). What we can learn from the morphology of Hebrew? A masked-priming investigation of morphological representation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 829-856.
- Giraud, H. (1999). Role et representation de l'information morphologique chez l'apprentilecteur et l'enfant dyslexique. [Role and representation of morphological information in beginning readers and dyslexic children.] *Foundation Fyssen*, 16, 81-90.
- Henderson, L. (1985). Towards a Psychology of morphemes. In A.W. Ellis (Ed.), *Progress in the psychology of language*, vol. 1 (pp. 15-72). London: Erlbaum.
- Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Shimpi, P. (2004). Syntactic priming in young children. *Journal of Memory & Language*, 50, 182-195.
- Kaminska, Z., (2003). Little frog and toad: Interaction of orthography and phonology in Polish spelling. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 16, 61-80.
- Koda, K. (2000). Cross-linguistic variations in L2 morphological awareness. *Applied Psycholinguistics*, 21, 297-320.
- Kuo, L., & Anderson, R.C., (2006). Morphological Awareness & Learning to Read: A Cross-Language Perspective. *Educational Psychologist*, 41, (3), 161-180.
- Leong, C.K., (1989). Productive knowledge of derivational rules in poor readers. *Annals of Dyslexia*, 39, 94-115.
- Levin, I., Ravid, D., & Rapaport, S. (2001). Morphology and spelling among Hebrew-speaking children: From kindergarten to first grade. *Journal of Child Language*, 28, 741-772.
- Liberman, I.Y. (1987). Language and literacy: The obligation of the School of Education. In W. Ellis (Ed.), *Intimacy with Language: A Forgotten Basic in Teacher Education* (pp. 1-9). Baltimore, MD: The Orton Dyslexia Society.
- Longtin, C.-M., Segui, J., & Halle, P.A. (2003). Morphological priming without morphological relationship. *Language and Cognitive Processes*, 18, 313-334.
- Mahony, D.L., (1994). Using sensitivity to word structure to explain variance in high school and college level reading ability. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 19-44.
- Mann, V.A. (1991). Are we taking too narrow a view of the conditions necessary for the development of phonological awareness? In S. Brady & D. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 37-45). Hillsdale, NJ: Erlbaum.



- Marslen-Wilson, W.D., Tyler, L.K., Waksler, R., & Older, L. (1994). Morphology and meaning in the English mental lexicon. *Psychological Review*, 101, 3-33.
- Nagy, W.E., & Anderson, R.C. (1984). How many words are there in printed school English? *Reading Research Quarterly*, 14, 304-330.
- Nagy, W., Anderson, R.C., Schommer, M., Scott, A.J., & Stallman, A.C. (1989). Morphological families and word recognition. *Reading Research Quarterly*, 24, 262-274.
- Nagy, W.E., Berninger, V.W., & Abbott, R.C., (2006). Contribution of morphology beyond phonology to literacy outcomes of upper elementary and middle-school students. *Journal of Educational Psychology*, 98, 134-147.
- Napps, S.E. (1989). Morphemic relationships in the lexicon: Are they distinct from semantic and formal relationships? *Memory and Cognition*, 17, 729-739.
- Nation, K., & Snowling, M.J. (1999). Developmental differences in sensitivity to semantic relations among good and poor comprehenders: Evidence from semantic priming. *Cognition*, 70, B1-B13.
- Perea, M., Gotor, A., Rosa, E., & Algarabel, S. (1995). *Time course of semantic activation for different prime-target relationships in the lexical decision task*. Poster presented at the 36th annual meeting of the Psychonomic Society, Los Angeles, CA.
- Pressley, M., & Woloshyn, V. (1995). *Cognitive strategy instruction that really improves children's academic performance*. Cambridge, MA: Brookline.
- Plaut, D.C., & Booth, J.R. (2000). Individual and developmental differences in semantic priming: Empirical and computational support for a single-mechanism account of lexical processing. *Psychological Review*, 107, 786-823.
- Plaut, D.C., & Gonnerman, L.M. (2000). Are non-semantic morphological effects incompatible with a distributed connectionist approach to lexical processing? *Language and Cognitive Processes*, 15, 445-485.
- Rabin, J., & Deacon, H. (2008). The representation of morphologically complex words in the developing lexicon. *Journal of Child Language*, 35, 453-465.
- Ravid, D. (1996). Accessing the mental lexicon: Evidence from incompatibility between representation of spoken and written morphology. *Linguistics*, 34, 1219-1246.
- Ravid, D. (2002). A developmental perspective on root perception in Hebrew and Palestinian Arabic. In J. Shimron (Ed.), *Language processing and acquisition in languages of Semitic, root-based morphology* (pp. 293-319). Amsterdam: Benjamins.

- Ravid, D. (2004). Derivational morphology revisited. Later lexical development in Hebrew. In R. Berman, *Language development across childhood and adolescence*. Amsterdam: John Benjamins.
- Ravid, D., & Malenky, A. (2001). Awareness of linear and non-linear morphology in Hebrew: A developmental study. *First Language*, 21, 25-56.
- Ravid, D., & Schiff, R. (2006). Roots and patterns in Hebrew language development: Evidence from written morphological analogies. *Reading and Writing*, 19, 789-818.
- Schiff, R. (2003). The effects of morphology and word length on the reading of Hebrew nominals. *Reading and Writing*, 16, 263-287.
- Schiff, R., Raveh, M., & Fighel, A. (in press). The development of the mental lexicon: When morphological representations become devoid of their meaning. *Scientific Studies of Reading*.
- Schiff, R., Raveh, M., & Kahta, S. (2008). The developing mental lexicon: Evidence from morphological priming of irregular Hebrew forms. *Reading and Writing*, 21, 719-743.
- Schreuder, R., & Baayen, R.H. (1995). Modeling morphological processing. In L.B. Feldman (Ed.), *Morphological aspects of language processing* (pp. 131-156). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schwarzwald, O.R. (2001). *Modern Hebrew*. Munich: Lincom Europa.
- Singson, M., Mahony, D., & Mann, V. (2000). The relation between reading ability and morphological skills. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12, 219-252.
- Stanners, R.F., Neiser, J.J., Hernon, W.P., & Hall, R. (1979). Memory representation for morphologically related words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 399-412.
- Stolz, J.A., & Feldman, L.B. (1995). The role of orthographic and semantic transparency of the base morpheme in morphological processing. In L.B. Feldman (Ed.), *Morphological aspects of language processing* (pp. 109-129). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Taft, M. (1985). The decoding of words in lexical access: A review of the morphographic approach. In D. Besner, T.G. Waller, & G.E. MacKinnon (Eds.), *Reading research: Advances in theory and practice*, Vol. V (pp. 197-217). New York: Academic Press.
- Tyler, A., & Nagy, W. (1986). The acquisition of English derivational morphology: Implications for models of the lexicon. Unpublished paper presented at the Milwaukee Morphology Meeting, Fifteenth Annual UWM Linguistics Symposium, Milwaukee, WI.

- Velan, H., Frost, R., Deutsch, A., & Plaut, D.C. (2005). The processing of root morphemes in Hebrew: Contrasting localist and distributed accounts. *Language and Cognitive Processes*, 20, 169-206.
- Verhoeven, L., & Perfetti, C. (2003). Introduction to this special issue: The role of morphology in learning to read. *Scientific Studies of Reading*, 7, 209-217.
- Yamin, R. (2005). *The development of Implicit and Explicit morphological knowledge among young readers*. Unpublished doctoral dissertation, Bar-Ilan University, Israel.
- Yamin, R., & Raveh, M. (2005). A dissociation between explicit and implicit morphological knowledge in young readers. Presented at the 20th SCRIPT conference. Israel.
- Zwitserlood, P. (1994). The role of semantic transparency in the processing and representation of Dutch compounds. *Language and Cognitive Processes*, 9, 341-368.