

## אפאסיה באפזיה: עדויות ממטלות הפקה וחזרה

מיכל בירן<sup>1,2</sup> ונעמה פרידמן<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>אוניברסיטת תל אביב, <sup>2</sup>בית-חולים לוינשטיין

האם המידע לגבי מבנה הארגומנטים תקין באפאזיה? אם מידע זה לקוי, כיצד ליקוי זה בא לידי ביטוי בהפקה? האם יש העדפה למבנה ארגומנטים מסוים אצל האפזים שאצלם הוא לקוי? מבנה הארגומנטים מגדיר את מספר הציורפים שהפועל מקבל, ופעלים נבדלים זה מזה במבנה הארגומנטים שלהם. המידע לגבי מבנה הארגומנטים של הפועל נחוץ לצורך בנייתם של משפטים תקינים תחבירית. מחקר זה בדק את המידע לגבי מבנה הארגומנטים באפזיה. הנבדקים היו 11 אפזים, עם ליקויים תחביריים או ליקויים בשליפה לקסיקאלית. הם נבדקו בשתי מטלות שעירבו הפקה של משפטים, ובדקו את הידע שלהם לגבי מבנה הארגומנטים והסבקטיגוריאזיה – הפקת משפט לפועל נתון וחזרה על משפטים. בשתי המטלות נכללו פעלים בעלי מבני ארגומנטים שונים. בשלב הראשון בדקנו האם קיים ליקוי בידע לגבי מבנה הארגומנטים והסבקטיגוריאזיה אצל הנבדקים האפזים, ומצאנו ליקוי כזה (פגיעה ב- Predicate argument Structure – PAS, אפאסיה) אצל 3 מהם. עבור שלושת נבדקים אלה נערכו השוואות שונות בין ביצועיהם בפעלים מסוגים שונים, על מנת ללמוד על העדפותיהם בבחירת מבנה הארגומנטים. נמצאה העדפה לפעלים עם משלים אחד על פני פעלים עם שני משלימים אך לא למשלים אחד על פני היעדר משלים, נמצאה העדפה מסוימת למשלים שהוא צירוף שמני על פני סוגים אחרים של משלימים, ולא נמצאה העדפה של מספר האופציות להשלמה. בנוסף, בדקנו האם קיים ליקוי בהפקת משפטים עם פעלים הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון, ומצאנו ליקוי כזה אצל 3 הנבדקים עם ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים.

כאשר אנו מפקים דיבור אנו שולפים מילים ומשבצים אותן בתוך משפטים. המידע שקובע איזה מילים ניתן לשבץ בתוך איזה משפטים הוא מידע שנמצא בממשק שבין הלקסיקון לתחביר – מידע לקסיקאלי-תחבירי (מידע תחבירי המאוחסן בלקסיקון). המידע לגבי מבנה ארגומנטים של פעלים הוא דוגמא לסוג כזה של מידע. (סוגים נוספים הם למשל מין דקדוקי של שמות-עצם ומילות-יחס מוצרכות).

במחקר זה התמקדנו במידע לגבי מבנה הארגומנטים, כפי שהוא בא לידי ביטוי במטלות המערבות הפקה של משפטים. התייחסנו למספר סוגי מידע הקשורים לייצוג הפועל בלקסיקון: מבנה ארגומנטים, רשת תמטית וסבקטיגוריאזיה. כמו כן, בדקנו את ההפקה של פעלים הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון.

### מבנה הארגומנטים - מידע משלימי

מה אנחנו יודעים על פועל כאשר אנו שולפים אותו מהלקסיקון? אנחנו יודעים שהוא פועל ולא שם-עצם או מילת-יחס – כלומר, יש לנו מידע על הקטיגוריה הדקדוקית שלו; אנחנו יודעים מהי

\* המחקר נתמך ע"י מענק מחקר של תוכנית יוסף סגול לחקר המוח באוניברסיטת תל-אביב.

המשמעות שלו – וזהו מידע סמנטי; אנחנו יודעים מהם הצלילים המרכיבים אותו – זה מידע פונולוגי; ואנחנו יודעים כמה ארגומנטים יש לו ומה הם אפיוניהם הסמנטיים והתחביריים – יש לנו מידע לגבי מבנה הארגומנטים.

מקובל להתייחס לסוגי מידע שונים המאוחסנים עם הפועל בלקסיקון: מבנה ארגומנטים, רשת תמטית וסבקטיגוריאזיה.

#### מבנה הארגומנטים

מבנה הארגומנטים (predicate argument structure – PAS) מציין את מספר הציוריים שהפועל מקבל. פעלים שונים דורשים מספר שונה של ארגומנטים, בהתאם למספר המשתתפים באירוע המתואר ע"י הפועל (דוגמאות 1א-1ג). תוספת או השמטה של ארגומנט יוצרת משפט שאינו תקין דקדוקית. הפועל "התעטש", למשל, יכול לקבל רק ארגומנט אחד, המתעטש, ולכן תוספת של ארגומנט שני תיצור משפט לא-דקדוקי (למשל, \*דני התעטש את דנה. כוכבית מציינת משפט לא תקין). הפועל "דחף", לעומת זאת, דורש שני ארגומנטים (מישהו שדוחף ומישהו/משהו שדוחפים אותו), השמטה של ארגומנט אחד תיצור משפט לא דקדוקי (למשל, \*דני דחף).

- (1) א. ארגומנט אחד: התעטש (x)  $\Leftrightarrow$  דני התעטש  
 ב. שני ארגומנטים: דחף (x,y)  $\Leftrightarrow$  דני דחף את המריצה  
 ג. שלושה ארגומנטים: נתן (x,y,z)  $\Leftrightarrow$  דני נתן את הספר לדנה

במונחים של מבנה הארגומנטים (דוגמא 1), הארגומנט הראשון (x) הוא ארגומנט חיצוני שמתייחס לנושא המשפט ("דני" במשפטים שבדוגמא). ארגומנטים y ו-z הם ארגומנטים פנימיים – משלימים של הפועל.

ההנחה הרווחת היא כי המידע לגבי מבנה הארגומנטים הוא חלק מייצוג הפועל בלקסיקון (לדוגמא, אידיוסינקרטי של הפועל (Haegeman, 1994).

#### הרשת התמטית

לארגומנטים השונים יש גם תפקידים סמנטיים שונים ביחס לפועל. זוהי הרשת התמטית (thematic grid) המתארת את התפקידים התמטיים הניתנים לארגומנטים השונים של הפועל. התפקידים התמטיים (*theta roles* או *θ-roles*) הם התפקידים של המשתתפים באירוע, המתוארים באופן כללי כ"מי עשה מה למי" במשפט. התפקידים התמטיים העיקריים כוללים את מבצע הפעולה (agent) – המשתתף שמבצע את הפעולה או גורם לשינוי, מושפע (theme) – המשתתף שהפעולה מבוצעת עליו ומטרה (goal) – המשתתף שהוא מטרת ההעברה או התנועה (Chomsky, 1986; Grimshaw, 1979, 2006; Pesetsky, 1991; Shapiro, Zurif, & Grimshaw, 1987, 1989). לדוגמא, במשפט (1) "דני" מקבל תפקיד של מבצע הפעולה, "ספר" מקבל תפקיד של מושפע, ו"דנה" מקבלת תפקיד של מטרה.

הקריטריון המנחה את אופן מתן התפקידים התמטיים הוא קריטריון תטא: כל ארגומנט במשפט חייב לקבל תפקיד תמטי אחד, ורק אחד. כל התפקידים התמטיים של הפועל צריכים להינתן, כל אחד מהם לארגומנט אחד בלבד (Chomsky, 1981; Haegeman, 1994; Shapiro, 2000).

קבוצה נפרדת של פעלים היא פעלים הנגזרים באופרציה תחבירית בלקסיקון – פעלים אנאקוזטיביים (נפל, נגמר) ופעלים רפלקסיביים (התרחץ, התנגב). אלה פעלים בעלי ארגומנט אחד, שנגזרים מפועל טרנזיטיבי ע"י אופרציה של הפחתת ארגומנט (reduction) – של הארגומנט החיצוני באנאקוזטיביים ושל הארגומנט הפנימי ברפלקסיביים (Reinhart, 2001; Reinhart & Siloni, 2004). כלומר, לפעלים אנאקוזטיביים יש ארגומנט אחד, פנימי, שתפקידו התמטי הוא מושפע, ואילו לפעלים רפלקסיביים יש ארגומנט אחד, חיצוני, שתפקידו התמטי הוא מבצע הפעולה.

### סבקטיגוריזציה

מאפיין נוסף שמהווה חלק מייצוג הפועל בלקסיקון הוא מסגרת הסבקטיגוריזציה, שמגדירה את סוגי הצירופים התחביריים היכולים להיות משלימים של הפועל (Chomsky, 1965; Friederici, 1995; Grimshaw, 1979). שלא כמו מבנה הארגומנטים והרשת התמטית, הסבקטיגוריזציה מתייחסת רק למשלימי הפועל, כלומר, לצירופים המופיעים לאחר הפועל במשפטים בעלי סדר מילים קאנוני (בשפות כמו עברית ואנגלית שבהם סדר המילים הבסיסי במשפט הוא SVO), ואינה כוללת את נושא המשפט (Haegeman, 1994; Shapiro, 2000). לדוגמא, הפועל "דחף" יכול לקבל רק צירוף שמני (צ"ש, NP) כמשלים (ראו דוגמא 2א). הפועל "הקשיב" לעומת זאת יכול לקבל רק משלים שהוא צירוף יחס (צ"י, PP), כפי שניתן לראות בדוגמא 2ב). הפועל "נתן" מקבל שני צירופים – צירוף שמני וצירוף יחס, כמשלימים (דוגמא 2ג). בנוסף לצירופים שמניים וצירופי יחס, פעלים יכולים לקבל גם משפט כמשלים (משלים משפטי נטוי, מ, CP). למשל, הפועל "שמע" במשפט (2ד).

(2) א. דחף [צ"ש] ⇐ דני דחף [צ"ש] את השוטר]

ב. הקשיב [צ"י] ⇐ דני הקשיב [צ"י] לרדיו]

ג. נתן [צ"ש] [צ"י] ⇐ דני נתן [צ"ש] את הספר] [צ"י] למורה]

ד. שמע [מ] ⇐ דני שמע [מ] שדנה מתחתנת]

אם כן, הסבקטיגוריזציה מבחינה בין סוגים של פעלים. פעלים שונים זה מזה הן מבחינת סוג הסבקטיגוריזציה שלהם, והן מבחינת מספר אופציות הסבקטיגוריזציה שהם מאפשרים. בניגוד ל"דחף", "הקשיב" ו"נתן" שיש להם רק אופציה אחת של סבקטיגוריזציה, לפועל "ניחש" יש שתי אופציות של סבקטיגוריזציה – הוא יכול לקבל כמשלים צ"ש (NP) או מ (CP) (דוגמא 3).

(3) א. דני ניחש [צ"ש] את התשובה]

ב. דני ניחש [מ] שהטיסה תאחר]

**נספחים**

בנוסף לארגומנטים השונים, משפט יכול לכלול גם נספחים – צירופים שאינם ארגומנטים (משלימים) של הפועל אלא צירופים אופציונליים המוסיפים מידע, בדרך-כלל לגבי זמן, מקום או אופן הפעולה. לדוגמא, הצירופים המופיעים בסוגריים מרובעים בדוגמא 4 הם נספחים.

(4) דנה קראה ספר [במיטה] [אתמול בלילה]

בניגוד לארגומנטים, הנספחים אינם חלק מהייצוג הלקסיקאלי של הפועל, הם אינם מקבלים תפקיד תמטי, וניתן להשמיטם מהמשפט מבלי שהדבר יפגע בדקדוקיות המשפט (Shapiro, Gordon, Hack, & Killackey, 1993).

לסיכום, הייצוג הלקסיקאלי של הפועל כולל מידע לגבי הארגומנטים שלו: מספר הארגומנטים שהוא מקבל (מבנה הארגומנטים של הפועל); התפקיד התמטי של כל ארגומנט, שמתאר "מי עשה מה למי" במשפט; ומסגרת הסבטיגוריזציה של הפועל, שמגדירה את סוג הצירוף התחבירי שיכול להיות משלים של הפועל. בהמשך נשתמש במונח "מידע משלימי" בהתייחסות לכל סוגי המידע הללו יחד.

**מבנה הארגומנטים אצל דוברים ללא ליקוי שפתי ואצל אפזים**

בסדרת מחקרים שבדקו את השפעת המורכבות של מבנה הארגומנטים ומסגרות הסבטיגוריזציה על עיבוד הפעלים נמצא שמידת המורכבות משפיעה על הגישה לפועל (Shapiro et al., 1987, 1989). שפיר ורניקה (1991, 1993; Shapiro & Levine, 1990; Shetreet, Palti, Friedmann, & Hadar, 2007) ועמיתיו מצאו שככל שלפועל ישנן יותר אופציות של מבני ארגומנטים, זמן התגובה של אנשים ללא ליקוי שפתי בגישה לפועל ארוך יותר. הם מצאו גם שלנבדקים עם אפזיית ברוקה, שלהם ליקוי תחבירי ברמת המשפט, יש מידע תקין לגבי מבנה הארגומנטים – הם מראים את אותו אפקט של מורכבות הפועל כמו אנשים ללא ליקוי שפתי, למרות הליקוי התחבירי שלהם. לעומתם, אצל נבדקים עם אפזיית ורניקה לא נמצא אפקט כזה של מורכבות מבנה הארגומנטים של הפועל, דבר המצביע על ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים אצלם (Shapiro & Levine, 1990, Shapiro et al., 1993).

ממצאים אלו מקבלים תמיכה נוספת ממחקרי הדמיה. Shetreet et al. (2007) מצאו איזורי מוח שפעילים כאשר מושמע פועל שיש לו יותר אופציות של מבני ארגומנטים להשלמה (יותר אופציות של סבטיגוריזציה). בנוסף, בעוד שאופרציות תחביריות, כגון תנועת צירוף כמו wh movement, גורמות לאקטיבציה באיזור ברוקה וסביבתו (Ben-Shachar, Palti, & Grodzinsky, 2004; Grodzinsky, 2000), המידע לגבי מבנה הארגומנטים מעורר איזורי מוח אחרים – בעיקר איזור ורניקה (Shetreet et al., 2007).

תמיכה נוספת בהשפעה של מספר אופציות מבני הארגומנטים על העיבוד מתקבלת ממחקר ERP שערכו Rubin, Newhoff, Peach, & Shapiro (1996). הם השוו בין פעלים בעלי מבנה ארגומנטים אפשרי אחד לפעלים בעלי שני מבני ארגומנטים אפשריים. הנבדקים היו אנשים ללא ליקוי שפתי בשתי קבוצות גיל שונות – צעירים ומבוגרים, שנבדקו במטלת CMLD. נבדקו זמן התגובה, האמפליטודה

של P300 והחביון של P300. נמצא שזמן התגובה היה קצר יותר לפעלים בעלי המורכבות הנמוכה, אך לא באופן מובהק. האמפליטודה של P300 היתה גבוהה יותר בפעלים בעלי המורכבות הגבוהה, באופן מובהק בקבוצת הצעירים ובאופן לא מובהק בקבוצת המבוגרים.

ממצאים אלה, העולים מהמחקרים ההתנהגותיים וממחקרי ההדמיה, מצביעים על דיסוציאציה אפשרית בין ליקוי בתחביר ברמת המשפט לבין ליקוי במידע תחבירי ברמה הלקסיקאלית.

מחקרים שבדקו הפקה של פעלים בעלי מבני ארגומנטים שונים אצל אנשים עם אפזיה ברוקה (אגרמטיזם) (Kim & Thompson, 2000; Thompson, Lange, Schneider, & Shapiro, 1997) מצאו שכלל שלפועל היו יותר ארגומנטים הכרחיים, הנבדקים האגרמטיים התקשו יותר בהפקת הארגומנטים שלו – הם הצליחו יותר בהפקת פעלים עם ארגומנט הכרחי אחד מאשר בפעלים עם שניים/שלושה ארגומנטים הכרחיים (ובשני ארגומנטים הצליחו יותר מבשלושה). שיום של פעלים עם שני ארגומנטים (two-place verbs) היה טוב יותר משל פעלים עם שלושה ארגומנטים (three-place verbs). כמו כן, נמצאה השפעה של מספר מבני הארגומנטים האפשריים של הפועל: הפקת פעלים בעלי מבנה ארגומנטים אפשרי אחד היתה טובה יותר משל פעלים בעלי מספר אופציות של מבנה ארגומנטים.

ליקוי בידע לגבי מבנה הארגומנטים אצל נבדקים עם אפזיה ורניקה תואר ע"י Edwards (2002). היא בדקה ידע לגבי מבנה ארגומנטים אצל 3 נבדקים עם אפזיה ורניקה במטלה של תיאור תמונה, ומצאה שהופיעו אצלם בהפקה השטות של ארגומנטים הכרחיים וכן שגיאות במתן התפקידים התמטיים.

#### משלימים לעומת נספחים – בעיבוד ובהפקה

האם בתהליך עיבודו של משפט קיים הבדל בין משלימים לנספחים? Abney (1989) טוען שההעדפה בניתוח המשפט היא של משלימים על פני נספחים. (הוא אף מציין שהעדפה זו היא תחבירית ולא סמנטית, ולכן יכולה ליצור ניתוח שהוא לא-סביר סמנטית). Clifton, Speer, & Abney (1991) השוו בין זמני הקריאה של משפטים עם משלימים ועם נספחים (וכן השוו בין משלימים ונספחים לפועל ולשם-עצם) אצל נבדקים ללא ליקוי שפתי, תוך שימוש בשתי מטלות: self-paced reading ובדיקת תנועות עיניים. הם מצאו שזמן התגובה היה מהיר יותר כאשר צירוף היחס היה משלים ולא נספח. כלומר, נמצאה העדפה בניתוח למשלימים על פני נספחים.

מחקרים אחרים השוו בין משלימים לנספחים בתהליך ההפקה של משפטים. Shapiro, McNamara, Zurif, Lanzoni, & Cermak (1992) לדוגמא, השוו בין חזרה על משפטים עם משלימים (משפטים שכללו פועל דאטיבי עם שני משלימים) לעומת משפטים עם נספחים (משפטים שכללו פועל טרנזיטיבי עם משלים ונספח), גם אחד המשלימים של הפועל הדאטיבי וגם הנספחים היו צירופי יחס. הנבדקים היו אלכוהוליסטים ואנשים הסובלים מאמנזיה. הממצאים הראו כי הביצוע במשפטים עם הנספחים היה פחות טוב באופן מובהק מאשר הביצוע במשפטים עם המשלימים. הבדל זה בביצוע בלט בעיקר בקבוצת האמנזים. תוצאות אלה עשויות להצביע על כך שקיים קושי רב יותר בשימור המידע לגבי הנספחים בזיכרון בהשוואה לשימור המידע לגבי המשלימים.

מחקרם של Lederer & Kelly (1991) בדק את ההבדל בין משלימים לנספחים מהיבט אחר – בדיקת הקלט שאליו נחשפים תינוקות בדיבור של אמהותיהם. הם ניתחו דיבור של אימהות בעת שסיפרו סיפור לילדיהן (בני 16-8 חודשים). הסיפורים כללו משפט דו-משמעי שבו צירוף היחס יכול היה להתפרש כמשלים או כנספח, ומצאו שהיתה הארכה של 85 מילישניות, של ההברה שקדמה לנספח בהשוואה למשלים, וכן היתה עלייה בתדירות הבסיסית.

לסיכום, ניתן לראות כי הן במטלות עיבוד והן במטלות הפקה נמצא הבדל בין משלימים לנספחים, ונמצאה עדיפות למשלימים.

מטרת המחקר הנוכחי היא לבדוק את המידע המשלימי של אנשים עם אפזיה, כלומר את הידע לגבי מבנה הארגומנטים, מסגרות הסבקיטיגוריציה והרשת התמטית, ע"י בדיקת קיומו של ידע זה כפי שהוא בא לידי ביטוי בהפקת משפטים אצל נבדקים אפזים שונים.

שאלת המחקר הראשונה היתה האם המידע המשלימי שמור אצל אפזים עם ליקוי תחבירי ואצל אפזים עם ליקוי לקסיקאלי. שאלת המחקר השנייה התייחסה לאפזים שאצלם נמצא ליקוי במידע המשלימי – עבורם בדקנו האם בהפקת משפטים ישנה העדפה למבנה ארגומנטים מסוים, לרשת תמטית כלשהי, או למסגרת סבקיטיגוריציה מסוימת, בדקנו האם ישנה השפעה של מספר אופציות מבני הארגומנטים האפשריים של הפועל על ההפקה, וכן האם יש הבדל בהפקה של משלימים לעומת נספחים. כמו כן, בדקנו האם יש הבדל בהפקה של פעלים הנגזרים באופרציות לקסיקאליות – אנאקוזטיבים ורפלקסיבים, בהשוואה לפעלים אחרים.

## שיטת המחקר

### נבדקים

**קבוצת המחקר:** במחקר השתתפו 11 נבדקים עם אפזיה, 8 גברים ו-3 נשים. אצל 10 מהנבדקים הפגיעה היתה בהמיספירה שמאלית, ואצל אחד (AE) בהמיספירה הימנית. גילם הממוצע של הנבדקים היה 50 שנים (נע בין 32 ל-73 שנה). עשרה מהנבדקים היו דוברים ילידיים של עברית, ואחת (RT) דוברת עברית מזה 44 שנים. מספר שנות ההשכלה הממוצע של הנבדקים היה 13 שנים (נע בין 8 ל-19 שנה). שמונה מהנבדקים היו בעלי דומיננטיות ידנית ימנית, שניים בעלי דומיננטיות שמאלית ואחד עם דומיננטיות מעורבת. תשעה מהנבדקים סבלו מאפזיה בעקבות אירוע מוחי, ושניים (RA ו-AL) בעקבות חבלת ראש. הזמן הממוצע לאחר הפגיעה היה 4 שנים (נע בין חודש אחד ל-13 שנה).

במחקר נכללו נבדקים עם ליקוי תחבירי (אגרמטיזם) או ליקוי לקסיקאלי. הנבדקים אותרו עפ"י אבחון מקדים שכלל את האיל"ת (Shechter, 1965) ומבדקים מתוך סוללת ה"בפלא" (Friedmann, 1998), ולאחר מכן הועברה להם סוללה נרחבת של מבדקים על מנת לאבחן את הליקוי הספציפי של כל אחד מהם.

המבדקים הועברו לכל נבדק בנפרד, בחדר שקט במרכז השיקום, במעבדת "שפה ומוח" באוניברסיטה, או בבתייהם. המבדקים הועברו במהלך כ-4 מפגשים, כל מפגש ארך כשעה עד שעתיים, בהתאם ליכולתו של הנבדק. כל המפגשים הוקלטו ותועתקו ע"י שני שופטים. המתאם בין שני השופטים היה גבוה בכל המבדקים.

**קבוצת הביקורת:** הקבוצה כללה 41 נבדקים ללא ליקוי שפתי, 10 גברים ו-31 נשים. גילם הממוצע היה 36 שנים (נע בין 19 ל-61 שנה). כל נבדקי הביקורת היו דוברי עברית כשפת אם, ללא היסטוריה של ליקוי נוירולוגי כלשהו.

## הליך

### *הערכת ידע לקסיקאלי ותחבירי*

לפני בדיקת הידע הלקסיקאלי-תחבירי של הנבדקים הועברו להם מבדקים שונים הבודקים ידע לקסיקאלי וידע תחבירי, במטרה לאתר את מקור הליקוי של כל אחד מהם בתהליך הפקת הדיבור. מבדקי הידע הלקסיקאלי שהועברו להם כללו את מבדק השמש - שיום מאה שמות-עצם (Biran & Friedmann, 2004), מבדק אסוציאציות, שיפוט מילים נרדפות, שטף מילולי – סמנטי ופונולוגי, חזרה על מילות תפל (מתוך סוללת "בליפ" לאיתור ליקויים פונולוגיים, Friedmann, 2003) קריאת מילות תפל (מתוך סוללת "תלתן" לאבחון דיסלקסיות, Friedmann & Gvion, 2003) ומבדקי זיכרון עבודה (מתוך סוללת "פריגבי" להערכת זיכרון עבודה, Friedmann & Gvion, 2002). מבדקי הידע התחבירי כללו מבדקים של השלמת זמן והתאם, דיכוב משפטי זיקת נושא ומושא, הבנת משפטי זיקת נושא ומושא ועוד (מתוך סוללת ה"בפלא", Friedmann, 1998).

עפ"י מבדקים אלו, אובחנו 5 נבדקים עם ליקויים בתהליך הלקסיקאלי: שני נבדקים (AO, SM) אובחנו עם ליקוי לקסיקאלי-פונולוגי, 3 נבדקים (YD, ND, MK) עם ליקוי ברמת הבאפר הפונולוגי, ו-4 נבדקים (RA, RT, AE, GR) עם ליקוי תחבירי. לשניים מהנבדקים (HY, AL) היה ליקוי מעורב – ליקוי לקסיקאלי-פונולוגי יחד עם ליקוי תחבירי, ול-AL היה גם ליקוי בבאפר הפונולוגי.

### *הערכת ידע לקסיקאלי-תחבירי – מידע משלמי*

לצורך בדיקת הידע לגבי מבנה הארגומנטים הועברו מבדקים מתוך סוללת PASTA (PAS Tests for Aphasia). על מנת לבנות את מאגר הפעלים שבהם נעשה שימוש במבדקי סוללת הפסטה העברנו סדרת מטלות שיפוט לשופטים דוברי עברית ללא ליקוי שפתי. בשלב הראשון, 6 בלשנים ופסיכובלשנים קיבלו רשימה של פעלים וסיווגו אותם לפי סוגי המשלימים והתפקידים התמטיים שהם מקבלים, ולפי מספר אופציות ההשלמה שלהם. מתוך רשימה זו של פעלים בחרנו את הפעלים שששת השופטים הסכימו על מבנה הארגומנטים, הסבקיטיגוריזציה והתפקידים התמטיים שלהם. פעלים אלו הוצגו לקבוצות גדולות יותר של דוברי עברית ילידיים ב-4 משימות שונות שנועדו לזהות את מבנה הארגומנטים והסבקיטיגוריזציה של הפעלים.

1. הפקת משפט לפועל – רשימת פעלים הוצגה ל-41 שופטים והם התבקשו לבנות משפט עם הפועל הנתון.

2. השלמת משפטים עם פעלים המקבלים משלים משפטי נטוי (CP) – 57 שופטים קיבלו משפטים שכללו רק נושא ופועל והתבקשו להשלים את המשפט. מטרתה של מטלה זו היתה לברוק את מידת השימוש במשלים המשפטי עבור פעלים אלו בהשוואה למשלימים אפשריים אחרים.

3. שיפוט דקדוקיות של משפטים עם פעלים דיטרנזיטיביים – 44 שופטים התבקשו לשיפוט דקדוקיות של משפטים עם פעלים טרנזיטיביים ודיטרנזיטיביים שהופיעו כולם עם משלים אחד בלבד. בנוסף, הרשימה כללה גם פעלים טרנזיטיביים אופציונליים שהופיעו ללא משלים.

4. שיפוט פעלים דו-משמעיים טרנזיטיביים-אנארגטיביים – ל-5 שופטים הוצגו משפטים עם פעלים שהם דו-משמעיים בין מבנה טרנזיטיבי ואנארגטיבי, פעם במבנה הטרנזיטיבי ופעם באנארגטיבי, והם התבקשו לקבוע לגבי כל משפט האם הוא קביל, כלומר, האם הפועל הספציפי מאפשר את שני סוגי המבנים.

הביצוע של קבוצות השופטים בכל המטלות תאם לסיווג הראשוני של הפעלים ולשיפוט של הבלשנים והפסיכולשנים. שלושה פעלים בלבד נשפטו באופן שונה מזה של הבלשנים ובכל השאר היתה לא יותר מתגובה אחת שונה. לכן, לא נעשה שינוי בבחירת הפעלים הראשונית בעקבות שיפוטם אלו.

המבדקים שהועברו לנבדקים האפזים במחקר זה היו:

**הפקת משפט לפועל נתון** – הנבדקים שמעו פועל והתבקשו לבנות משפט מתאים עם הפועל הנתון. המבדק כלל 77 פעלים, 7 פעלים מכל אחד מסוגי מבני הארגומנטים הבאים: אנארגטיביים (ללא משלים), טרנזיטיביים (משלים אחד, צ"ש), דיטרנזיטיביים (שני משלימים), אנאקוזטיביים (משלים אחד, מושפע), רפלקסיביים, פעלים בעלי שתי אופציות של משלימים, פעלים בעלי 4-5 אופציות של משלימים, פעלים עם משלים צ"י, פעלים עם משלים משפטי לא נטוי (IP), פעלים עם משלים משפטי בעל פועל נטוי (CP)<sup>1</sup> ופעלים טרנזיטיביים-אנארגטיביים (פעלים שהם דו-משמעיים בין מבנה טרנזיטיבי ואנארגטיבי, למשל: *האדים, הבריק*). המבדק נבנה כך שניתן להפסיק את ההעברה לאחר 55 פריטים (5 מכל סוג) אם המטלה היתה קשה מדי עבור הנבדק.

בדקנו האם המשפטים שהופקו תאמו את מבנה הארגומנטים והסבקיטוריוזיה של הפועל הנתון, או שארגומנטים הושמטו, נוספו או הוחלפו. כמו כן, בדקנו האם היתה העדפה למבנה ארגומנטים מסוים על פני מבנים אחרים.

**חזרה על משפטים** – הנבדקים שמעו משפטים והתבקשו לחזור עליהם. המבדק כלל 100 משפטים, 10 משפטים עם כל אחד מסוגי הפעלים הבאים: אנארגטיביים, טרנזיטיביים, דיטרנזיטיביים, אנאקוזטיביים, רפלקסיביים, פעלים בעלי שתי אופציות של משלימים, פעלים בעלי 4-5 אופציות של משלימים, פעלים

<sup>1</sup> הפעלים שנכללו בקבוצת משלים CP הם פעלים שנמצאו בשיפוטם המקדימים כמקבלים משלים CP באופן מובהק יותר מאשר פעלים אחרים, ויותר משהם מקבלים משלימים אחרים (אמר, חשב, הודיע). לא נמצאו במטלות השיפוט המקדימות פעלים שמקבלים רק משלים CP ולא משלימים אחרים.



עם משלים צ"י, פעלים טרנזיטיביים-אנארגטיביים, ופעלים טרנזיטיביים עם משלים ונספח (כביקורת לדיטרנזיטיבים מבחינת אורך המשפטים).

רוב המשפטים במבדק זה הוצגו עם משלים צ"ש והיתר עם משלים צ"י (הפעלים שהוצגו עם משלים צ"י: פעלים המקבלים משלים צ"י, דיטרנזיטיביים המקבלים משלים צ"ש ומשלים צ"י וחלק מהפעלים בעלי שתי אופציות של משלימים). פעלים שאינם מקבלים משלים הוצגו עם נספח. כל המשפטים הופיעו בזמן עבר.

המבדק נבנה כך שניתן להפסיק את ההעברה לאחר 80 משפטים (8 מכל סוג) אם המטלה היתה קשה מדי עבור הנבדק. ערכנו ניתוח טעויות ובדקנו איזה סוגי טעויות נעשו בחזרה – האם הנבדקים השמיטו משלימים הכרחיים, האם טעו יותר בפעלים שיש להם יותר אופציות, ואם החליפו פועל, האם בחרו במקומו בפועל "פשוט" יותר מבחינת מבנה הארגומנטים.

כמו כן, כדרך נוספת לבדוק האם ייצוג המידע לגבי מבנה הארגומנטים שמור או לקוי אצל הנבדקים האפזים השונים בדקנו האם הם מבחינים בין משלימים ונספחים – האם הם משמיטים יותר נספחים ממשלימים, דבר שיעיד על ייצוג תקין של המידע לגבי מבנה הארגומנטים, או שהם משמיטים משלימים באותה המידה כמו נספחים, דבר שיעיד על ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים.

בשל אורכם של המבדקים, לא לכל הנבדקים הם הועברו בשלמותם. לחלק מהנבדקים הוצגו רק חלק מהפריטים. עם זאת, היות שמספר הפריטים מכל סוג היה מאוזן והם סודרו בסדר אקראי, לכל נבדק הוצג מספר דומה של פעלים/משפטים מכל סוג, והחשוב עבור כל נבדק התבצע מתוך מספר המשפטים שהועברו לו.

מבדק הפקת משפט לפועל הועבר לכל 11 הנבדקים, מבדק החזרה על משפטים הועבר לשמונה מהנבדקים. (לא הועבר ל-AL מכיוון שסבל מליקוי בשמיעה, ולא ל-MK ול-RA מכיוון שלא היו נגישים בעת העברתו).

ההשוואות הסטטיסטיות המדווחות נעשו באמצעות מבחן חי בריבוע ( $\chi^2$ ) ומבחן ניתוח שונות (ANOVA) חד כיווני למדגמים תלויים.

### תוצאות

**קבוצת הביקורת:** הביצוע של הנבדקים ללא ליקוי שפתי במטלת הפקת משפט לפועל היה ברמה של 99% נכון (ס"ת 0.84). למעשה רק 7 מתוך 41 הנבדקים הפיקו משפט שאינו תקין, 3 מהם הפיקו טעות אחת כל אחד, והאחרים 2-3 טעויות. רוב הטעויות היו השמטת משלים צירוף יחס בהפקת משפט עם פועל דיטרנזיטיבי.

**קבוצת המחקר:** ביצועיהם של הנבדקים האפזים מתוארים בהתייחסות לשאלות המחקר השונות.

**א. מידע משלימי – האם המידע לגבי מבנה הארגומנטים והסבקטיגוריציה שמור או לקוי**

**באפזיה?**

ראשית, על מנת לבדוק האם לנבדקים יש ידע שמור לגבי מבנה הארגומנטים או שידע זה לקוי אצלם, בדקנו את מספר הטעויות שעשו – השמטות, תוספות והחלפות של משלימים – במבדקי הפקת המשפט והחזרה.

התייחסנו לביצוע ברמה של 85% נכון ומעלה כמעיד על ידע שמור. לא ניתן היה להשתמש במבחן t-tests (ובעקבות זאת גם לא בניתוחי דיסוציאציות המבוססים על מבחן t של Crawford & Howell, 1998) להשוואה בין ביצועי הנבדקים האפזים לביצועי קבוצת הביקורת, מכיוון שהביצוע של קבוצת הביקורת היה ברמה של 99% נכון עם סטיית תקן קטנה מאד (ראו Willmes, 1990 לגבי הבעייתיות בשימוש בביצועים ברמת תקרה של נבדקי ביקורת).

עפ"י קריטריון זה של ביצוע ברמה של 85% ומעלה נמצא שלשלושה מהנבדקים היה ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים – אפאסיה (aPASia): AL, HY, ו-RT. מסקנה זו מתבססת בעיקר על ביצועיהם במבדק הפקת משפט (ראו טבלה 1).

טבלה 1. טעויות במבנה הארגומנטים

SM	AO	MK	ND	YD	RA	AE	GR	RT	HY	AL		
1	2	0	4	0	2	2	8	3	10	4	השמטות משלים	לצורך השוואה
0	1	0	0	0	3	2	2	5	4	6	הוספות משלים	
15	53	41	55	31	49	53	68	39	61	48	סה"כ משפטים	
93%	94%	100%	93%	100%	90%	93%	<sup>x</sup> 85%	79%	77%	79%	סה"כ % תקין	
0	0	<sup>ב</sup> -	2	0	<sup>ב</sup> -	1	2	0	10	<sup>ב</sup> -	השמטות משלים	ם, השמטות
0	0	-	0	0	-	0	2	0	0	-	הוספות משלים	
0	0	-	0	0	-	0	0	0	2	-	החלפות משלים	
34	80	-	99	51	-	90	100	79	77	-	סה"כ משפטים	
100%	100%	-	98%	100%	-	99%	96%	<sup>א</sup> 100%	84%	-	סה"כ % תקין	

<sup>x</sup> ביצועה של GR במבדק הפקת משפט היה גבולי, 85% נכון, אך במחקר קודם שלנו (בירן ופרידמן, 2007) ביצועיה במטלות שבדקו ידע לגבי מבנה הארגומנטים היו מעט גבוהים יותר, ולכן היא לא נכללה בקבוצת הנבדקים הלקויים. <sup>ב</sup> המבדק לא הועבר לנבדק זה. <sup>א</sup> RT לא ביצעה טעויות של מבנה ארגומנטים במבדק החזרה, אך ביצעה טעויות של סבקטיגוריציה, למשל השמטת מילות-יחס.

נראה כי מבדק החזרה היווה כלי פחות יעיל לאיתורו של ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים בהשוואה למבדק הפקת משפט – כל הנבדקים ביצעו טוב יותר את מטלת החזרה בהשוואה למטלת הפקת משפט. הבדל זה משמעותי בעיקר אצל RT שנמצאה לקויה במטלת הפקת משפט אך לא ביצעה כלל טעויות במידע לגבי מבנה ארגומנטים במטלת החזרה. (עם זאת, חשוב לציין שהביצוע שלה

במטלת החזרה לא היה תקין לגמרי – היא ביצעה טעויות בידע לגבי הסבקטיגוריוזציה, למשל טעויות של השמטת מילות-יחס, כפי שיתואר להלן).

אם כן, מצאנו שלשמונה נבדקים מתוך ה-11 שנבדקו היה מידע תקין לגבי מבנה הארגומנטים, זאת על אף שהיו להם ליקויים תחביריים או לקסיקאליים. כלומר, נראה כי לא ליקוי בידע תחבירי ולא ליקוי בידע לקסיקאלי מחייבים גם קיומו של ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים – מידע שהוא לקסיקאלי-תחבירי.

בהמשך בדקנו את הידע של הנבדקים לגבי הסבקטיגוריוזציה, לצורך כך בדקנו טעויות בצירופי יחס – השמטות של מילות-יחס מוצרכות (חלקן החלפות של צירוף יחס בצירוף שמני), החלפות של מילות-יחס מוצרכות, והחלפות של צירוף שמני בצירוף יחס (ראו טבלה 2). טעויות בצירופי יחס יכולות לנבוע מליקויים שונים – במבנה הארגומנטים, בסבקטיגוריוזציה או מליקוי ספציפי במילות היחס עצמן (למשל בשליפתן מבאפר הפלט הפונולוגי, Dotan & Friedmann, 2008). לא תמיד ניתן להבחין בין הליקויים, מכיוון שהשמטה של מילת-יחס למשל, כמו במשפט "הילדים הצטרפו הטיול" יכולה להיות תוצאה של ליקוי בהפקת מילת היחס או מליקוי בידע לגבי הסבקטיגוריוזציה של הפועל שגורם להחלפה של צירוף היחס בצירוף שמני. עם זאת, העברית מאפשרת לעיתים להבחין בין מקרים של השמטת מילת-יחס למקרים של החלפת צירוף יחס בצירוף שמני, זאת כאשר מילת-היחס מוחלפת בציין היחסה "את", למשל במשפט: "דבורה ריחמה את החתול". בדוגמא זו היתה החלפה של צירוף היחס בצירוף שמני ולא רק השמטה של מילת-היחס (שבמקרה זה היתה מייצרת את המשפט "דבורה ריחמה את החתול"). טעויות כאלו של החלפת צירוף יחס בצירוף שמני (שמזוהות ע"י הוספת "את") הופיעו אצל GR (1/3 טעויות במבדק הפקת משפט, 3/7 טעויות במבדק החזרה) ואצל AO (2/2 טעויות במבדק הפקת משפט).

מהשוואה בין מספר הטעויות של החלפת צ"י בצ"ש (שעשויה גם להיות השמטת מילת-יחס) לעומת מספר הטעויות של החלפת צ"ש בצ"י ניתן לראות שבאופן כללי היו יותר טעויות מהסוג הראשון (החלפת צ"י בצ"ש) – 8 לעומת 2 בהפקת משפט, 18 לעומת 3 בחזרה.

רוב הטעויות בצירופי היחס הופיעו אצל הנבדקים שהיה להם ליקוי תחבירי (HY, RT), (GR, AE), אך עם זאת, מעניין לציין כי היו גם נבדקים עם ליקוי תחבירי שלא עשו טעויות כאלה (AL, RA). כלומר, זו אינה בעיה שגלווית בהכרח לאגרמטיזם (בניגוד לטענתם של (Friederici, Schönle, & Garrett, 1982; Grodzinsky, 1984) ואחרים).

ניתן לראות אם כן שלשניים מהנבדקים עם אפאסיה (HY ו-RT) היה ליקוי גם בידע לגבי הסבקטיגוריוזציה, או לפחות ביכולת להשתמש בו במשפט, ואילו לנבדק השלישי (AL) לא היה ליקוי כזה.

טבלה 2. טעויות בצירופי-יחס

SM	AO	MK	ND	YD	RA	AE	GR	RT	HY	AL		
0	<sup>א</sup> 2	0	0	0	0	2	<sup>א</sup> 3	1	0	0	השמטת מ"י מוצרכת (החלפת צ"י בצ"ש)	הפקת משפט לפועל
1	1	0	0	0	0	1	2	1	2	0	החלפת מ"י מוצרכת	
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	החלפת צ"ש בצ"י (את ← מ"י)	
0	0	- <sup>ב</sup>	0	0	- <sup>ב</sup>	5	<sup>א</sup> 7	2	3	- <sup>ב</sup>	השמטת מ"י מוצרכת (החלפת צ"י בצ"ש)	החלפת משפט על חזרה
1	0	-	1	0	-	2	1	2	4	-	החלפת מ"י מוצרכת	
0	0	-	0	0	-	0	0	0	3	-	החלפת צ"ש בצ"י (את ← מ"י)	

מ"י = מילת-יחס

<sup>א</sup> לפחות חלק מהטעויות כללו הפקת "את" במקום מילת-יחס.  
<sup>ב</sup> המבדק לא הועבר לנבדק זה.

בדיקה מדוקדקת של הטעויות שעשו הנבדקים ללא אפאסיה במטלות השונות מלמדת כי טעויות מסוימות יכולות ללמד דווקא על מידע משלימי שמור ולא על ליקוי במידע זה. כך למשל, חלק מהטעויות במטלת החזרה היו החלפות של מילות המטרה – של הנושא, הפועל או המשלים. כאשר למרות החלפת המילים, המידע המשלימי של הפועל אינו מופר, טעויות אלה עשויות לשמש עדות נוספת לידע משלימי שמור. טעויות כאלה, של החלפה לקסיקאלית, יכולות לנבוע מליקויים שונים, למשל מליקוי בשליפת מילים או מליקוי בזיכרון עבודה, ולא דווקא מליקוי במידע משלימי. על מנת לבדוק האם ההחלפות נובעות מליקוי במידע משלימי או מליקוי אחר, בדקנו האם הן משמרות את מבנה הארגומנטים והסבקטיגוריזציה של הפועל. מצאנו שאצל כל הנבדקים, ההחלפות אכן שימרו את מבנה הארגומנטים והסבקטיגוריזציה. לדוגמא: *המאמן צירף את יוסי למשחק – 'המנהל צירף את יוסי למשחק'; הפורץ התחרט על הגניבה – 'הפורץ הצטער על הגניבה'; החשוד התחמק מהשאלה – 'החשוד התחמק מהתשובה'; אמא סירקה את טלי – 'אמא סירקה את נועה'.* ממצאים אלו תומכים אם כן בקיומו של מידע משלימי תקין אצל הנבדקים. לעומתם, אצל HY, שאצלה אובחנה אפאסיה, נמצאו גם החלפות שלא שימרו את מבנה הארגומנטים והסבקטיגוריזציה של הפועל – מתוך 4 החלפות של הפועל, 2 החלפות לא שימרו מידע זה: הדלת נפתחה בלילה – 'הדלת.. סגרה.. הדלת, לא.. הדלת סגרה בלילה'; המורה התעלמה מהצלצול – 'המורה.. א.. לא לעבוד.. מנתקת הצלצול'. (בנוסף הופיעו אצלה שתי החלפות של הנושא והחלפת משלים אחת, שכן שימרו את מבנה הארגומנטים).

עדות נוספת לידע משלימי תקין, במקרה של ליקוי אחר שעשוי להשפיע על הביצועים, מתקבלת מביצועיהם של הנבדקים עם ליקוי תחבירי (אגרמטים) במטלת הפקת משפט, במקרים שבהם הפועל הנתון איפשר משלים CP. לאגרמטים יש ליקוי בגישה לצומת הגבוה בעץ התחבירי – צומת השעבוד, CP, ולכן הם מתקשים בהפקת משפטים משועבדים (משפטים המצריכים משלים משפטי נטוי) המחייבים גישה לצומת השעבוד. עם זאת, הידע לגבי סוג המשלים הנדרש הוא ידע לקסיקאלי-תחבירי, כלומר, ידע הכלול בייצוג הפועל ולא ידע הקשור לעץ התחבירי. על מנת להבחין בין שני סוגי

הליקויים הללו – תחבירי ולקסיקאלי-תחבירי, בדקנו את המשפטים שהפיקו הנבדקים שיש להם ליקוי תחבירי ללא ליקוי במידע משלימי (RA, AE, GR) בתגובה לפעלים המאפשרים משלים CP. מצאנו שנבדקים אלה הפיקו לעיתים את מילת השעבוד "ש" אך לא הצליחו להשלים משפט תקין דקדוקית, לדוגמא: "הוא חשב ש.. בלב"; "משה אמר ש.. א.. לשמוע רדיו.."; "הודיע לי ש.. אני מאחר". ביצוע זה מעיד על קיומו של ידע שמור לגבי מבנה הארגומנטים של הפועל – בחירה במשלים מתאים (משלים CP), אך בשל ליקוי בצומת השעבוד לא מתאפשרת הפקה תקינה של הפסוקית, ולכן מופק משפט שאינו תקין דקדוקית.

לסיכום, לשמונה מתוך 11 הנבדקים היה מידע שמור לגבי מבנה הארגומנטים, שבא לידי ביטוי הן באחוזי הביצוע התקין שלהם בשתי המטלות והן בקיומן של החלפות מילים ללא הפרה של המידע המשלימי. בדיקת הטעויות שעשו שלושת הנבדקים האחרים במטלות השונות – השמטות, תוספות והחלפות של משלימים, הצביעה על מידע לקוי לגבי מבנה הארגומנטים (והסבטיגוריציה). בהמשך בדקנו לעומק את אופיו של ליקוי זה.

### **ב. אפאסיה – מה מאפיין את מנגנון מבנה הארגומנטים והסבטיגוריציה?**

על מנת לנסות לענות על שאלה זו בדקנו את ביצועיהם של הנבדקים שנמצא אצלם ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים, תוך השוואה בין ביצועיהם בסוגים שונים של פעלים. כאמור, אותרו 3 נבדקים עם ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים (RT ו- HY, AL), עפ"י ביצועיהם במטלות הפקת משפט וחזרה. אצל שלושת נבדקים אלה אותר ליקוי כזה גם במחקר קודם שלנו, שבו נבדק הביצוע שלהם במטלות של השלמת פועל במשפט שבו נתונים הארגומנטים ושיפוט דקדוקית של משפטים שבהם יש הפרות שונות של מבנה הארגומנטים (השמטות, החלפות ותוספות של ארגומנטים) (בירן ופרידמן, 2007).

בבדיקות המקדימות שערכנו לאיתור מקור הליקוי של שלושה נבדקים אלה מצאנו כי ל-RT יש ליקוי תחבירי (אגרמטיזם), ל-HY יש ליקוי מעורב – תחבירי ולקסיקאלי-פונולוגי, ול-AL יש ליקוי תחבירי, וכן ליקוי בלקסיקון הפונולוגי ובבאפר הפונולוגי.

השלב הבא, לאחר איתור שלושת הנבדקים שיש להם ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים, היה ניסיון לאפיין את מנגנון מבנה הארגומנטים והסבטיגוריציה, באמצעות בדיקת ברירות המחדל של מנגנון זה כאשר הוא פועל במצב של ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים (אפאסיה). לצורך כך ערכנו מספר השוואות ובדקנו האם אצל הנבדקים עם ליקוי בידע לגבי מבנה הארגומנטים ישנה העדפה למספר משלימים מסוים של הפועל, לסבטיגוריציה מסוימת, או למספר כלשהו של אופציות מבני הארגומנטים האפשריים של הפועל. כמו כן, בדקנו האם יש הבדל בהפקה של משלימים ונספחים.

בטבלה 3 מוצגים ביצועיהם של שלושת הנבדקים עם ליקוי בידע לגבי מבנה הארגומנטים (להלן הנבדקים "האפאסים") בסוגי הפעלים השונים, בשתי המטלות שנבדקו.

בהמשך מוצגות השוואות שנערכו בין סוגים שונים של פעלים לצורך בדיקת שאלות המחקר. ההשוואות נערכו ברמת הקבוצה של הנבדקים האפזים עם ידע משלימי שמור (ללא אפאסיה), ואליהם הושווה הביצוע של כל אחד מהנבדקים האפאסים.

טבלה 3. ביצועי הנבדקים האפאסים בסוגי הפעלים השונים (% נכון)

חזרה		הפקת משפט			סוג הפועל
RT	HY	RT	HY	AL	
75	50	60	83	100	אנארגטיביים
63	25	60	50	80	טנזיטיביים
63	13	20	33	100	משלים צ"י
63	38	17	25	0	דיטרנזיטיביים
75	25	0	25	60	שתי אופציות השלמה
88	17	25	67	60	ארבע אופציות השלמה
100	13	100	20	0	אנאקוזטיבים
88	75	17	44	60	רפלקסיבים
100	29	20	33	67	טרנזיטיביים-אנארגטיביים
		40	33	40	משלים IP
		0	0	50	משלים CP
50	0				טרנזיטיביים עם משלים

1. העדפת מספר משלימים – האם יש מספר משלימים "פרוטוטיפי"? כלומר, בהיעדר מידע משלימי האם ישנה העדפה לפעלים עם משלים על פני פעלים ללא משלים או לפעלים עם משלים אחד על פני פעלים עם שני משלימים?

**פעלים עם משלים לעומת פעלים ללא משלים:**

השווינו בין הפקת משפטים עם פעלים טרנזיטיביים (משלים אחד, צ"ש) למשפטים עם פעלים אנארגטיביים (ללא משלים) – לא נמצא הבדל בביצוע בין שני סוגי הפעלים באף אחת מהמטלות, לא בקבוצת הנבדקים ללא אפאסיה ולא אצל אף אחד מהנבדקים האפאסים (במבחן  $\chi^2$ ,  $p > .05$ ). גם בקבוצת הביקורת של נבדקים ללא ליקוי שפתי לא נמצא הבדל בביצוע בין שני סוגי הפעלים – הם ביצעו ברמה של 100% נכון בשני הסוגים.

כמו כן, השווינו בין מספר הטעויות של הוספת משלים מיותר למשפטים עם פעלים אנארגטיביים למספר הטעויות של השמטת משלים הכרחי במשפטים עם פעלים טרנזיטיביים – גם כאן לא נמצאו הבדלים מובהקים בין סוגי הטעויות הללו אצל אף אחד מהנבדקים האפאסים, באף אחד מהמבדקים. לבסוף, בדקנו בפעלים שהם דו-משמעיים טרנזיטיביים-אנארגטיביים באיזו אופציה בחרו להשתמש במבדק הפקת המשפט, והאם היו יותר טעויות באחת מהאופציות במבדק החזרה. במבדק הפקת משפט השווינו בין מספר הפעמים שכל נבדק בחר להפיק משפט שבו הפועל הדו-משמעי שימש כפועל טרנזיטיבי לבין מספר הפעמים שבהם שימש כפועל אנארגטיבי – לא נמצאה העדפה לשימוש במבנה

הטרנזיטיבי על פני האנארגטיבי או להיפך אצל אף אחד מהנבדקים (במבחן  $\chi^2$ ,  $p > .05$ , עבור כל אחד מהנבדקים). ביצוע זה דומה לביצועי קבוצת הביקורת של נבדקים ללא ליקוי שפתי, שגם אצלם לא נמצאה העדפה לשימוש באחת משתי האופציות. במבדק החזרה השווינו בין מספר הטעויות שעשה כל אחד מהנבדקים במשפטים שבהם הפועל הדרו-משמעי הופיע במבנה טרנזיטיבי למספר הטעויות במשפטים שבהם הפועל הופיע במבנה אנארגטיבי – לא נמצאו הבדלים מובהקים בין שני סוגי המשפטים אצל אף אחד מהנבדקים (במבחן  $\chi^2$ ,  $p > .05$ , עבור כל אחד מהנבדקים).

ניתן לראות אם כן כי לא נמצאה העדפה לפעלים עם משלים על פני פעלים ללא משלים באף אחת מהמטלות, לא אצל נבדקי הביקורת, לא אצל הנבדקים האפזים ללא אפאסיה, ולא אצל הנבדקים האפאסים.

### פעלים עם משלים אחד לעומת פעלים עם שני משלימים:

השווינו בין הפקת משפטים עם פעלים טרנזיטיביים למשפטים עם פעלים דיטרנזיטיביים – במבדק החזרה לא נמצא הבדל מובהק בין שני סוגי הפעלים הללו, לא בקבוצת הנבדקים ללא אפאסיה ולא אצל אף אחד מהנבדקים האפאסים. במבדק הפקת משפט, אצל הנבדקים ללא אפאסיה, נמצא הבדל מובהק לטובת הפקת משפטים עם פעלים טרנזיטיביים על פני דיטרנזיטיביים,  $\chi^2 = 16.3$ ,  $p < .001$ , ואצל הנבדקים האפאסים, נמצא הבדל כזה אצל AL,  $\chi^2 = 5.76$ ,  $p = .01$ . כמו כן, הפקת פעלים טרנזיטיביים היתה טובה באופן מובהק מהפקת פעלים דיטרנזיטיביים אצל GR (הנבדקת שלא אובחנה כאפאסית אך ביצועה במבדק הפקת משפט היה גבולי),  $\chi^2 = 14$ ,  $p < .001$ . בדומה, גם בקבוצת הביקורת נמצא הבדל מובהק בין שני סוגי הפעלים, כאשר הפקת משפטים עם פעלים טרנזיטיביים היתה טובה באופן מובהק מהפקת פעלים דיטרנזיטיביים (במבחן  $\chi^2$ ,  $p < .01$ ).

אם כן, ניתן לסכם את שאלת העדפת מספר המשלימים ולומר כי לא נמצאה העדפה של משלים אחד על פני היעדר משלים באף אחת מהקבוצות, אך נמצאה העדפה של משלים אחד על פני שני משלימים במטלת הפקת משפט – בקבוצת נבדקי הביקורת, בקבוצת הנבדקים האפזים ללא אפאסיה, אצל אחד הנבדקים האפאסים, וכן אצל נבדקת אחת ללא אפאסיה.

### 2. האם ישנה העדפה לסוג צירוף מסוים?

השווינו בין ביצועי הנבדקים האפזים במטלת הפקת משפט, במשפטים עם סוגי צירופים שונים כמשלימים – NP, PP, IP, CP. אצל הנבדקים ללא אפאסיה, בהשוואת מספר המשפטים התקינים שהופקו בכל אחד מארבעת סוגי הפעלים, במבחן ANOVA חד כיווני למדגמים תלויים, נמצא הבדל מובהק בין סוגי הפעלים,  $F(3) = 3.62$ ,  $p = .02$ , כאשר מקור השונות הוא הן בהשוואה בין פעלים עם משלים NP לפעלים עם משלים PP והן בהשוואה בין פעלים עם משלים NP לפעלים עם משלים CP – משפטים עם משלים NP הופקו טוב יותר מאשר משפטים עם שני סוגי המשלימים האחרים (Tukey Test).

בהמשך לכך, השווינו במבחן  $\chi^2$  בין ביצועי קבוצת הנבדקים האפאסים במשלים NP לעומת משלים PP ולעומת משלים CP. לא נמצא הבדל מובהק בין משלים NP למשלים PP ( $p > .05$ ), אך נמצא הבדל מובהק בין משלים NP למשלים CP,  $\chi^2 = 9.15, p = .002$ . ברמת הנבדק, לא נמצא הבדל מובהק לטובת פעלים עם משלים NP בהשוואה לסוגים אחרים של משלימים, אצל אף אחד מהנבדקים האפאסים. יש לשים לב עם זאת שהפעלים עם משלים CP שונים מהפעלים עם המשלימים האחרים מכיוון שהם מקבלים למעשה סוגי משלימים נוספים מלבד CP, בעוד שהפעלים בקבוצות האחרות מקבלים רק סוג משלים אחד.

במטלת החזרה השווינו בין שני סוגי המשלימים שנכללו במשפטי המטלה – משלים NP ומשלים PP. לא נמצאו הבדלים בין שני סוגי הפעלים הללו, לא אצל הנבדקים ללא אפאסיה ולא אצל אף אחד מהנבדקים האפאסים.

ניתן לראות אם כן, שבהשוואה זו, במטלת הפקת משפט, נמצא הבדל בין ביצועי הנבדקים ללא אפאסיה שאצלם היתה העדפה למשלים NP על פני משלימי PP ו-CP, לבין הנבדקים האפאסים שאצלם נמצאה העדפה של משלים NP רק על פני משלים CP.

כמו כן, בדקנו עבור פעלים המאפשרים מספר מסגרות סבטיגוריוזציה, האם במשפטים שהופקו באופן תקין, במטלת הפקת משפט, היתה נטיה לבחור בצירוף מסוים על פני אחרים, ואם היתה נטיה כזו, האם היא דומה לזו של נבדקי הביקורת.

לצורך כך בדקנו את המשפטים שהפיקו הנבדקים האפזים ונבדקי הביקורת עבור פעלים המאפשרים 4 אופציות של משלימים – NP, PP, IP, CP, בקבוצת הביקורת נמצאה העדפה מובהקת לשימוש במשלים NP (39%) על פני משלים PP (27%) ( $p < .05$ ) ומשלים CP (17%) ( $p < .001$ ), אך לא על פני משלים IP (29%).

גם בקבוצת הנבדקים האפזים ללא אפאסיה נמצאה העדפה מובהקת למשלים NP (29%) על פני משלים CP (10%),  $\chi^2 = 4.94, p = .02$ , אך לא היה הבדל מובהק בין השימוש במשלים NP לבין השימוש במשלים IP (29%) או PP (21%). הנבדקים האפאסים לא הפיקו כלל משפטים עם משלים PP או CP. הם השתמשו יותר במשלים IP (53%) בהשוואה למשלים NP (33%), אך ההבדל ביניהם לא היה מובהק. ההבדל בין השימוש במשלים NP למשלימי PP ו-CP, שלא הופקו כלל, היה מובהק,  $\chi^2 = 10.9, p < .001$ .

מבין סוגי המשלימים, השימוש במשלים CP בהפקת פעלים בעלי 4 אופציות להשלמה היה הנמוך ביותר בכל הקבוצות, והנבדקים האפאסים כאמור לא השתמשו בו כלל.

בבדיקת השימוש במשלים CP עבור שלושת הפעלים המקבלים משלים CP נמצא כי נבדקי קבוצת הביקורת השתמשו במשלים CP באופן מובהק יותר מאשר במשלים NP עבור פעלים אלו,  $\chi^2 = 18.15, p < .001$ , ואילו אצל הנבדקים האפזים ללא אפאסיה הבדל זה לא נמצא מובהק. הנבדקים האפאסים לא השתמשו כלל במשלים CP באופן תקין.

לסיכום, בשאלת העדפת סוג הצירוף נמצא הבדל בין קבוצת הנבדקים ללא אפאסיה ובין הנבדקים האפאסים. אצל הנבדקים ללא אפאסיה נמצאה הפקה טובה יותר באופן מובהק של משפטים עם



משלים NP בהשוואה לפעלים עם משלים CP ופעלים עם משלים עם משלים PP, ואילו אצל הנבדקים האפאסיהם ההבדל נמצא מובהק רק בין משלים NP למשלים CP. בבדיקת סוג הצירוף המועדף בהפקת משפטים עם פעלים מרובי אופציות להשלמה, נמצאה בכל הקבוצות העדפה לשימוש במשלים NP.

### 3. האם ישנה העדפה לפעלים בעלי פחות אופציות של מבני ארגומנטים?

השווינו בין הפקת פעלים עם אופציה אחת, שתי אופציות וארבע אופציות של מבני ארגומנטים – בקבוצת הנבדקים ללא אפאסיה לא נמצאו הבדלים מובהקים בין סוגי הפעלים, לא במבדק הפקת משפט ולא בחזרה (במבחן ANOVA חד כיווני למדגמים תלויים,  $p > .05$ ). בבדיקת ביצועיו של כל אחד משלושת הנבדקים האפאסיהם, הן במבדק הפקת משפט והן במבדק החזרה, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין שלושת סוגי הפעלים אצל אף אחד מהם ( $p > .05$ ). אם כן, לא נמצאה העדפה לפעלים עם פחות אופציות להשלמה על פני פעלים עם יותר אופציות להשלמה, לא בקבוצת הנבדקים ללא אפאסיה ולא עבור אף אחד מהנבדקים האפאסיהם.

### 4. האם יש הבדל בהפקה של משלימים ונספחים?

השווינו במטלת החזרה בין שיעור ההשמטות של משלימים הכרחיים ושל נספחים. ערכנו שתי השוואות: הראשונה, בין משלימים במשפטים עם פעלים טרנזיטיביים ופעלים עם משלים צ"י לבין נספחים במשפטים אנארגטיביים, והשנייה, בין משלימים במשפטים עם פעלים דיטרנזיטיביים לבין נספחים במשפטים עם פעלים טרנזיטיביים ונספח (משפטים ששימשו כמשפטי ביקורת למשפטים עם הפעלים הדיטרנזיטיביים מבחינת אורכם).

לא הופיעו השמטות של משלימים במשפטים עם פעלים טרנזיטיביים ופעלים עם משלים צ"י אצל אף אחד מהנבדקים – לא אצל הנבדקים ללא אפאסיה ולא אצל האפאסיהם. שתי השמטות של נספחים במשפטים עם פעלים אנארגטיביים הופיעו אצל נבדקת אחת בלבד – HY (אחת הנבדקות עם אפאסיה). עבור נבדקת זו ההבדל בין השמטות משלימים ונספחים נמצא מובהק,  $\chi^2 = 4.36, p < .05$ . בהשוואת השמטות משלימים במשפטים עם פעלים דיטרנזיטיביים והשמטות נספחים במשפטים עם פעלים טרנזיטיביים ונספח, נמצאו 8 השמטות של משלימים לעומת 9 השמטות של נספחים. הבדל זה לא נמצא מובהק, לא ברמת הקבוצה ולא עבור אף אחד מהנבדקים שאצלם הופיעו השמטות אלו.

עם זאת, בחזרה על המשפטים הארוכים יותר – משפטים עם פעלים דיטרנזיטיביים (2 משלימים) ומשפטים עם פעלים טרנזיטיביים (עם משלים ונספח), הופיעו יותר השמטות, הן של משלימים והן של נספחים, בהשוואה למשפטים עם פעלים טרנזיטיביים או אנארגטיביים. (השמטת משלים בדיטרנזיטיביים בהשוואה לטרנזיטיביים,  $\chi^2 = 16.47, p < .001$ , השמטת נספח בטרנזיטיביים עם נספח בהשוואה לאנארגטיביים  $\chi^2 = 5, p = .02$ ).

בהשוואת ההפקה של משלימים ונספחים נמצאו אם כן ממצאים מועטים בלבד. בשל מיעוט השמטות המשלימים והנספחים, לא ניתן להסיק מהממצאים לגבי קיומה של העדפה לאחד מהם.

לסיכום, חלק זה בדק את אפיוני האפאסיה – ליקוי בידע לגבי מבנה הארגומנטים, ע"י השוואות בין סוגים שונים של פעלים לבדיקת העדפות הנבדקים לגבי מבנה הארגומנטים והסבקטיגוריאזיה. טבלה 4 מסכמת את הממצאים בשאלת העדפות אלו ומציגה תמונה של אופי הליקוי באפאסיה.

טבלה 4. העדפות מבנה הארגומנטים והסבקטיגוריאזיה

נבדקים עם אפאסיה - ברמת נבדק	נבדקים ללא אפאסיה - ברמת קבוצה	
<b>1. העדפת מספר משלימים</b>		
הפקת משפט וחזרה	אנארגטיביים-טרנזיטיביים – אין הבדל	אנארגטיביים-טרנזיטיביים – אין הבדל
הפקת משפט	*טרנזיטיביים טוב מדיטרנזיטיביים	*טרנזיטיביים טוב מדיטרנזיטיביים אצל AL (ואצל GR- לא אפאסיה)
חזרה	אין הבדל	אין הבדל
<b>2. העדפת סוגי צירופים</b>		
הפקת משפט	*משלים NP טוב מ-PP ומ-CP	*משלים NP טוב מ-CP
חזרה	אין הבדל בין משלים NP ל-PP	אין הבדל
<b>3. העדפת מספר אופציות</b>		
הפקת משפט וחזרה	אין הבדל	אין הבדל

\* השוואות מובהקות סטטיסטית

### ג. אופרציות תחביריות בלקסיקון – האם פעלים אנאקוזטיביים ורפלקסיביים מופקים באופן תקין

#### באפזיה?

השאלה השלישית שנבדקה במחקר זה מתייחסת לביצועיהם של הנבדקים בפעלים הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון – פעלים אנאקוזטיביים ופעלים רפלקסיביים, תוך השוואה לביצועיהם בפעלים אנארגטיביים וטרנזיטיביים, שאינם נגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון.

אופרציות תחביריות בלקסיקון הן יכולת לקסיקאלית-תחבירית, שעשויה להיות לקויה אצל נבדקים עם ליקוי לקסיקאלי-תחבירי, וכן אצל נבדקים עם בעיה בתנועה תחבירית או בתפקידים תמטיים. יכולת זו משיקה לידע לגבי מבנה הארגומנטים – האופרציה מייצרת פועל בעל מבנה ארגומנטים מסוים, וכן סבקטיגוריאזיה ורשת תמטית המאפיינים אותו. כלומר, בהתייחסות לפעלים רפלקסיביים למשל, ניתן לומר שהם נגזרים בלקסיקון באופרציה תחבירית של הפחתה (רדוקציה), והמידע המשלימי שלהם, לאחר שחלה האופרציה, הוא ארגומנט אחד חיצוני בתפקיד תמטי של מבצע הפעולה. לליקוי באופרציה הלקסיקאלית, אם כך, עשויות להיות השלכות לגבי הידע על מספר הארגומנטים של הפועל הרפלקסיבי, והתפקידים התמטיים שלהם.

בדקנו האם הפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים ופעלים רפלקסיביים, הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון, לקויה אצל הנבדקים במחקר זה. פעלים אלו נבדקו כחלק מסוגי הפעלים השונים שנכללו בשתי מטלות המחקר.

### 1. האם קיים קושי בהפקת פעלים הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון?

השווינו בין הפקת משפטים עם פעלים אנארגטיביים וטרנזיטיביים, שאינם נגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון, לבין הפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים ורפלקסיביים, הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון – במבדק החזרה לא נמצא הבדל בין סוגי הפעלים, לא אצל הנבדקים ללא אפאסיה, ולא אצל אף אחד מהנבדקים האפאסים. במבדק הפקת משפט לא נמצאו אצל הנבדקים ללא אפאסיה הבדלים בין הפעלים השונים, אך אצל האפאסים נמצא ביצוע טוב באופן מובהק בפעלים אנארגטיביים בהשוואה לאנאקוזטיביים, אצל AL ( $\chi^2 = 9, p = .002$ ) ואצל HY ( $\chi^2 = 4.41, p < .05$ ), וכן ביצוע טוב באופן מובהק בטרנזיטיביים בהשוואה לאנאקוזטיביים אצל AL ( $\chi^2 = 7.54, p = .006$ ). כלומר, נמצאה העדפה מובהקת לפעלים שאינם נגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון אצל שניים מהנבדקים האפאסים (שלשניהם יש גם ליקוי תחבירי). הטעויות שעשו נבדקים אלה בהפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים ורפלקסיביים היו ברובן הוספות של משלים עודף.

### 2. האם קיים קושי בביצוע האופרציה התחבירית בלקסיקון?

לפעלים הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון יש רק ארגומנט אחד, בעוד שהארגומנט השני הופחת באופרציה התחבירית בלקסיקון. הארגומנט הנותר באנאקוזטיביים הוא בעל תפקיד של מושפע (ולכן יכול להיות גם שם-עצם דומם) וברפלקסיביים – מבצע הפעולה. בדקנו האם המשפטים שהנבדקים האפזים מפקים עם פעלים אלה משקפים ביצוע תקין של האופרציה התחבירית הנדרשת. לשם כך בדקנו האם הנבדקים מוסיפים ארגומנט עודף במשפטים אלו, והאם בהפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים הם משתמשים בארגומנט אנושי כארגומנט יחיד במשפט (נקודה הנוגעת למעשה בסוג נוסף של מידע – לגבי הרשת התמטית של הפועל).

ראשית בדקנו אם כן האם ישנה הוספה של ארגומנט בהפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים ובמשפטים עם פעלים רפלקסיביים – אצל הנבדקים ללא אפאסיה נמצא רק מקרה אחד של הוספת ארגומנט בפעלים אנאקוזטיביים (1/40, 2.5%), ו-4 הוספות ארגומנט בפעלים רפלקסיביים (4/41, 9.7%). אצל הנבדקים האפאסים, בפעלים אנאקוזטיביים הופיעו הוספות ארגומנט אצל AL ו-HY, במעל 50% מהמשפטים שהפיק כל אחד מהם (לדוגמא, "הוא נגמר הבוילר"). בפעלים רפלקסיביים לא הופיעו אצל אף אחד מהנבדקים מעל 50% הוספות ארגומנט (אך מספר הטעויות הרב ביותר היה אצל AL - 40%, ואצל RT - 33%. לדוגמא, "התלכשה בגד יפה").

לאחר מכן, בדקנו האם בהפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים ישנו שימוש בארגומנט אנושי כארגומנט יחיד במשפט – בקבוצת הנבדקים ללא אפאסיה, נמצא שימוש בארגומנט אנושי ב- 4/40 משפטים (10%). אצל הנבדקים האפאסים שימוש בארגומנט אנושי הופיע אצל AL ו-HY. אצל נבדקים אלה הופיע השימוש הרב ביותר בארגומנט אנושי – במעל 50% מהמשפטים שהפיק כל אחד מהם (לדוגמא, "הוא נפל בבית").

יש לציין כי השימוש בארגומנט אנושי עם פעלים אנאקוזטיביים אינו מהווה טעות, אך הוא מצביע על העדפה להשתמש בתפקיד התמטי הנפוץ יותר במקרים שבהם מופיע רק ארגומנט אחד במשפט –

תפקיד של מבצע הפעולה. עם זאת, העדפה זו עשויה להצביע גם על ליקוי בידע של נבדקים אלו לגבי האופרציה הלקסיקאלית-תחבירית שממנה נגזר הפועל האנאקוזטיבי, ולכן, על ליקוי בידע לגבי תכונותיו.

ביצוע זה של הנבדקים האפאסים (בעיקר AL ו-HY) עשוי להצביע על ליקוי בביצוע אופרציות תחביריות בלקסיקון. נבדקים אלה נוטים להוסיף ארגומנט עודף במשפטים עם פעלים אנאקוזטיביים ו/או רפלקסיביים, וכך נוטים להשתמש בארגומנט אנושי ולא דומם במשפטים עם פעלים אנאקוזטיביים. אצל הנבדקים ללא אפאסיה לא נמצא דגם ביצוע כזה.

נקודה נוספת שמעניין להתייחס אליה בהקשר להפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים נוגעת לסדר הרכיבים במשפטים המופקים ע"י הנבדקים האגרמטים.

בעברית ניתן להפיק משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים בסדר VS או SV (נפל הכד או הכד נפל), כאשר סדר המילים הבסיסי הוא VS ואילו הסדר SV נגזר מתנועת A (תנועה ל-Spec VP או ל-Spec IP), שבה הארגומנט (הצ"ש) נע מעמדת המושא שלאחר הפועל אל עמדת הנושא שלפני הפועל (ומשאר עקבה בעמדת המושא). תנועה זו היא כאמור אופציונלית בעברית, כלומר, ניתן להפיק משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים במבנה הכולל תנועת A (סדר SV) או במבנה שאינו כולל תנועה (סדר VS).

מחקרים רבים הצביעו על כך שלאגרמטים ישנו ליקוי בתנועת Wh (תנועה לצומת השעבוד בעץ, Spec CP, הצומת הגבוה בעץ) (Caramazza, & Zurif, 1976; Grodzinsky, 1989; Grodzinsky, 1999). נשאלת השאלה, האם הקושי שלהם נובע מליקוי בגישה לצמתים הגבוהים בעץ או מליקוי בביצוע התנועה עצמה. תנועת A היא תנועה קצרה יותר, היא אינה מגיעה עד לצומת הגבוה בעץ, ולכן ממצאים לגבי הפקת משפטים הכוללים פעלים אנאקוזטיביים, שבהם קיימת תנועת A, יכולים להכריע בין שתי האפשרויות הללו.

מבדיקת המשפטים שהפיקו ששת הנבדקים עם הליקוי התחבירי במחקר זה במטלת הפקת משפט, מטלה שבה הם יכלו לבחור את סדר המילים שבו ישתמשו, עולה כי הם השתמשו לעיתים בסדר VS ולעיתים בסדר SV. למעשה, 4 מהם הפיקו יותר משפטים בסדר SV, ואצל שניים מהם (HY, AE) הבדל זה אף היה מובהק סטטיסטית ( $p < .05$ ). גם ברמת הקבוצה נמצאה העדפה לסדר SV,  $\chi^2 = 9.65, p = .001$ . ממצאים אלו תומכים בטענה שלאגרמטים ישנו ליקוי בגישה לצמתים הגבוהים בעץ (צומת השעבוד, CP) ולא ליקוי כללי בתנועה תחבירית.

## דיון

מחקר זה בדיק סוג של מידע לקסיקאלי-תחבירי – מבנה הארגומנטים של פעלים, והתמקד באופן שבו מידע זה בא לידי ביטוי אצל חולים אפזים שונים. לצורך כך נעשה שימוש בשתי מטלות שעירבו הפקת משפטים – הפקת משפט לפועל נתון וחזרה על משפטים. כל אחת מהמטלות כללה פעלים בעלי מבני ארגומנטים שונים, ונעשו השוואות בין ביצועיהם של הנבדקים בסוגי הפעלים השונים, על מנת ללמוד על העדפות הקשורות לידע לגבי מבנה הארגומנטים, הסבקטיגוריוזיה והרשת התמטית.

בשלב הראשון מצאנו שלא לכל הנבדקים האפזים היה ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים. כלומר, נמצאו נבדקים עם ליקוי תחבירי או ליקוי לקסיקאלי שהיה להם מידע לקסיקאלי-תחבירי שמור לגבי מבנה הארגומנטים. ממצא זה עולה בקנה אחד עם תוצאות המחקר הקודם שלנו (בירן ופרידמן, 2007) שבו בדקנו מידע לגבי מבנה הארגומנטים ולגבי המין הדקדוקי אצל נבדקים אפזים עם ליקויים בשלבים שונים של תהליך העיבוד השפתי, ומצאנו דיסוציאציות בין ליקוי תחבירי לבין מידע לקסיקאלי-תחבירי שמור, בין ליקוי לקסיקאלי-פונולוגי לבין מידע לקסיקאלי-תחבירי שמור ובין ליקוי ברמת הבאפר הפונולוגי לבין מידע לקסיקאלי-תחבירי שמור.

עם זאת, אותרו מתוך קבוצת הנבדקים האפזים 3 נבדקים עם אפאסיה – נבדקים שהיה להם ליקוי בידע לגבי מבנה הארגומנטים. נבדקים אלה אותרו עפ"י בדיקת הטעויות שעשו במטלות השונות – השמטות, תוספות והחלפות של משלימים.

בשלב הבא ניסינו לאפיין את מנגנון מבנה הארגומנטים, באמצעות בדיקת ברירות המחדל של מנגנון זה כאשר הוא פועל במצב של ליקוי בידע לגבי מבנה הארגומנטים, זאת ע"י בדיקת העדפותיהם של הנבדקים האפאסים בהפקת פעלים מסוגים שונים.

בשאלת העדפת מספר המשלימים לא נמצאה העדפה של משלים אחד על פני היעדר משלים, אך נמצאה העדפה של משלים אחד על פני שני משלימים במטלת הפקת משפט – אצל הנבדקים ללא אפאסיה ואצל שניים מהנבדקים: AL, נבדק עם אפאסיה ו-GR, שלא אובחנה כאפאסית (אך ביצועה במבדק הפקת משפט היה גבולי). העדפה זו למשלים אחד על פני שניים נמצאה גם בביצועי קבוצת הביקורת, דבר המצביע על כך שהעדפה זו אינה סימן לליקוי במידע לגבי מספר המשלימים.

בשאלת מספר אופציות ההשלמה לא נמצאה העדפה לפעלים בעלי פחות אופציות להשלמה, באף אחת מהמטלות, לא אצל הנבדקים ללא אפאסיה ולא אצל אף אחד מהנבדקים האפאסים.

העדפות אלה מצביעות על כך שמספר אופציות ההשלמה (מספר מבני הארגומנטים האפשריים) אינו משפיע על ההפקה, ואילו מספר המשלימים משפיע (לפחות באופן חלקי) – ישנה העדפה למשלים אחד על פני שני משלימים (במטלת הפקת משפט בלבד), אך אין העדפה למשלים אחד על פני אפס משלימים.

ממצאים אלה שונים מממצאי מחקרים קודמים שבדקו את השפעת מורכבות מבנה הארגומנטים והסבקיטגורייזציה על עיבוד הפעלים בפרוצדורה של CMLD (Shapiro et al., 1987, 1989, 1991), ומצאו שככל שלפועל יש יותר אופציות של מבני ארגומנטים, זמן התגובה בגישה אליו ארוך יותר, הן אצל אנשים ללא ליקוי שפתי והן אצל נבדקים עם אפזיית ברוקה. במחקרים אלו לא נמצאה השפעה של מספר המשלימים על עיבוד הפעלים.

הממצאים גם אינם תואמים לממצאי המחקרים שבדקו הפקה של פעלים בעלי מבני ארגומנטים שונים אצל נבדקים אגרמטים (Kim & Thompson, 2000; Thompson et al., 1997) ומצאו שככל שלפועל היו יותר ארגומנטים הכרחיים היה לנבדקים קושי רב יותר בהפקתו, וכן ככל שלפועל היו יותר מבני ארגומנטים אפשריים הוא היה קשה יותר להפקה. במחקר זה מצאנו כאמור השפעה חלקית של מספר המשלימים (שניים לעומת אחד) ולא מצאנו השפעה של מספר אופציות ההשלמה.

במחקר הדמיה (Shetreet et al., 2007) שהשווה בין פעלים בעלי מספר שונה של משלימים ובין פעלים בעלי מספר שונה של אופציות מבנה ארגומנטים נמצאה פעילות באזורי מוח שונים בהשוואות השונות: בעת עיבוד מספר אופציות ההשלמה נמצאה פעילות באזורי שפה (L-STG), בעוד שבעת עיבוד מספר המשלימים נמצאה פעילות באזורים שאינם אזורי שפה (anterior cingulate ו-precuneus). החוקרים מציעים את ההסבר הבא להבדל בין מספר משלימים לבין מספר אופציות: מספר המשלימים מיוצג ע"י מספר הענפים שמחבורים לפועל בצירוף הפעלי בעץ התחבירי – בצירופים הכוללים פעלים ללא משלים אין ענפים, בצירופים הכוללים פעלים עם משלים אחד יש ענף אחד וכו'. מספר האופציות, לעומת זאת, מיוצג ע"י קיומם של מספר עצים תחביריים שונים, בהתאם למספר אופציות ההשלמה – פעלים בעלי אופציה אחת להשלמה מיוצגים ע"י עץ תחבירי אחת, פעלים בעלי שתי אופציות להשלמה מיוצגים ע"י שני עצים וכו'. כלומר, מספר המשלימים מייצג את מספר הענפים שצריכים להיבנות ולהישמר בזיכרון, ומספר האופציות מייצג את מספר העצים שצריכים להיבנות ולהישמר בזיכרון. לכן, לדבריהם, רק מספר אופציות ההשלמה, שבא לידי ביטוי במספר העצים התחביריים, גורם לפעילות באזורי שפה במוח.

בהתייחסות לממצאי מחקר זה, נראה כי במטלות המערבות הפקת משפטים, דווקא למספר הענפים (המשלימים) ישנה השפעה, בעוד שלמספר העצים (האופציות) אין השפעה. יתכן שהדבר נובע מכך שבהפקה, על מנת לייצר משפט תקין דקדוקית, אין צורך להחזיק בזיכרון את כל העצים האפשריים, אלא רק את העץ הספציפי המתאים לאופציה שנבחרה, בעוד שבהפקת משפט עם מספר משלימים לא ניתן להימנע מלבנות את כל הענפים ולהחזיקם בזיכרון, על מנת שניתן יהיה להפיק משפט תקין דקדוקית. לכן כאשר מספר המשלימים עלה מאחד לשניים נמצאה ירידה בביצועם של הנבדקים והם עשו טעויות רבות יותר בהפקת המשפטים, בעיקר השמטות של משלימים.

בשאלת העדפת סוג הצירוף (הסבקטיגוריציה), בהשוואת הביצוע התקין בפעלים עם משלימים שונים, נמצאה אצל הנבדקים האפזים ללא אפאסיה העדפה למשלים NP על פני משלים PP ומשלים CP, ואילו אצל הנבדקים האפאסים נמצא הבדל מובהק רק בין משלים NP למשלים CP. נראה כי ביצוע זה עשוי להעיד על ליקוי בהפקת משלים CP אצל הנבדקים האפאסים, יותר מאשר על העדפה שלהם למשלים NP – לשלושת הנבדקים האפאסים היה גם ליקוי תחבירי, ולכן הם לא הצליחו להפיק כלל משפטים תקינים עם משלים CP. דבר זה יכול להסביר את ההבדל המובהק שנמצא אצלם לטובת משלים NP בהשוואה למשלים CP. עם זאת, גם הביצוע שלהם במשלים NP היה נמוך, ולכן כנראה לא נמצא הבדל מובהק לטובתו בהשוואה לסוגי משלימים אחרים.

גם בקבוצת הנבדקים האפזים ללא אפאסיה, הביצוע הנמוך בהפקת משפטים עם משלים CP עשוי לנבוע מכך שלחלקם היה גם ליקוי תחבירי. עם זאת, העובדה שהנבדקים טעו בניסיון להפיק משפטים עם משלים CP עשויה להעיד על כך שהם יודעים שזהו משלים אפשרי לפועל – כלומר, הדבר עשוי להעיד על ידע משלימי תקין.

בהמשך לכך, בבדיקת סוג הצירוף המועדף בהפקת משפטים עם פעלים מרובי אופציות להשלמה נמצאה העדפה מובהקת לשימוש במשלים NP (בהשוואה למשלים PP ומשלים CP), אך לא בהשוואה למשלים IP) – הן בקבוצת הביקורת של נבדקים ללא ליקוי שפתי והן בקבוצת הנבדקים האפזים ללא

אפאסיה. הנבדקים האפאסים לא הפיקו כלל משפטים עם משלים PP או CP, והשימוש במשלים NP היה רב באופן מובהק בהשוואה אליהם. כמו כן, הם השתמשו במשלים IP יותר מאשר במשלים NP, אך ללא הבדל מובהק ביניהם.

בשאלת ההבדל בין משלימים לנספחים נמצא הבדל מובהק רק אצל נבדקת אחת, עם אפאסיה, HY, שהשמיטה יותר נספחים ממשלימים, בהשוואה בין פעלים אנארגטיביים לטרנזיטיביים, וגם אצלה היה רק מספר מועט של השמטות.

לשם בדיקת שאלה זו נערכו שתי השוואות בין סוגים שונים של פעלים – בין אנארגטיביים לטרנזיטיביים ופעלים עם משלים צ"י, ובין טרנזיטיביים עם נספח לדיטרנזיטיביים, אך המבדקים כללו סוגים נוספים של משפטים שגם בהם הופיעו נספחים – משפטים עם פעלים אנאקוזטיבים ורפלקסיבים, וגם בהם היו טעויות של השמטת נספח. השמטות אלה לא נכללו בנייתוח הנוכחי בשל המורכבות האפשרית הנוספת של הפעלים הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון (ראו להלן). כמו כן, הופיעו השמטות של משלימים גם במשפטים עם סוגים שונים של פעלים שלא נכללו בנייתוח זה. יתכן שהמשפטים שנכללו בנייתוח הנוכחי היו פשוטים עבור הנבדקים ולכן לא הופיעו בהם השמטות רבות.

נקודה נוספת שיש להתייחס אליה היא שהשמטות של משלימים או של נספחים צפויות להופיע אצל מי שיש לו ליקוי שלא מאפשר לו לשמר אותם בעת מטלת חזרה על משפט בן 3-4 מילים. נראה שלנבדקים במחקר זה לא היתה בעיה בכך, אם כי, ניתן לראות שבחזרה על המשפטים הארוכים יותר (בני 4 מילים – משפטים עם פעלים דיטרנזיטיביים ומשפטים עם פעלים טרנזיטיביים ונספח) הופיעו יותר השמטות, הן של משלימים והן של נספחים, בהשוואה למשפטים עם פעלים טרנזיטיביים או אנארגטיביים.

בנוסף להשמטות, הופיעו גם החלפות לקסיקאליות של נספחים (למשל: הילדה נפלה בחצר – 'הילדה נפלה אתמול? או בגינה...'), שלא נספרו כטעויות, היות שהן מעידות על כך שלנבדק יש מידע לגבי מספר המילים במשפט ואף לגבי משמעותן. סביר להניח שהחלפות מסוג זה נובעות מליקוי בשליפת מילת המטרה או מליקוי בזיכרון עבודה ולא מליקוי בייצוג הפועל.

לסיכום, כמות טעויות ההשמטה של משלימים ושל נספחים שעשו הנבדקים בסוגי הפעלים שנבדקו בהשוואה זו היו מועטות מאד, ועל כן לא מספיקות על מנת להסיק מסקנות מהימנות לגבי ההבדל בין משלימים לנספחים.

לבסוף, השאלה האחרונה שבדקנו נגעה להפקתם של פעלים הנגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון – פעלים אנאקוזטיבים ופעלים רפלקסיבים. השווינו את ביצועיהם של הנבדקים בפעלים אלו לביצועיהם בפעלים שאינם נגזרים באופרציות תחביריות בלקסיקון – פעלים אנארגטיביים וטרנזיטיביים, ומצאנו, במבדק הפקת משפט, ביצוע טוב יותר בהפקת משפטים עם פעלים אנארגטיביים בהשוואה לאנאקוזטיבים אצל AL ואצל HY, וביצוע טוב יותר בהפקת משפטים עם פעלים טרנזיטיביים בהשוואה לאנאקוזטיבים אצל AL. אצל הנבדקים ללא אפאסיה לא נמצאו הבדלים כאלה. רוב הטעויות שעשו הנבדקים האפאסים בהפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיבים ורפלקסיבים

היו הוספות של משלים עודף. כמו כן, הם נטו להשתמש בארגומנט אנושי ולא דומם כארגומנט יחיד במשפטים עם פעלים אנאקוזטיביים, בעוד שאצל הנבדקים ללא אפאסיה לא נמצאה העדפה כזו. ממצאים אלו עשויים להצביע על ליקוי ביכולתם של הנבדקים האפאסים (בעיקר AL ו-HY) לבצע את האופרציה הלקסיקאלית-תחבירית שממנה נגזרים הפעלים האנאקוזטיביים והרפלקסיביים. ליקוי זה גורם להוספת ארגומנט מיותר, שהופך את המשפט ללא דקדוקי, וכן מתבטא בידע לקוי לגבי תכונותיו של הפועל האנאקוזטיבי, המאפשר גם שם-עצם דומם כארגומנט יחיד, וגורם לשימוש מועדף בארגומנט שהוא שם-עצם חי.

מצאנו אם כן כי לשלושת הנבדקים האפאסים במחקר זה היה ליקוי גם באופרציות תחביריות בלקסיקון. כלומר, נמצאה אסוציאציה בין ליקוי במידע לגבי מבנה הארגומנטים, שהוא מידע לקסיקאלי-תחבירי, לבין ליקוי ביכולת לבצע אופרציות תחביריות בלקסיקון, שהיא יכולת לקסיקאלית-תחבירית.

הממצאים לגבי הפקת משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים שופכים אור גם בשאלת קיומו של ליקוי בתנועת A אצל נבדקים אגרמטים. הממצאים מצביעים על כך שהנבדקים עם ליקוי תחבירי במחקר זה הפיקו משפטים עם פעלים אנאקוזטיביים הן בסדר VS (ללא תנועה) והן בסדר SV (עם תנועה), ללא הבדל מובהק בין שתי האפשרויות. ביצוע זה תומך בטענה שלאגרמטים אין ליקוי כללי בתנועה תחבירית, אלא ליקוי ספציפי בתנועת Wh – תנועה לצומת השעבוד, שהוא הצומת הגבוה בעץ התחבירי, צומת שאינו נגיש להם, מכיוון שהעץ גזום אצלם (Friedmann, 2001, 2006).

לסיום, בהתייחס לשתי מטלות המחקר, נראה כי מטלת הפקת משפט לפועל היא מטלה מתאימה יותר לאיתור ליקויים בידע לגבי מבנה הארגומנטים. כל הנבדקים במחקר זה ביצעו טוב יותר את מטלת החזרה מאשר את מטלת הפקת משפט, כאשר הפער הגדול ביותר בין שתי המטלות נמצא אצל RT, שהביצוע שלה היה לקוי במטלת הפקת משפט (נמוך מ-85%) אך תקין במטלת החזרה. הבדל זה נובע ככל הנראה מההבדל בדרישות בין שתי המטלות – במטלת הפקת משפט הנבדק נדרש לייצר בעצמו את המשפט – לחשוב על רעיון, למצוא את המילים המתאימות ולבנות את המשפט, בעוד שבמטלת החזרה, המשפט ניתן לו בשלמותו והנבדק צריך "רק" לחזור עליו. אמנם מטלת החזרה יכולה אף היא להיות קשה לביצוע עבור נבדקים אפזים (ראו למשל Franklin, Buerk, & Howard, 2002), אך מכיוון שהמשפטים במטלה ששימשה במחקר זה היו משפטים פשוטים, בסדר קאנוני, בני 3-4 מילים, נראה שהם לא היו מעבר ליכולתם של הנבדקים שהשתתפו במחקר, ולכן הביצוע שלהם במטלה זו היה טוב באופן יחסי.

ביצועיהם של הנבדקים האפזים בשתי המטלות שנבדקו מלמדים על אפשרות קיומו של ידע תקין לגבי מידע משלימי באפזיה, הן אצל נבדקים עם ליקוי תחבירי והן אצל נבדקים עם ליקוי פונולוגי. כאשר קיים ליקוי בידע זה, ניתן לאפיין אותו בהתייחסות להעדפות של מספר משלימי הפועל, סוג הצירופים שהפועל מקבל כמשלים (סבקיטגורוציה) ומספר אופציות ההשלמה של הפועל (מספר מבני הארגומנטים).



לממצאים העולים מביצועיהם של הנבדקים במטלות המחקר ישנן השלכות הן לידע מעמיק יותר לגבי ייצוג הפועל בלקסיקון על סוגי המידע השונים שהוא כולל: מבנה הארגומנטים, סבקטיגורייזציה והרשת התמטית, והן להכרת אופי הליקוי האפשרי בסוגי המידע השונים, דבר שיש לו חשיבות רבה לאבחון ליקויים אלה ולבניית טיפול מתאים לכל מטופל בהתאם לאופי הליקוי הספציפי.

### מקורות

- בירן, מ. ופרידמן, נ. (2007). מידע לקסיקאלי-תחבירי: ייצוג תקין וליקויים אפשריים. *שפה ומוח*, 6, 18-29.
- Abney, S. P. (1989). A computational model of human parsing. *Journal of Psycholinguistic Research*, 18, 129-144.
- Ben-Shachar, M., Palti, D., & Grodzinsky, Y. (2004). Neural correlates of syntactic movement: Converging evidence from two fMRI experiments. *NeuroImage*, 21, 1320-1336.
- Biran, M., & Friedmann, N. (2004). *SHEMESH: Naming a hundred objects*. Tel Aviv University.
- Caramazza, A., & Zurif, E. B. (1976). Dissociation of Algorithmic and Heuristic Processes in Language Comprehension: Evidence from Aphasia. *Brain and Language*, 3, 572-582.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chomsky, N. (1981). *Lectures on government and binding*. Dordrecht: Foris.
- Chomsky, N. (1986). *Knowledge of Language: Its Nature, Origin, and Use*. New York: Praeger.
- Clifton, C., Speer, S., & Abney, S. P. (1991). Parsing arguments: Phrase structure and argument structure as determinants of initial parsing decisions. *Journal of Memory and Language*, 30, 251-271.
- Crawford, J. R., & Howell, D. C. (1998). Comparing an individual's test score against norms derived from small samples. *The Clinical Neuropsychologist*, 12, 482-486.
- Dotan, D., & Friedmann, N. (2008, June). From seven dwarfs to four camels: Differences in the processing of number words and other words in conduction aphasia. *Presented at the Language and Neurons - Theoretical Approaches conference, Bar-Ilan University*.
- Edwards, S. (2002). Grammar and fluent aphasia. In E. Fava (Ed.), *Clinical Linguistics: Theory and Applications in Speech Pathology and Therapy* (pp. 249-266). John Benjamins, Philadelphia.
- Franklin, S., Buerk, F., & Howard, D. (2002). Generalised improvement in speech production for a subject with reproduction conduction aphasia. *Aphasiology*, 16, 1087-1114.
- Friederici, A. D. (1995). The time course of syntactic activation during language processing: A model based on neuropsychological and neurophysiological data. *Brain and Language*, 50, 259-281.
- Friederici, A. D., Schönle, P. W., & Garrett, M. F. (1982). Syntactically and semantically based computations: processing of prepositions in agrammatism. *Cortex*, 18, 525-534.
- Friedmann, N. (1998). *BAFLA: Friedmann's battery for agrammatism*. Tel Aviv University.
- Friedmann, N. (2001). Agrammatism and the psychological reality of the syntactic tree. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30, 71-90.
- Friedmann, N. (2003). *BLIP: Battery for assessment of phonological abilities*. Tel Aviv University.
- Friedmann, N. (2006). Speech production in Broca's agrammatic aphasia: Syntactic tree pruning. In K. Amunts & Y. Grodzinsky (Eds.), *Broca's region*. Oxford University Press.
- Friedmann, N., & Gvion, A. (2002). *FriGvi: Friedmann Gvion battery for assessment of phonological Working Memory*. Tel Aviv University.

- Friedmann, N., & Gvion, A. (2003). *TILTAN: Battery for the diagnosis of dyslexias*. Tel Aviv University.
- Grimshaw, J. (1979). Complement selection and the lexicon. *Linguistic Inquiry*, 10, 279-326.
- Grimshaw, J. (2006). *Words and Structure*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Grodzinsky, Y. (1984). The syntactic characterization of agrammatism. *Cognition*, 16, 99-120.
- Grodzinsky, Y. (1989). Agrammatic comprehension of relative clauses. *Brain and Language*, 37, 480-499.
- Grodzinsky, Y. (2000). The neurology of syntax: Language use without Broca's area. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 1-71.
- Grodzinsky, Y., Piñango, M., Zurif, E., & Draï, D. (1999). The critical role of group studies in neuropsychology: Comprehension regularities in Broca's aphasia. *Brain and Language*, 67, 134-147.
- Haegeman, L. (1994). *Introduction to government & binding theory*. (2<sup>nd</sup> ed.). Oxford: Blackwell.
- Kim, M., & Thompson, C. K. (2000). Patterns of comprehension and production of nouns and verbs in agrammatism: Implications for lexical organization. *Brain and Language*, 74, 1-25.
- Lederer, A., & Kelly, M. (1991). Prosodic correlates to the adjunct/complement distinction in Motherese. *Papers and Reports on Child Language Development*, 30, 55-63.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Levelt, W. J. M. (1992). Accessing words in speech production: Stages, processes and representations. *Cognition*, 42, 1-22.
- Pesetsky, D. (1991). *Zero Syntax. Vol. 2: Infinitives*. Material intended for Zero Syntax but not included in the final publication. <http://web.mit.edu/linguistics/www/pesetsky/infins.pdf>.
- Reinhart, T. (2001). A synopsis of the Theta system. *OTS Working Paper in Linguistics*, University of Utrecht.
- Reinhart, T., & Siloni, T. (2004). Against the unaccusative analysis of reflexives. In A. Alexiadou E. Anagnostopoulou & M. Everaert (Eds.), *The unaccusativity puzzle: Studies on the syntax-lexicon interface*. Oxford University Press.
- Rubin, S. S., Newhoff, M., Peach, R. K., & Shapiro, L. P. (1996). Electrophysiological indices of lexical processing: The effects of verb complexity and age. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 1071-1080.
- Shapiro, L. P. (1997). Tutorial: An introduction to syntax. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 254-272.
- Shapiro, L. P. (2000). An introduction to syntax. In Bastiaanse, R., and Grodzinsky, Y. (Eds.), *Grammatical disorders in aphasia. A neurolinguistic perspective*. Whurr Publishers Ltd.
- Shapiro, L. P., Brookins, B., Gordon, B., & Nagel, N. (1991). Verb effects during sentence processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 983-996.
- Shapiro, L. P., Gordon, B., Hack, N., & Killackey, J. (1993). Verb-argument structure processing in Broca's and Wernicke's aphasia. *Brain and Language*, 45, 423-447.
- Shapiro, L. P., & Levine, B. A. (1990). Verb processing during sentence comprehension in Aphasia. *Brain and Language*, 38, 21-47.
- Shapiro, L. P., McNamara, P., Zurif, E., Lanzoni, S., & Cermak, L. (1992). Processing complexity and sentence memory: Evidence from amnesia. *Brain and Language*, 42, 431-453.
- Shapiro, L. P., Nagel, N., & Levine, B. A. (1993). Preferences of a verb's complements and their use in sentence processing. *Journal of Memory and Language*, 32, 96-114.
- Shapiro, L. P., Zurif, E., & Grimshaw, J. (1987). Sentence processing and the mental representation of verbs. *Cognition*, 27, 219-246.
- Shapiro, L. P., Zurif, E., & Grimshaw, J. (1989). Verb processing during sentence comprehension: Contextual impenetrability. *Journal of Psycholinguistic Research*, 18, 223-243.

- Shechter Y. (1965). *ILAT - Israeli Loewenstein Aphasia Test*. Loewenstein Hospital, Rehabilitation Center.
- Shetreet, E., Palti, D., Friedmann, N., & Hadar, U. (2007). Cortical representation of verb processing in sentence comprehension: Number of complements, subcategorization, and thematic frames. *Cerebral Cortex*, *17*, 1958-1969.
- Thompson, C. K., Lange, K. L., Schneider, S. L., & Shapiro, L. P. (1997). Agrammatic and non-brain-damaged subjects' verb and verb argument structure production. *Aphasiology*, *11*, 473-490.
- Willmes, K. (1990). Statistical methods for a single-case study approach to aphasia therapy research. *Aphasiology*, *4*, 415-436.