

אפיוני ליקויים בשיום בגיל הגן: מה ניתן ללמוד מטעויות שיום של ילדים לקויי שפה?

מיכל בירן^{1,2}, רמה נובוגרודסקי¹, אפרת הראל-נוב², מלי גיל² ואביבה מימוני-בלוך²
¹אוניברסיטת חיפה, ²בית-חולים לוינשטיין

תהליך השיום (תהליך השליפה הלקסיקאלית) הוא תהליך מורכב הכולל מספר שלבים. תיאוריות שונות מתארות אותו כמורכב משני שלבים נפרדים זה מזה – שלב סמנטי ואחריו שלב פונולוגי. הן מבוגרים והן ילדים עם ליקויי שיום מפיקים טעויות מסוגים שונים כאשר הם אינם מצליחים לשלוף את מילת המטרה. במחקר זה נבדקו דפוסי הביצוע והטעויות של ליקויי שיום אצל ילדים עם לקות בשפה בגילאי הגן, על מנת לאפיין את דפוסי הביצוע והטעויות שלהם במטלת שיום תמונות. הנבדקים היו 46 ילדים בגיל הגן: 16 ילדים עם לקות שפה וליקוי בשיום ו-30 ילדים עם התפתחות שפה תקינה. כל הילדים נבדקו במבדק שיום ונערך ניתוח של אחוז השיום הנכון ומאפייני הטעויות. הממצאים שהתקבלו מצביעים על הבדלים בין ביצועיהם של הילדים לקויי השפה לאלה של ילדים ללא ליקוי שפתי. ממצאי המחקר עולה כי מאפייני הטעויות מלמדים על סוגים שונים של ליקויים בשיום אצל ילדים. להבחנה בין הסוגים השונים של ליקויים בשיום ישנן השלכות קליניות לאבחון וטיפול עבור ילדים עם לקות שפה.

מבוא

תהליך השליפה הלקסיקאלית הוא תהליך מרכזי בשפה המאפשר לנו להפוך רעיונות למילים. תהליך זה נפגע פעמים רבות כאשר ישנו ליקוי שפתי, הן אצל ילדים בתהליך התפתחות השפה והן אצל מבוגרים לאחר פגיעה מוחית נרכשת.

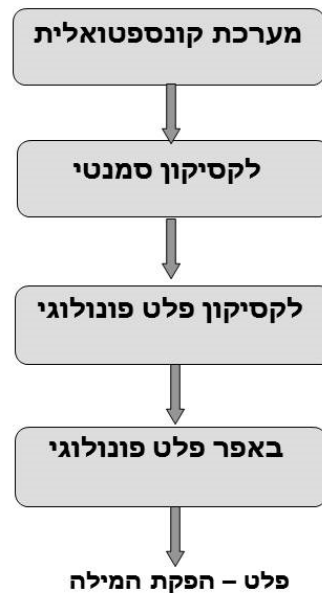
תהליך השליפה הלקסיקאלית

מודלים לשליפה לקסיקאלית תיארו את התהליך התקין של הפקת מילה ואת הליקויים האפשריים בתהליך זה (לדוגמה: Biran & Friedmann, 2005; Butterworth, 1989, 1992; Dell, 1986, 1988; Ellis & Young, 1996; Garrett, 1976, 1992; Kempen & Huijbers, 1983; Levelt, 1989, 1992; Patterson & Shewell, 1987). מודלים אלו הציעו שהשלב הראשון בתהליך הוא יצירה של ייצוג קונספטואלי, במערכת הקונספטואלית, ייצוג שעדיין אינו מנוסח במילים. ייצוג זה כולל את הידע של האדם על המושג (הקונספט). ייצוג לא מילולי זה מעורר בהמשך ייצוג לקסיקאלי-סמנטי בלקסיקון הסמנטי. הלקסיקון הסמנטי מכיל מידע לגבי משמעות המילים, למשל לגבי הקטגוריה הסמנטית, התפקוד, הצבע והצורה של הפריטים אליהם מתייחסות המילים. הייצוג הסמנטי מעורר את הייצוג הלקסיקאלי-פונולוגי בלקסיקון הפלט הפונולוגי: הייצוג של התבנית הדבורה של המילה, שכולל מידע מטרי לגביה (מספר הברות ומיקום הטעם) ומידע סגמנטלי (הפונמות המרכיבות את המילה – עיצורים

[○] הכותבות הראשונה והשנייה מצהירות על תרומה זהה למאמר. תודתנו לרונית שטרמן ולרעות שטרק על קריאתן והערותיהן על גרסה מוקדמת של המאמר.

ותנועות, ומיקומם במילה, בירן ופרידמן, 2006; Butterworth, 1992; Biran & Friedmann, 2005; Levelt, 1992). האקטיבציה מועברת מלקסיקון הפלט הפונולוגי אל באפר הפלט הפונולוגי, שלב פוסט-לקסיקאלי שיש לו שני תפקידים: שמירת האקטיבציה והרכבה. באפר הפלט הפונולוגי הוא מחסן זיכרון לטווח קצר, שמחזיק את הייצוג הפונולוגי שמגיע מהלקסיקון הפונולוגי עד להפקת המילה (פרידמן, דותן ובירן, 2011; Friedmann, Biran; Butterworth, 1989, 1992; Dell, 1986, 1988; Garrett, 1976, 1992; Kempen & Huijbers, 1983; Levelt, 1989, 1992; Nickels, 1997; Patterson & Shewell, 1987 ואחרים).

המודל מתאר את התהליך התקין של שליפת מילה, ומאפשר, על בסיס זה, לתאר גם את הפגיעה האפשרית בשלבים השונים של התהליך ואת אפיוני הליקוי השונים של כל אחד מהם.



תרשים 1. שלבי השליפה הלקסיקאלית

תמיכה בתיאוריות הטוענות שהשליפה הלקסיקאלית מורכבת משלבים שונים, נפרדים זה מזה, מגיעה ממצבים של כשל בשליפת מילה – טעויות דיבור (slips-of-the-tongue) אצל אנשים ללא ליקוי שפתי, בהן ניתן להבחין בין טעויות סמנטיות לטעויות פונולוגיות (Fromkin, 1971; Garrett, 1976 ואחרים), מצבים של "על קצה הלשון" (tip-of-the-tongue, TOT) אצל אנשים ללא ליקוי שפתי שבהם ישנו מידע סמנטי לגבי המילה שלא מצליחים לשלוף אך המידע הפונולוגי לגביה הוא אינו נגיש, או נגיש באופן חלקי בלבד (Brown, 1991; Brown & McNeill, 1966; Faust & Sharfstein-Friedman, 2003; Schwartz, 1999 ואחרים), וכן מטעויות שיום של מבוגרים (Biran & Friedmann, 2005; Ellis & Best, 2005; Young, 1996; Kay & Ellis, 1987; Lambon-Ralph, Sage, & Roberts, 2000; Faust, Dimitrovsky, & Davidi, 1997; Friedmann & Novogrodsky, 2008; Novogrodsky, Kreiser, & Friedmann, 2010) עם ליקוי בשליפת מילים. בנוסף, גם ממצאים ממחקרי הדמיה מוחית תומכים

Heim, Opitz, & Friedrici, 2002; Indefrey & Levelt,) בקיומם של שלבים נפרדים בתהליך השליפה (2000; Levelt, Praamstra, Meyer, Helenius, & Salmelin, 1998). המודל מציע כי למאפיינים של כל מילה יש השפעה על תהליך השליפה שלה כאשר האדם או הילד מתקשים בשיום. כך לדוגמה, מילים תדירות בשפה קלות יותר לשליפה בהשוואה למילים נדירות (Jescheniak & Levelt, 1994). תופעה זו מכונה "אפקט תדירות", כלומר, תדירות המילה משפיעה על מידת ההצלחה בהפקתה. "אפקט תדירות" מאפיין ליקוי בלקסיקון הפלט הפונולוגי. חשוב לציין כי "אפקט התדירות" בולט בהפרעות שפה נרכשות (Jescheniak & Levelt, 1994) והוא מאפיין ילדים עם התפתחות שפה תקינה וכן ילדים עם הפרעות שפה התפתחותיות (קריזר ונובוגרודסקי, 2012; German & Newman, 2004). גם לאורך המילה יש השפעה על מידת ההצלחה בהפקתה – מילים קצרות קלות יותר להפקה בהשוואה למילים ארוכות (Franklin, Buerk, & Howard, 2002; Nickels & Howard, 2004). תופעה זו מכונה "אפקט אורך", והיא מאפיינת ליקוי בבאפר הפלט הפונולוגי. ממצאים ממבוגרים עם ליקוי בשליפת מילים (אנומיה) תומכים בקיומם של ליקויים בשלבים השונים של תהליך השליפה הלקסיקאלית. חשוב לציין, עם זאת, שיכולה להיות גם פגיעה בכמה שלבי עיבוד, ואז יופיע שילוב של מאפיינים, הנובעים מליקויים בשלבי עיבוד שונים (Ellis & Young, 1996). להבחנה בין סוגי הליקויים השונים ישנה חשיבות קלינית משמעותית לאבחון מדויק של אופי הליקוי של המטופל ולבחירת הטיפול המתאים לו.

מחקרים שבדקו את אופי הליקוי בשיום אצל ילדים בהתייחסות לשלבי השליפה הלקסיקאלית הראו גם הם שיתכנו דפוסים שונים של ליקויים בשיום התומכים בליקויים בשלבים השונים של תהליך השליפה הלקסיקאלית (Bragard, & Schelstraete, 2007; Friedmann, et al., 2013; German, 2002; Messer) (& Dockrell, 2006; Novogrodsky, 2015).

ליקויי שיום אצל ילדים

ליקויי שיום מופיעים בשכיחות גבוהה בקרב ילדים לקויי שפה. אחד המחקרים שבדק את היקף התופעה הוא מחקרם של (Dockrell, Messer, George, & Wilson (1998). החוקרים העבירו שאלונים לקלינאי תקשורת העובדים בקליניקות בבריטניה, עם שאלות לגבי ליקויי שיום אצל הילדים המטופלים אצלם. הדיווחים הצביעו על כך כי ל- 23% מהילדים המטופלים היו ליקויים בשיום (טווח הגילאים של הנבדקים במחקר זה היה רחב מאד – מגיל הגן ועד גיל בית הספר התיכון).

ליכולת השיום ישנו תפקיד קריטי בהתפתחות השפה. (Gathercole & Baddeley (1993), למשל, טוענים כי קיומו של מידע לקסיקאלי – סמנטי ופונולוגי, שמאפשר את הפקת המילה, מהווה תנאי מקדים להתפתחות מרכיבי השפה והיכולת האוריינית. באחד המחקרים, German (2002) הראתה כי ילדים עם ליקוי בשיום מתקשים בשליפת מילים מאוצר המילים שנלמד בכיתה, ולכן הם מתקשים לעיתים בביצוע המטלות האקדמיות הנדרשות בבית-הספר. בשל כך, ישנה חשיבות רבה לחקר מאפייני תהליך השיום אצל ילדים לקויי שפה בגיל צעיר ולאבחון מדויק של הליקויים בתהליך זה.

אופי הליקוי בשיום אצל ילדים

מחקרים שבדקו את סוגי טעויות השיום שמפיקים ילדים לקויי שיום כאשר הם אינם מצליחים לשלוח את מילת המטרה מצאו שקיים מגוון טעויות כגון: טעויות סמנטיות, טעויות פונולוגיות, וכן תגובות "לא יודע" ואחרות (ויזואליות, לא-קשורות ועוד) (Bragard, & Schelstraete, 2007; Dockrell et al., 1998; German, 2002; German & Newman, 2004; Friedmann, et al., 2013; Lahey & Edwards, 1999; McGregor, 1994, 1997; Novogrodsky, & Kraizer, 2015).

Best (2005) מציעה שהמודל לשליפה לקסיקאלית שפותח עבור מבוגרים יכול לשמש גם עבור ילדים, תוך התחשבות בשלב ההתפתחותי שבו נמצא הילד. נקודה זו חשובה במחקר של קשיי שליפה אצל ילדים עם לקות שפה התפתחותית מכיוון שהיא מדגישה את הצורך לאינטגרציה בין השפעות תהליכי התפתחות תקינים והשפעות של הלקות על תהליך השליפה. המחקר הנוכחי בוחן שאלה זו תוך בדיקת ליקויים בשיום אצל ילדים בגיל הגן, עוד לפני כניסתם לבית הספר.

אחד המחקרים שבדק את השיום אצל ילדים בגיל זה הוא מחקרה של (McGregor, 1997), שבדקה 24 ילדים דוברי אנגלית, בני 3:11-5:11 שנים, 12 מהם לקויי שפה ו-12 ללא ליקוי שפתי, במטלת שיום תמונות. טעויות סמנטיות היו הנפוצות ביותר, הן אצל ילדים לקויי שפה והן אצל ילדים עם התפתחות שפה תקינה בבדיקת פרופיל הטעויות של כל אחד מהנבדקים בנפרד נמצא כי אצל כל אחד מהם הטעויות הסמנטיות היו הנפוצות ביותר. כמו כן, נמצאה השפעה התפתחותית על הביצוע במטלת השיום (טווח הגילאים של הנבדקים במחקר היה שנתיים ושמונה חודשים) ונמצא שאחוז הטעויות ירד עם העליה בגיל, בשתי הקבוצות, אך לא היה שינוי ניכר בסוגי הטעויות עם הגיל. הטעויות הסמנטיות הרבות עשויות, לדברי McGregor, להעיד על כך שמקור הליקוי בשיום הוא ליקוי בלקסיקון הסמנטי. עם זאת, היא מזכירה כי טעויות סמנטיות עשויות לנבוע גם מליקוי בלקסיקון הפולוגי (כפי שטענו למשל Caramazza & Hillis, 1990; Howard & Gatehouse, 2006). הטענה שטעויות סמנטיות לא מעידות בהכרח על ליקוי בלקסיקון הסמנטי חשובה בהקשר לליקויי שיום אצל ילדים. ריבוי הטעויות הסמנטיות אצל ילדים עשוי להוביל, בטעות, לאבחנה של ליקוי סמנטי, בעוד שלעיתים טעויות אלה נובעות דווקא מליקוי פונולוגי. הטענה היא שהטעויות הסמנטיות אינן נובעות מליקוי בייצוג הסמנטי של המילה אלא הן תוצאה של ליקוי בגישה לייצוג הפונולוגי שלה – ההשערה היא שכאשר אין גישה לייצוג הפונולוגי של מילת המטרה, מעורר ייצוג של מילה אחרת, הקשורה סמנטית למילת המטרה, דבר שיגרום להפקה של פרפזיה סמנטית (Caramazza & Hillis, 1990; Howard & Gatehouse, 2006).

מחקר אחר שבדק ליקויי בשיום אצל ילדים מצא עדויות לכך שליקויי השיום עשוי לנבוע מליקוי בלקסיקון הפולוגי (Faust, Dimitrovsky, & Davidi, 1997). החוקרים מצאו שילדים לקויי שפה דוברי עברית, בכיתות ב'-ג', מצליחים לתת מידע סמנטי לגבי מילים שאינם יכולים לשלוף, דבר המצביע על כך שיש להם גישה למידע הסמנטי לגבי מילת המטרה אך לא למידע הפונולוגי לגביה. כלומר, הממצאים מצביעים על הפרדה בין שליפה מהלקסיקון הסמנטי לבין שליפה מהלקסיקון הפונולוגי. לדברי החוקרים, יתכן שהמידע הפונולוגי של ילדים אלו אינו מספיק לצורך שליפת המילה.

Best (2005) מציינת שאין הסכמה במחקרים השונים לגבי המקור לליקויי בשיום אצל ילדים (וכן לגבי הטיפול היעיל עבורם). הסיבות לחוסר ההסכמה יכולות להיות, לדבריה, ההבדלים הקיימים בין מחקרים שונים: היעדר אחידות מבחינת הקבוצות שנבדקו, גיל הילדים, ומאפייני הליקוי שלהם. כמו כן, היא

מציינת כי רבים מהמחקרים בתחום זה הם מחקרי קבוצה ולא מחקרי יחיד (single case series), דבר המקשה להסיק מסקנות לגבי אופי הליקוי הספציפי של כל נבדק ולגבי קיומם של ליקויים שונים הנובעים ממקורות שונים.

פרופילים שונים של ליקוי בשיום אצל ילדים

מחקרים שבחנו פרופילים אינדיבידואלים של ילדים תומכים בהנחה של Best (2005) ומצביעים על כך כי לילדים שונים יכול להיות ליקוי בשלבים שונים של תהליך שליפת המילה. כך לדוגמה, במחקר טיפולי בשני ילדים עם ליקוי בשיום בני 5;0 ו-4;9 שנים (McGregor, 1994) הילדים הפיקו בעיקר טעויות סמנטיות אך גם טעויות פונולוגיות. הטיפול התבסס על משימות פונולוגיות ובעקבותיו חל שיפור ביכולת השיום שלהם וטעויות השיום השונות פחתו. ממצא זה מעלה את האפשרות של ליקוי השיום של ילדים אלה נבע מליקוי בלקסיקון הפונולוגי. מחקרים שבדקו מטלות נוספות מעבר למטלת השיום תומכים גם הם בהנחת הפרופילים השונים אצל ילדים עם ליקוי בשיום (Bragard & Schelstraete, 2007; Friedmann, Biran, & Dotan, 2013; Novogrodsky, Kreiser, & Friedmann, 2010). לדוגמה, בתיאור מקרה של ילד לקוי שפה בן 9 שנים עם קושי בשיום (Bragard & Schelstraete, 2007) החוקרות מתארות פער ביחס לגיל במטלות סמנטיות ללא קושי במטלות פונולוגיות ומסיקות שהמקור לליקוי בשיום של ילד זה הוא ליקוי בייצוג הסמנטי. ממצאים אלה מדגישים את הצורך לכלול באבחון של ילדים עם ליקוי שפתי מבדקי שפה נוספים מעבר למטלת שיום תמונות, ואת חשיבות האינטגרציה של יכולות אלה עם מאפייני טעויות השיום של הילדים. במחקרם של Friedmann, Biran, & Dotan (2013) הציגו החוקרים ארבעה פרופילים שונים של ילדים בגיל בית-ספר עם ליקוי בשיום, תוך אינטגרציה בין מאפייני הטעויות בשיום תמונות לבין מטלות שכללו חזרה על מילות תפל, קריאה, וזיכרון עבודה.

המחקר הנוכחי מנסה לבחון את שאלת הליקוי בשיום אצל ילדים צעירים בגיל הגן, ולתאר את מאפייני הליקוי בשיום ברמת הקבוצה. כמו כן, מוצגים ביצועים של שני ילדים המציגים מאפיינים שונים של טעויות ותומכים ברעיון שהליקוי בשליפה יכול לנבוע משלבים שונים בתהליך שליפת המילה.

שיטת המחקר

נבדקים

קבוצת המחקר כללה 16 ילדים לקויי שפה, עם ליקוי בשיום. נבדקו 11 בנים ו-5 בנות, בני 4;4-6;6 שנים (גיל ממוצע 3;5 שנים), דוברי עברית כשפת אם. כל הנבדקים היו מטופלים במכון להתפתחות הילד על ידי קלינאית תקשורת ואובחנו כילדים עם ליקוי שפה התפתחותי (Leonard, 1998). כלומר, לכולם היה איחור בהתפתחות שפה על פי מבחן כצנברגר (כצנברגר, 2009) ומגוון מבדקים שפתיים נוספים המקובלים בשימוש בקליניקה. כל הנבדקים היו ללא ליקוי קוגניטיבי, ליקוי בשמיעה, ליקוי רגשי, ליקוי נוירולוגי, או איחור שפה על רקע של סביבה לא מטפחת. לאף אחד מהנבדקים לא היה רקע של פגיעה נרכשת (חבלת ראש או פגיעה נוירולוגית כלשהי במהלך הלידה או אחריה). מובנות הדיבור של הנבדקים היתה טובה, ללא אבחנה של דיספרקסיה התפתחותית או ליקוי בהיגוי.

בנוסף לאבחנה של לקות שפה אובחנו נבדקי המחקר עם ליקוי בשיום במבדק "שמש" (בירן ופרידמן, 2004). מכיוון שהאבחנה של לקות שפה מהווה אבחנה הטרוגנית הכוללת פרופילים שונים של ליקויים (Friedmann & Novogrodsky, 2011) הליך זה נועד לאבחן ילדים עם פרופיל של ליקוי בשיום (קריזר ונובוגרודסקי, 2012) ולבודק את מאפייני הליקוי בגיל הגן. בקבוצת המחקר נכללו רק ילדים שהציון שלהם במבדק ה"שמש" היה נמוך באופן משמעותי בהשוואה לבני גילם.

קבוצת הביקורת כללה 30 ילדים ללא ליקוי שפתי על סמך שאלון גנת, בני 5;7-4;0 שנים (גיל ממוצע 4;10 שנים). לא נמצא הבדל מובהק בין ממוצע גיל הנבדקים לקויי השפה בהשוואה לממוצע נבדקי הביקורת ($p > .05$).

הביצוע של קבוצת הביקורת במבדק "שמש" נמצא גבוה באופן מובהק בהשוואה לביצוע של קבוצת המחקר ($z = 5.12, p < .0001$). ממצא זה אינו מפתיע, והוא מחזק את קריטריון בחירת הנבדקים עם לקות שפה כילדים עם לקות בשיום.

כלים

מבדק "שמש": שיום מאה שמות-עצם (בירן ופרידמן, 2004). המבדק כולל 100 תמונות צבעוניות של שמות-עצם מקטגוריות סמנטיות שונות. כל תמונה מוצגת לנבדק בנפרד והוא מתבקש לשיים אותה בקול רם. אין הגבלת זמן של משך הצגת התמונה (אך תגובה הניתנת לאחר יותר מ-5 שניות נספרת כטעות מסוג היסוס). המילים מגוונות מבחינת אורכן – בנות הברה אחת עד 4 הברות (כד, צעיף, מצלמה, משקפיים), 3 עד 10 פונמות (פיל, תרנגולת), ומגוונות מבחינת הצליל הפותח שלהן. חלק מהמילים עם טעם במלעיל וחלקן במלרע (הגה, מזלג). המבדק כולל שמות-עצם בזכר ובנקבה – חלק מהמילים עם סיומת מורפולוגית רגולרית (עיפרון, מצלמה) וחלקן אירגולרית (מצית, חרב). שכיחות שמות-העצם נעה בין 2.4 (עוגן) ל-6.84 (בית) בסולם של 1-7 (שכיחות ממוצעת: 4.9, ס"ת: 1.05) (Biran & Friedmann, 2005).

הליך

הנבדקים עם לקות שפה נבדקו באופן פרטני בחדר שקט במכון להתפתחות הילד בבית-חולים לוינשטיין, ללא הגבלת זמן. הנבדקים קיבלו משוב חיובי במהלך הבדיקה על השתתפות ומתן תגובה ללא קשר לנכונות התגובה. כל תגובותיהם של הנבדקים במטלת השיום תועתקו והתגובות הנכונות נספרו.

ניתוח הנתונים

ניתוח הנתונים כלל ניתוח טעויות והשוואת מאפייני הטעויות בין הנבדקים עם לקות השפה ונבדקי הביקורת.

ניתוח טעויות במבדק "שמש": במקרים שבהם תגובת הילד היתה "לא יודע", המילה נבדקה שוב בסוף המבדק במטלת הבנה. כלומר, נבדקה ההיכרות של הילד עם מילת המבדק, לדוגמה: ילד שהגיב ב"לא יודע" למילת המטרה "עוגן" נשאל בסוף המבדק "מה זה עוגן?". אם הילד אמר שאינו יודע או אינו מכיר את המילה, המילה הוצאה מסה"כ המילים במבדק ולא נחשבה לטעות בשיום (במקום 100 מילות מטרה במקרה זה סה"כ המילים נספר כ-99). אם תגובת הילד הצביעה על ידע סמנטי לגבי המילה (למשל: "זה של אניה", "זה בים"), הטעות שלו נספרה כטעות שיום מסוג "לא יודע". הטעויות סווגו על פי הקריטריונים של מבדק "שמש" לטעויות: (1) סמנטיות, (2) אסוציאציות, (3) קטגוריה, (4) תיאור, (5) הגדרה, (6) פונולוגיות, (7) פורמליות, (8) גישושים, (9) ג'סטות, (10) תגובות 'לא יודע', (11) היסוסים (12) וטעויות אחרות. טעויות פונולוגיות התפתחותיות האופייניות לגיל הנבדק לא קודדו כטעות פונולוגית (לדוגמה: פישוט צרור - 'פנתר' למילה פסנתר, 'צרדע' למילה צפרדע) (בן-דוד, 2001).

- (1) טעות סמנטית: החלפה של מילת המטרה במילה אחרת מאותה קטגוריה סמנטית (לדוגמה: משאית-אוטובוס).
- (2) אסוציאציה: החלפה של מילת המטרה במילה אחרת קשורה סמנטית, שאינה מאותה קטגוריה (לדוגמה: מטריה-גשם).
- (3) קטגוריה: שיום הקטגוריה אליה שייך הפריט (לדוגמה: שרשרת-תכשיט).
- (4) תיאור: ניסיון לתת מידע סמנטי לגבי מילת המטרה. לעיתים המידע נכון ומרמז על מילת המטרה ולעיתים לא (למשל: עוגן - חבל של ספינה, מזלג - מכינים עם זה אוכל, צעיף - לחורף, פסנתר - לנגן).
- (5) הגדרה: מתן מידע סמנטי לגבי מילת המטרה שכולל תפקוד, ו/או קטגוריה סמנטית, ו/או תיאור, כך שניתן לזהות לפיו את מילת המטרה (לדוגמה: עוגן - עוצר את האניה, כפפה - שמים בידיים כשקר, קיפור - חיה עם קוצים).
- (6) טעות פונולוגית: החלפה, השמטה ו/או הוספה של צליל אחד או יותר במילה שיוצרת מילת תפל, הכוללת לפחות חצי ממספר הפונמות של מילת המטרה (למשל: וילון-גילון, תרנגולת-תגולת, חצוצרה-חצוצריה).
- (7) טעות פורמלית: החלפה של מילה במילה קיימת הקשורה פונולוגית למילת המטרה (לדוגמה: חלון-בלון).
- (8) גישוש: חיפוש הצלילים ללא הפקה של מילה כלשהי (למשל: מפתח-מפ..מפת..מ..).

(9) ג'סטת: ביעוע תנועה המייצגת את מילת המטרה (למשל הדגמה של סיכוב מפתח עבור המילה מפתח).

(10) תגובות 'לא יודע': "אני לא יודע", "אני לא מכיר", "אני לא זוכר", וכדו'.

(11) היסוס: חיפוש אחר מילת המטרה, באופן שקט או קולי (א...אמ... נו, אני יודעת מה זה...), שנמשך יותר מחמש שניות.

(12) טעויות אחרות:

(א) טעות לא קשורה: החלפה של מילה במילה אחרת שאינה קשורה סמנטית או פונולוגית למילת המטרה (למשל: משקפיים-מיטה).

(ב) טעות ויזואלית: החלפה של פריט המטרה בפריט אחר הדומה לו ויזואלית (למשל: גפרור-עיפרון).

(ג) טעויות שלא נותחו: תיאורים שמכוונים לפריט לא מתאים (למשל: מגהץ - מה שמכינים לעוגה).

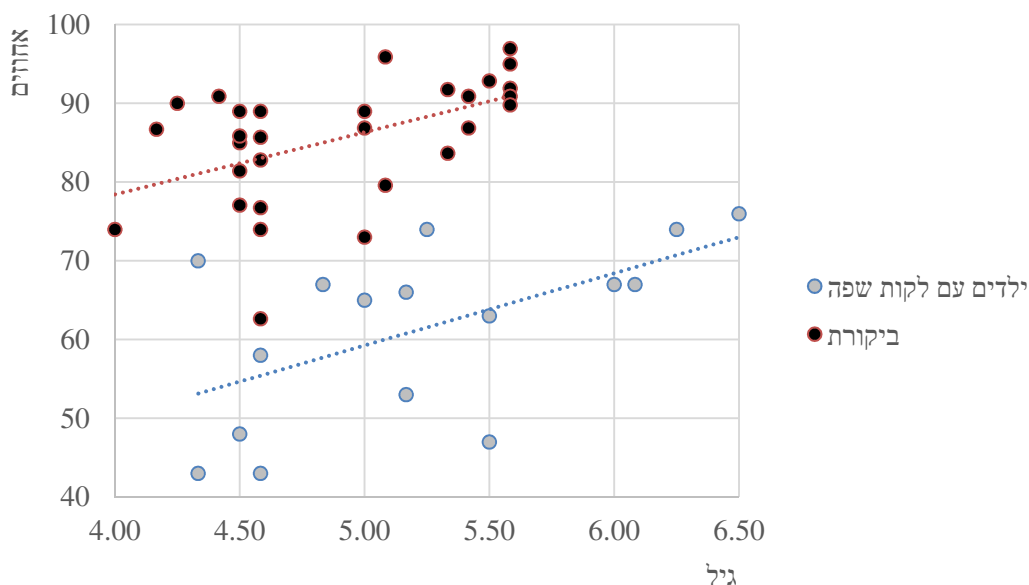
בנוסף לניתוח הטעויות, חושב עבור כל נבדק "מדד חיפוש" – מספר התגובות הלא נכונות אותן שלף הנבדק עבור כל מילת מטרה שלא שיים נכון (Novogrodsky & Kraizer, 2015). כך לדוגמה נבדק שלא שיים נכון 3 מילות מטרה והפיק טעות אחת עבור מילת מטרה אחת, 3 טעויות עבור המילה השניה ו-2 טעויות עבור המילה השלישית, הפיק סה"כ 6 טעויות, ו"מדד החיפוש" שלו היה $2 = 6/3$.

תוצאות

אחוז ביעוע נכון במבדק "שמש"

עם העליה בגיל נמצאה עליה בביצוע במבדק השיום, הן בקבוצת הנבדקים עם ליקוי שפה (2015) $(r = 0.57, t(14) = 2.61, p = .02)$ והן בקבוצת הביקורת (2015) $(r = 0.5, t(28) = 3.08, p < .01)$ (תרשים 2). ממצא זה תומך ברגישות המבדק להערכת יכולת שיום בגיל הגן ותומך בהנחה של התפתחות יכולות שיום בשתי קבוצות הנבדקים.

מעבר לציון הנמוך במבדק "שמש", בקבוצת הנבדקים עם לקות שפה בטווח הגילאים הנבדק (קריטריון שהיווה את הגדרת הקבוצה של הנבדקים עם לקות שפה), ניכרת שונות גדולה בציונים במבדק השיום. ביטוי לכך ניתן לראות בסטיית התקן הגבוהה בקבוצת הילדים עם לקות שפה בהשוואה לסטיית התקן בקבוצת הביקורת ($11.2 > 7.9$). בקבוצת הביקורת בולטת שונות בביצוע בטווח הגילאים הצעירים והשונות הולכת ומצטמצמת עם העלייה בגיל. השונות הגדולה בביצוע מדגישה את הצורך בניתוח איכותי של מאפייני הטעויות במבדק השיום כפי שיוצג בחלק הבא של ניתוח הממצאים.



תרשים 2. ביצוע נכון במבדק "שמש" (אחוזים) כתלות בגיל הנבדק (בשנים)

ניתוח טעויות השיום

סוגי טעויות: על מנת לבחון את המאפיינים האיכותיים של הליקוי בשיום נבדקו מאפייני הטעויות שהנבדקים ביצעו כאשר לא הצליחו לשלוף את מילת המטרה. ממוצע הטעויות בקבוצת הילדים עם לקות שפה היה גבוה באופן מובהק בהשוואה לקבוצת הביקורת (טבלה 1). (לפירוט הביצוע של כל אחד מהילדים לקויי השפה במטלת השיום ראו נספח 1). על מנת לבחון את ההבדל במאפייני הטעויות בין שתי הקבוצות, מעבר לביצוע הנמוך בקבוצת הילדים עם לקות שפה, חושב עבור כל נבדק שיעור הטעויות מכל סוג מתוך סך כל הטעויות שהפיק. כפי שניתן לראות בטבלה 1, בקבוצת הביקורת היו באופן מובהק יותר טעויות סמנטיות ותגובות מסוג "לא יודע" בהשוואה לקבוצת הילדים עם לקות שפה. לעומת זאת, בקבוצת הילדים עם לקות שפה היו באופן מובהק יותר טעויות מסוג תיאור, טעויות פונולוגיות, פורמליות וג'סטות, בהשוואה לקבוצת הביקורת. ניתן לראות ששיעור הטעויות מסוג הגדרה בשתי הקבוצות היה נמוך, ממצא המתאים לגיל הילדים.

הילדים ללא ליקוי שפתי לא הפיקו טעויות פונמיות כמעט בכלל – רק שני ילדים הפיקו כל אחד טעות פונולוגית אחת, בעוד שבקבוצת הילדים לקויי השפה הופיעו טעויות פונולוגיות רבות (10% בממוצע מכלל הטעויות).

טבלה 1. ממוצע שיעור סוגי הטעויות בשתי קבוצות הנבדקים (%)

מבחן Mann-Whitney	ביקורת (ס.ת.)	לקייי שפה (ס.ת.)	סוג הטעות
$Z = 5.35, p < .0001$	(8) 15	(14) 45	ממוצע הטעויות
$z = 4.14, p < .0001$	(16) 46	(9) 27	סמנטית
	(7) 6	(5) 6	אסוציאציה
$z = 1.33, p = .18$	(3) 1	(3) 2	קטגוריה
$z = 3.21, p < .01$	(10) 12	(9) 22	תיאור
$z = 1.28, p < .001$	(3) 1	(3) 3	הגדרה
$z = 3.91, p < .01$	(1) 0	(10) 10	פונולוגית
$z = 4.53, p < .0001$	(3) 1	(4) 7	פורמלית
$z = 1.03, p < .3$	(0) 0	(2) 1	גישוש
$z = 3.87, p < .001$	(1) 0	(3) 3	ג'סטה
$z = 3.03, p < .01$	(13) 14	(6) 6	'לא יודע'
$z = 1.72, p < .06$	(10) 4	(6) 5	היסוס
$z = 1.71, p < .09$	(11) 14	(5) 8	אחר

תאים מוצללים באפור מציינים הבדל מובהק בין הקבוצות.

"מדד חיפוש": בנוסף לבחינת ההבדל בין סוגי הטעויות חושב ההבדל בין כמות המילים שהילדים שלפו כאשר הם לא שלפו את מילת המטרה. מספר המילים שהילד אמר עבור כל מילת מטרה שאותה לא שיים נכון כונה "מדד חיפוש". עבור קבוצת הילדים לקויי השפה נמצא ערך של 1.17 (ס.ת. 0.1) ועבור קבוצת הביקורת הערך היה 1.11 (ס.ת. 0.12). במבחן Mann-Whitney "מדד החיפוש" בקבוצת הילדים עם לקות שפה נמצא גבוה באופן מובהק בהשוואה לקבוצת הביקורת ($z = 2.2, p = .03$), כלומר, מעבר לממוצע גבוה יותר של טעויות בקבוצת הילדים לקויי השפה (טבלה 1) מדד זה מדגיש כי תהליך החיפוש עבור כל מילת מטרה בקבוצה זו כולל שליפה של יותר מילים שאינן נכונות עבור כל מילת מטרה.

אפקטים המשפיעים על השיום: בקבוצת הילדים לקויי השפה נמצא אפקט תדירות אצל כל הילדים, למעט א.א. ו-ע.ק. ממצא זה דומה לזה שנמצא במחקרים קודמים (קריזר ונובוגרודסקי, 2012; German & Newman, 2004). לעומת זאת, אפקט אורך לא נמצא אצל אף אחד מהילדים, למעט מ.ק. כלומר, אפקטים אלה לא מסייעים באבחנה לגבי מקור הליקוי בשיום אצל ילדים צעירים.

פרופילים שונים של ליקויים בשיום

ניתוח סוגי הטעויות בשיום של ילדים לקויי שפה יכול לתרום לאבחנה מדויקת יותר של אופי הליקוי שלהם בשיום. על מנת להדגים את ההבדלים הקיימים בין ילדים שונים מבחינת אופי הליקוי, כפי שבא לידי ביטוי בסוגי הטעויות בשיום, נציג שני תיאורי מקרים.

מקרה 1: מ.ק., בן 5:6 שנים

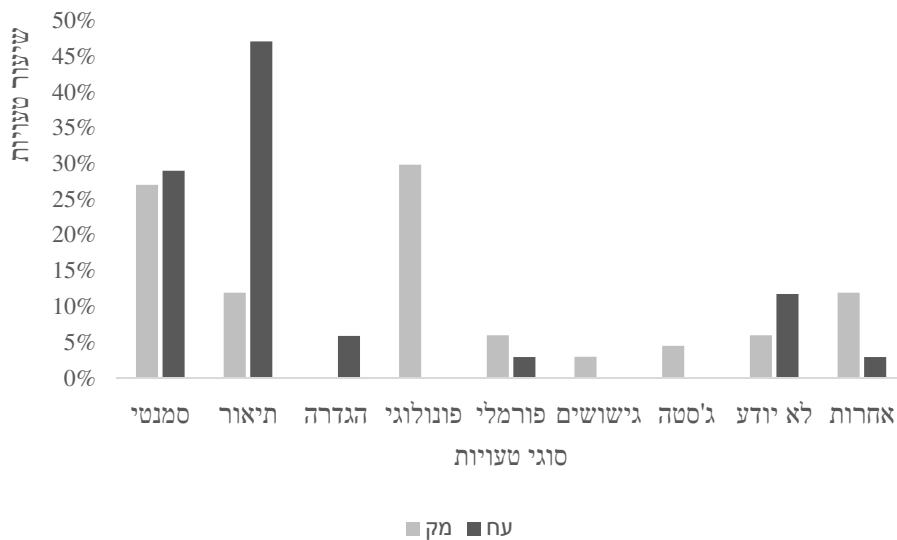
אחוז השיום הנכון של מ.ק. במטלת השיום היה 47%. כפי שניתן לראות בתרשים 3, מתוך סה"כ הטעויות שלו, 30% היו טעויות פונולוגיות (לדוגמה: גמל-גמן), כאשר האחוז הממוצע של טעויות פונולוגיות בקבוצת לקויי השפה היה 10%. בנוסף לטעויות הפונולוגיות שיוצרות מילות תפל, הוא הפיק 4 פרפזיות פורמליות (טעויות פונולוגיות היוצרות מילה קיימת. 6% מכלל הטעויות), 3 מהן לא ללא קשר סמנטי למילת המטרה (למשל: רמזור-מסור). כלומר, גם הטעויות שמייצרות מילים קיימות מעידות על ליקוי פונולוגי ולא על ליקוי סמנטי. טעויות סמנטיות היוו 18% מסך הטעויות שלו (אחוז זה כולל טעויות סמנטיות ואסוציאציות), כאשר האחוז הממוצע של טעויות סמנטיות ואסוציאציות בקבוצת לקויי השפה היה 33%. שיעורי טעויות אלה מצביעים על אפשרות של ליקוי פונולוגי כמקור להפרעות השליפה. בנוסף, 12% מהתגובות של נבדק זה כאשר לא הצליח לשלוף את מילות המטרה היו תיאורים (מתן מידע סמנטי חלקי ולעיתים לא מדויק). האחוז הממוצע של תיאורים בקבוצת לקויי השפה היה 22%. תגובות אלה מעידות על קיומו של מידע סמנטי חלקי בלבד, אך אצל נבדק זה הן הופיעו בכמות קטנה. מיעוטן היחסי של תגובות מסוג זה אצל מ.ק. תומך גם הוא בכך שהליקוי שלו אינו סמנטי אלא פונולוגי. בנוסף למאפייני הטעויות, מ.ק. הוא הנבדק היחיד שנמצא אצלו אפקט אורך. "אפקט אורך" מיוחס לליקוי פונולוגי ברמת באפר הפלט הפונולוגי ומתבטא בהצלחה רבה יותר בשיום מילים קצרות לעומת מילים ארוכות. גם אפקט תדירות נמצא אצל מ.ק. אולם אפקט זה מאפיין ילדים הן עם התפתחות שפה תקינה והן ילדים עם לקות שפה (קריזר ונובוגרודסקי, 2004; 2012; German & Newman). כמו כן, במטלת חזרה על מילות תפל (שהועברה כחלק מאבחון השפה בקליניקה), שהיא מטלה פונולוגית, הביצוע של מ.ק. היה לקוי, ונמוך משל בני גילו. לסיכום, ממצאים אלה מצביעים על קיומו של ליקוי פונולוגי דומיננטי כמקור לליקוי בשליפה.

מקרה 2: ע.ח., בן 10:4 שנים

אחוז השיום הנכון של ע.ח. במטלת השיום היה 67%. כפי שניתן לראות בתרשים 3, מתוך סה"כ הטעויות 29% היו טעויות סמנטיות (לדוגמה: גמל-חמור; דובדבן-עינב). הוא לא הפיק כלל טעויות פונולוגיות, והטעות הפורמלית היחידה שהפיק היתה קשורה גם סמנטית למילת המטרה (חציל-בצל). בנוסף, 47% מהתגובות שלו כאשר לא הצליח לשלוף את מילות המטרה היו תיאורים – תגובות הכוללות מידע סמנטי חלקי ולעיתים לא מדויק (למשל: מנעול – פותחים את זה ואז זה פותח; מחט – חד, מפוצצים בלון). שיעורי טעויות אלה עשויים להצביע על אפשרות של ליקוי סמנטי כמקור להפרעות השליפה, אך הם אינם שוללים גם אפשרות של ליקוי פונולוגי (ברמת הלקסיקון הפונולוגי), כפי שנטען ע"י Caramazza & Hillis, (1990). בנוסף, ביצועיו של ע.ח. במטלות פונולוגיות (שהועברו לו בקליניקה) היו תואמי גיל – במטלת חזרה על מילות תפל הוא ביצע בדומה לקבוצת בני גילו, וכן המודעות הפונולוגית שלו תאמה

את גילו. ביצועים אלה מעידים על קיומו של מידע פונולוגי תקין. השילוב של טעויות סמנטיות ללא טעויות פונולוגיות וביצוע מתאים לגיל במטלות פונולוגיות, שאינן קשורות לשליפת מילים, תומך בליקוי סמנטי ללא ליקוי פונולוגי כמקור לליקוי בשליפה.

שני ילדים אלה מדגימים את השונות הרבה הקיימת תחת הכותרת של ליקוי בשיום, באופן שאינו בא לידי ביטוי באחוז השיום הנכון, אלא רק בניתוח סוגי הטעויות המופקות (בשילוב עם הביצוע שלהם במגוון מטלות שפתיות נוספות).



תרשים 3. שיעור סוגי הטעויות השונים של ע.ח. ומ.ק מתוך סך כל הטעויות

לסיכום, הממצאים מצביעים על הבדל בין קבוצת הילדים לקויי השפה לקבוצת הילדים ללא ליקוי שפתי, הן בהיבט של אחוז השיום הנכון והן בהיבט של ניתוח סוגי הטעויות שהם הפיקו כאשר לא הצליחו לשלוף את מילת המטרה. הממצאים מצביעים על חשיבות ניתוח טעויות השיום לצורך הבחנה בין סוגים שונים של ליקויים בשיום אצל ילדים, כפי שמודגם בשני הפרופילים השונים שהוצגו – אחד של ילד עם ליקוי בשיום ממקור פונולוגי והשני עם ליקוי בשיום ממקור סמנטי. להבחנה זו בין הסוגים השונים של ליקויים בשיום ישנן השלכות לאבחון ולטיפול בילדים לקויי שפה עם ליקוי בשיום.

דיון

המחקר הנוכחי בדק את מאפייני הליקוי בשיום אצל ילדים בגילאי הגן, באמצעות מבדק שיום ("שמש") ומבדקי שפה נוספים. ממצאי המחקר מצביעים על הבדלים בין ביצועיהם של הילדים לקויי השפה לאלה של ילדים ללא ליקוי שפתי, הן מבחינת אחוז השיום הנכון והן מבחינת סוגי הטעויות שהם הפיקו. הנבדקים במחקר הנוכחי היו ילדים עם ליקוי שפתי וליקוי בשיום. ממצא זה תואם מחקרים קודמים שהראו כי קושי בשיום מאפיין חלק מהילדים עם ליקוי שפה התפתחותי (Faust, et al., 1997).

Friedmann & Novogrodsky, 2011; Lahey & Edwards, 1999; McGregor, 1994; McGregor & Appel, 2002; Novogrodsky & Kraiezer, 2015). הדיון אם כך יתמקד במאפייני הטעויות של ילדים עם לקות שפה וליקוי בשיום בגיל הגן ובהבדלים בין מאפייני הטעויות בגיל זה בהשוואה לילדים עם ליקוי בשיום בגיל בית-ספר. שלושה מאפיינים בולטים בטעויות של נבדקי המחקר: ריבוי **תיאורים**, טעויות **פונולוגיות ופורמליות ושימוש בג'סטות**. לעומתם, אצל נבדקי הביקורת היו יותר טעויות **סמנטיות** ויותר תגובות מסוג **"לא יודע"**.

הנבדקים עם לקות שפה הראו יותר טעויות מסוג **תיאורים**. התיאורים היו כלליים ולא אפשרו לזהות את מילת המטרה כאשר היא לא מוכרת לנמען (לדוגמה: "לנגן/מנגנים" עבור כלי נגינה ללא תיאור ספציפי, "לוקחים עלים" למגרפה, "חותכים" לאנס...). במחקרים קודמים לא נמצא הבדל בין ילדים בגיל בית-ספר עם לקות שפה וליקוי בשיום לבין נבדקים צעירים מהם כרונולוגית בטעויות מסוג תיאורים (Kambanaros & Grohmann, 2010; Novogrodsky & Kraiezer, 2015). השוואת ממצאי המחקר הנוכחי עם מחקרים קודמים מציעה כי עם הגיל ילדים עם התפתחות שפה תקינה רוכשים יכולות תיאור ואילו ילדים עם לקות בשפה מתקשים ביכולת זו והיא מתאימה ליכולת של ילדים צעירים יותר. הממצא החשוב במחקר הנוכחי הוא כי בגיל הגן, כאשר משווים ילדים עם לקות שפה וליקוי בשיום עם ילדים עם התפתחות שפה תקינה שווי גיל, מראים הראשונים יותר ניסיונות לתיאור בהשוואה לטעויות סמנטיות (ראה דיון בהמשך) והתיאורים שלהם מעידים על ידע סמנטי חלקי. ממצא זה יכול להוות מדד איכותי באבחנה המבדלת של לקות בשיום אצל ילדים צעירים לפני גיל בית-ספר. כמו כן, ממצא זה מציע כי בתהליך התערבות עם ילדים צעירים יש לכלול בטיפול מטלות של תיאור מדויק על מנת לקדם את יכולות התקשורת של ילדים אלה ביומיום ובסביבה של למידה אקדמית.

בנוסף לטעויות מסוג תיאור הנבדקים עם לקות בשפה הפיקו יותר טעויות מסוג הגדרה אולם שיעור טעויות אלה היה נמוך בשתי קבוצות המחקר (3% בקבוצת הנבדקים עם לקות בשפה ו-1% בקבוצת הביקורת). בגיל הגן יכולת ההגדרה עדיין לא בשלה (Benelli, Arcuri, & Marchesini, 1988) ולכן היא לא יכולה להוות מדד רגיש להבחנה בין התפתחות תקינה ללקויה.

טעויות פונולוגיות ופורמליות בלטו בקבוצת המחקר והן עולות בקנה אחד עם ממצאים קודמים שהראו כי טעויות מסוג זה מבחינות בין ילדים עם התפתחות שפה תקינה וילדים עם לקות שפה (German & Newman, 2004; Faust et al., 1997; Messer & Dockrell, 2006; Novogrodsky & Kraiezer, 2015). הטעויות הפונולוגיות מהוות 10% מהטעויות בקבוצת המחקר, בעוד שקבוצת הביקורת של ילדים בגיל כרונולוגי זהה עם התפתחות שפה תקינה לא הפיקו טעויות מסוג זה. חשוב לציין כי טעויות פונולוגיות התפתחותיות האופייניות לגיל הגן לא נכללו בניתוח הטעויות. ממצא זה תומך בהנחה של ידע פונולוגי חלקי אך לא מספק בניסיון להגיע למילת המטרה אצל ילדים עם לקות שפה (Faust et al., 1997). במחקר שבדק את מאפייני הטעויות אצל ילדים עם לקות שפה בגיל בית-ספר נמצא כי שיעור הטעויות הפונולוגיות במטלת שיום תמונות היה רק 3% (קריזר ונובוגרודסקי, 2012). ההשוואה בין המחקר הנוכחי למחקרן של קריזר ונובוגרודסקי מעלה את האפשרות כי לגיל ולטיפול השפתי השפעה חיובית על הפחתת שיעור הטעויות הפונולוגיות.

במחקרן של קריזר ונובוגורודסקי נמצא כי לסוג המטלה השפעה על מאפייני הטעויות. כך לדוגמה, במטלת שיום תמונות ילדים עם ליקוי שפה בגיל בית-ספר הפיקו 3% טעויות פונולוגיות ואילו במטלת השלמת משפט² אותם ילדים הפיקו 9% טעויות פונולוגיות. ממצאי המחקר הנוכחי מציעים כי מעבר לסוג המילים וסוג המטלה גם לגיל יש השפעה על מאפייני הטעויות וכי שיעור סוגי הטעויות השונים משתנה עם הגיל. על מנת להבין את השפעת הגיל על מאפייני הטעויות יש מקום למחקרי המשך שיכללו מטלות זהות בקבוצות הגיל השונות ומחקרי אורך שיעקבו אחרי אותם ילדים לאורך זמן ויכללו מגוון מטלות שיום.

סוג הטעות השלישי שבלט בקבוצת הילדים עם לקות שפה היה שימוש בג'סטות. בקבוצת הנבדקים עם לקות שפה ממוצע הג'סטות היה 3% ואילו ילדים עם התפתחות שפה תקינה הפיקו ג'סטות בודדות (ממוצע 0%, סטיית תקן 1%). הג'סטות שהופקו היו ג'סטות המייצגות את משמעות המילה – ג'סטות "איקוניות" (הדר, ונקרט-אולניק, קראוס, סרוקר, 2002). לדוגמה, סיבוב מפתח או חיתוך בסכין. ברוב המחקרים שניתחו טעויות שיום אצל ילדים, ג'סטות מופיעות תחת טעויות מסוג אחר, כך למשל אצל קריזר ונובוגורודסקי (2012), או שלא הופיע כלל ניתוח של ג'סטות, (כמו למשל אצל Dockrell, Messer, 2010; George, 2001; Kambanaros & Grohmann, 2010). למרות ההבדל המובהק בין קבוצת המחקר לבין קבוצת הביקורת במחקר הנוכחי אחוז הפקת הג'סטות היה נמוך, ממצא שיכול להסביר את חוסר ההתייחסות לסוג טעות זה במחקרים קודמים.

מיעוט הפקת ג'סטות ע"י ילדים במצב של קושי בשליפת מילה עולה בקנה אחד עם ממצאים המראים כי ילדים עם לקות שפה מתקשים בהפקת ג'סטות (Wray, Norbury, & Alcock, 2016) ובהבנתן (Botting, Riches, Gaynor, & Morgan, 2010; Wray et al., 2016).

מחקרים שבדקו הפקת ג'סטות אצל אנשים עם אפזיה (הדר ושות', 2002; Hadar, Wenkert-Olenik, 1994; Hadar & Butterworth, 1997; Hadar, & Yadlin-Gedassy, 1998; Krauss, & Soroker, 1998) מצאו הבדלים בסוג ובכמות הג'סטות שהופקו ע"י אפזים עם ליקויים בשלבים השונים של תהליך שליפת המילה. הם הראו שאנשים עם ליקוי סמנטי ופונולוגי מפיקים יותר ג'סטות המייצגות את משמעות המילה (ideational, iconic) בהשוואה לאנשים עם ליקוי קונספטואלי, ובכמות דומה או גבוהה מזו המופקת ע"י אנשים ללא ליקוי שפתי. החוקרים הסיקו מג'סטות אלו מעידות על ליקוי בשלב שלאחר הרמה הקונספטואלית. כמו כן, הטענה היא כי ג'סטות אלה מופקות על מנת לסייע לשליפה הלקסיקאלית (כלומר, הן מופקות בניסיון לסייע לדובר בשליפת המילה ולא על מנת להעביר מסר למאזין). יתכן כי בדומה לממצאים אצל מבוגרים, גם אצל ילדים לקויי שפה השימוש בג'סטות הוא לצורך סיוע בשליפת המילה. חשוב לזכור כי הופעת ג'סטות אצל ילד בתהליך של אבחון או טיפול היא סימן חיובי ומומלץ לכן לנתח ג'סטות כחלק מהתמונה הכללית של מאפייני הטעויות של ילד לקוי שפה עם קושי בשיום.

מעבר למאפייני הטעויות הייחודיים לקבוצת הילדים עם לקות שפה בלט תהליך חיפוש מילים שונה בהשוואה לילדים עם התפתחות תקינה. עבור כל מילת מטרה שילדים עם לקות שפה לא הצליחו לשלוף היו להם יותר מילות חיפוש. כך לדוגמה, עבור מילת המטרה 'פנס' אחד הנבדקים שיים: "משקפת", "אם

² מטלת השלמת המשפט כללה משפטים עם פועל שיש לו קשר סמנטי למילת המטרה (לדוגמה: אני חובש __ [כובע]) ומשפטים עם פועל שיש לו קשר מורפו-פונולוגי למילת המטרה (לדוגמה: אני מחלל ב __ [חליל]).

יש חושך או צריך לראות איפה יש משהו שנשבר", טעות סמנטית ואחריה טעות מסוג תיאור. ממצא זה עולה בקנה אחד עם ממצאים קודמים שהצביעו על ניסיונות רבים לשיום עבור כל מילת מטרה אצל ילדים עם לקות שפה וליקוי בשיום (Dockrell, Messer, & George, 2001; Novogrodsky & Kraiezer, 2015) ממצאי המחקר הנוכחי מציעים לראשונה כי "מדד החיפוש" רגיש באבחנה המבדלת בין ילדים עם לקות שפה וילדים עם התפתחות שפה תקינה. בהתייחס לילדים בגיל הגן חשיבות ממצא זה היא בהיותו מדד כמותי מעבר לציון במבדק עצמו. השונות במבחני אוצר מילים אצל ילדים, ובפרט אצל ילדים בגיל צעיר, היא גדולה ומושפעת רבות מהסביבה בה גדל הילד (Bialystok, Luk, Peets, & Yang, 2010). כמו כן, עבור ילדים החשופים ליותר משפה אחת מדדי אוצר מילים אינם תקפים (de Villiers, 2004). למרות שמבדק שיום אינו מדד ישיר לאוצר מילים הבעתי, הרי שאוצר מילים הינו משתנה מתערב בביצוע המבדק. יתכן שעבור אוכלוסיות של מהגרים המהוות אוכלוסייה הולכת וגדלה (Armon-Lotem, 2013), "מדד החיפוש" יכול להוות מדד משלים לציון במבדק עצמו. הנחה זו היא שאלה פתוחה ובמחקרי המשך יש לבחון האם מדד זה אכן רגיש גם בגילאי בית-ספר ולאורך החיים אצל ילדים עם לקות בשיום.

בקבוצת הנבדקים עם התפתחות שפה תקינה שיעור הטעויות הסמנטיות היה גבוה יותר בהשוואה לילדים עם לקות שפה. טעויות סמנטיות הן סוג הטעות הנפוצה ביותר אצל ילדים (McGregor et al., 2002) והן מאפיינות הן ילדים עם התפתחות שפה תקינה והן ילדים עם התפתחות שפה לקויה (Dockrell, et al., 2010; Kambanaros & Grohmann, 2001; ואחרים). רוב הטעויות הסמנטיות, בשתי קבוצות הנבדקים, כללו מילים מאותה קטגוריה (לדוגמה: סיר למילת המטרה 'קומקום', או תפוח, אננס, תות למילת המטרה 'דובדבן'). ממצא זה תואם את ממצאיהם של (McGregor, Friedman, Reilly, & Newman, 2002) שהראו כי רוב הטעויות של ילדים דוברי אנגלית עם התפתחות שפה תקינה בגילאי 5-7 שנים היו טעויות סמנטיות מאותה קטגוריה. לשיעור הגבוה של טעויות סמנטיות בגיל הגן אצל ילדים עם התפתחות שפה תקינה חשיבות רבה בהתייחסות לגיל הנבדקים. ממצא זה עולה כי טעויות סמנטיות ששיעורן הוא עד כמחצית ממספר הטעויות, עדיין נחשב בתחום התקין ואינו מעיד בהכרח על ליקוי בשיום.

תגובה מסוג "לא יודע" בלטה אצל הנבדקים עם התפתחות שפה תקינה בהשוואה לנבדקים עם לקות שפה. תגובה זו באה לעיתים עם טעות נוספת לדוגמה: "לא יודע, סקסופון" למילת המטרה 'פסנתר'. חשוב להזכיר כי הפריטים שהתגובה אליהם היתה "לא יודע" נבחנו שנית בסוף המבדק ונמצאו מוכרים לילד במטלה זיהוי (ראה פירוט בחלק של השיטה). כלומר, תגובת "לא יודע" היתה למילים המוכרות לנבדקים. ממצא זה תואם מחקרים קודמים שהראו כי נבדקי ביקורת תואמי גיל שפתי הפיקו יותר תגובות מסוג "לא יודע" בהשוואה לנבדקים עם ליקוי בשיום (Novogrodsky & Kraiezer, 2015). Dockrell et al. (2001) מניחים כי תגובת "לא יודע" היא אחת מאסטרטגיות העיכוב בתהליך השיום. האם היא מאפיינת תהליך תקין בהשוואה לתהליך לקוי כפי שניתן להסיק ממצאי המחקר הנוכחי? בחלק מהמחקרים לא נמצא הבדל בתגובות ה"לא יודע"³ בין ילדים עם ליקוי בשיום לנבדקי ביקורת תואמי גיל כרונולוגי וגיל שפתי (קרייזר ונובוורודסקי, 2012; Dockrell et al., 2001). יש להמשיך לחקור את מאפייני תגובת "לא יודע" במטלות שיום מגוונות ובגילאים שונים, על מנת להבין איזה סוג ידע

³ תגובות אלה מכונות בחלק מהמחקרים גם Blocking responses (Dockrell, Messer, & George, 2001).

(אימפליסיטי ואקספליסיטי) יש לילד לגבי מילת המטרה כאשר הוא מגיב בתגובת "לא יודע". מידע מסוג זה יוכל להיות בסיס להבנת תגובה מסוג זה ולקשר שלה לטעויות האחרות המייצגות ליקויים ספציפיים בתהליך השליפה הלקסיקאלית.

לסיכום, השוואת מאפייני הטעויות בשיום ו"מדד החיפוש" אצל ילדים עם ליקוי בשיום ואצל ילדים עם התפתחות שפה תקינה מלמדת על תהליכים תקינים וליקויים של שליפת מילים ומציעה סמנים קליניים לליקוי בשיום מעבר לציון המספרי במבדק שיום.

מעבר להשוואה ברמת הקבוצה, המחקר הנוכחי מציע כי ישנה חשיבות גם להשוואת פרופילים אישיים של ליקויים בשיום, כשמשמעות הגדרת הפרופיל היא הניסיון למקם את הליקוי בתהליך של שליפת המילה. במחקר הנוכחי הוצגו שני ילדים שכל אחד מהם מציג פרופיל שונה. מ.ק. הציג פרופיל של ליקוי פונולוגי דומיננטי. ליקוי זה נתמך בריבוי טעויות פונולוגיות שאין להן מאפיינים סמנטיים (לדוגמה, 'גמן' למילה 'גמל'), ב"אפקט אורך" שמאפיין ליקוי פונולוגי מעבר לרמת הלקסיקון, ובשיעור נמוך של טעויות סמנטיות בהשוואה לילדים עם התפתחות תקינה ועם ליקוי בשיום. תמיכה לליקוי ממקור פונולוגי ניתן למצוא גם במבדקים פונולוגיים, כדוגמת חזרה על מילות תפל, בהם הביצוע שלו היה נמוך. לעומתו, ע.ח. הראה שיעור גבוה של טעויות סמנטיות, אף יותר משל נבדקים עם התפתחות שפה תקינה, וכן ריבוי תגובות מסוג תיאורים. התמיכה במקור סמנטי לליקוי של ע.ח. היא בשילוב של טעויות סמנטיות ללא טעויות פונולוגיות. ע.ח. לא הפיק טעויות פונולוגיות במבדק השיום, ובמבדקים פונולוגיים חיצוניים למבדק השיום ביצעו תאמו את גילו. ממצא זה עולה בקנה אחד עם ממצאים ממחקרים קודמים שהראו כי ניתן להצביע על מיקום הליקוי בשיום אצל ילדים עם ליקוי התפתחותי (Bragard & Schelstraete, 2007; Friedmann, Biran, & Dotan, 2013; Novogrodsky, Kreiser, & Friedmann, 2010). למידע לגבי מיקום הליקוי יש השפעה על בחירת תכנית ההתערבות והצלחתה כפי שניתן לראות לדוגמה במחקרה של (McGregor, 1994). כך למשל טיפול סמנטי יתמקד במשמעות המילים, בקשרים בין מילים, במתן תיאורים יעילים והגדרות ובקטגוריזציה ברמות שונות. טיפול פונולוגי לעומת זאת יתמקד במבנה המילה: מספר ההברות, צליל פותח, צליל סוגר, חריזה, וכדו'.

ארבע-עשרה הנבדקים האחרים במחקר הראו פרופילים מעורבים (ראה נספח 1). הסבר לממצא זה יכול להיות השכיחות הנמוכה של פרופילים ספציפיים בגילאים הצעירים. הסבר נוסף לכך שרק אצל שני ילדים ניתן היה לאבחן פרופיל ספציפי יכול להיות חסר במבדקים רגישים להערכת מיקום הליקוי עבור ילדים בגיל הגן. מומלץ להמשיך לבחון פרופילים שונים של ליקויי שיום אצל ילדים על מנת לענות על שאלה זו. כמו כן, חשוב לפתח מבדקים מתאימים לגיל הגן מבחינת הדרישות השפתיות ודרישות המטלה על מנת להבחין בין ליקויים שונים בתהליך השליפה.

לסיכום, במחקר הנוכחי נמצא הבדל בין ביצועיהם של הילדים לקויי השפה וילדים ללא ליקוי שפתי, הן מבחינת אחוזי שיום נכון והן מבחינת סוגי טעויות השיום והחיפוש שהם הפיקו. המחקר תיאר שני מקרים המציגים פרופילים שונים של טעויות בקרב הילדים לקויי השפה. שילוב מאפייני הטעויות עם ביצועים במבדקי שפה נוספים מצביע על מקורות אפשריים שונים לליקויי השיום אצלם. חשיבות אבחנה זו היא תיאורטית וקלינית. תיאורטית, אבחנה זו תומכת במודל לשליפת מילה מנקודת מבט של ליקויים

התפתחותיים. קלינית, ממצאים אלה תומכים ברעיון של התאמת תכנית התערבות ייחודית עבור כל ילד בהתאם למאפייני הליקוי שלו.

מקורות

- בירן, מ., ופרידמן, נ. (2004). *שמש: שיום מאה שמות עצם*. אוניברסיטת תל-אביב.
- בירן, מ. ופרידמן, נ. (2006). מטעויות לומדים: מה ניתן ללמוד מטעויות שיום על הלקסיקון הפונולוגי? *בלשנות עברית*, 57, 23-47.
- בירן, מ., ופרידמן, נ. (2007). *מה קשור - מבדק אסוציאציות*. אוניברסיטת תל-אביב.
- בן-דוד, א. (2001). *רכישת שפה לאור תיאוריה פונולוגית: תהליכים משותפים וייחודיים בקרב ילדים שונים ובשפות שונות*. עבודת דוקטורט. אוניברסיטת תל-אביב.
- הדר, א., ונקרט-אולניק, ד., קראוס, ר., וסורוקר, נ. (2002). ג'סטות ועיבוד דיבור: עדויות מאפזיה. *ד"ש: כתב העת של האגודה הישראלית להפרעות שפה דיבור ושמיעה*, 24, 3-20.
- כצנברגר, א. (2009). *אבחון כצנברגר: ערכה להערכת שפה של ילדים בגילאי הגן*. מכללה אקדמית הדסה ירושלים.
- פרידמן, נ., דותן, ד. ובירן, מ. (2011). שליפה לקסיקאלית וסוגים שונים של אנומיה נרכשת והתפתחותית. *שפה ומוח*, 10, 109-138.
- קריזר, ו. ונובוורודסקי, ר. (2012). *מִשְׁקָל, מִשְׁקוּל, מִשְׁקוּלִית (מִשְׁקָל) – השפעת הקשר הסמנטי והמורפו-פונולוגי בין פעלים ושמות עצם על יכולת השליפה של ילדים עם לקות שפה ספציפית. ד"ש: כתב העת של האגודה הישראלית להפרעות שפה דיבור ושמיעה*, 31, 21-36.
- Armon-Lotem, S., Altman, C., Burstein-Feldman, Z., & Walters, J. (2013). Sociolinguistic aspects of the language of immigrant children. *Encyclopedia of Hebrew Language and Linguistics*. Leiden: Brill.
- Benelli, B., Arcuri, L., & Marchesini, G. (1988). Cognitive and linguistic factors in the development of word definitions. *Journal of Child Language*, 15, 619-635.
- Best, W. (2005). Investigation of a new intervention for children with word-finding problems. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 40, 279-318.
- Biran, M., & Friedmann, N. (2005). From phonological paraphasias to the structure of the phonological output lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 20, 589-616.
- Bialystok, E., Luk, G., Peets, K. F., & Yang, S. (2010). Receptive vocabulary differences in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition*, 13, 525-531.
- Botting, N., Riches, N., Gaynor, M., & Morgan, G. (2010). Gesture production and comprehension in children with specific language impairment. *British Journal of Developmental Psychology*, 28, 51-69.
- Bragard, A., & Schelstraete, M. A. (2007). Word-finding difficulties in French-speaking children with SLI: a case STUDY. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 21, 927-934.
- Brown, A. S. (1991). A review of the tip-of-the-tongue experience. *Psychological Bulletin*, 109, 204-223.
- Brown, R., & McNeill, D. (1966). The "tip-of-the-tongue" phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 5, 325-337.
- Butterworth, B. (1989). Lexical access in speech production. In W. Marslen-Wilson (Ed.), *Lexical representation and process*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Butterworth, B. (1992). Disorders of phonological encoding. *Cognition*, 42, 261-286.
- Caramazza, A., & Hillis, A. E. (1990). Where do semantic errors come from? *Cortex*, 26, 95-122.
- Dell, G. S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93, 283-321.
- Dell, G. S. (1988). The retrieval of phonological forms in production: Tests of predictions from a connectionist model. *Journal of Memory and Language*, 27, 124-142.
- Dockrell, J. E., Messer, D., George, R., & Wilson G. (1998). Children with word finding difficulties – prevalence, presentation and naming problems. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 44, 445-454.

- Dockrell, J. E, Messer, D, & George, R. (2001). Patterns of naming objects and actions in children with word finding difficulties. *Language and Cognitive Process, 16*, 261-286.
- Ellis, A. W., & Young, A. W. (1996). *Human cognitive neuropsychology*. Hove, UK: Erlbaum.
- Faust, M., Dimitrovsky, L., & Davidi, S. (1997). Naming difficulties in language-disabled children: Preliminary findings with the application of the TOT paradigm. *Journal of Speech Hearing and Language Research, 40*, 1026-1036.
- Faust, M., & Sharfstein-Friedman, S. (2003). Naming difficulties in adolescents with dyslexia: Application of the tip-of-the-tongue paradigm. *Brain and Cognition, 53*, 211-217.
- Franklin, S., Buerk, F., & Howard, D. (2002). Generalised improvement in speech production for a subject with reproduction conduction aphasia. *Aphasiology, 16*, 1087-1114.
- Friedmann, N., Biran, M., & Dotan, D. (2013). Lexical retrieval and breakdown in aphasia and developmental language impairment. In C. Boeckx & K. K. Grohmann (Eds.), *The Cambridge Handbook of Bilingualism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Friedmann, N., & Novogrodsky, R. (2008). Subtypes of SLI: SySLI, PhoSLI, LeSLI, and PraSLI. In A. Gavarró, & M. João Freitas (Eds.), *Language acquisition and development* (pp. 205-217). Cambridge, UK: Cambridge Scholars Press/CSP.
- Friedmann, N., & Novogrodsky, R. (2011). Which questions are most difficult to understand? The comprehension of Wh questions in three subtypes of SLI. *Lingua, 121*, 367-382.
- Fromkin, V. (1971). The non-anomalous nature of anomalous utterances. *Language, 47*, 27-52.
- Garrett, M. F. (1976). Syntactic processes in sentence production. In R. J. Wales & E. Walker (Eds.), *New approaches to language mechanisms* (pp. 231-256). Amsterdam: North-Holland.
- Garrett, M. F. (1992). Disorders of lexical selection. *Cognition, 42*, 143-180.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hove, England: Erlbaum.
- German, D. J. (2002). A phonologically based strategy to improve word-finding abilities in children. *Communication Disorders Quarterly, 23*, 177-190.
- German, D. J., & Newman, R. S. (2004). The impact of lexical factors on children's word-finding errors. *Journal of Speech Language, and Hearing Research, 47*, 624-636.
- Hadar, U., & Butterworth, B. (1997). Iconic gesture, imagery and word retrieval in speech. *Semiotica, 15*, 147-172.
- Hadar, U., Wenkert-Olenik, D., Krauss, R., & Soroker, N. (1998). Gesture and the Processing of Speech: Neuropsychological Evidence. *Brain and Language, 62*, 107-126.
- Hadar, U., & Yadlin-Gedassy, S. (1994). Conceptual and lexical aspects of gesture: Evidence from aphasia. *Journal of Neurolinguistics, 8*, 57-65.
- Heim, S., Opitz, B., & Friederici, A. D. (2002). Broca's area in the human brain is involved in the selection of grammatical gender for language production: Evidence from event-related functional magnetic resonance imaging. *Neuroscience Letters, 328*, 101-104.
- Howard, D., & Gatehouse, C. (2006). Distinguishing semantic and lexical word retrieval deficits in people with aphasia. *Aphasiology, 20*, 921-950.
- Indefrey, P., & Levelt, W. J. M. (2000). The neural correlates of language production. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The new cognitive neurosciences* (pp. 845-865). Cambridge MA: MIT Press.
- Jescheniak, J. D., & Levelt, W. J. M. (1994). Word frequency effects in speech production: Retrieval of syntactic information and phonological form. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 20*, 824-843.
- Kay, J., & Ellis, A. (1987). A cognitive neuropsychological case study of anomia. Implications for psychological models of word retrieval. *Brain, 110*, 613-629.
- Kambanaros, M., & Grohmann, K. K. (2010). Patterns of object and action naming in Cypriot Greek children with SLI and WFDs. *Proceedings of the 34th Boston University Child Language Development—Supplement*.
- Kempen, G., & Huijbers, P. (1983). The lexicalization process in sentence production and naming: indirect election of words. *Cognition, 14*, 185-209.
- Lahey, M., & Edwards, J. (1999). Naming errors of children with specific language impairment. *Journal of Speech Hearing and Language Research, 42*, 195-205.

- Lambon Ralph, M. A., Sage, K., & Roberts, J. (2000). Classical anomia: A neuropsychological perspective on speech production. *Neuropsychologia*, *38*, 186-202.
- Leonard, L. B. (1998). *Children with SLI*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- 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.
- Levelt, W. J. M., Praamstra, P., Meyer, A. S., Helenius, P., & Salmelin, R. (1998). An MEG study of picture naming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *10*, 553-567.
- McGregor, K. K. (1994). Use of phonological information in a word-finding treatment for children. *Journal of Speech Hearing and Language Research*, *37*, 1381-1393.
- McGregor, K. K. (1997). The nature of word-finding errors of preschoolers with and without word-finding deficits. *Journal of Speech Hearing and Language Research*, *40*, 1232-1244.
- McGregor, K. K., & Appel, A. (2002). On the relation between mental representations and naming in a child with specific language impairment. *Clinical Linguistics and Phonetics*, *16*, 1-20.
- McGregor, K. K., Friedman, R. M., Reilly, R. M., & Newman, R. M. (2002). Semantic Representation and naming in young children. *Journal of Speech Hearing and Language Research*, *45*, 332-346.
- Messer, D., & Dockrell, J. E. (2006). Children's Naming and Word-Finding Difficulties: Descriptions and Explanations. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, *49*, 309-324.
- Murphy, V. A., Dockrell, J., Messer, D., & Farr, H. (2008). Morphosyntax in children with word finding difficulties. *Journal of Child Language*, *35*, 703-720.
- Nickels, L. (1997). *Spoken word production and its breakdown in aphasia*. Hove, UK: Psychology Press.
- Nickels, L. (2002). Therapy for naming disorders: Revisiting, revising, and reviewing. *Aphasiology*, *16*, 935-979.
- Nickels, L., & Howard, D. (2004). Dissociating effects of number of phonemes, number of syllables, and syllabic complexity on word production in aphasia: It's the number of phonemes that count. *Cognitive Neuropsychology*, *21*, 57-78.
- Novogrodsky, R. (2015). Specific Language Impairment (SLI) is not specific enough: Subtypes of SLI and their implications for the theory of the disorder. In Stavrakaki, S. (Ed.). *Language Acquisition and Language Disorders (pp. 113-124)*. John Benjamins.
- Novogrodsky, R., & Kraizer, V. (2015). What can errors tell us about Specific Language Impairment? Semantic and morphological cuing in a sentence completion task. *Clinical Linguistics and Phonetics*, *29*, 812-825.
- Novogrodsky, R., Kreiser, V., & Friedmann, N. (2010, June). *The heterogeneity within the lexical deficit in SLI*. Presented at the 31st annual Symposium on Research in Child Language Disorders, Madison, Wisconsin.
- Patterson, K., & Shewell, C. (1987). Speak and spell: Dissociation and word-class effects. In M. Coltheart, R. Job, & G. Sartori (Eds.), *The cognitive neuropsychology of language*. Hove, UK: Erlbaum.
- Schwartz, B. L. (1999). Sparkling at the end of the tongue: The etiology of tip-of-the-tongue phenomenology. *Psychonomic Bulletin & Review*, *6*, 379-393.
- Wray, C., Norbury, C. F., & Alcock, K. (2016). Gestural abilities of children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *51*, 174-182.

נספח 1. ביצוע במטלת השיום וניתוח הטעויות של כל אחד מהנבדקים לקויי השפה

נבדק	גיל	מין	סה"כ נכון % ¹	סה"כ טעויות ¹	סמנטית	אסוציאציה	קטגוריה	תיאור	הגדרה	פונולוגית	פורמלית	גישוש	ג'סטה	לא יודע	היסוס	אחר
אא	6:1	נ	67	35	29%	0%	0%	20%	6%	0%	9%	6%	0%	6%	20%	6%
אב	6:6	נ	76	32	47%	3%	0%	25%	0%	0%	9%	0%	3%	3%	6%	3%
אד	5:2	ז	66	42	38%	0%	2%	7%	0%	2%	10%	0%	7%	21%	10%	2%
אז	5:0	ז	65	43	16%	12%	5%	16%	0%	26%	14%	0%	9%	2%	0%	0%
אכ	6:0	נ	67	33	27%	0%	0%	30%	3%	15%	3%	0%	3%	6%	6%	6%
דב	4:6	ז	48	60	22%	12%	2%	25%	0%	3%	5%	0%	3%	13%	0%	16%
דש	4:4	ז	70	35	31%	3%	3%	17%	0%	14%	9%	0%	3%	11%	3%	6%
י	4:4	ז	43	67	30%	7%	9%	19%	0%	3%	1%	0%	1%	10%	1%	16%
יו	4:7	ז	58	48	25%	6%	8%	29%	0%	6%	4%	0%	4%	2%	4%	10%
יל	6:3	נ	74	28	29%	0%	4%	18%	7%	18%	4%	0%	0%	4%	14%	4%
מק	5:6	ז	47	67	18%	9%	0%	12%	0%	30%	6%	3%	4%	6%	0%	11%
עח	4:10	ז	67	34	26%	3%	0%	47%	6%	0%	3%	0%	0%	12%	0%	3%
עק	5:3	ז	74	27	15%	7%	0%	22%	7%	15%	11%	0%	11%	0%	0%	11%
רה	5:6	ז	63	48	31%	4%	2%	15%	6%	21%	6%	0%	2%	0%	2%	10%
רנ	4:7	נ	43	61	36%	16%	0%	23%	5%	0%	8%	0%	2%	2%	0%	8%
שת	5:2	ז	53	54	17%	13%	0%	26%	0%	6%	11%	2%	0%	2%	6%	19%

¹ ניתוח הטעויות סוכם את כלל התגובות שהילד הפיק לכל אחת ממילות המטרה במבדק השיום ולכן סכום הטעויות של כל נבדק יכול להיות גבוה יותר ממספר מילות המטרה אותן לא שיים נכון. כמו כן,

יש לשים לב כי עמודת "סה"כ הטעויות" היא היחידה שאינה מופיעה באחוזים אלא במספר.

מסומנים בהצללה שני הנבדקים שהפרופילים שלהם מוצגים בפרק התוצאות.