

# מחקרים בפסיכולוגיה של הלשון בישראל

רכישת לשון, קריאה וכתיבה

עורך  
יוסף שימרון

©  
כל הזכויות שמורות  
להוצאת ספרים ע"ש י"ל מאגנס  
האוניברסיטה העברית  
ירושלים תשנ"ז

מספר פרסום של מכון סאלד 724

מסח"ב ISBN 965-223-943-7

נדפס בישראל  
בדפוס "דף-נוי" בע"מ, ירושלים

הוצאת ספרים ע"ש י"ל מאגנס, האוניברסיטה העברית, ירושלים  
מכון הנרייטה סאלד, המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

אחרות לעיבוד הטקסט נחפסת על ידי הקורא כתרומה שולית בלבד (Carr, Brown, & Charalambous, 1989). ייתכן שהסיבה לכך היא שבטקסט רגיל מילות התוכן נושאות הסמנטיקה הן הנמצאות במוקד הקשב. עם זאת, אנחנו משערים שאפילו בטקסט רגיל, מילות הפונקציה עוזרות לקורא לבנות סכימה מופשטת של המשפט בכללותו. סכימה זו נחוצה לקורא על מנת לחלל את המידע מעבר ליחידות הלשוניות הבודדות. רעיון זה היה המניע ביסוד העבודה המחקרית שתואר כאן.

בעבודה זו נעשה ניסיון לחשוף את תרומתן של מורפמות הפונקציה לבניית ייצוג מבני המשפט השלם, תוך כדי עיבוד מקוון (on-line) של הטקסט. דחיפה נוספת לעבודה באה בעקבות מספר ממצאים לגבי קריאה אצל אפויים ודיסלקטים. חולים אלה מתקשים בקריאת מילות פונקציה, אולם בבדיקת הקריאה של מילים המשמשות הן כמילות פונקציה (את הבית) והן כמילות תוכן (את הפירה) מוצאים, כי באותם מקומות במשפט שבהם ניתן לפרש מילים אלה כמילות תוכן ולא כמילות פונקציה הקושי קטן יותר (Morton & Patterson, 1987). כלומר, הגורם הקריטי אצל חולים אלה הוא תפקיד המילה במשפט.

בממצאים אלה יש רמז לכך, שהמידע המבני קודם למידע הלקסיקלי, והם שהביאו אותנו להציע גישה סטרוקטורלית לקריאה. לפי גישה זו, הקורא נדרש לעבד את המבנה ואח התוכן לצורך הניתוח המקוון של הטקסט. עיבוד המבנה הוא שסולל את הדרך לניתוח התוכן, כך שכל יחידה עצמאית מעובדת במסגרת הצירוף המבני שאליו היא כפופה. ממצאים מתחומים נוספים תומכים ברעיון של קדימות המבנה לתוכן, לכן לפני שנתאר את עבודתנו בתחום הקריאה, הבה נבחן מחקרים רלוונטיים מתחום הדיבור.

#### עיבוד מבני – עדויות מתחום הדיבור

נפנה תחילה, לתהליכי הפקת הדיבור. טעויות דיבור רבות הן טעויות החלפה בין מילים מאותה קטגוריה דקדוקית, לרוגמה, הבמה עלתה על השחקנית. ממצאים כאלה תומכים במודלים של "מסגרת ועמדה" (frame-and-slot models) (Bock, 1975; Dell, 1986; Garrett, 1990). לפי מודלים אלה הדובר מתחיל ברעיונות, הרעיונות האלה מתורגמים ליחידות סמנטיות, והפריטים הלקסיקליים נבחרים בהתאם. בשלב הבא מוצבים פריטים אלה בעמדות סינטקטיות פונקציונליות כגון צירופים שמניים, צירופים פועליים וכדומה, ולבסוף הם מגולמים פונולוגית כמילים בארגון מובנה. לפיכך, הטעות שבדוגמה היא תוצאה של החלפה בין הפריטים הלקסיקליים אשר יועדו לעמדות הצירופים השמניים שבמשפט. מודלים של "מסגרת ועמדה" מניחים, אם כן, שקיימות רמות ייצוג שונות למשפט, והצבת פריט כלשהו ברמת ייצוג מסוימת יכולה להתרחש רק לאחר בניית ייצוג מבני מתאים ברמות הגבוהות יותר. כלומר, הייצוג הפנימי של המשפט המתהווה נבנה על ידי הכנסת פריטים לשוניים לעמדות המתאימות בתוך מסגרות מבניות,

## תפיסת מבנה המשפט תוך כדי קריאה: עדויות מניסויים באיתור אותיות בעברית ובאנגלית

אשר קוריאט, סת גרינברג וחמוטל קריינר

"Twas brillig, and the slithy toves did gyre and gimble in the wabe..."

קריאה בקול של שתי השורות האלו משיר הגיבריש של לואיס קרול גורמת לתחושה לא נוחה. לכאורה זהו משפט חסר משמעות לחלוטין, אולם למעשה, נוצרת הרגשה שניתן להבין משהו. בעוד שבמבט ראשון נראה, כי יש כאן מעט מאוד מה להבין, אם בכלל, כחינה מעמיקה יותר מגלה, כי יש איזו מבניות בטקסט המקנה לו את הקצב ואת תחושת המוכרות. הטקסט אמנם נכתב ללא רוב המילים נושאות המשמעות, אך הוא עוצב באופן המחקה את המבנה המוכר של טקסט רגיל. מבניות זו מושגת על ידי הצבה מתאימה של כל מורפמות השימוש המעצבות את הארגון של המשפט. לדוגמה, המידע the מודיע לנו, שהצירוף המופיע אחריו הוא צירוף שמני, פועל העוזר did מרמז שאחריו יופיע כנראה פועל נוסף, ומילת היחס in מבשרת לנו שכאן מתחיל צירוף יחס. הצבה זו מספקת כעין מסגרת לטקסט בכללותו ובכך כופה תפקידים סינטקטיים על המילים חסרות המשמעות. הגישה למשמעות ההיולית של מילות תפל מן הסוג הזה ניתנת, אם כך, לקורא, מעצם המיצוב האסטרטגי שלהן במסגרת המבנית של המשפט בכללותו.

קוראים הנחקלים בטקסט מן הסוג הזה מדווחים בדרך כלל שהטקסט הוא "כמו אנגלית", אך מתקשים להסביר כמה מתבטא הדמיון. עם זאת, מספר קוראים העיזו לנחש על מה מדובר במשפטי גיבריש מן הסוג הזה שחיברנו. הם עשו זאת במונחים של סכימה מופשטת פרימיטיבית: לדוגמה, "מחישוהו למישהו קרה משהו". מפתיע שבקריאת משפטים תקינים, דווקא אותם אלמנטים הנושאים את המידע לגבי הסכימה האבסטרקטית של המשפט זוכים לכאורה לתשומת לב מעטה בלבד. תרומתם של אלמנטים כמו מילות יחס וקישור ומורפמות שימוש

המחקר נחמך על ידי מענק מס' 88-00395 לקוריאט וגרינברג מטעם קרן המדע הדו-לאומית אמריקה-ישראל (United States-Israel Binational Foundation – BSF), ירושלים, ישראל. חלק מהניסויים נחמכו גם על ידי קרן PEW ו-Union College.

המגדירות את המיקום ואת הפונקציה של הפריט, מסגרות שנוצרו בשלב קודם באופן בלתי תלוי בתוכן.

בוק (Bock, 1990) רואה בכך עדות לקיומן של רמות ייצוג שונות ובלתי תלויות של המשפט. במחקרים המשתמשים בפרדיגמה של sentence priming שעשתה קתרין בוק עם עמיתיה (Bock & Loebell, 1990), נמצאו ממצאים התומכים בהשערה זו. במחקרים אלה מציג הנסיין לנבדק תמונות, והנבדק צריך לתאר במשפט אחד מה קורה בתמונה. את התמונה הראשונה בכל שלב מתאר הנסיין לנבדק. בוק ועמיתיה מצאו, שהמבנה התחבירי של המשפט שבאמצעותו תיאר הנבדק את התמונה מושפע מהמבנה שבו בחר הנסיין. שכיחותו של המבנה המסוים הוזה בתיאורי הנבדק גדולה משכיחותם של מבנים אחרים. למשל, אם הנסיין בחר במשפט סביל לתיאור התמונה, שכיחות המשפטים הסבילים שהפיק הנבדק באותו שלב עלתה באופן יחסי למבנים אפשריים אחרים. ניתן אפוא להפעיל את הייצוג המבני באופן בלתי תלוי בתוכן. לפיכך, סבורה בוק, שבניית הייצוג המבני מהווה חלק עצמאי, גם אם בלתי נפרד מתהליך הפקת הדיבור.

גם מחקרים מתחום הבנת הדיבור רלוונטיים לנושא שלנו. על פי הגישה התחבירית (Clark & Clark, 1977) כהבנת הדיבור מתרחש תהליך הפוך מאשר בהפקתו. המאזין משחזר תחילה את הארגון המבני של המסר המדובר, כדי שיוכל להבין את משמעותן של היחידות הכריות ואת משמעותו של המשפט השלם. אחד ממקורות המידע החשובים לעיבוד המסר המדובר הוא המידע הפרוודי, הכולל אינטונציה, הטעמה (stress), קצב ומהירות. המידע הפרוודי עוזר למאזין בשתי רמות: ברמת המילה הבודדת וברמת מבנה המשפט בכללותו.

ראשית, המאזין יכול להיעזר במידע פרוודי כדי לסווג את המילים לקטגוריות הדקדוקיות השונות (שם-עצם, פועל, תואר וכד'). קלי (Kelly, 1992) מצא, שדפוסים פרוודיים כגון מספר ההכרות במילה, מיקום ההטעמה במילה, סיום המילה בעליית הטון או בירידת הטון ועוד, קשורים באופן מהימן לסיווג הדקדוקי של המילה. כך, הדפוסים הפרוודיים של פעלים, שונים מדפוסי שמות-עצם, וכן יש הבדל בין הדפוסים הפרוודיים המאפיינים מילות תוכן לבין אלה המאפיינים את מילות הפונקציה. קלי סבור, שכעזרת המידע הפרוודי מגדיר המאזין את הסיווג והמיצוב של המילה במשפט.

בנוסף לכך, המאזין משתמש במידע הפרוודי לצורך הבנת היחסים בין המילים, חלוקת המשפט לצירופים (phrases) וניבוי המבנה של המשפט השלם. לדוגמה, [אמרתי לרני:] [בשמחה אכזר למסיבה], לעומת [אמרתי לרני בשמחה:] [אבוא למסיבה]. על פי ההבדלים הפרוודיים בין שני המשפטים הללו יכול המאזין ללמוד על ההבדלים המבניים ביניהם, ועוד לפני תום המשפט יכול המאזין לבנות לעצמו את הסכימה של המשפט בכללותו (Gee & Grosjean, 1983). ככלל (גם לגבי משפטים שאינם דר-משמעיים), כאשר מונעים מן המאזין את המידע הפרוודי, נפגעת ההבנה. קרול וסלוביאצ'ק מצאו, שכאשר קוראים לנבדק משפט באופן מונוטוני ובקצב אחיד מילה אחר מילה, הדבר מכביד על ההבנה. ההבנה נפגעת עוד יותר, אם קוראים לנבדק את המשפט בהטעמה שאינה מתאימה

למבנהו (Carroll & Slowiaczek, 1987). ממצאים אלו מחזקים את ההשערה לגבי הקשר ההדוק בין הפרוודיה למבנה המשפט (Sorenson, Cooper & Paccia, 1978), ומביאים אותנו למסקנה ששחזור מבנה המשפט הוא הכרחי להבנת המסר המדובר.

### עיבוד מבני — עדויות מתחום הקריאה

מנת ניתן להסיק מתחום הפקת הדיבור והבנתו לתחום הקריאה? למרות השוני הרב בין עיבוד הדיבור לעיבוד טקסט כתוב, ניצבים הן המאזין והן הקורא בפני אותה משימה: עיבוד מידע סדרתי רציף למסר בעל מבנה היירארכי ובעל משמעות. לפיכך, נראה לנו שהגדרת המסגרת המבנית של המשפט בכללותו היא תהליך הכרחי בקריאה, כמו בצורות התקשורת האחרות. אולם בעוד שהמאזין נעזר רבות במידע הפרוודי, לרשותו של הקורא לא עומד מידע כזה, והוא נאלץ להסתפק במגוון רמזים אחרים המאפשרים לו להגדיר את המסגרת המבנית של הטקסט, רמזים כמו אלה הקיימים במשפט הגיבריש שהופיע בתחילת הפרק. החשובים מבין הרמזים הללו הם המיידעים, מילות היחס, מילות הקישור והמוספיות שהן בעלות תפקיד תחבירי. לכל אלה נקרא כאן מילות פונקציה.

ההתייחסות למילות הפונקציה בספרות העוסקת בקריאה אינה אחידה. מחו גיסא טוענים חוקרים מסוימים שמילים אלה הן בעלות חשיבות גדולה בשלבים הראשונים של עיבוד המשפט, מכיוון שהן מספקות מידע חשוב על מבנה המשפט. גיסט וקרפנטר (Just & Carpenter, 1987) מציינים, למשל, שמילות הפונקציה מהוות סמן לפתיחת צירוף חדש ולעתים גם מספקות מידע על סוג הצירוף. לדוגמה, פתחתי את הדלת: המילה את מודיעה לקורא כי כאן מתחיל צירוף שמני, וכי המילה הבאה תהיה שם-עצם בתפקיד אקזוטיב (מושא) (Kimball, 1973). מאידך גיסא טוענים אחרים, שמילות הפונקציה הנושאות מידע סמנטי מזערי בלבד הן עודפות ולכן הקורא המיומן מדלג עליהן בקריאה (Haber & Schindler, 1981). לדעתנו, השקפות מנוגדות אלה נובעות מנקודות המבט השונות של החוקרים: בעוד הראשונים מדגישים את הארגון המבני של המשפט, מרגישים האחרונים יותר את התוכן הסמנטי.

בניסיון לפתור סתירה זו מוצע כאן המודל הסטרוקטורלי, המניח שעיבוד הטקסט דורש קידוד של המבנה ושל המשמעות. פיענוח המבנה מניח את היסודות לפיענוח המשמעות, ותוך כדי התהליך מתרחשת התקה של הקשב מן המבנה לחוכן (ראה גם, Bock, 1990; Forster & Ryder, 1983; Aaronson & Ferres, 1983; Garrett, 1971). מילות הפונקציה, המשחקות תפקיד מרכזי בניחות המבני, מנוטרות (monitored) כבר בשלבים המוקדמים של עיבוד הטקסט. על סמך המידע המבני שהן נושאות ורמזים מבניים נוספים בונה הקורא מסגרת מבנית טנטטיבית. בשלבים המתקדמים יותר של עיבוד הטקסט, מסגרת מבנית זו היא שמנחה את האינטגרציה של יחידות לשוניות בידות לכלל ייצוג שלם ובעל

משמעות של המשפט. תהליך בניית המסגרות המבניות, המתרחש בשלבים המוקדמים של עיבוד הטקסט, מבוסס על עיבוד ויזואלי רדוד וניזון ממידע הנאסף באזור הראייה שמחוץ לפוביה (parafoveal preview) (ראה Rayner & Pollatsek, 1989). המידע העיקרי שנאסף בשלבים אלה הוא מידע לגבי קיומן של מילות פונקציה (Hadley & Healy, 1991).

על מנת להמחיש זאת הבה נצייר לעצמנו אדם, שמנסה לקרוא טקסט הכתוב באותיות זעירות בעזרת זכוכית מגדלת. במוקד העדשה המגדלת מופיעה בכל פעם מילה אחת, שאותה הוא מפענח, מזהה וקורא בקלות. המנסה זאת ייווכח, שאין צורך למקד את העדשה על כל מילה בטקסט. מילים מסוימות ניתנות לזיהוי על פי אורכן וצורתן הכללית. כאלה הן מילות הפונקציה. מידע עמום כזה מספיק לקרוא כדי לבנות לעצמו סכימה טנטטיבית של המשך המשפט. סכימה זו היא שמנחה אותו באילו מילים כדאי לו להתמקד בהמשך. לאחר שהקורא השתמש במילות הפונקציה כדי לעצב לעצמו את המסגרת המבנית, הוא עובר לניתוח הסמנטי. אך כאשר הוא מתמקד במילות התוכן נושאות המשמעות, נסוגות מילות הפונקציה לרקע ואינן נמצאות עוד במרכז התודעה. אם נחזור לשאלה שבה פתחנו את הפרק, נוכל, אם כן, להבין מדוע לא הערכנו נכונה את חשיבותן הרבה של המורפמות הפונקציונליות ביצירת תחושת המוכרות וההבנה, המלווה את קריאת משפטי הגיבריש. נראה, כי כישלון זה משקף יחסי דמות-רקע, הקיימים בין האלמנטים השונים במשפט: מילות הפונקציה מסייעות לבנייה של מסגרת הרקע המאירה ומחדדת את מיצובו של כל אחד מן האלמנטים הסמנטיים.

### המודל היחידתי

כאמור, הגישה הסטרוקטורלית מגיחה היירארכיה מבנית שבה פיענוח כל יחידה לשונית נעשה בכפוף למסגרת המבנית ולתפקיד של הצירוף שבו היא מקוננת. גם ביסוד המודל היחידתי (unitization model) מונחת היירארכיה. מודל זה מתייחס לגודל היחידות המעובדות במהלך הקריאה (Henderson, 1982). הילי ושותפיה (Healy, 1976; Healy & Drewnowski, 1983) מציעים היירארכיה של רמות עיבוד תפיסיות. הם מניחים, כי העיבוד ברמות השונות של ההיירארכיה נעשה במקביל. נניח, לצורך ההמחשה, שעיבוד המילה נעשה בשלוש רמות — רמת האותיות, רמת המילה השלמה ורמת הצירוף שאליו שייכת המילה, וכי אז פיענוח הטקסט מתרחש במקביל בשלוש הרמות הללו. עוד מניחים החוקרים, כי יחידה מוכרת מעובדת באופן שלם ובאופן זה מאפשרת גישה לייצוג יחידתי מרמה גבוהה יותר בהיירארכיה. כאשר תם תהליך הזיהוי של יחידה מרמת ייצוג כלשהי, מתקדם הקורא ליחידת הטקסט הבאה ואינו ממשיך בעיבוד יחידות מרמה נמוכה יותר. כדוגמה שלנו, כאשר הקורא נתקל במילה את מתחילים במקביל תהליכי קידוד הן ברמה של האותיות הבודדות, והן ברמה של המילה השלמה. מאחר שהמילה את היא בעלת שכיחות גבוהה מאוד, מופעל מיד הייצוג

השלמותי שלה כמילה. ברגע שהושלם הקידוד ברמת המילה, מופסקים התהליכים ברמת האותיות, כי הקורא עובר ליחידה הבאה. אם ניקח לשם השוואה את המילה הפחות שכיחה עט, גם כאן מתחיל התהליך בשתי הרמות במקביל, אולם הייצוג של המילה כיחידה שלמה אינו נגיש במיוחד, ולכן מתאפשרת השלמת הקידוד של כל אות בנפרד לפני המעבר ליחידה הבאה.

התמיכה העיקרית במודל היחידתי מקורה בתופעה הנקראת התופעה של החמצת האות, the missing-letter effect. תופעה זו מתקבלת, כאשר נבדקים קוראים טקסט וחוץ כדי כך מסמנים בעיגול אות מסוימת בכל פעם שהם נתקלים בה. ניסויים רבים מראים, שהנבדקים נוטים להחמיץ את האות המבוקשת, כאשר היא מופיעה במילים קצרות ושכיחות, יותר מאשר במילים רגילות (Corcoran, 1966; Healy, 1976; Healy & Drewnowski, 1983; Healy, Oliver, & McNamara, 1985; Proctor & Healy, 1987). תופעה זו שוחזרה בניסויים רבים, והיא אחת התופעות העקביות והיציבות ביותר בתחום הקריאה. המודל היחידתי מסביר את התופעה בכך שהמילים הקצרות והשכיחות הללו נקראות כיחידה אחת ברמה של המילה. קידוד האותיות אינו מתבצע עד תום, ולכן "המילה מסתירה את האותיות המרכיבות אותה". על פי המודל היחידתי, אם כך, תופעת החמצת האות משקפת את גודלה של יחידת העיבוד האפקטיבית בקריאה: יחידות אורתוגרפיות מוכרות ושכיחות מאפשרות עיבוד ברמת המילה. עיבוד זה חוסך עיבוד מלא של האותיות המרכיבות את המילה. במחקרים נוספים מצאו הילי ושותפיה (Cunningham, Healy, Kanengiser, Chizzik, & Willits, 1988; Drewnowski, 1978, 1981), שתופעת החמצת האות מתגברת עם העלייה במיומנות הקריאה. לטענתם, נוכח הדבר מכך שהקורא המיומן משתמש ביחידות עיבוד גדולות יותר מאלה של הקורא המתחיל.

תופעת החמצת האות משכה את תשומת לבנו, מכיוון שהיא מופיעה באופן בולט במיוחד במילות פונקציה. מילים אלה הן קצרות ושכיחות מאוד, גורם המרמז על תופעה תפיסית, אך הן גם בעלות תפקיד מרכזי בהגדרת המסגרת המבנית של המשפט, ולפיכך הן מעלות את האפשרות שהתופעה היא מבנית. במשפטי גיבריש, כמו זה שבתחילת הפרק, מילות הפונקציה שהושארו בטקסט הן שגרמו לתחושת המוכרות והמבניות. (הקורא מוזמן לנסות ולחבר משפטי גיבריש עם ובלי מילות הפונקציה על מנת להיווכח בעצמו בחשיבותן). אם כך, ייתכן מאוד שתופעת החמצת האות היא, בעצם, סימפטומטית לתהליכים הנובעים מן המודל הסטרוקטורלי. ממצאים לגבי החמצת האות עשויים לתמוך במודל הסטרוקטורלי, אם יוכח שמקורם בתפקידן של מילות הפונקציה במשפט ולא באורך המילים או בשכיחותן. יתר על כן, אם החמצת האות נובעת מן התהליכים המתבצעים בשלבים המוקדמים של הקריאה, העוסקים בשחזור הסכימה המבנית של המשפט, הרי שהיא יכולה לשמש לנו כאמצעי לחקור את תהליכי השחזור הללו.

לסיכום, המשותף למודל היחידתי ולמודל הסטרוקטורלי הוא ששניהם מתייחסים לתופעת החמצת האות כאל תופעה הנובעת מנטייתו של הקורא לעבד

את הטקסט ב"יחידות" גדולות. עם זאת, ה"יחידות" הנדונות בכל אחד מן המודלים הן שונות: ה"יחידה" של המודל היחידתי היא מקטע אורתוגרפי בעל שכיחות גבוהה בשפה הכתובה, ואילו המודל הסטרוקטורלי מתייחס ליחידות פונקציונליות, המגדירות את המסגרת המבנית של הטקסט. שתי הגישות הללו חלוקות גם כאשר לשלב שבו מתרחשת החמצת האות. על פי הגישה היחידתית, החמצת האות מתרחשת, כאשר נוצר קשר בין המילה הכתובה לבין הייצוג המנטלי שלה, בשלב הגישה ללקסיקון הפנימי. לעומת זאת, הגישה הסטרוקטורלית ממקמת את החמצת האות בשלב פוסט-לקסיקלי, לאתר שהצירוף כבר חולק למרכיבים המבניים שלו, ולאחר שהאלמנטים נושאי המידע הסטרוקטורלי אותרו ושובצו לתוך הסכימה המבנית.

### עדות מחקרית

המחקר שלנו מסתמך כולו על פרדיגמה של איתור האותיות, שבה הנבדק מקבל טקסט ומחבקש לקרוא אותו בקצב הקריאה הרגיל שלו, ותוך כדי כך להקיף בעיגול אות מסוימת. במסגרת הפרדיגמה הזו פיתחנו שלוש אסטרטגיות שונות. כל אחת מהן מאירה את תופעת החמצת האות מזווית קצת שונה, אך כולן העלו ממצאים התומכים בגישה הסטרוקטורלית. בפרק זה נסקור חלק קטן מתוך כשלושים ניסויים שערכנו.

#### א. איתור תחיליות השימוש בעברית

החמצת האות מתרחשת בדרך כלל במילות פונקציה. למילים אלה, כאמור, שני מאפיינים חשובים: ראשית, בדרך כלל אלה מילים שכיחות (וקצרות) מאוד, ושנית, אלה מילים הנושאות את המידע המבני שבצירוף. בעוד הגישה היחידתית מדגישה את המאפיין הראשון – השכיחות, הרי שהגישה הסטרוקטורלית נשענת על השני – המבניות. סדרת הניסויים הראשונה שלנו מנסה להפריד בין שני משתנים אלה (Koriat, Greenberg, & Goldshmid, 1991). השפה העברית מרשה צורות שונות של מילות שימוש מסוימות: למשל, ניתן לומר – "הגעתי מן העיר הגדולה" או "הגעתי מהעיר הגדולה". כלומר משמעות המלה מן יכולה להופיע או כמורפמה עצמאית או כמורפמה תחילית, הקודמת לשם-עצם כלשהו. מבחינת המשמעות והתפקיד שתי צורות אלה הן כמעט זהות. למעשה, כפי שראינו, ניתן לבנות בעזרתן שני משפטים דומים מאוד. אך בעוד שהמילה מן היא יחידה אורתוגרפית קצרה ושכיחה מאוד בשפה העברית, הרי שהיחידה האורתוגרפית מהעיר אינה קצרה ושכיחה כמו המילה מן, או כמו המילה שאליה היא הוצמדה, עיר. תופעה זו תחרת בעברית במספר מילות פונקציה נוספות (ראה להלן), והיא מאפשרת לנו להפריד בין משתנה השכיחות למשתנה התפקיד של מילות הפונקציה.

בניסוי הראשון (Koriat, Greenberg, & Goldshmid, 1991) בנינו שלשות של משפטים דומים. בכל שלשה שני משפטי ניסוי ומשפט ביקורת אחד. משפט הניסוי הראשון מכיל תמיד את מילת הפונקציה העצמאית. במשפט הניסוי השני מופיעה מילת הפונקציה כתחילית המקדימה מילת תוכן כלשהי, ואילו משפט הביקורת מכיל מילת תוכן, המתחילה באותה אות. שלושת המשפטים הם בעלי אורך שווה, ומילת המטרה מופיעה באותו מקום. לדוגמה:

1. מילת פונקציה: יהיה זה מוזר, אם ראש הוועדה ייעדר מן העיר ולא יהיה נוכח בישיבה.
2. תחילית פונקציה: יהיה זה מוזר, אם ראש הוועדה ייעדר מהעיר ולא יהיה נוכח בישיבה.
3. מילת תוכן: יהיה זה מוזר, אם ראש הוועדה ייעדר מחר ולא יהיה נוכח בישיבה.

באופן דומה נבנו מספר שלשות לכל אחת ממילות הפונקציה הבאות: אשר-ש, אל-ל, בתוך-ב, מ-מ. כך עורבבו כל המשפטים המכילים אות קריטית מסוימת והודפסו בסדר אקראי בזה אחר זה כמו טקסט רציף. בראש העמוד צוינה האות, שאותה יש להקיף בעיגול. בניסוי השתתפו 60 סטודנטים מן החוג לפסיכולוגיה באוניברסיטת חיפה. הנבדקים נתבקשו לקרוא את הטקסט בקצב הקריאה הרגיל שלהם, ולהקיף בעיגול את האות המצוינת בראש העמוד. הנסיינים הדגישו בפני הנבדקים, שעליהם לקרוא בקצב הרגיל שלהם ולא לחפש את האותיות, וכי אם החמיצו אות אין זה נורא ואל להם לחזור לאחור כדי לסמנה.

נשים לב שבשלושת סוגי המשפטים הופיעה אותה אות מטרה. שתי התיאוריות מנבאות, שאות המטרה תוחמץ יותר כאשר היא תופיע במילת הפונקציה העצמאית, מאשר כשהיא תופיע כאות הראשונה של מילת תוכן כלשהי. אולם, כאשר למשפט הניסוי השני, שבו מופיעה האות כמורפמת פונקציה המקדימה מילת תוכן, מציעים שני המודלים ניבויים שונים: המודל היחידתי מציע שבחידה כמו מהעיר, שאינה בעלת שכיחות גבוהה במיוחד, תימצא שכיחות החמצות דומה לזו של מילות התוכן. לעומת זאת המודל הסטרוקטורלי, המדגיש את התפקיד המבני של מילת הפונקציה, מנבא ששכיחות ההחמצות בתחיליות הפונקציה תהיה גבוהה ודומה לזו של מילות הפונקציה. הממצאים תומכים בהשערה הסטרוקטורלית. אות המטרה הוחמצה באופן מובהק יותר בשני סוגי מורפמות הפונקציה, מאשר במילות התוכן: שיעור החמצת אות המטרה במילות התוכן היה 10.7%, שיעור ההחמצה במילות הפונקציה העצמאיות היה 17.5% ואילו שיעור ההחמצה בתחיליות הפונקציה היה 22.6% בממוצע. ניתן, אם כן, לומר, שהתפקיד הסינטקטי הוא המשתנה המכריע ולא המוכרות והשכיחות היחסית בשפה.

אולם ייתכן הסבר נוסף לתוצאות הניסוי הראשון: היחידה מהעיר מהווה יחידה סמנטית גדולה יותר מאשר היחידה מן, וייתכן שבזכות כך היא מאוחדת יותר ומסתירה את הרכיבים שמהם היא בנויה. במקרה כזה ניתן לצפות שכל הרכיבים

יוסרתו במידה דומה לתחילית הפונקציה. אם, לעומת זאת, החמצת האות היא סימפטומטית לתפקיד של הרכיב במשפט, אזי הרכיבים הפונקציונליים יוסתרו במידה רבה יותר מזו של הרכיבים התוכניים. הניסוי השני (Koriat, Greenberg, & Goldshmid, 1991) בסדרה זו תוכנן כדי לבדוק שאלה זו. בניסוי זה רצינו לבדוק אם רק תחילית הפונקציה זוכה לשיעור החמצה גבוה, או כל היחידה האורתוגרפית שאליה היא שייכת זוכה לשיעור החמצה דומה. לשם כך ניסחנו זוגות משפטים. משפט הניסוי בכל זוג הכיל מילת מטרה, המורכבת מתחילית פונקציה+מילת תוכן, ואלו מילת המטרה במשפט הביקורת הייתה מילת תוכן עצמאית. האות הראשונה בשתי מילות המטרה הייתה זהה, וכך גם האות האחרונה.

לדוגמה: 1. תחילית פונקציה + מילת תוכן: לרב  
2. מילת תוכן עצמאית: להב

למעשה, הופיע כל משפט פעמיים במהלך הניסוי, בפעם הראשונה שימשה האות הראשונה במילת המטרה (בדוגמה שלנו ל) כאות המטרה, ובפעם השנייה שימשה האות האחרונה (בדוגמה שלנו ב) כאות המטרה. הממצאים תמכו בגישה המבנית. שיעור ההחמצה באות הראשונה היה גבוה יותר באופן מובהק כאשר הייתה זו תחילית פונקציה (23.1%), מאשר במקרים שבהם היא הייתה אות ראשונה של מילת תוכן (10.3%). לעומת זאת, לא נמצא הבדל מובהק בין האותיות האחרונות בשני סוגי המילים (14.0% לעומת 14.5%, בהתאמה). שני דברים ניתן ללמוד מממצאים אלה: ראשית, נראה שהצירוף תחילית פונקציה+מילת תוכן (כמו לרב) לא רק שאינו מעובד כיחידה שלמותית, אלא הוא כנראה מעובד כיחידה פחות שלמה ממילת תוכן עצמאית, כפי שנרמז מן ההבדל בשיעור ההחמצות בין האות הראשונה והאחרונה. שנית, העובדה שהחמצת האות נעשית אחרת במורפמת הפונקציה ובמורפמת התוכן, תומכת ברעיון שהחמצה מתרחשת לאחר פירוק המילה למרכיביה והגדרת האות הראשונה כתחילית פונקציה.

בניסוי שלישי (Koriat, Greenberg, & Goldshmid, 1991) בסדרה זו, ניצלנו את העובדה שהכתב העברי הבלתי מנוקד מכיל הרבה מילים דרמשמיעות (Frost, Katz, & Bentin, 1987; Koriat, 1984). לניסוי זה בחרנו מילים אשר ניתנות לפירוש בשתי דרכים: הן כמילת תוכן עצמאית והן כתחילית פונקציה+מילת תוכן. לדוגמה, את המחרוזת 'בחור' ניתן לפרש או כמילת תוכן עצמאית כמו במשפט 1 או כתחילית פונקציה המוצמדת למילת תוכן, כמו במשפט 2 בדוגמה הבאה:

1. היא פגשה בחור נחמד והתחתנה אתו.  
2. העכבר הסתתר בחור שמאחורי הדלת.

הנבדקים נחבקשו, אם כן, לסמן את אות המטרה במחרוזת מטרה זהה לחלוטין, אשר רק ההקשר יכול לקבוע כיצד תתפרש. אם החמצת האות תלויה רק במאפיינים של היחידה האורתוגרפית המעובדת, כי אז לא נצפה למצוא הבדלים בין שתי יחידות זהות לחלוטין מבחינה אורתוגרפית. אך לעומת זאת, אם החמצת האות

קשורה לתפקיד המבני של המורפמות, הרי שנקבל יותר החמצות כמשפטים מן הסוג השני מאשר בראשון. ואכן, שיעור ההחמצות של אות המטרה היה גבוה באופן מובהק, כאשר ההקשר שקדם למילה העמומה חייב לפרשה כתחילית פונקציה, מאשר כאשר היא פורשה כחלק ממילת התוכן עצמה. ממצאים אלה מחזקים את שתי המסקנות הקודמות שלנו: ראשית, החמצת האות תלויה בתפקיד המורפמה במשפט. שנית, החמצת האות מתרחשת לאחר השלב הלקסיקלי ולמעשה אף לאחר שלב איתור האלמנטים נושאי המידע המבני ולאחר השלב של חלוקת המשפט לצירופים.

### ב. איתור אותיות במילות תפל

שיר הגיבריש של לואיס קרול היווה השראה לאסטרטגיית המחקר השנייה שלנו. בסדרת ניסויים זו ביקשנו מהנבדקים לאתר אותיות כמו בניסויים הקודמים, אולם פה ושם הכנסנו בטקסט גם מילות תפל (Koriat & Greenberg, 1991). למעשה, מילות תפל אלה היו מילות המטרה בניסוי, ומיקומן תוכנן כך, שבחלק מהמקרים הן החליפו מילת פונקציה ובחלק האחר הן החליפו מילת תוכן. מאחר שמילות המטרה היו בעצם מילות תפל, יכולנו בחלק מהמקרים להשתמש באותה מילת תפל — אותה יחידה אורתוגרפית — הן בעמדה של מילת פונקציה והן בעמדה של מילת תוכן. סדרה זו כללה ניסויים בעברית וכאנגלית, מה שאיפשר לנו להעריך את תקפותן של המודל המבני גם בשפה האנגלית.

הניסוי הראשון נשאר (Greenberg & Koriat, 1991) נערך כאנגלית. המחרוזות Fol, Fom נבחרו לשמש כמילות התפל, אשר יחליפו את מילת הפונקציה For, או מילת תוכן בעלת שלוש אותיות המתחילה באות F (לדוגמה, Fog). כפי שניתן לראות בטבלה 1, במילות התפל אשר הוצבו בעמדה תחברית המתאימה למילת פונקציה היה שיעור ההחמצות גבוה פי שלושה בערך, מאשר באלה שהוצבו בעמדה של מילת תוכן. כלומר החמצת האות הופיעה גם במילות תפל, שהן למעשה בעלות שכיחות אפסית בשפה. ממצא זה תומך, כמובן, בהשערה, שהתפקיד התחבירי של המילה (או אף של מילת תפל) הוא קריטי בתופעת החמצת האות.

תוצאות מרשימות עוד יותר החקבלו בניסוי אשר נערך בשפה העברית, והתבסס על אותן תחיליות השימוש — ב, ל, מ, ש. מילות התפל בעברית נבנו כמחרוזות אותיות כעלות מבנה מורפולוגי תקני בעברית. למעשה, כתבנו משפט עברי תקין, בחרנו את מילת המטרה ובמילה זו החלפנו את כל אותיות השורש באותיות אחרות, היוצרות שורש שאינו קיים בשפה, אך השארנו את כל המוספיות היוצרות את המבנה המורפולוגי. כך קיבלנו מילת תפל בעלת מבנה מורפולוגי תואם למילה התקנית, שאמורה הייתה להופיע בטקסט. לדוגמה:

1. הבוקר נתפסו כמה שופזים בשעה שניסו לפרץ לבניין. (פועלים)  
2. מפכ"ל המשטרה מבטיח שהנולדים ייתפסו תוך מספר ימים. (שהפושעים)

בניסוי זה השתמשנו בארבעה סוגים של מילות מטרה: ראשית, השווינו בין מילות תפל עצמאיות (כמו בדוגמה 1) לבין מילות תפל אשר ההקשר מחייב לפרשן כתחילית פונקציה+מילת תוכן (כמו בדוגמה 2). בנוסף לכך, כביקורת, השווינו בין מילת תוכן עצמאית רגילה (שריון) לבין תחילית פונקציה, המוצמדת למילת תוכן רגילה (שמדינה). כפי שניתן לראות בחלקה השני של טבלה 1 שיעור ההחמצות הגבוה המאפיין את תחיליות הפונקציה באופן יחסי לאות הראשונה במילות תוכן חזר על עצמו הן במילים הרגילות והן במילות התפל כמעט באותה מידה.

טבלה 1: השפעת העמדה התחבירית על שיעור החמצת האותיות במילים לעומת מילות תפל

עמדה סינטקטית		סוג המחרוזת
פונקציה	תוכן	
ניסוי מילות תפל - אנגלית		
51.7	11.2	מילה
23.8	7.0	מילת תפל (ממוצע)
36.0	10.0	(FOM)
11.5	4.0	(FOL)
ניסוי מילות תפל - עברית		
18.1	7.7	מילה
15.5	4.4	מילת תפל

העובדה שהחמצת האות (במורפמות פונקציה עצמאיות ותחיליות, באנגלית ובעברית) חזרה במילות תפל שאינן בעלות שכיחות גבוהה בשפה ולמעשה אף אינן מוכרות כלל, מהווה עדות ברורה לכך, שהחמצת האות היא סימפטומטית לתפקיד המכני של המילה במשפט ותחרהש אף במילים נטולות תוכן סמנטי.

ג. איתור אותיות במילות פונקציה בעלות תפקידים תחביריים שונים

האסטרטגיה שבבסיס סדרת הניסויים השלישית (Greenberg & Koriat, 1991) מבוססת על העובדה, שבביטויים מסוימים בשפה, מילות הפונקציה תופסות למעשה עמדה של מילות תוכן. על פי המודל המבני תפקידה של המילה במשפט הוא הגורם הקריטי להחמצת האות. לפיכך, ציפינו לכך ששיעור ההחמצות במילת פונקציה מסוימת יהיה שונה, כאשר אותה מילה תמלא תפקידים תחביריים שונים. בדקנו השערה זו בסדרת ניסויים, אשר נערכה באנגלית.

בניסוי הראשון נבדקה השפעת תפקיד המילה for על שיעור החמצת האותיות. השוואת אחוז ההחמצות כסימון האות F בשני ביטויים שונים: הביטוי FOR better or worse והביטוי FOR or against. כביטוי הראשון, ממלאת המילה for את התפקיד המקובל של מילת יחס, ואלו בשני מתפקדת יותר כמילת

תוכן. כפי שניתן לראות מטבלה 2 הנבדקים התקשו יותר לאתר את האות F כאשר היא הופיעה במילה for בתפקיד פונקציה, מאשר כשהופיעה בתפקיד של מילת תוכן. למעשה, שיעור ההחמצות של האות F כביטוי השני היה דומה מאד לשיעור ההחמצות במילות תוכן רגילות.

טבלה 2: השפעת השינוי בתפקידיהן של מילות פונקציה על שיעור החמצת האותיות

עמדה סינטקטית		המחרוזת
פונקציה	תוכן	
השפעת תפקיד המילה (FOR) -		
for better or worse 25.0	for or against 5.8	המילה FOR
השפעת תפקיד המילה (ON) -		
on the bed 42.0	on switch 17.2	המילה ON
השפעת תפקיד תחבירי עמום -		
for abortion 27.0	for or against 3.0	המילה FOR

בניסוי דומה נבדקה גם אות המטרה N במילה on, כאשר בחלק מהמקרים שימשה המילה on בתפקידה המקובל כמילת יחס (לדוגמה: on the bed), ובמקרים אחרים כמילת תואר (לדוגמה: switch on). כפי שניתן לראות בטבלה 2, התוצאות דומות מאוד לתוצאות הניסוי הראשון: מבחינת שיעור החמצת האותיות, מילים שהן לכאורה מילות פונקציה מתנהגות כמו מילות תוכן, כאשר הן נמצאות בעמדה של מילת תוכן. אם כך, במצב של קונפליקט בין הסיווג הדקדוקי של המילה לבין תפקידה במשפט, התפקיד במשפט הוא הגורם המכריע.

ניסוי נוסף בסדרה זו נועד לבדוק את השפעתו של תפקיד תחבירי עמום על שיעור החמצת האותיות. בניסוי זה חזרנו לביטוי For or against שבו מתפקדת המילה for כמילת תוכן והשווינו אותו לביטויים כמו For abortion, שבהם המילה for ממלאת את תפקידה הרגיל כמילת יחס. המיוחד בניסוי זה הוא שתחילת המשפט היתה זהה בשני המשפטים, ורק לפי ההקשר שהופיע אחרי מילת המטרה יכול היה הקורא להבין באיזה תפקיד נמצאת המילה הקריטית במשפט הספציפי הזה. לדוגמה:

1. He wants to know whether you are for or against...
2. He wants to know whether you are for abortion...

למרות המצב העמום שבו נמצא הקורא, כאשר הוא מגיע למילת המטרה, מצאנו ששיעור ההחמצות היה גבוה יותר באופן מובהק במשפטים מן הסוג השני, מאשר במשפטים מן הסוג הראשון (ראה טבלה 2). ממצא זה מלמדת, שהחמצת האות

מתרחשת לאחר עיבוד מבני ראשוני וחלוקת המשפט לצירופים (parsing), ובשלב שבו לפחות תפקידה של כל מילה כבר ידוע.

לסיכום, שלוש האסטרטגיות המחקריות שנקטנו האירו את תופעת החמצת-האות מכיוונים שונים. האסטרטגיה הראשונה אפשרה לנו להפריד בין שכיחות היחידה האורתוגרפית לבין תפקידה במשפט. בעזרתה גילינו, שהחמצת האות מתרחשת כנראה בשלב פוסט-לקסיקלי, ולאחר פירוק המלה למרכיביה המורפולוגיים. כמו כן גילינו שהחמצת האות מושפעת מתפקידה המבני של המורפמה. האסטרטגיה השנייה אפשרה לנו לנטרל לחלוטין את משתני השכיחות והמופרות על ידי שימוש במילות תפל לא מוכרות ששכיחותן כשפה היא אפס, ולהראות שהחמצת האות מתקבלת גם כאשר קיים מעט מאוד מידע סמנטי. האסטרטגיה השלישית תמכה בהשערה, שהחמצת האות קשורה לעמדה התחבירית של המילה במשפט ספציפי ואינה תכונה אינהרנטית של מילות הפונקציה כשלעצמן. עוד למדנו, שהחמצת האות מתרחשת, כנראה, לאחר עיבוד מבני של כלל הצירוף (phrase) או המשפט, משום שהיא הופיעה גם במשפטים שבהם ניתן היה להגדיר את תפקידה של מילת המטרה, רק על סמך היחידות שאחריה.

### כיצד נוצרות מסגרות מבניות?

כיצד בונה הקורא את המסגרת המבנית של המשפט תוך כדי הקריאה? אף על פי שהמודל שפיתחנו עדיין אינו שלם, ממצאינו מצביעים על אינטראקציה בין גורמים תחביריים, סמנטיים-לקסיקליים וויזואליים, התורמים לחילוץ המסגרת המבנית של המשפט (Koriat & Greenberg, 1991, 1993). ראשית, בתהליך הקריאה קיים כנראה שלב שבו מנוטר הטקסט בניסיון לאתר את האלמנטים הנושאים את המידע המבני. לאחר שאלה אותרו משתמשים בהם הקוראים כעוגנים, שסביבם ייבנו מסגרות מבניות טנטטיביות ברמה הלוקלית (כלומר, צירופים מקומיים, אך עדיין לא מסגרת מבנית של כלל המשפט). כך, אפילו בטקסטים מסוג הגיבריש שראינו, נוטים הקוראים המיומנים לבנות מסגרות לוקליות ראשוניות בעזרת האלמנטים המבניים, למרות העדר התוכן.

### איתור אותיות במשפטים משובשים

התופעה של בניית מסגרות מבניות סביב מילות הפונקציה באה לידי ביטוי גם בניסוי נוסף שערכנו (Koriat & Greenberg, 1991, 1993). בניסוי זה לקחנו משפטים רגילים וערכנו את המילים בכל משפט באופן רנדומלי. לדוגמה: הצהריים לקחת ארוחת אבא לפיקניק המשפחה בתוך דאג את כשיצאה לכולם סל.

לכאורה, התקבל כאן טקסט חסר משמעות וחסר מבנה לחלוטין, אולם הקורא ודאי חש קושי שלא לבנות איזושהי מסגרת ולו אף קטנה ומקומית סביב מילות

הפונקציה. לדוגמה: בתוך דאג, את כשיצאה וכד'. ומסתבר שאכן, תופעת החמצת האות מתקבלת גם בטקסט מן הסוג הזה. העובדה שגם במשפטים חסרי מבנה לחלוטין קשה יותר לאתר אותיות השייכות למילות הפונקציה מאשר כאלה השייכות למילות התוכן, מעידה, לדעתנו, על נטיית החזקה של הקורא ליצור מסגרות מבניות מקומיות סביב מילות הפונקציה, גם כאשר מסגרות אלה חסרות משמעות מבנית. עם זאת, נראה שהתהליך של בניית המסגרות המבניות נעזר גם בנחונם סינטקטיים-סמנטיים: כך, למשל, מצאו דרונובסקי והילי (Drewnowski, 1976; Healy & Healy, 1977) ירידה בשיעור החמצת האות, כאשר המילים במשפט עורבבו והופיעו בסדר אקראי, כמו במשפטים דלעיל, אף כי שיעור ההחמצה עדיין היה יותר גבוה במילות פונקציה מאשר במילות תוכן.

ההשערה, שבניית המסגרות המבניות נשענת על איתור מילות הפונקציה, אך מושפעת גם מן הנחונם הסינטקטיים-הסמנטיים אשר בסביבתה, נבדקה בניסוי נוסף. בניסוי זה יצרנו קונפליקט בין תפקידן של מילות היעד לבין מיקומן. השתמשנו בארבעה סוגי משפטים – משפטי פונקציה-קונפליקט, אשר מילת היעד בהם היא מילת פונקציה, אשר הוצבה במקום שבו אמורה להופיע מילת תוכן (להלן בדוגמה 1), לעומת משפטי פונקציה תקינים, שגם בהם מילת היעד היא מילת פונקציה, אך זו מופיעה במקומה הטבעי (ראה דוגמה 2). בשני הסוגים האחרים היתה מילת היעד מילת תוכן, אשר הופיעה בעמדה של מילת פונקציה (דוגמה 3) או במקומה הטבעי (דוגמה 4):

1. מדר האינפלציה חושב על פי אל המצרכים הנחוצים למשפחה ממוצעת.
2. באישון לילה חדרו חיילי גבעתי אל שטח האויב וחילצו את השבוי.
3. נחמה נעלבה כשהוריה פנו סל השדכנית הלנה שתמצא לה שידוך.
4. כל הדרך סחבתי לבדי את סל היוקות למרות שהיה כבד מאד.

מן הממצאים (המפורטים בטבלה 3) עולה, כי כאשר הועברה מילת פונקציה למיקום של מילת תוכן במשפט, היתה ירידה דרמטית בשיעור החמצת האות. עם זאת, העברת מילת תוכן למיקומה של מילת פונקציה לא גרמה לעלייה בשיעור החמצת האות. ממצאים אלה תומכים בגישה המבנית, שעל פיה מילות הפונקציה מאותרות ומנוטרות לפני העיבוד הסמנטי המלא, אם כי נראה שההקשר שבו מופיעה המילה במשפט, עוזר לתהליך שחזור המבנה ומנחה אותו על ידי יצירת ציפיות לגבי המקומות במשפט שבהם יופיעו מילות הפונקציה.

טבלה 3: השפעת הקונפליקט בין סוג המילה לבין עמדתה התחבירית על שיעור החמצת האותיות

המחרוזת	עמדה סינטקטית	
	פונקציה	תוכן
תוכן	8.8	10.6
פונקציה	23.1	12.3



לבסוף, גם לגורמים ויזואליים יש תפקיד בתהליך בניית המסגרות המבניות (ראה Koriat & Greenberg, 1991). נראה, שחילוך המבנה של המשפט מסתמך על עיבוד תפיסתי רדוד למדי. לכן מילות תפל, אשר מבחינה ויזואלית דומות מאוד למילת הפונקציה הצפויה, עשויות למעשה לשמש כסמן למבנה טנטטיבי. ייתכן שאפילו הראייה הפרופוביאלית, שאינה מאפשרת חדות ראייה (רזולוציה) טובה, מאפשרת תמיכה מספקת לבניית אותן מסגרות מבניות, האחראיות להחמצת האות. ואכן, ממחקרים הבודקים את תנועות העיניים עולה, כי כאשר הקורא מתמקד במילת תוכן המופיעה מיד לפני מילת פונקציה קצרה, הוא מסוגל לזהות את מילת הפונקציה מבלי להתמקד בה ישירות (Rayner & Pollatsek, 1989; Rayner, Sereno, Morris, Schmauder, & Clifton, 1989).

### הרחבות נוספות

לפני סיכום, נביא בקצרה תוצאות מסדרת ניסויים שנסתיימו לאחרונה, עמדתנו. (Greenberg, Koriat, & Shapiro, 1992) ואשר תרמו לחידודה ולהרחבתה של

### עיבוד תחיליות פונקציה משורשרות

בכל הניסויים שתוארו עד כה, בדקנו מורפמת פונקציה יחידה בצירופים שבהם היא היתה מוקפת במילות תוכן, אך במקרים רבים מופיעות בטקסט מספר מורפמות פונקציה ברצף. מהו תפקידה של כל אחת ממורפמות הפונקציה, המרכיבות שרשרת כזו?

לפי המודל היחידתי (unitization) שרשראות של מילות פונקציה כגון and for the יעובדו כמסגרת שלמות בעלת שתיים או שלוש מילים, מכיוון שמילים אלה מהוות רצף שכית מאוד בשפה האנגלית (Drewnowski & Healy, 1977). אומדה וקנה (Umeda & Kahn, 1982) מדווחים, שהמילה the מופיעה לעתים קרובות לאחר מילת יחס ומהווה חלק מרצף שכית של מילות פונקציה. הם מצאו, למשל, שהרצפים on the וכן for the הם בין הרצפים השכיחים ביותר של שתי מילים. אם שרשראות כאלה מעובדות כיחידה אורתוגרפית מאוחדת, יש לשער, ששיעור החמצת האות בכל אחת ממילות הפונקציה המרכיבות את היחידה צפוי להיות גבוה יותר מאשר שיעור החמצת האות במילת פונקציה בודדת, אך לא צפויים הבדלים בין מילות הפונקציה השונות, המרכיבות את הרצף. לעומת זאת, על פי העמדה הסטרוקטורלית, ההקשר הלוקלי תורם להחמצת האות. בכך שהוא מקל על שחזור מבנה המשפט. לפיכך, שיעור החמצת האות תלוי בתרומתה של המילה שבה מופיעה האות לשחזור מבנה המשפט.

בניסוי שערכנו באנגלית (Greenberg, Koriat, & Shapiro, 1992) בדקנו את שיעור החמצת האותיות ברצף השכית For the. כדי לבחון, אם שכיתות של

הרצף כיחידה אורתוגרפית שלמותית היא הגורם להחמצת האותיות או שמא תפקידו הארגוני הוא הגורם לכך, השווינו בין משפטים שבהם הופיעו שתי המילים כחלק מאותה יחידה תחבירית (דוגמה 1) לבין משפטים שבהם הופיעו שתי המילים ברצף, אך מבחינה תחבירית השתייכו לשני צירופים שונים (דוגמה 2). לדוגמה:

1. He was looking for the book in his room...
2. The book he was looking for the night of the party...

מן הממצאים עולה, שהארגון התחבירי בהחלט משפיע על שיעור החמצת האות: המילה the, אשר תרומתה המבנית כשני סוגי המשפטים היתה דומה, שמרה על אחוז החמצות גבוה בשניהם. לעומת זאת למילה for יש תפקיד של סמן מבני בדוגמה 1, אך היא תלויה כעין ונב שאינו נושא מידע מבני חדש בדוגמה 2, ואכן בדוגמה הראשונה היא שמרה על שיעור ההחמצות הגבוה ובדוגמה השנייה שיעור ההחמצות ירד בהרבה. כלומר, גם בשרשראות של מילות פונקציה מן הסוג הזה דפוס איתור האותיות משקף יותר את הארגון המבני, מאשר את המוכרות התפיסית.

בעברית ניתן ליצור שרשראות כאלה על ידי צירופן של מספר מורפמות פונקציה בנות אות אחת ואחריהן מילת תוכן (לדוגמה – וְשֶׁמֶהחבית), כל אלה יחד מהוות בסופו של דבר יחידה אורתוגרפית אחת. כאשר בוקנו את החמצת האות במילים המכילות מורפמות פונקציה משורשרות, כמו בדוגמה הנזכרת לעיל, מצאנו ששיעור החמצת האות גבוה יותר באופן מובהק באות ראשונה המהווה מורפמת פונקציה, מאשר באות ראשונה המהווה חלק מהמילה. אולם תופעה זו לא נמצאה לגבי מורפמות הפונקציה, אשר הוצבו במקום השני או השלישי בשרשרת. כאשר חזרנו על הניסוי עם שרשראות של מילות פונקציה עצמאיות (לדוגמה, אשר מן החבית) במקום מורפמות פונקציה, קיבלנו תופעה חלשה יותר, אולם גם כאן, עדיין נמצאה החמצת האות לגבי מילת הפונקציה הראשונה בשרשרת, אך נמצאה פחות לגבי אלה שבאו אחריה. ממצאים אלה מתיישבים עם ההשערה, שהתהליך של שחזור המסגרת המבנית מבוסס על ניתוח מקוון מהיר ורדוד של הטקסט ומשתמש במידע פרופוביאלי (ראה Hadley & Healy, 1991; Koriat & Greenberg, 1991). ניתן להניח, כי בשרשרת של מילות פונקציה או תחיליות פונקציה מהווה הראשונה מעין סמן מיצוב ולכן יש לה, יותר מאשר לאחרים, תפקיד דומיננטי במיפוי המבנה התחבירי. מעניין לציין את חריגותה של המילה the: במילה זו היה תמיד שיעור גבוה של החמצות ללא קשר למיקומה בשרשרת. ייתכן שהסיבה לכך היא, שמילה זו היא תמיד מילת הפונקציה הסמוכה למילת התוכן, ולכן היא מהווה סמן מיצוב יותר אמין. הממצאים מצביעים על כך, שאכן מטלת איתור האותיות רגישה להבדלים הדקים שבין מורפמות פונקציה, השונות זו מזו בתרומתן לשחזור המסגרות המבניות.

## מגמות התפתחותיות

בסדרת המחקרים האחרונה עסקנו בשינויים התפתחותיים ברגישות למבנה המשפט (Greenberg, Koriat, Glastetter, & Vellutino, submitted). על פי המודל הסטרוקטורלי ניתן לצפות, ששיעור החמצת האות יגדל עם השיפור במיומנויות הקריאה הודות ולעלייה ברגישות למבנה התחבירי של המשפט. ואכן, מחקרים קודמים מראים עלייה בשיעור החמצת האות, אולם הם מייחסים עלייה זו לשיפור ביכולת לקרוא את המילה בשלמותה ולהשתמש בייצוגים יחידתיים בקריאת מילים שכיחות (Cunningham et al., 1988; Drewnowski, 1978, 1981). אולם, במחקר שלנו נמצא, שהעלייה בשיעור החמצת האות מתקיימת, גם כאשר משתמשים במילות תוכן ובמילות פונקציה (באנגלית) בעלות שכיחות שווה (Greenberg et al., submitted). לפיכך נראה כי אי-אפשר להסביר את השינויים ההתפתחותיים בתופעת החמצת האות בהסתמך על משתנה השכיחות בלבד. נראה, ששינויים אלה הם סימפטומטיים לעלייה ברגישות למבנה המשפט ולתפקידה של המילה במשפט. שיעור החמצת האות במילות הפונקציה היה גבוה יותר בקרב המבוגרים מאשר בקרב הילדים, ונראה שההסבר לכך הוא שהמבוגרים מתבססים יותר על מילות הפונקציה ועל המבנה בתהליך עיבוד המשפט.

אפשר שממצאים אלה יעזרו לנו להבין את הקשר בין הגישה הסטרוקטורלית לבין הגישה היחידתית, תוך כרי הבהרת הדגשים השונים של כל אחת מן הגישות. נראה שקוראים מיומנים מסוגלים לשחזר את המבנה הקורשד מספר גדול יותר של יחידות מאשר מסוגלים לכך קוראים מתחילים. הדגש הוא על יחידות בעלות דפוסים תחביריים מאורגנים ולא על תבניות אורתוגרפיות מוכרות. במובן זה, ניתן לומר, שקוראים מיומנים מעבדים את הטקסט "ביחידות גדולות יותר" מאשר הקוראים המתחילים. לפיכך, אחד מהמרכיבים של מיומנות הקריאה הוא היכולת לשחזר את מבנה הצירוף או המשפט, ולהשתמש בו כגורם מנחה בתהליך האינטגרציה של היחידות העצמאיות לכדי סכימה כוללת ובעלת משמעות.

## סיכום

ביישום הרעיון של "אנליזה תוך סינתזה" (analysis by synthesis) לתהליך הקריאה מציע נייסר (Neisser, 1967) תהליך קונסטרוקטיבי שבו "מספר מילים המזוהות רק באופן טנטטיבי על ידי המערכת המקדימה מנחות את הסינתזה של רכיבים לכדי יחידות ואף משפטים שלמים" (עמ' 196). מאז פרסום הדברים האלה הצטברו עדויות מחקריות מתחום השפה המדוברת והכתובה, המעידות על תהליך של עיבוד מבני מוקדם, המנחה את העיבוד הסמנטי המלא. ניתן לומר שבתהליך ההקשבה או הקריאה משוחזר תהליך בניית מבע, אך בכיוון ההפוך. תהליך הפקת הדיבור הוא מוכנה ומאורגן, משום שהוא מתחיל ברעיון המופשט ובהדרגה נבנה לכדי משפט ממשי; תחילה מוגדרת המסגרת המבנית ורק אחר

כך נבחרים הפריטים הלקסיקליים שימלאו את החללים המרכיבים את המסגרת. תהליך פיענוח המבע הכתוב או המדובר מתבצע בכיוון ההפוך ולכן הוא מסובך יותר. על מקבל המסר לפענח רצף של ייצוגים המגיעים אליו באופן סדרתי ולבנות מהם מסר רעיוני. המסגרת המבנית מנחה את תהליך העיבוד הסמנטי המקוון. לכן, שחזור המסגרת המבנית נעשה תחילה בתהליך "מהיר וגס", המשתמש במבחר רמזים מבניים לבניית מסגרת טנטטיבית. נראה שבקריאה, נעשה תהליך זה בעזרת הראייה הפרופוביאלי ונשען על איתור מהיר של יחידות הפונקציה בטקסט.

לדעתנו, רמזים סטרוקטורליים, כגון הפסקות והרגשות כדיבור או סימני פיסוק ומיצובן של מילות הפונקציה במבע הכתוב, מושכים את תשומת הלב מהר ובשלב מוקדם יחסית, וסוללים את הדרך לעיבוד הסמנטי המלא המתבצע אחר כך. למרות חשיבותם של המרכיבים הסטרוקטורליים הללו להנעת התהליך, בסופו של דבר מועתקת תשומת הלב מן המבנה למשמעות. בקריאה, העתקת הקשב מן המבנה למשמעות היא שגורמת להחמצת האותיות במילות פונקציה: מילות הפונקציה הן בעלות חשיבות מרכזית בשלב הראשוני של העיבוד המבני, אולם הן מאבדות מחשיבותן כמעבר לעיבוד הסמנטי. לפיכך, איתור האותיות בניסויים שתוארו כאן, נעשה, כנראה, לאחר שהרמזים הסטרוקטורליים כבר פוענחו והתוו את היסודות המבניים של המשפט. תחושה כלשהי לגבי הייצוג הקוגניטיבי של המשפט בשלב זה ניתן לקבל בקריאת שיר הגיבריש שבו פתחנו את המאמר. המבנה הסטרוקטורלי של השיר בא לידי ביטוי בדפוסים הריתמיים ובאינטונציה של מי שקורא את השיר בקול רם. דפוסים פרוזודיים משקפים את מבנה המשפט (Chomsky & Halle, 1968; Gee & Grosjean, 1983) ומעידים על הייצוג המבני ששחזר הקורא מן הטקסט העמום. שיר הגיבריש הוא עדות למרכזיות של המרכיבים הסטרוקטורליים בסלילת הדרך לעיבוד הסמנטי. השיר מדגים, כיצד מילות הפונקציה דלות המסר הסמנטי מהוות מפתח לשחזור המבנים, שבמסגרתם יעובד התוכן.

## מקורות

- Aaronson, D., & Ferres, S. (1983). Lexical categories and reading tasks. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 9, 675-699.
- Bock, K. (1990). Structure in language: Creating form in talk. *American Psychologist*, 45, 1221-1236.
- Bock, K., & Loebell, H. (1990). Framing sentences. *Cognition*, 35, 1-39.
- Carr, T. H., Brown, J. S., & Charalambous, A. (1989). Repetition and reading: Perceptual encoding mechanisms are very abstract but not very interactive. *Journal of Experimental Psychology: Learning and Cognition*, 15, 763-778.

- than letters. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 235-242.
- Healy, A. F., & Drewnowski, A. (1983). Investigating the boundaries of reading units: Letter detection in misspelled words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 413-426.
- Healy, A. F., Oliver, W. L., & McNamara, T. P. (1987). Detecting letters in continuous text: Effects of display size. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13, 279-290.
- Henderson, L. (1982). *Orthography and word recognition in reading*. London: Academic Press.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1987). *The psychology of reading and language comprehension*. Newton: Allyn and Bacon.
- Kelly, M. H. (1992). Using sound to solve syntactic problems: The role of phonology in grammatical category assignments. *Psychological Review*, 99, 349-364.
- Kimball, J. (1973). Seven principles of surface structure parsing in natural language. *Cognition*, 2, 15-47.
- Koriat, A. (1984). Reading without vowels: Lexical access in Hebrew. In H. Bouma & D. G. Bouwhuis (Eds.), *Attention and performance X: Control of language processes* (pp. 227-242). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Koriat, A., & Greenberg, N. S. (1991). Syntactic control of letter detection: Evidence from English and Hebrew nonwords. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 1033-1048.
- Koriat, A., & Greenberg, N. S. (1993). Prominence of leading functors in function morpheme sequences as evidenced by letter detection. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19, 34-50.
- Koriat, A., Greenberg, N. S., & Goldshmid, Y. (1991). The missing-letter effect in Hebrew: Word frequency or word function? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 66-80.
- Morton, J., & Patterson, K. (1987). "Little words — No!" In M. Coltheart, K. Patterson, & J. C. Marshall (Eds.), *Deep Dyslexia* (pp. 271-285). London: Routledge & Kegan Paul.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. New York: Meredith.
- Proctor, H. D., & Healy, A. F. (1985). A secondary task analysis of a word familiarity effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 286-303.
- Rayner, K., & Pollatsek, A. (1989). *Psychology of reading*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Rayner, K., Sereno, S. C., Morris, R. K., Shmauder, A. R., & Clifton, C. (1989). Eye movements and on-line language comprehension processes. *Language and Cognitive Processes*, 4, 21-49.
- Sorenson, J. M., Cooper, W. E., & Paccia, J. M. (1978). Speech timing of grammatical categories. *Cognition*, 6, 135-153.
- Umeda, N., & Kahn, D. (1982). Frequency of occurrence of two- and three-word sequences in English. *Journal of the Acoustical Society of America*, 72, 2031-2033.

- Carroll, P. J., & Slowiaczek, M. L. (1987). Modes and modules: Multiple pathways to the language processor. In J. L. Garfield (Ed.), *Modularity in knowledge representation and natural-language understanding* (pp. 221-247). Cambridge: MIT Press.
- Chomsky, N., & Halle, M. (1968). *The sound pattern of English*. New York: Harper & Row.
- Clark, H. H., & Clark E. V. (1977). *Psychology and language*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Corcoran, D. W. J. (1966). An acoustic factor in letter cancellation. *Nature*, 210, 658.
- Cunningham, T. F., Healy, A. F., Kanengiser, N., Chizzick, L., & Willits, R. L. (1988). Investigating the boundaries of reading units across ages and reading levels. *Journal of Experimental Child Psychology*, 45, 175-208.
- Dell, G. S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93, 283-321.
- Drewnowski, A. (1978). Detection errors on the word *the*: Evidence for the acquisition of reading levels. *Memory & Cognition*, 6, 403-409.
- Drewnowski, A. (1981). Missing *-ing* in reading: Developmental changes in reading units. *Journal of Experimental Child Psychology*, 31, 154-168.
- Drewnowski, A., & Healy, A. F. (1977). Detection errors on *the* and *and*: Evidence for reading units larger than the word. *Memory and Cognition*, 5, 636-647.
- Forster, K. I., & Ryder, L. A. (1971). Perceiving the structure and meaning of sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 285-296.
- Frost, R., Katz, L., & Bentin, S. (1987). Strategies for visual word recognition and orthographical depth: A multilingual comparison. *Journal of experimental psychology: Human Perception and Performance*, 13, 104-115.
- Garrett, M. F. (1975). The analysis of sentence production. In G. Bower (Ed.), *Psychology of learning and motivation*, Vol. 9. New York: Academic Press.
- Garrett, M. F. (1980). Levels of processing in sentence production. In B. Butterworth (Ed.), *Language production* (Vol. 1, pp. 177-220). San Diego, CA: Academic Press.
- Gee, J. P., & Grosjean, F. (1983). Performance structures: A psycholinguistic and linguistic appraisal. *Cognitive Psychology*, 15, 411-458.
- Greenberg, N. S., & Koriat, A. (1991). The missing-letter effect for common function words depends on their linguistic function in the phrase. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 1051-1061.
- Greenberg, N. S., Koriat, A., & Shapiro, A. (1992). The effects of syntactic structure on letter detection in adjacent function words. *Memory and Cognition*, 20, 663-670.
- Greenberg, N. S., Koriat, A., Glatstetter, K., & Vellutino, F. R. *Age changes in the missing-letter effect: Evidence of increased reliance on structural extraction in older readers*. Manuscript submitted for publication.
- Haber, R. N., & Schindler, R. M. (1981). Error in proofreading: Evidence of syntactic control of letter processing? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 573-579.
- Hadley, J. A., & Healy, A. F. (1991). When are reading units larger than the letter? Refinement of the unitization reading model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 1062-1073.
- Healy, A. F. (1976). Detection errors on the word *the*: Evidence for reading units larger