

הערכה ניסויית של כיווני טיפול שונים בדיסלקסיה קשבית התפתחותית

לילך שוימר, נועה קרבל ונעמה פרידמן*

מעבדת שפה ומוח, אוניברסיטת תל אביב

דיסלקסיה קשבית היא הפרעה בקריאה המאופיינת בנדידה של אותיות בין מילים שכנות, תוך שימור הזהות הנכונה של האות והמיקום שלה בתוך המילה. כך לדוגמא, צמד המילים "שמש" ו"שירה" יכול להיקרא גם "שמש" ו"שירה", כתוצאה מנדידת האות מ' למילה השניה, או "שירה" ו"שמש" לאחר נדידת היורד למילה הראשונה. טעויות נוספות המאפיינות דיסלקסיה זו הן נדידת אותיות ממילה שנקראה לפני כן, אך אינה מופיעה עוד בשדה הראיה ("טעויות באפר"), השמטת אות זהה המופיעה באותו המיקום בשתי מילים שכנות (לדוגמא: "מתוח פתוח" יכול להיקרא "מוח פתוח"), ודחיסה, שבה אות נעה ממילה אחת לאותו מיקום במילה השכנה ומתווספת לאותיות של המילה השנייה (לדוגמא: צמד המילים "מחלה מחקה" יכול להיקרא, בדחיסה של ה-ל' "מחלה מחלקה"). מחקר זה מדווח על 9 משתתפים דוברי עברית עם דיסלקסיה קשבית התפתחותית, ומסקר בפירוט את ההשפעה של מניפולציות טיפוליות שונות על שיעור הטעויות הקשביות בכלל, ושיעור טעויות הנדידה בין מילים בפרט, בקריאתם של קוראים אלה. המניפולציות שנבדקו היו הגדלת הריווח האופקי או האנכי בין המילים, יצירת הבדלים במאפיינים ויזואליים של המילים בצמד (גודל פונט וסוג פונט), הפרדה ויזואלית בין המילים באמצעות קווי טבלה, שימוש ב"חלון קריאה" בגודל מילה בודדת ומעקב עם האצבע במהלך הקריאה. המשתתפים במחקר קראו 2410 מילים שהוצגו ב-1205 זוגות, אשר חולקו ל-12 רשימות של זוגות מילים עם מאפיינים זהים, תשע עבור כל אחת מהמניפולציות שנבדקו, ושלוש רשימות ששמשו כבייסיין להשוואה עם הקריאה של הרשימות עם המניפולציות. מהתוצאות העיקריות עולה כי המניפולציה שעזרה להפחית את שיעור הטעויות הקשביות ואת שיעור הנדידות בין מילים בצורה המשמעותית ביותר הינה קריאה תוך שימוש ב"חלון קריאה" החושף מילה בודדת בכל פעם ומסתיר את הטקסט מסביבה. מניפולציות נוספות אשר מסייעות להפחית את שיעור הטעויות הקשביות בצורה מובהקת הינן קריאה תוך מעקב עם האצבע אחר המילה הנקראת והגדלת הריווח האופקי בין המילים. שלוש המניפולציות הללו מביאות, למעשה, לצמצום מלאכותי של חלון הקשב, שככל הנראה פגוע אצל קוראים אלה. לכל אחד מהמשתתפים עזרה אחת מהמניפולציות לפחות, אך לא תמיד אותה מניפולציה, ועל כן חשוב להעריך עבור כל קורא עם דיסלקסיה קשבית את השפעתן של מניפולציות טיפוליות שונות, על מנת להתאים לקורא את הטיפול היעיל ביותר עבורו.

"אני לא אוהב לקרוא. זה מעייף ומעצבן. אמא אפילו קנתה לי ספר על לאנס אמסטרונג, כי אני ממש אוהב אופניים, אבל אני לא מרגיש שאני מסוגל להתמודד איתו", התלונן י., אחד הילדים שהשתתפו במחקר זה. יכולת קריאת הטקסט שלו, אפילו כאשר מדובר בזוג מילים בודד, היתה ירודה ביותר, וסוג הטעות העיקרי שביצע היה נדידה של אותיות בין מילים. ל-י. דיסלקסיה קשבית, המאופיינת בפגיעה בפונקצית שיוך אות למילה בנתח הויזואלי, שהוא המרכיב הראשון בתהליך הזיהוי של מילה בודדת.

* המחקר (מס' 1296/06) נתמך על-ידי הקרן הלאומית למדע. אנחנו מודות מקרב לב למיה יכני ולמיכל בירן על תרומתן למחקר.

עד כה לא הצליח י. להתגבר על קשיי הקריאה שלו, אך לאחר שהצענו לו לקרוא תוך שימוש ב"חלון קריאה" בגודל מילה, הגזור באמצעו של דף נייר, הוא סיפר כי הוא מצליח לקרוא את הספרים והעיתונים שאמו מביאה לו, ואף נהנה מכך. במחקר זה נבחן מניפולציות שונות שמטרתן שיפור יכולת הקריאה של קוראים עם דיסלקסיה קשבית, ונראה איזו מבין המניפולציות הטיפוליות מביאה לשיפור ביכולת הקריאה שלהם ולהפחתת טעויות קשביות בקריאתם.

מודלים לקריאת מילה מתארים תהליכים מנטליים אשר מאפשרים לקורא לזהות, להבין ולבטא מילים כתובות (Ellis, 1993). מודלים שפותחו ע"י חוקרים שונים בשנות ה-70 וה-80 של המאה העשרים כגון (Coltheart (1978, 1985); Marshall & Newcombe (1973); Shallice & Warrington (1980) ואחרים (לסיכום ראו את המודל של Ellis & Young, 1996), מכילים 3 מסלולים המתקיימים במקביל, ומאפשרים קריאה של מילה בודדת: מסלול לקסיקלי ישיר, המאפשר קריאת מילים מוכרות הנמצאות בלקסיקון הקלט האורתוגרפי, מסלול לקסיקלי-סמנטי, המאפשר הבנה של מילים כתובות, ומסלול תת-לקסיקלי, המאפשר המרה גרפמית-פונמית ומשמש לקריאת מילים חדשות ומילות תפל. בבסיס שלושת המסלולים הללו נמצאת מערכת ניתוח ויזואלית-אורתוגרפית (visual analysis system), אשר מופעלת עם הצגת המילה הכתובה ומבצעת ניתוח ויזואלי-אורתוגרפי ראשוני של המילים, הכולל זיהוי אותיות, מיקום האותיות במילה ושיוכן למילה ספציפית. פגיעה בכל אחד מהמסלולים או המרכיבים במודל זה תגרום לדיסלקסיה מסוג אחר, שתייצר דפוסים שונים של קשיי קריאה – סוגים שונים של טעויות וסוגים שונים של אפקטים על הקריאה (גביעון ופרידמן, 2004; Ellis & Young, 1981; Coltheart, 1981; Patterson, 1981; Marshall & Newcombe, 1973; Ellis, 1996). דיסלקסיות מסוימות נובעות מפגיעות בשלבים המוקדמים של תהליך הקריאה, המרוכזים במערכת הניתוח הויזואלית, והן מוגדרות כדיסלקסיות פריפריאליות, ואילו דיסלקסיות אחרות נובעות מפגיעות בשלבים מאוחרים יותר, המהווים חלק ממסלולי הקריאה האפשריים (המסלול הלקסיקלי הישיר או המסלול התת-לקסיקלי/עקיף), והן מוגדרות כדיסלקסיות מרכזיות (Shallice & Warrington, 1980).

הנתח הויזואלי-אורתוגרפי הוא המרכיב הראשון בתהליך הקריאה של מילה בודדת. על-פי (Ellis, Flude, & Young (1987), מערכת הניתוח הויזואלית אחראית על שלושה תפקודים נפרדים: זיהוי אותיות, מיקום האותיות בתוך המילה ושיוך אותיות למילה, שכל אחד מהם יכול להיפגע בנפרד וליצור דפוס שונה לחלוטין של שגיאות. זיהוי האותיות מתייחס לזיהוי הסימנים המופיעים על הדף כאותיות, והפלט של פעולה זו הוא הזהות המופשטת של האות הכתובה (Coltheart, 1981). הזהויות המופשטות הן הייצוגים אשר מבחינים בין אות לאות, ללא התייחסות לדרכים השונות בהן ניתן לכתוב כל אות (למשל: א, א, א, א, א). כאשר פונקצית הזיהוי פגועה, הקורא יתקשה לזהות את האותיות המרכיבות את המילה, דבר שיביא לדיסלקסיה ויזואלית שבה קוראים מילים בודדות כמילים אחרות הדומות להן ויזואלית (Marshall & Newcombe, 1999; Cuetos & Ellis, 1999; Biran, Gvion, & Friedmann, 2003; Newcombe, 1973). לדיסלקסית נגלקט שבה מבצעים טעויות הזנחה (החלפה או השמטה) של אותיות באחד מצידי המילה באופן עקבי (נחמן-כץ ופרידמן, 2007, 2008; רזניק ופרידמן, 2009; Arguin & Bub, 1997; Ellis, Flude, & Young, 1987; Ellis & Young, 1996; Friedmann & Nachman-Katz, 1990; Patterson & Wilson, 2001; Haywood & Coltheart, 2004), ולאגנוזיה ויזואלית לאותיות,

אשר מאופיינת בקושי בזיהוי אותיות בודדות, וכתוצאה מכך גם בקושי בזיהוי מילים כתובות (Bartolomeo, Bachoud-Levi, Chokron, & Degos, 2002; Ellis & Young, 1996; Francis, & Riddoch, 2001).

תפקיד נוסף של מערכת הניתוח הויזואלית הינו להבחין במיקום האותיות בתוך המילה הכתובה. בעברית ישנן מילים רבות הנבדלות זו מזו רק בסדר האותיות בתוך המילה (לדוגמא: תירס-תריס, משענת-מעשנת). רק מיקום כל אות במיקומה המתאים יביא לקריאה נכונה של המילה. כאשר פונקצית המיקום פגועה, הקורא יתקשה למקם את האותיות בתוך המילה בצורה הנכונה, דבר שיביא להפרעת קריאה מסוג דיסלקסית שיכול אותיות (LPD). מספר תיאורי מקרה של נבדקים עם דיסלקסיה קשבית נרכשת ודיסלקסיות אחרות הצביעו על קיום קשיים בקידוד מיקום אותיות בתוך מילים, שהתבטאו בנדידת אותיות בתוך מילה (לדוגמא: Humphreys & Mayall, 2001; Hall, Humphreys, & Cooper, 2001). אך הלקות בפונקצית המיקום בתוך מילה לא הייתה סלקטיבית ולוותה בלקויות אחרות בקריאה. (Friedmann & Gvion (2001) דיווחו לראשונה על שני נבדקים עם פגיעה סלקטיבית נרכשת במנגנון מיקום האותיות בתוך מילה, אשר המאפיין העיקרי שלה הוא נדידת אותיות אמצעיות בתוך מילה. (Friedmann & Rahamim (2007) דיווחו על דיסלקסיה זו גם בצורתה התפתחותית. מאפיין נוסף של דיסלקסית שיכול אותיות, שיהיה רלוונטי גם למחקר הנוכחי, הוא השמטה של אות המופיעה פעמיים באותה מילה (מחבבת <-- מחבת). השמטה זו נובעת אף היא מפגיעה במנגנון מיקום האותיות, מאחר שהידיעה ששתי ה-ב' הן נבדלות תלויה ביכולת לקודד את מיקום האות במילה (Friedmann & Rahamim, 2007). הפילוסוף והמתמטיקאי גוטפריד וילהלם לייבניץ הציע במאה ה-17 את עקרון "זהות הבלתי נבדלים", שלפיו אם שני פריטים זהים בכל המאפיינים שלהם, הם למעשה זהים, כלומר, הם אחד (Leibniz, 1680-1684/1969, 1714). אם נתייחס לאותיות כאל פריטים ולמיקום במילה כאל מאפיין - כאשר אות מופיעה פעמיים באותה מילה, הזהות המופשטת של שתי האותיות זהה, אך מאפיין המיקום במילה של כל אחת מהאותיות שונה, ולכן אנחנו יודעים שהאותיות אינן זהות. אולם, אם ההבדל היחיד בין שתי אותיות הוא המיקום שלהן, ומנגנון מיקום האותיות במילה פגוע - הקורא מאבד את המאפיין היחיד שהבחין בין 2 האותיות, ולכן הוא עלול להתייחס אליהן כאל אות אחת זהה, ולקרוא "מחבת" במקום "מחבבת" (Friedmann & Rahamim, 2007).

התפקיד השלישי של מערכת הניתוח הויזואלית, שבו עוסק מחקר זה, הינו שיוך האותיות למילה ספציפית, כאשר מוצגות לקורא מספר מילים בו זמנית. כאשר פונקצית השיוך פגועה, נגרמת נדידה של אותיות בין מילים, וזהו המאפיין הבולט ביותר של דיסלקסיה קשבית. במחקר זה נעסוק בדיסלקסיה קשבית ובהשפעת מניפולציות שונות על יכולת הקריאה של קוראים הסובלים ממנה.

דיסלקסיה קשבית היא דיסלקסיה המאופיינת בפגיעה בפונקצית שיוך האותיות למילה במערכת הניתוח הויזואלית. היא תוארה לראשונה ע"י Shallice & Warrington ב-1977, שתיארו שני נבדקים אשר לא היו מסוגלים לשים בצורה תקינה פריט ספציפי כאשר הופיע יותר מפריט אחד מאותה קטגוריה בשדה הראיה שלהם (למשל: אותיות, מילים, מספרים), ושיימו אותו כפריט אחר שנמצא בשדה הראיה, אך כאשר אותו פריט הופיע בבידוד - הצליחו לשיימו בצורה תקינה. החוקרים תלו קושי זה בפגיעה במנגנוני השליטה שאחראים על העברת פריטים לאחר קליטתם למנגנוני עיבוד סמנטי. הם טענו כי מסלול העברת הפריטים הוא ספציפי לקטגוריה, כך שאם יותר מפריט אחד מקטגוריה ספציפית נקלט,

נוצר עומס במנגנון ההעברה, ומנגנון השליטה צריך להפעיל מנגנונים קשביים שיאפשרו העברה ועיבוד תקינים של פריטים אלה. במקרים שמנגנון השליטה פגוע, כך שלא מתאפשר מיקוד קשב על פריט ספציפי בנוכחות פריט נוסף או פריטים נוספים, כפי שקורה בדיסלקסיה קשבית, לא ניתן לעבד בהצלחה יותר מפריט אחד בקטגוריה ספציפית.

בהתייחסות ספציפית לקריאת מילים, הם דיווחו כי שני הנבדקים קראו בצורה תקינה מילים בודדות, אך כאשר הוצגה להם מילה בקונטקסט של מילים אחרות או אפילו אותיות – נראתה התדרדרות משמעותית ביכולת הקריאה שלהם. סוג הטעויות העיקרי שביצעו הנבדקים במצב זה היה טעויות נדידה של אות ממילה אחת לאותו המיקום במילה אחרת. למשל, כאשר הוצג בפניהם זוג המילים "win fed", האות f מהמילה השנייה נדדה לאותו המיקום במילה הראשונה, כך שזוג המילים נקרא בפועל "fin fed". דפוס טעויות זה דווח ע"י חוקרים נוספים אשר תיארו אנשים עם דיסלקסיה קשבית (Hall, Humphreys, & Cooper, 2001; Mayall & Humphreys, 2002; Price & Humphreys, 1993; Saffran & Coslett, 1996; Warrington, Cipolotti, & McNeil, 1993). תופעה זו הוסברה במושגים של אובדן מידע על מיקום האותיות כתוצאה מהרחבה של חלון הקשב (Mayall & Humphreys, 2002; Mozer & Behrmann, 1990; Price & Humphreys, 1993; Saffran & Coslett, 1996; Warrington et al., 1993).

חלון הקשב הינו מנגנון סינון המאפשר קליטה ויזואלית של פריט תוך דיכוי גירויים הנמצאים מחוץ לגבולות החלון. במקרים שבהם מנגנון זה פגוע, דוגמת דיסלקסיה קשבית, יחידות שנמצאות מחוץ לגבולות החלון נקלטות גם הן ומפריעות לעיבוד התקין של הפריט. במשימות קריאה של רצף מילים, הדבר יכול להתבטא בטעויות של נדידת אותיות בין מילים. Rayner, Murphy, Henderson, & Pollatsek (1989) תיארו תופעה דומה אצל אחד מהנבדקים שלהם, וציינו כי מבדיקת טווח התפיסה הויזואלית של הנבדק אכן עולה כי אותיות הממוקמות מחוץ לטווח חלון קשב תקין מפריעות לו במהלך הקריאה.

הקושי בהתמקדות בפריט בודד כאשר מופיעים בשדה הראייה פריטים נוספים מאותה קטגוריה מביא במקרה של הצגת מספר מילים בו-זמנית לסוגים שונים של טעויות, בנוסף לטעויות הנדידה משמרות המקום שצינו במחקרים השונים. Shallice & Warrington (1977) תיארו בנוסף לטעויות הנדידה משמרות המקום גם טעויות נדידה לא משמרות מקום ("sit son" שנקרא "sit ton"), טעויות דחיסה (הוספה של אות ממילה אחת למילה השנייה: "bed woo" שנקרא "bed wood") וטעויות דחיסה מורכבת (כמו במקרה של "led sew" שנקרא "slew sew" שכולל טעות מורכבת של דחיסה ונדידה). כמו-כן, נראו מעט טעויות בעלות מאפיינים דומים (נדידה משמרת, נדידה לא משמרת ודחיסה), כאשר מקורה של האות הנודדת אינו ממילה המוצגת במקביל, אלא ממילה שהוצגה קודם לכן, ואינה נמצאת באותו רגע בשדה הראיה.

במחקרים שעסקו בדיסלקסיה קשבית נרכשת הוצגו, מלבד סוגי הטעויות, מאפיינים נוספים של דיסלקסיה זו: Mayall & Humphreys (2002) דיווחו כי המילה השמאלית בזוג מילים (כלומר, המילה הראשונה, מאחר שהם בדקו באנגלית) רגישה יותר לטעויות נדידה, כלומר – נראות יותר נדידות מהמילה הימנית למילה השמאלית מאשר בכיוון ההפוך. Saffran & Coslett (1996) מצאו כי מילים נדירות ומילות תפל מועדות יותר לטעויות נדידה ממילים תדירות. קושי בקריאת מילות תפל דווח גם

ע"י Hall et al. (2001). Saffran & Coslett (1996) דיווחו, בנוסף, כי כמעט ולא נראו טעויות נדידה כאשר צמד המילים היה לא-נדידי, כלומר – נדידות לא התרחשו בזוגות שבהן אף נדידה משמרת מקום בין המילים לא יוצרת מילה אמיתית (לדוגמא: פוסל מוסך).

במחקר אשר ערכנו לאחרונה ועסק באפיון הטעויות של קוראים עם דיסלקסיה קשבית התפתחותית, מצאנו כי קריאתם של קוראים אלה מאופיינת, בדומה לקריאתם של הקוראים עם הדיסלקסיה הקשבית הנרכשת, בנדידת אותיות בין מילים שכנות, המשמרת ברוב המקרים את המיקום היחסי של האות במילה, בדחיסה של אות ממילה אחת למיקום התואם במילה השכנה לה, ללא מחיקה של האות המקורית באותה מילה (לדוגמא: "קסום פרות" נקרא "קסום פרסות"), ובהשמטה של אחת משתי אותיות זהות שמופיעות באותו מיקום בשתי מילים סמוכות (לדוגמא: "מתוח פתוח" נקרא "מוח פתוח"). כמו-כן, נראו גם טעויות נדידת אותיות ממילה שהופיעה לפני כן, אך אינה נמצאת יותר בשדה הראיה ("טעויות באפר"). בנוסף, נמצא כי האות הרגישה ביותר לטעויות נדידה הינה האות האחרונה במילה (בעברית – האות השמאלית ביותר), כי אותיות נודדות גם אנכית וגם אופקית, וכי רוב הנדידות הן מן המילה הראשונה לשניה (בעברית – מימין לשמאל). כמו-כן, נמצא כי בדיסלקסיה קשבית התפתחותית קיימים אפקט אורך (יותר טעויות במילים ארוכות) ואפקט לקסיקלי (יותר טעויות במילות תפל, וכן יותר טעויות אשר יצרו בסופו של דבר מילים אמיתיות), אך לא אפקט דמיון, כלומר – דווקא ככל שהמילים היו בעלות מספר קטן יותר של אותיות משותפות, חלו יותר טעויות קשביות ביניהן (Friedmann, Kerbel, & Shvimer, 2008), בניגוד למה שנמצא אצל קוראים תקינים בחשיפה קצרה (Davis & Coltheart, 2002; Mozer, 1983).

ישנם מספר מרכיבים לקשב ויזואלי (Posner, 1980; Posner, Snyder, & Davidson, 1980), וקשר בין הפרעות קריאה שונות לקשיי קשב ויזואלי שונים הוצג בעבר במחקרים שונים, והצביע על כך שאנשים הסובלים מהפרעות קריאה סובלים לעיתים קרובות גם מקושי במיקוד והסטת קשב ויזואליים (Facoetti, Lorusso, Paganoni, Umiltà, & Mascetti, 2003; Facoetti & Molteni, 2001; Facoetti & Paganoni, 2000), וכי קשיים במיקוד ובהסטת קשב ויזואלי יכולים להביא לטעויות של נדידת אותיות בין מילים במהלך קריאה (פרצל ופרידמן, 2002). פרצל ופרידמן (2002) תיארו קבוצה של ילדים הסובלים מקשיי קשב מסוג ADHD (קשיי קשב והיפראקטיביות), והראו כי ילדים אלה מבצעים יותר טעויות נדידת אותיות בין מילים באופן מובהק בהשוואה לילדים אחרים בני גילם. הן ציינו בנוסף, כי ככל שהמילים היו קרובות יותר פיזית, כך עלה מספר טעויות הנדידה. ניתן לשער אם כן, כי גם אצל ילדים אלה קיים קושי במיקוד קשב על מילה ספציפית, כתוצאה מהרחבת חלון הקשב.

מניפולציות טיפוליות

מספר מחקרים הראו כי ניתן לצמצם באופן מלאכותי טווח של חלון קשב פגוע באמצעות שונות ויזואלית, המאפשרת התמקדות בפריט ספציפי בכל פעם. כאשר מדובר בקריאת רצף מילים, נמצא במחקרים כי צמצום טווח החלון באופן מלאכותי הפחית מספר טעויות נדידה אצל קוראי אנגלית כאשר הציגו מילה אחת באותיות גדולות (קפיטל) ואת השניה באותיות קטנות (Davis & Coltheart, 1996; Saffran & Coslett, 2002). מכאן, שינוי במאפיינים הויזואליים של המילים השונות (שימוש בפונט שונה עבור כל מילה), מאפשר לנבדקים להתמקד בכל פעם במילה אחת, ובצורה זו קטן באופן

מובהק מספר הטעויות שלהם עד כדי שלא נראה הבדל מובהק סטטיסטית בכמות הטעויות בין קריאת מילים בודדות לבין קריאת זוגות מילים.

אמצעי יעיל נוסף לצמצום טווח חלון הקשב, שדווח במחקרים שונים, היה הגדלת הריווח בין המילים ברצף. Mayall & Humphreys (2002) דיווחו על הפחתת שיעור הטעויות אצל הנבדק שלהם בקריאה עם 4 רווחים (אופקיים) לעומת קריאה עם רווח בודד (אם כי ההבדל לא היה מובהק). גם פרצל ופרידמן (2002) דיווחו כי בהצגת זוגות מילים שביניהן מרווח אופקי גדול (33 רווחים), לקבוצה של ילדים עם קשיי קשב, נראו פחות טעויות נדידה באופן מובהק בהשוואה להצגת זוגות מילים שביניהן רווח בודד או מרווח קטן (6 רווחים). עם זאת, יש לציין כי ההפחתה המשמעותית במספר טעויות הנדידה במחקרן נמצאה אך ורק ברמת הקבוצה, ואילו ברמת הפרט לא נראה הבדל משמעותי בין מספר טעויות הנדידה בין זוגות מילים הסמוכות זו לזו לבין זוגות מילים המרוחקות יותר. (Mozar, 1983), במחקרו על חשיפה מהירה של זוגות מילים לקוראים נורמלים, גילה כי החשיפה המהירה מייצרת טעויות נדידה בדומה לאלה המאפיינות דיסלקסיה קשבית, אך כאשר הריווח בין המילים בכל זוג היה גדול יותר (6 רווחים בהשוואה ל-2.5 רווחים), מספר הטעויות קטן באופן מובהק. מכאן, גם הגדלת הריווח בין מילים ברצף מאפשרת לאנשים שחלון הקשב שלהם נפגע מסיבה זו או אחרת להתמקד בכל פעם במילה אחת, ובצורה זו קטן באופן מובהק מספר טעויות הנדידה של אותיות בין מילים שהם מבצעים.

אמצעי שלישי שמאפשר צמצום מלאכותי של חלון קשב פגוע הינו שימוש ב"חלון קריאה", אשר מאפשר צפייה במספר אותיות כל פעם (גודל של מילה או שתי מילים), כאשר שאר הטקסט מוסתר או מכוסה ב-X. Rayner et al. (1989) הציגו לנבדק שלהם משפטים פשוטים בני מספר מילים על גבי צג מחשב, אשר זיהה באמצעות תוכנה מיוחדת היכן מתמקד מבטו של הנבדק בכל רגע נתון. מסביב לנקודה שבה התמקד מבטו של הנבדק, נפתח "חלון קריאה", אשר חשף חלק מהמשפט הכתוב, לפי גודל החלון. למשל: כאשר השתמשו בחלון בגודל 7 אותיות – הנקודה שבה התמקד מבטו של הנבדק הייתה באות שבאמצע החלון, כאשר מכל צד נחשפו עוד 3 אותיות (סה"כ 7 אותיות). מסביב לחלון כוסו כל שאר האותיות בטקסט ב-X. כאשר הסיט הנבדק את מבטו והתקדם הלאה בטקסט, "חלון הקריאה" זו איתו וחשף חלקים אחרים מן המשפט, באותו אופן. החוקרים דיווחו, כי שימוש ב"חלון קריאה" בגודל של 15 אותיות (כלומר, חלון שבו נחשפות 7 אותיות מכל צד של האות עליה מתמקד מבטו של הנבדק) שיפר את קריאתו של הנבדק שלהם באופן מובהק ואיפשר לו לקרוא בקצב סביר, וזאת בניגוד לחלון בגודל 7 אותיות, אשר שיפר את קריאתו, אך האט את קצב הקריאה, וחלונות בגודל 23 ו-31 אותיות, אשר פגמו ביכולת הקריאה וגרמו לגידול יחסי במספר הטעויות שביצע ביחס למספר הטעויות שעשה בקריאה עם החלון הקטן יותר, כך שמספר הטעויות היה דומה לזה שביצע כאשר כל הטקסט היה חשוף. שיפור זה ביכולת הקריאה של הנבדק בעקבות הגבלת חלון הקשב היה הפוך מהמצופה עפ"י מה שגילו החוקרים באותו המחקר על קוראים תקינים, שאצלם ככל שמגדילים את חלון הקשב, נראה שיפור ביכולת הקריאה, ככל הנראה מכיוון שהם יכולים בעצמם להתמקד במילה ולהתעלם מהמסיחים ועל כן החלון רק מאט את קריאתם.

יש לציין כי עד כה מרבית המקרים שדווחו בספרות אודות דיסלקסיה היו של דיסלקסיה נרכשת. במהלך השנים התגלו עדויות לקיום דיסלקסיות התפתחותיות מגוונות, המראות מאפיינים דומים

למאפייני הדיסלקסיות הנרכשות. בין השאר, אותרו בשנים האחרונות דיסלקסיות פריפריאליות התפתחותיות (Friedmann & Gvion, 2002; Friedmann & Nachman-Katz, 2004; Friedmann & Rayner et al., 2004; Rahamim, 2007; Valdois et al., 1995; Valdois, Bosse, & Tainturier, 2004).

המקרה היחיד של דיסלקסיה קשבית התפתחותית שדווח בספרות הוא זה שפורסם ע"י Rayner et al. ב-1989, ובו דווח על נבדק שגילה שיפור משמעותי בביצועי הקריאה כאשר חלון הקשב שלו הוגבל באמצעות שימוש בחלון קריאה. עם זאת, במסגרת תיאור מקרה זה לא נבדקה קריאה של זוגות מילים, לא צוינו מאפיינים של טעויות הקריאה של הנבדק ולא נבדקו מניפולציות טיפוליות שונות לשיפור יכולת הקריאה, מלבד שימוש ב"חלון קריאה". כמו-כן, גם בהתייחס לשיפור ביכולת הקריאה בעקבות השימוש ב"חלון הקריאה", נראתה התייחסות בעיקר לשיפור בקצב הקריאה של הנבדק ולא למספר או לסוג הטעויות שביצע.

במחקר זה נבחן את ההשפעה של מניפולציות טיפוליות שונות על יכולת הקריאה של משתתפים בעלי דיסלקסיה קשבית התפתחותית. מתוך ההנחה כי הדיסלקסיה הקשבית נובעת מחלון קשב רחב מדי, נבחן מניפולציות שעשויות לסייע לנבדקים לצמצם את חלון הקשב שלהם ולהתמקד במילה. במסגרת המחקר נבחן האם המניפולציות הבאות מפחיתות את שיעור סוגי הטעויות השונים (כלל הטעויות הקשבויות- שהן כל הטעויות בין מילים, כולל נדידה, דחיסה והשמטה; טעויות נדידת אות בין מילים; וטעויות אחרות):

1. ריווח בין מילים סמוכות – נבדוק האם ריווח מפחית את שיעור הטעויות, ואם כן - איזה גודל של ריווח אופקי ו/או אנכי בין מילים סמוכות נדרש על מנת להפחית את שיעור הטעויות באופן מובהק.
2. בידוד מילה מתוך רצף מילים באמצעות הסתרת המילים הסמוכות אליה (שימוש ב"חלון קריאה").
3. ליווי הקריאה במעקב עם האצבע.
4. הפרדה ויזואלית בין מילים באמצעות קווי טבלה.
5. גודל פונט שונה במילים סמוכות.
6. שימוש בפונטים שונים (דפוס וכתב) במילים סמוכות.

משתתפים

המשתתפים שנבחרו למחקר הינם קוראים עם דיסלקסיה קשבית התפתחותית, שאותרו באמצעות מבחן סינון "תלתן" (פרידמן וגביעון, 2003), המיועד לזיהוי תתי סוגים שונים של דיסלקסיה. המשתתפים זוהו בעבר כבעלי קשיי למידה או כבעלי קשיים בקריאה, או שעלה החשד כי הם סובלים מקשיים אלה, אך לא היה ברור מאיזה סוג של דיסלקסיה הם סובלים. הם הופנו אלינו לאבחון מקיף בנושא ע"י מורים לחינוך מיוחד או קלינאיות תקשורת שטיפלו בהם במסגרות שונות, או ע"י הוריהם.

מבחן הסינון "תלתן" מכיל רשימה של 128 מילים בודדות, 30 מילות תפל ו-30 צמדי מילים לקריאה קולית. רשימת צמדי המילים בנויה בצורה שמאפשרת נדידה של אותיות בין מילים, היוצרת מילים

קיימות בשפה, וזאת על-מנת לאפשר זיהוי של דיסלקסיה קשבית, המאופיינת בנדידות מסוג זה. רשימת המילים הבודדות כוללת מילים מסוגים שונים, המסייעים בזיהוי תתי סוגים של דיסלקסיה: מילים אי-רגולריות, הומופונים ופוטנציופונים¹ לזיהוי דיסלקסית שטח; מילים אמיתיות ומילות תפל אשר ניתן לקרוא אותן כמילים אחרות באמצעות השמטה של צד אחד במילה לזיהוי דיסלקסית נגלקט; מילים עם שכנות אורתוגרפיות רבות לזיהוי דיסלקסיה ויזואלית; מילים מורכבות מורפולוגית ומילות פונקציה לזיהוי דיסלקסית עומק; מילים אמיתיות ומילות תפל נדידות לזיהוי דיסלקסית שיכול אותיות. מילות התפל משמשות בנוסף לצורך זיהוי דיסלקסיה פונולוגית ודיסלקסית עומק.

עבור כל משתתף ניתחנו את סוגי הטעויות שביצע בקריאה קולית במבחני הסינון. במחקר זה נכללו רק משתתפים אשר ביצעו טעויות נדידה בין מילים ביותר מ-17% מזוגות המילים הנכללים במבחן הסינון (קוראים תקינים מבצעים טעויות נדידה בין מילים בפחות מ-3% מזוגות המילים במבחן זה). כל אחד מהמשתתפים בעלי הדיסלקסיה הקשבית שנכללו במחקר זה ביצע יותר טעויות נדידה בין מילים באופן מובהק בהשוואה לקבוצת הביקורת, בשימוש במבחן t של Crawford & Howell (1998).

באמצעות הפרוצדורה שתוארה, איתרנו 9 משתתפים אשר ביצעו אחוז גבוה של טעויות נדידה בין מילים, 4 בנות ו-5 בנים. בין המשתתפים היו 7 ילדים בטווח הגילאים 6; 12 – 10; 1 ש', ושני מבוגרים בגילאי 62 ו-50. בטבלה 1 מתואר הרקע של כל אחד מהמשתתפים. ל-8 מהמשתתפים אין היסטוריה של פגיעות ראש, מחלות נוירולוגיות או אובדן הכרה. ל-NI היסטוריה שונה מעט – הוא דיווח על דיסלקסיה התפתחותית, שאופיינה ב-"קפיצה של אותיות בין מילים", ובגיל מאוחר יותר, 4 חודשים לפני ניסוי זה, סבל מאוטם באונה הפרונטלית בהמיספרה השמאלית. יש לציין, כי לא ידוע שפגיעה באזור זה במוח גורמת לדיסלקסיות פריפריאליות, וכן כי NI ציין, שהשבץ המוחי לא השפיע על יכולות הקריאה שלו. כלומר, קרוב לוודאי שגם במקרה שלו מדובר בדיסלקסיה קשבית התפתחותית.

טבלה 1. רקע של המשתתפים עם הדיסלקסיה הקשבית

שם	גיל	כיתה	סוג כיתה	מין	פרטים נוספים
YA	10; 6	ה'	רגילה	נקבה	
TA	12; 6	ו'	רגילה	נקבה	מאובחנת כ-ADD
IF	11; 3	ה'	רגילה	זכר	מאובחן כ-ADHD
NI	62; 5	-	-	זכר	שבץ מוחי באונה הפרונטלית בהמיספרה שמאל
RA	50; 9	-	-	זכר	
AV	10; 1	ד'	רגילה	זכר	
TW	10; 6	ד'	רגילה	נקבה	מטופלת בהוראה מתקנת
GY	10; 7	ד'	רגילה	זכר	
NO	11; 6	ו'	רגילה	נקבה	

התוצאות של המשתתפים במבחן הסינון "תלתן", המוצגות בטבלה 2, מצביעות על כך שלכל אחד מהמשתתפים היה אחוז נכבד של טעויות נדידה בין מילים (ב-17% עד 37% מזוגות המילים שהוצגו).

¹ פוטנציופונים הם זוגות מילים אשר נכתבות בצורה שונה ונשמעות שונה, אך כאשר קוראים אותן באמצעות הממיר הגרפי-פונמי (כלומר, באמצעות החלפה של גרפמה בפונמה), כל אחת מהן יכולה להיקרא בקול רם במקום השנייה, לדוגמא: המילה "כתר", כאשר היא נקראת בקול במסלול הסב-לקסיקלי, יכולה להישמע כמו המילה "קטר" (Friedmann & Lukov, 2008).

טבלה 2. אחוזי סוגי הטעויות השונים שביצעו המשתתפים במבחן הסינון "תלתן"

שם	טעויות נדידה בין מילים	טעויות קריאת ממיר	טעויות קוליות	טעויות סמנטיות
YA	33	22	-	-
TA	28	34	-	-
IF	23	29	-	-
NI	37	5	-	-
RA	17	0	-	-
AV	23	10	-	-
TW	20	16	-	-
GY	33	25	-	-
NO	33	16	1	-
ביקורת	3	4	-	-

רוב הנבדקים ביצעו גם טעויות המצביעות על קריאה דרך המסלול התת-לקסיקלי, באמצעות המרת גרפמה-לפונמה, ולא במסלול הלקסיקלי. קריאה באמצעות הממיר הגרפמי-פונמי מאפיינת דיסלקסיות התפתחותיות, ודווחה גם עבור דיסלקסית שיכול אותיות (רחמים ופרידמן, 2009; Friedmann & Rahamim, 2007) וגם עבור נגלקסיה התפתחותית (Friedmann & Nachman-Katz, 2004). טעויות אלה נובעות מהימנעות מקריאה – המשתתפים במחקר שלנו דיווחו על תסכול ודחייה מכל פעילות המערכת קריאה, והם נמנעים מפעילויות כאלה ככל שהם יכולים. הימנעות זו מביאה לכך שלקסיקון הקלט האורתוגראפי שלהם אינו מתמלא כראוי, ומחייבת קריאה דרך המסלול התת-לקסיקלי. הנטייה לקרוא דרך המסלול התת-לקסיקלי היא לרוב ההבדל הבולט ביותר בין הצורה הנרכשת לצורה ההתפתחותית של אותה דיסלקסיה – דיסלקסיות פריפריאליות נרכשות הן בדרך כלל נטולות טעויות הנובעות מקריאה דרך המסלול התת-לקסיקלי, אך הדיסלקסיות ההתפתחותיות מלוות לרוב בטעויות מסוג זה (ראו Friedmann & Gvion, 2002). מעניין לציין כי שני המשתתפים המבוגרים שהשתתפו במחקרנו לא הראו טעויות של קריאת ממיר, יתכן בשל השנים הרבות יותר שבהן הם נחשפו למילה הכתובה. המחסור במילים בלקסיקון הקלט האורתוגראפי בעייתי במיוחד בעברית ובא לידי ביטוי בצורה משמעותית בעת קריאה בעברית, מאחר שכל מילה בעברית יכולה להיקרא במספר דרכים באמצעות המרת גרפמה-לפונמה, וזאת בשל העובדה כי התנועות ומיקום הטעם אינם מסומנים במערכת הכתב העברית וכי ניתן לקרוא אותיות מסוימות בעברית במספר אופנים. מאחר שהטעויות הללו אינן מאפיינות דיסלקסיה קשבית התפתחותית באופן ספציפי, אלא נובעות מחוסר בתרגול קריאה, לא התייחסנו לטעויות אלה בניתוחים הבאים. כלומר, כאשר מילה נקראה באמצעות המרת גרפמה-לפונמה אך ללא נדידות התייחסנו לקריאה כאל קריאה נכונה. לא נראו כלל טעויות המאפיינות דיסלקסית עומק (טעויות סמנטיות או מורפולוגיות) או דיסלקסיה פונולוגית (טעויות מורפולוגיות או טעויות קוליות). הקריאה של מילות התפל העידה אף היא על כך שאין לאף אחד מהמשתתפים דיסלקסית עומק או דיסלקסיה פונולוגית, מאחר שסוג הטעויות העיקרי שביצעו הנבדקים בעת קריאת מילות התפל היה נדידה בין מילים, אשר התבצעה ב-8% עד 87% של מילות התפל (ממוצע 35%). טעויות של החלפות, הוספות והשמטות נראו אצל חלק מהמשתתפים, אך בכמות קטנה יחסית, ומהשוואות שערכנו נמצא כי אף הן נובעות מקושי במיקוד הקשב במהלך הקריאה (כלומר, מקורן ממילים סמוכות למילת המטרה), ומכאן מאפיינות אף הן דיסלקסיה קשבית (Friedmann, Kerbel, & Shvimer, 2008). בנוסף לטעויות אלה נראו אצל חלק מהמשתתפים גם מעט טעויות נדידה של אות

בתוך מילה, אך בשיעור דומה לאחוז טעויות נדידה בתוך מילה שמבצעים קוראים תקינים (Friedmann, Kerbel, & Shvimer, 2008).

כדי לבסס את האבחנה של דיסלקסיה קשבית ולבדוק את סוגי הטעויות הקשביות שעשה כל אחד מהנבדקים שנבחרו להשתתף במחקר, הצגנו לנבדקים (לכולם למעט RA) 725 זוגות מילים נוספות לקריאה, כל זוג מילים הוצג בדף נפרד, ובדקנו את שיעור הטעויות הקשביות שלהם. התוצאות מוצגות בטבלה 3 (לפירוט רב יותר על מאפייני הקריאה שלהם ראו (Friedmann, Kerbel, & Shvimer, 2008). וכפי שניתן לראות, שיעור הטעויות הקשביות שלהם היה גבוה והגיע, אצל אחת הנבדקות, אפילו ל-57%. סוגי הטעויות מתוארים בפירוט בפרק התוצאות.

טבלה 3. אחוזי הטעויות הקשביות שביצעו הנבדקים בקריאת 725 זוגות מילים

שם	נדידה בין מילים	נדידה מבאפר	השמטת אות כפולה	דחיסה	סה"כ טעויות קשביות
YA	5.1	3.3	4.4	1.9	14.7
TA	6.3	4.7	6.5	1.2	18.7
IF	4.4	3.2	8.3	2.0	17.9
NI	12.1	5.4	11.4	4.2	33.1
AV	3.6	1.7	2.3	1.7	9.3
TW	3.2	4.6	10.5	3.9	22.2
GY	6.5	6.8	10.3	6.4	30.0
NO	13.9	7.4	30.2	5.4	56.9
ביקורת	2.2 (0.9)	0.2 (0.2)	1.0 (0.7)	0.7 (0.5)	4 (1.6)

קבוצת הביקורת כללה 10 משתתפים ללא קשיי קריאה או שפה, וללא פגיעות נוירולוגיות ידועות. הנבדקים היו 7 בנות ו-3 בנים, בגילאים 10; 10 – 9; 10 ש', כולם תלמידי כיתה ד'.

שיטה

על מנת לבדוק את השפעת המניפולציות השונות על הקריאה בדיסלקסיה קשבית, התבקשו המשתתפים לקרוא, עבור כל אחת מתשע המניפולציות, רשימה של 60 זוגות מילים. כל אחת מתשע הרשימות הללו הושוותה לרשימת בייסליין מתאימה: 5 המניפולציות שבהן זוגות המילים הוצגו כרשימה הושוו לבייסליין רשימות, שכלל 120 זוגות מילים. 2 המניפולציות שבהן זוגות המילים הוצגו אנכית, זוג בכל פעם, הושוו לבייסליין אנכי שכלל 120 זוגות מילים. 2 המניפולציות שבהן זוגות המילים הוצגו אפקית, זוג בכל פעם, הושוו לבייסליין אפקי, שכלל 425 זוגות מילים עבור YA, TA, IF, ו-365 זוגות מילים עבור AV, GY, TW, RA.

הרכב זוגות המילים ברשימות

כדי לאפשר השוואה קרובה ככל האפשר בין המניפולציות לבייסליין, וכן בין המניפולציות השונות, בנינו את רשימות המילים כך שהן תכלולנה מילים שונות אך מסוגים זהים לגמרי מבחינת מספר האותיות, מספר ומיקום האותיות השונות בין המילים, מעמדן הלקסיקאלי של מילות המטרה, המעמד הלקסיקאלי של טעות נדידה אפשרית, ומבחינת הדמיון או השוני באורך המילים בכל זוג. שיעור הזוגות מכל סוג שהוצגו לכל נבדק בכל רשימה היה זהה בכל הרשימות – רשימות המניפולציות ורשימות הבייסליין (עפ"י הפירוט בטבלה 4 ו-5). YA, TA, IF, ו-NI, שהיו המשתתפים הראשונים

במחקר, קראו רשימות מילים שהרכבן מתואר בטבלה 4.2 ברשימות שקראו RA, TW, AV, GY ו-NO (שהרכבן מתואר בטבלה 5) הצגנו זוגות עם מאפיינים מעט אחרים שאיפשרו רגישות רבה יותר לטעויות קשביות, על ידי הצגה של זוגות מילים ארוכות, שבכולן האות האחרונה שונה, ועל כן מאפשרת נדידה.

כל זוגות המילים בכל הרשימות היו נדידיים, כלומר – נדידה בין המילים בזוג יצרה מילה קיימת. שלטנו גם על מיקומן של האותיות שבהן נבדל כל זוג מילים, כך שכל רשימה כללה מספר זהה של זוגות מילים באורך מסוים ועם קונפיגורציה מיקום אותיות שונות מסוימת. עבור כל אורך מילים הוצגו מספר שווה של זוגות מילים בכל קונפיגורציה של מיקום אותיות שונות (למשל, בכל רשימה הוצגו מספר שווה של זוגות מילים בנות 3 אותיות שנבדלו באות הראשונה והשנייה – תנאי המסומן 1+2 בטבלה 4, וזוגות מילים בנות 3 אותיות שנבדלו באות הראשונה והשלישית – 1+3 בטבלה 4).

טבלה 4. מאפייני הזוגות בכל אחת מהרשימות שקראו NI ו-YA, TA, IF

סוג הגירוי	מיקום האותיות השונות	זוג המטרה	טעות נדידה אפשרית	מספר מילים ברשימה
2 אותיות שונות	3 אותיות	חור שוד	שור שוד	8
4 אותיות	1+2, 1+3, 1+4, 1+3, 1+2, 3+4, 2+4, 2+3	משקר תנקר	תשקר תנקר	36
5 אותיות	3+5, 1+5	מדריס נדריך	נדרים נדריך	8
כל האותיות שונות	שונות אורך שוות אורך	גיר צד מפה סכר	ציר צד מכה סכר	4

טבלה 5. מאפייני הזוגות בכל אחת מהרשימות שקראו RA, TW, AV, GY ו-NO

סוג הגירוי	זוג המטרה	טעות נדידה אפשרית	מספר מילים ברשימה
2 אותיות שונות	4 אותיות (מיקום אותיות שונות): (3+4, 2+4, 1+4)	מקלף אקלח	15
5 אותיות	5 אותיות	טיפול קיפוח	8
3 אותיות שונות	5 או 6 אותיות	הדליף נחליק	22
כל האותיות שונות	הבדל אורך של אות אחת הבדל אורך של יותר מאות אחת	בור של ארון גל	10
		שור של גרון גל	5

תצוגת רשימות הביסליין

כל רשימות הביסליין הוצגו בפונט דויד בגודל פונט 14.

ביסליין אופקי - לבדיקת השפעת הגדלת הריווח האופקי על הטעויות בין מילים שהוצגו בפנקס, צמד בכל דף, השתמשנו להשוואה ברשימת ביסליין של זוגות מילים שהוצגו זו לצד זו, זוג אחד בכל דף בפנקס קטן בגודל דף 40 x 75 מ"מ, עם רווח בודד בין המילים, שיצר מרחק של 1 מ"מ בין המילים, לדוגמא: שעון שרות.

² NI קרא רק חצי רשימה מכל סוג (כלומר, רק 30 זוגות מילים מכל ביסליין או מניפולציה). הביסליין האפקי שלו כלל 295 זוגות מילים.

ביסליין אנכי - הבייסליין לבחינת הריווח האנכי בין מילים הוצג גם הוא בפנקס קטן בגודל דף 75×40 מ"מ. בכל דף הופיע זוג מילים אחד, זו מעל זו, עם רווח בודד בין המילים שיצר מרחק של 3 מ"מ בין המילים, לדוגמא:

ארוך
ברוך

ביסליין הרשימות, שאליו הושוו שאר המניפולציות, הוצג כרשימת מילים, שבה הוצגו זוגות מילים זה מתחת לזה ברווח בודד.

לדוגמא:
אולם קודם
נקשיב מגל
מנרה נחלה

המניפולציות

בכל רשימה הוצגו את המילים בצורה שונה, עפ"י המניפולציה הנבדקת:

1. ריווח - על מנת לבדוק איזה גודל של ריווח אופקי ו/או אנכי בין מילים סמוכות נדרש כדי לשפר את יכולת הקריאה בקרב קוראים עם דיסלקסיה קשבית, הוצגו זוגות מילים בארבעה פורמטים שונים של ריווח, כאשר כל פורמט הוצג בפנקס קטן, תוך שימוש ברשימה שונה של זוגות מילים, אך מסוגים זהים (כמפורט בטבלאות לעיל):

א. תצוגה אופקית עם ריווח אופקי קטן – בכל דף בפנקס הוצג זוג מילים בודד בתצוגה אופקית, כך שבין המילים מפרידים 3 רווחים, שיצרו מרחק של 4 מ"מ בין המילים.

לדוגמא: מסור אסיר

ב. תצוגה אופקית עם ריווח אופקי גדול – בכל דף בפנקס הוצג זוג מילים בודד בתצוגה אופקית, כך שבין המילים מפרידים 10 רווחים, שיצרו מרחק של 11 מ"מ בין המילים.

לדוגמא: מתרגש יתרגל

ג. תצוגה אנכית עם ריווח אנכי קטן – בכל דף בפנקס הוצג זוג מילים בודד בתצוגה אנכית, כך שבין המילים מפרידות 3 שורות, שיצרו מרחק של 13 מ"מ בין המילים.

לדוגמא: עצמה

ערמו

מחרים

יחליש

ד. תצוגה אנכית עם ריווח אנכי גדול - בכל דף בפנקס הוצג זוג מילים בודד בתצוגה אנכית, כך שבין המילים מפרידות 10 שורות, שיצרו מרחק של 46 מ"מ בין המילים. לדוגמא:

2. **שימוש בחלון קריאה** - על מנת לבדוק האם בידוד מילה מתוך רצף מילים באמצעות הסתרת המילים הסמוכות אליה מקטין את מספר טעויות הנדידה בקרב קוראים עם דיסלקסיה קשבית, ניתן לכל אחד מהנבדקים מלבן נייר בגודל 7 שורות אשר באמצעו פתח מלבני בגודל של 5X15 מ"מ (גודל של מילה ממוצעת בת ארבע אותיות + רווח בודד משני הצדדים). הנבדק התבקש לקרוא זוגות מילים המוצגים ברשימה אחד מתחת לשני, תוך שימוש בסרגל זה. דרך הצגת הזוגות ברשימה היה זהה לפורמט של בייסליין הרשימות.

3. **מעקב בעזרת אצבע** - (Friedmann & Rahamim, 2007), במחקרן על דיסלקסיה שיכול אותיות, אשר נובעת אף היא מכשל קשבי הפוגע באחד מתפקודי הנתח הויזואלי (מיקום האות במילה), מצאו כי כאשר קוראים עם דיסלקסיה שיכול אותיות עוקבים בעת הקריאה אחר האותיות במילה באמצעות האצבע, רמת הדיוק שלהם בקריאה עולה באופן משמעותי. המעקב באמצעות האצבע מאפשר ככל הנראה מיקוד קשב בגירוי הספציפי, וכך מספר הטעויות בקריאה קטן. על מנת לבדוק האם קריאה המלווה במעקב עם האצבע אחר הטקסט משפרת את יכולת הקריאה גם בקרב קוראים עם דיסלקסיה קשבית, כל אחד מהמשתתפים התבקש לקרוא זוגות מילים המוצגים ברשימה אחד מתחת לשני, תוך מעקב עם האצבע אחר המילים. דרך הצגת הזוגות ברשימה היה זהה לפורמט של בייסליין הרשימות.

4. **הפרדה ויזואלית בין מילים** - השפעתה של הפרדה ויזואלית בין מילים באמצעות קוים או אלמנט ויזואלי דומה על יכולת הקריאה של קוראים עם דיסלקסיה קשבית לא נבדקה בעבר. על מנת לבדוק האם הפרדה ויזואלית בין מילים באמצעות קוים תשפר את יכולת הקריאה בקרב קוראים עם דיסלקסיה קשבית, הוצגו לכל נבדק זוגות מילים בתוך טבלה, אחד מתחת לשני, כך שכל מילה הופרדה מן המילים הסמוכות לה, אופקית אנכית, באמצעות קוים. המרווח האופקי שנוצר בין המילים בטבלה היה בגודל 4 מ"מ, וגודלו של המרווח האנכי היה 5 מ"מ.

לדוגמא:		תשקיף	ישקיע
		שמשה	שירה
		מסיק	מעיר

5. **שינוי פונט** - מספר מחקרים המתארים מקרים של דיסלקסיה קשבית נרכשת באנגלית מדווחים על שיפור ביכולת הקריאה כאשר נעשה שימוש לסירוגין באותיות גדולות ובאותיות קטנות (כלומר – מילה באותיות גדולות ומילה באותיות קטנות, לסירוגין - Davis & Coltheart, 2002; Mayall & Humphreys, 2002; Saffran & Coslett, 1996), כך שלא נראה הבדל מובהק סטטיסטית בכמות הטעויות בין קריאת מילים בודדות לבין קריאת זוגות מילים. נראה כי שינוי במאפיינים הויזואליים של המילים השונות מאפשר צמצום מלאכותי של "חלון הקשב" הפוגע אצל אנשים בעלי דיסלקסיה קשבית, כך שהם מצליחים להתרכז בכל פעם במילה אחת, ובצורה כזו קטן מספר טעויות הנדידה בין המילים שהם מבצעים. על מנת לבדוק האם גם בעברית משפיע שינוי בפרמטרים הויזואליים של המילים על יכולת הקריאה של קוראים עם דיסלקסיה קשבית, בדקנו שתי דרכים לשינוי מאפייני האותיות:

א. שינוי גודל פונט - על מנת לבדוק האם גודל פונט שונה במילים סמוכות משפר את יכולת הקריאה בקרב קוראים עם דיסלקסיה קשבית, הצגנו זוגות מילים המופיעים ברשימה אחד אחרי השני, כך שההבדל בגודלי הפונט במילים סמוכות, אופקית או אנכית, **היה** של 4 נקודות לפחות, למשל:

16 10

12 18

20 14

לדוגמא: מפהק נפרק

שומר חרט

נמלים נמשיך

ב. שינוי סוג פונט - על מנת לבדוק האם שימוש בפונטים שונים (דפוס וכתב) במילים סמוכות משפר את יכולת הקריאה בקרב קוראים עם דיסלקסיה קשבית, הצגנו זוגות מילים המופיעים ברשימה אחד אחרי השני, כאשר בכל זוג המילה הראשונה הוצגה בדפוס/כתב לסירוגין והמילה השנייה בכתב/דפוס לסירוגין, כך שלא היה רצף אופקי או אנכי של שתי מילים באותו הפונט. הפונטים שבהם השתמשנו הם: **סנס סריף** כפונט הכתב ו-דויד כפונט הדפוס.

לדוגמא: **אקלס** לקרות

מחוק **מלוק**

חילוף אילוף

סדר העברת הרשימות היה רנדומלי. כל הרשימות הללו נקראו ע"י המשתתפים בקול רם. כל המפגשים הוקלטו במלואם באמצעים דיגיטליים (טייפ דיגיטלי או תוכנת הקלטה במחשב נייד) ותועתקו במקביל במהלך המפגש. לאחר כל מפגש, 2 או 3 בודקות הקשיבו למפגשים המוקלטים שנית, ותעתקו את המפגשים באופן מלא. הייתה התאמה גבוהה מאוד בין התעתיקים השונים, ובמקרים של חילוקי דעות, הם יושבו באמצעות האזנה חוזרת לקריאה המוקלטת.

ניתוחי יעילות המניפולציות

כדי לבחון את מידת היעילות של כל אחת מהמניפולציות הללו לשיפור יכולת הקריאה של הקוראים עם דיסלקסיה קשבית, נערכה השוואה בין הטעויות שביצע המשתתף כאשר השתמש בכל אחת מהמניפולציות (מתוך 60 המילים שהוצגו במניפולציה), לבין הטעויות שביצע ברשימת הבייסליין הרלבנטית (מתוך מספר המילים ברשימה זו) באמצעות מבחן חי בריבוע. כדי לבחון האם יש השפעה שונה למניפולציות השונות על סוגי טעויות שונים, השווינו בנפרד טעויות קשביות בכללן, טעויות נדידה בין מילים וטעויות אחרות (שיכול אותיות, הזנחת צד וטעויות ויזואליות). כדי לבחון יעילות של מניפולציה מסוימת ברמת הקבוצה, בוצעה השוואה בין אחוז הטעויות שביצעו המשתתפים באותה

מניפולציה לבין אחוז הטעויות המקבילות שביצעו כאשר השתמשו במניפולציה, באמצעות מבחן Wilcoxon חד-זנבי. על-מנת להשוות את הביצוע של כל אחד מהמשתתפים עם הדיסלקסיה הקשבית לביצוע של קבוצת הביקורת, השתמשנו במבחן t של Crawford & Howell (1998). ביצוע קבוצת הדיסלקסיה הקשבית הושווה לביצוע של קבוצת הביקורת באמצעות מבחן Mann-Whitney.

תוצאות

בדקנו את השפעת המניפולציות השונות על טעויות קשביות, כלומר טעויות שנובעות מהמילה הסמוכה. הטעויות הקשביות שנבדקו עשו כלל טעויות מ-4 סוגים עיקריים (Friedmann, Kerbel, & Shvimer, 2008):

1. נדידה בין מילים – הטעות הקלאסית המאפיינת דיסלקסיה קשבית הינה נדידה של אות ממילה אחת לאותו המיקום במילה הסמוכה אליה, לדוגמא: "מחנה מעלה", שנקרא כ-"מחנה מענה".
2. נדידות באפר – נדידות הדומות במאפייניהן לנדידות "קלאסיות" בין מילים, אך מקור האות הנודדת במקרה זה הוא מילה שהוצגה לפני כן, אך אינה מופיעה יותר בשדה הראיה של הקורא, וככל הנראה עדיין מאוחסנת בבאפר אורתוגראפי כלשהו.
3. השמטת אות כפולה – השמטה של אות שהופיעה באותו המיקום בשתי המילים בצמד, לדוגמא: "משנה מחלה", שנקרא כ-"שנה מחלה" או כ-"משנה מחל". טעויות אלה הוסברו ע"י עקרון "זהות הבלתי נבדלים" של הפילוסוף והמתמטיקאי גוטפריד וילהלם לייבניץ, שלפיו אם שני פריטים זהים בכל המאפיינים שלהם, הם למעשה זהים (Leibniz, 1680-1684/1969). במקרה שלנו, אם נתייחס לאותיות כאל פריטים ולשיוך למילה כאל מאפיין – כאשר אות מופיעה באותו המיקום בשתי מילים שונות, הזהות המופשטת של 2 האותיות זהה, המיקום בתוך המילה זהה, אך מאפיין השיוך למילה של כל אחת מהאותיות שונה, ולכן אנחנו יודעים שהאותיות אינן זהות. אולם, אם ההבדל היחיד בין 2 אותיות במילה הוא השיוך שלהן למילה, ומנגנון שיוך האותיות למילה פגוע – הקורא מאבד את המאפיין היחיד שהבחין בין 2 האותיות, ולכן הוא עלול להתייחס אליהן כאל אות אחת, ולהשמיט אחת משתי האותיות הזהות.
4. טעויות דחיסה – נדידה של אות ממילה סמוכה, אשר במקום להחליף אות באותו המיקום, מתווספת למילה במיקום סמוך לזה של האות שאותה הייתה אמורה להחליף, לדוגמא: דחיסה של האות "ק" תגרום לכך שצמד המילים "מחקה מחלה" יקרא כ-"מחקה מחלקה". תת-סוג של טעויות אלה הן טעויות דחיקה, שבהן האות הנדחסת דוחקת את שאר האותיות במילה לכיוון סוף המילה, וגורמת להשמטה של האות האחרונה במילה, לדוגמא: דחיקה של האות "ק" למילה "מחלה" בצמד המילים "מחקה מחלה" תקרא כ-"מחקה מחלק".

במסגרת הניתוחים של השפעת המניפולציות על שיעור הטעויות, ניתחנו את השפעת המניפולציות השונות הן על טעויות נדידה בין מילים בלבד והן על כלל הטעויות הקשביות מהסוגים שפורטו לעיל. כמו כן, ניתחנו את השפעת המניפולציות על טעויות אחרות, כלומר טעויות שאינן קשביות, הכוללות

שיכול אותיות בתוך מילה, הזנחת צד וטעויות ויזואליות, על-מנת לראות עבור כל מניפולציה האם היא משפיעה רק על טעויות קשביות, או שיש לה השפעה על כלל הטעויות.

השוואה לנבדקי ביקורת

בטבלה 6 מוצגים אחוזי הטעויות הקשביות של כל אחד מהמשתתפים עם הדיסלקסיה הקשבית וממוצע אחוזי הטעויות הקשביות של משתתפי קבוצת הביקורת בביסליין (כלומר ללא כל מניפולציה על אופן ההצגה) בכל אחת מצורות ההצגה – פנקסים אופקיים, אנכיים ורשימות. כל אחד מהמשתתפים עם הדיסלקסיה הקשבית עשה באופן מובהק יותר טעויות קשביות מקבוצת הביקורת בכל אחת מצורות ההצגה, $p < .05$. גם ברמת הקבוצה, הקבוצה עם הדיסלקסיה הקשבית עשתה באופן מובהק יותר טעויות מקבוצת הביקורת בפנקסים האופקיים, בפנקסים האנכיים וברשימות, $U = 90, p = .0001$. רמת המובהקות זהה בשלוש צורות ההצגה.

טבלה 6. השוואת אחוזי הטעויות הקשביות בתנאי הביסליין השונים של קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת

ביסליין אופקי	ביסליין אנכי	ביסליין רשימות	
15	15	18	YA
20	28	29	TA
19	12	20	IF
39	27	28	NI
13	20	22	RA
11	12	30	AV
25	42	43	TW
33	28	18	GY
59	60	72	NO
26	27	31	ממוצע
3 (1.73)	5 (2)	6 (3.15)	ממוצע קבוצת ביקורת (SD)

מעניין לציין, כי דרך הצגת זוגות המילים – אחד אחרי השני ברצף ברשימה ארוכה, ולחילופין – כל זוג במבודד בדף נפרד בפנקס קטן, הביא לשיעור שונה של טעויות קשביות אצל המשתתפים. מהשוואה שערכנו בין שתי צורות ההצגה, ניכר כי אצל רוב המשתתפים שיעור הטעויות הקשביות ברשימות היה גבוה בהשוואה לשיעור הטעויות הקשביות בפנקסים, הן בתצוגה אופקית של זוגות המילים, והן בתצוגה האנכית של זוגות המילים. ברמת הקבוצה ההבדל הינו מובהק רק בהשוואה בין רשימות לבין פנקסים בתצוגה אנכית, $T = 7, p = .04$. $T = 12, p = .13$ עבור התצוגה האופקית). ממצאים אלה הגיוניים, לאור העובדה כי ברשימות שבהן מוצגים כל הזוגות ברצף אחד אחרי השני, כמות הגירויים המסיחים בסביבה גדול בהרבה, ולכן נצפה ליותר טעויות קשביות בקריאת רשימות בהשוואה לקריאת פנקסים, בהם כל זוג מוצג במבודד. העובדה שההבדל נמצא רק בין התצוגה האנכית לרשימות (ולא בין התצוגה האופקית לרשימות), עשויה להעיד שהוספת מסיחים ברצף אופקי לגירוי המטרה מפריעה יותר מאשר הוספה של מסיחים אנכית לגירוי המטרה אצל קוראים עם דיסלקסיה קשבית.

השפעת המניפולציות על שיעור הטעויות

טבלאות 7-17 מתארות את ההשפעה של כל אחת מהמניפולציות על אחוזי הטעויות הקשביות, טעויות הנדידה בין מילים והטעויות האחרות (טעויות שיכול אותיות, הזנחת צד וטעויות ויזואליות) אצל כל

אחד מהמשתתפים. בכל אחת מהטבלאות הללו, תוצאה המצביעה על הפחתה מובהקת במספר הטעויות בעקבות השימוש במניפולציה סומנה ככוכביות ונצבעה בצללית כתומה (המופיעה כאפור כהה בהדפסה בשחור/לבן), ותוצאה המצביעה על הפחתה במספר הטעויות בעקבות השימוש במניפולציה באופן קרוב למובהק (בין 0.05 ל 0.1) סומנה בגג (^) ונצבעה בצהוב (אפור בהיר בהדפסה בשחור/לבן). תוצאה המצביעה על גידול מובהק במספר הטעויות בעקבות השימוש במניפולציה סומנה באמצעות כוכביות וחץ הפונה מטה (*).

1. ריווח

השווינו ריווחים בגדלים שונים, ריווח קטן בגודל 3 רווחים וריווח גדול בגודל 10 רווחים, ובדקנו את הריווח כאשר המילים מוצגות אופקית או אנכית. נראה השוואה של כל אחד מהריווחים לבייסליין המתאים (בייסליין שבו המילים מוצגות זו לצד זו ברווח בודד לריווח האופקי ובייסליין שבו המילים מוצגות זו מעל זו ברווח בודד לריווח האנכי) והשוואה בין ריווח קטן לגדול בכל אחת מצורות ההצגה. טבלה 7 מציגה את אחוז הטעויות שעשה כל משתתף בפנקסי הבייסליין האופקי המורחב ובפנקס שבו הוצגו זוגות המילים בריווח אופקי קטן של 3 רווחים. ההשוואה ברמת הקבוצה מצביעה על הפחתה משמעותית באחוזי הטעויות הקשביות בריווח האופקי הקטן בהשוואה לבייסליין. הריווח האופקי הקטן הביא להפחתת אחוז הטעויות הקשביות אצל רוב המשתתפים (8): אצל 3 באופן מובהק ואצל אחד באופן קרוב למובהק. לריווח לא היתה השפעה מובהקת על טעויות הנדירה בין מילים. הריווח הביא לעלייה מובהקת באחוז הטעויות שאינן קשביות אצל משתתף אחד וברמת הקבוצה.

טבלה 7. אחוז טעויות קשביות, נדידות וטעויות אחרות בבייסליין אופקי וריווח אופקי קטן

% טעויות אחרות			% נדידות			% טעויות קשביות			
χ^2	רווח אופקי קטן	בייסליין אופקי	χ^2	רווח אופקי קטן	בייסליין אופקי	χ^2	רווח אופקי קטן	בייסליין אופקי	
2.93	5	2	1.72	2	5	18.56***	10	15	YA
0.83	5	3	1.67	3	8	0.48	17	20	TA
0.01	8	9	1.84	2	6	1.07	13	19	IF
2.44	17	8	0.03	13	15	4.06*	20	39	NI
2.03	3	0	0.21	3	5	1.48	7	13	RA
0.29	5	4	3.75	12	5	1.02	7	11	AV
1.3	18	13	1.71	8	4	1.02	32	25	TW
6.3* [✓]	23	12	0.01	8	9	3.29 [^]	22	33	GY
3.49	23	14	0.57	13	17	6.65**	42	59	NO
	12	7		7	8		19	26	ממוצע
T = 1, p = .004 [✓]			T = 15, p = .21			T = 6, p = .03			וילקוסון

[^]p < .1, *p < .05, **p < .01, ***p < .005

בטבלה 8 מוצגים אחוזי הטעויות שעשה כל נבדק בפנקס שבו הוצגו זוגות המילים בריווח גדול של 10 רווחים, בהשוואה לבייסליין. השוואה זו מראה כי הריווח האופקי הגדול הביא להפחתת הטעויות הקשביות אצל 5 מהמשתתפים, אצל שניים מתוכם באופן מובהק, להפחתת הנדידות בין מילים אצל משתתף אחד באופן מובהק ואצל אחר באופן קרוב למובהק (אותם שני נבדקים שעבורם הופחת שיעור הטעויות הקשביות באופן מובהק), להפחתת הטעויות האחרות אצל משתתף אחד באופן קרוב למובהק ולעלייה מובהקת באחוז הטעויות האחרות אצל 2 מהמשתתפים. הריווח הגדול גרם להפחתה קרובה

למובהקת ברמת הקבוצה, לא הביא להפחתה מובהקת באחוז הנדידות בין מילים ברמת הקבוצה, והביא לעליה מובהקת באחוז הטעויות האחרות.

טבלה 8. אחוז טעויות קשביות, נדידות וטעויות אחרות בביסליין אופקי וריווח אופקי גדול

% טעויות אחרות			% נדידות			% טעויות קשביות			
χ^2	רווח אופקי גדול	ביסליין אופקי	χ^2	רווח אופקי גדול	ביסליין אופקי	χ^2	רווח אופקי גדול	ביסליין אופקי	
9.74*** [↓]	8	2	0.38	3	5	0.16	13	15	YA
2.43	7	3	0.01	8	8	0.48	17	20	TA
0.56	12	9	0.06	7	6	0.05	20	19	IF
0.93	13	8	0.63	20	15	1.67	27	39	NI
1.01	2	0	0	5	5	0	13	13	RA
1.29	7	4	0.95	8	5	0.29	13	11	AV
4.58* [↓]	23	13	0.6	7	4	1.02	32	25	TW
3.71 [^]	3	12	3.63 [^]	2	9	6.76**	17	33	GY
2.38	22	14	4.35*	7	17	4.4*	45	59	NO
	11	7		7	8		22	26	ממצע
T = 8, p = .049 [↓]			T = 13, p = .47			T = 8.5, p = .098			וילקוסון

[^]p < .1, *p < .05, **p < .01

ההשוואה בין אחוזי הטעויות השונים בריווח אופקי קטן וריווח אופקי גדול מעלה כי ברמת הקבוצה הריווח האופקי הקטן הביא לשיפור רב יותר מהריווח הגדול: שיעור הטעויות הקשביות היה קטן יותר במובהק בריווח אופקי קטן מאשר בריווח אופקי גדול (T = 3, p = .04). אצל שבעה מהמשתתפים הריווח האופקי הגדול הביא לעליה באחוז הטעויות הקשביות בהשוואה לריווח האופקי הקטן, אך לא באופן מובהק. בנוסף לכך, הריווח האופקי הגדול הביא להפחתה קרובה למובהקת בנדידות בין מילים אצל משתתף אחד ולהפחתה מובהקת בטעויות האחרות אצל אותו משתתף בהשוואה לריווח האופקי הקטן. ברמת הקבוצה לא נמצא הבדל בשיעור הנדידות בין מילים והטעויות האחרות בין שני גדלי הריווח.

טבלה 9. אחוז טעויות קשביות, נדידות וטעויות אחרות בביסליין אנכי וריווח אנכי קטן

% טעויות אחרות			% נדידות			% טעויות קשביות			
χ^2	רווח אנכי קטן	ביסליין אנכי	χ^2	רווח אנכי קטן	ביסליין אנכי	χ^2	רווח אנכי קטן	ביסליין אנכי	
0	8	8	0.07	5	4	0.09	13	15	YA
0.05	7	6	1.31	5	10	2.58	17	28	TA
1.32	8	4	0.07	5	4	7.79** [↓]	28	12	IF
0.05	13	12	2.22	3	13	3.34 [^]	10	27	NI
0.44	10	7	0.12	8	7	0.22	17	20	RA
3.71	12	3	0.04	7	6	1.00	7	12	AV
1.77	27	17	0.15	5	7	1.29	32	42	TW
0.15	15	13	0.04	7	6	0	28	28	GY
4.65*	27	44	0.05	18	20	3.35	75	60	NO
	14	13		7	9		25	27	ממצע
T = 10, p = .08			T = 15, p = .21			T = 13, p = .27			וילקוסון

[^]p < .1, *p < .05, **p < .01

טבלה 9 מציגה את אחוזי הטעויות בפנקס שבו הוצגו זוגות המילים בריווח אנכי קטן של 3 רווחים בהשוואה לביסליין. ההשוואה מראה כי הריווח האנכי הקטן הביא להפחתת אחוזי הטעויות הקשביות אצל 6 מהמשתתפים, אך רק אצל אחד מהם באופן קרוב למובהק, ובנוסף הביא לעליה באחוזי הטעויות הקשביות אצל משתתף אחד באופן מובהק ואצל משתתף אחד באופן קרוב למובהק. לא נראה הבדל משמעותי באחוזי הנדירות בין מילים בשתי צורות ההצגה. ברמת הקבוצה לא נראה הבדל משמעותי באחוזי הטעויות הקשביות ואחוזי הנדירות בין מילים בשתי צורות ההצגה. בנוסף לכך, הריווח האנכי הקטן הביא להפחתה באחוזי הטעויות האחרות אצל משתתף אחד באופן מובהק ולעליה באחוזי טעויות אלה אצל משתתף אחד באופן קרוב למובהק, ולעליה קרובה למובהק באחוזי הטעויות האחרות ברמת הקבוצה.

בטבלה 10 מוצגים אחוזי הטעויות בפנקס שבו הוצגו זוגות המילים בריווח אנכי גדול של 10 רווחים בהשוואה לביסליין. מההשוואה עולה, כי הריווח האנכי הגדול הביא להפחתת אחוזי הטעויות הקשביות אצל 6 מהמשתתפים, אך רק אצל אחד מהם באופן מובהק, ואצל אחד קרוב למובהק, להפחתה באחוזי הנדירות בין מילים אצל משתתף אחד באופן קרוב למובהק ולהפחתה מובהקת באחוזי הטעויות האחרות אצל משתתף נוסף. ברמת הקבוצה נראתה הפחתה קרובה למובהקת באחוזי הטעויות הקשביות וטעויות הנדירות בין מילים בהצגה המרווחת, ואחוזי הטעויות האחרות פחת באופן משמעותי.

טבלה 10. אחוזי טעויות קשביות, נדירות וטעויות אחרות בביסליין אנכי וריווח אנכי גדול

% טעויות קשביות			% נדירות			% טעויות אחרות			
χ^2	ריווח אנכי גדול	ביסליין אנכי	χ^2	ריווח אנכי גדול	ביסליין אנכי	χ^2	ריווח אנכי גדול	ביסליין אנכי	
0.37	12	15	0.78	2	4	0.15	7	8	YA
1.82	18	28	2.48	3	10	0.4	8	6	TA
0	12	12	0.07	3	4	1.32	8	4	IF
2.06	13	27	0	13	13	0.56	7	12	NI
3.36 [^]	8	20	0	5	7	4.14*	0	7	RA
2.68	22	12	1.60	12	6	0.44	2	3	AV
1.29	32	42	0.12	8	7	0.62	12	17	TW
6.94**	10	28	3.61 [^]	0	6	0.72	8	13	GY
0.95	70	60	0.23	17	20	0.50	38	44	NO
	22	27		7	9		10	13	ממוצע
T = 7, p = .07			T = 8, p = .098			T = 7, p = .04			וילקוסון

[^]p < .1, *p < .05, **p < .01, ***p < .005

מן ההשוואה בין אחוזי הטעויות בזוגות מילים המוצגים בריווח אנכי קטן וגדול עולה שאצל 5 מהמשתתפים הריווח האנכי הגדול הביא להפחתה באחוזי הטעויות הקשביות בהשוואה לריווח האנכי הקטן, אך רק אצל שניים מהם באופן מובהק, והביא לעליה משמעותית באחוזי הטעויות הקשביות ביחס לריווח הקטן אצל משתתף אחר. הריווח האנכי הגדול הביא להפחתה מובהקת בנדירות בין מילים אצל משתתף אחד ביחס לריווח הקטן יותר. ההשוואות ברמת הקבוצה לא איתרו הבדל מובהק בשיעור הטעויות הקשביות והנדירות בין מילים בין שתי צורות ההצגה, $T = 10.5$, $p = .1$ בשיעור הטעויות הקשביות, ו- $T = 21$, $p = .46$ בשיעור הנדירות בין מילים.

2. שימוש בחלון קריאה

טבלה 11 מציגה את אחוזי הטעויות שעשה כל משתתף בקריאת רשימת מילים באמצעות חלון קריאה בגודל 15x5 מ"מ (גודל מילה ממוצעת של 4 אותיות + רווח בודד מכל צד) בהשוואה לקריאת בייסליין הרשימות ללא כל מניפולציה. השוואה זו מראה כי השימוש בחלון קריאה הביא להפחתת אחוזי הטעויות הקשביות אצל כל המשתתפים - אצל 7 מהם באופן מובהק, ולהפחתת אחוזי הנדירות בין מילים אצל רוב המשתתפים (8) - אצל 5 מהם באופן מובהק. השימוש בחלון קריאה הביא, בנוסף, להפחתת אחוזי הטעויות האחרות אצל 5 מהמשתתפים, אך גם הביא לעלייה מובהקת באחוזי הטעויות האחרות אצל משתתף אחד. ההשוואה ברמת הקבוצה מצביעה על הפחתה משמעותית באחוזי הטעויות הקשביות וטעויות הנדירה בין מילים בקריאה עם חלון קריאה, ללא הבדל משמעותי באחוזי הטעויות האחרות בין שתי צורות ההצגה.

טבלה 11. אחוזי טעויות קשביות, נדירות וטעויות אחרות בבייסליין רשימות ובקריאה באמצעות חלון קריאה

% טעויות אחרות			% נדירות			% טעויות קשביות			
χ^2	חלון קריאה	בייסליין רשימות	χ^2	חלון קריאה	בייסליין רשימות	χ^2	חלון קריאה	בייסליין רשימות	
2.59	2	8	5.86*	0	9	9.35***	2	18	YA
0.4	5	8	2.59	7	15	5.52*	13	29	TA
0	7	7	0.53	3	6	0.67	15	20	IF
0.36	20	15	0.42	3	7	5.64*	7	28	NI
3.08* [↓]	5	0	5.89*	2	13	9.22***	3	22	RA
1.03	2	5	10.57***	5	27	9.09***	8	30	AV
0.29	12	15	5.22*	0	8	11.66***	15	43	TW
0.09	12	10	0	3	3	2.60	8	18	GY
0.96	13	20	4.68*	10	25	5.08*	52	72	NO
	9	10		4	13		14	31	ממוצע
T = 15, p = .21			T = 0, p = .004			T = 0, p = .002			וילקוסון

[^]p < .1, *p < .05, **p < .01, ***p < .005

3. מעקב בעזרת אצבע

טבלה 12 מציגה את אחוזי הטעויות שעשה כל משתתף בקריאת רשימת מילים תוך כדי מעקב עם האצבע על המילים הכתובות, בהשוואה לקריאת בייסליין הרשימות ללא אצבע מלווה. השוואה זו מראה כי השימוש במעקב עם האצבע הביא להפחתת אחוזי הטעויות הקשביות אצל רוב המשתתפים (8) - אצל 3 מהם באופן מובהק ואצל אחד באופן קרוב למובהק, והביא באופן מובהק לעלייה במספר הטעויות הקשביות אצל משתתף אחד. השימוש במעקב עם האצבע הביא, בנוסף לכך, להפחתה באחוזי טעויות הנדירה בין מילים אצל 6 מהמשתתפים - אצל 2 באופן מובהק. לא נראה הבדל משמעותי באחוזי הטעויות האחרות בין שתי צורות ההצגה אצל אף אחד מהמשתתפים. ההשוואה ברמת הקבוצה מצביעה על הפחתה מובהקת באחוזי הטעויות הקשביות והטעויות האחרות ועל הפחתה קרובה למובהקת באחוזי טעויות הנדירה בין מילים כאשר נעשה שימוש במעקב עם האצבע.

טבלה 12. אחוז טעויות קשביות, נדידות וטעויות אחרות בביסליין רשימות ובקריאת רשימת זוגות מילים תוך מעקב עם האצבע

% טעויות אחרות			% נדידות			% טעויות קשביות			
χ^2	אצבע	ביסליין רשימות	χ^2	אצבע	ביסליין רשימות	χ^2	אצבע	ביסליין רשימות	
0.4	5	8	0.97	5	9	0.02	17	18	YA
1.21	3	8	0.37	12	15	0.69	23	29	TA
0.85	3	7	0.05	5	6	2.88^	10	20	IF
0.43	10	15	2.22	17	7	0.26	23	28	NI
1.01	2	0	8.57***	0	13	9.22***	3	22	RA
0.15	7	5	8.64***	7	27	3.87*	15	30	AV
0.69	10	15	1.37	3	8	8.79***	18	43	TW
0.44	7	10	0	3	3	0.24	15	18	GY
0.2	23	20	0.04	27	25	6.51*↓	90	72	NO
	8	10		9	13		24	31	ממוצע
T = 7, p = .04			T = 10, p = .08			T = 7, p = .04			וילקוסון

^p < .1, *p < .05, **p < .01, ***p < .005

4. הפרדה ויזואלית בין מילים באמצעות טבלה

טבלה 13 מציגה את אחוז הטעויות שעשה כל משתתף בקריאת רשימת מילים המופרדות ויזואלית ע"י קוים (הצגה בטבלה) בהשוואה לקריאת בייסליין הרשימות, שהוצג ללא קוים. השוואה זו מראה כי הצגה בטבלה הביאה להפחתת אחוז הטעויות הקשביות אצל 6 מהמשתתפים - אצל 2 משתתפים באופן מובהק, אך גם הביאה לעלייה מובהקת באחוז הטעויות הקשביות אצל משתתף אחד. הצגה בטבלה הביאה, בנוסף לכך, להפחתת אחוז הנדידות בין מילים אצל 4 מהמשתתפים - אצל משתתף אחד באופן מובהק, ולהפחתת אחוז הטעויות האחרות אצל 5 מהמשתתפים - אצל אחד באופן מובהק. ההשוואה ברמת הקבוצה לא מצביעה על הפחתה מובהקת באחוזי הטעויות הקשביות, טעויות הנדידה בין מילים והטעויות האחרות בין שתי צורות ההצגה.

טבלה 13. אחוז טעויות קשביות, נדידות וטעויות אחרות בביסליין רשימות וכאשר זוגות המילים מוצגים בתוך טבלה

% טעויות אחרות			% נדידות			% טעויות קשביות			
χ^2	טבלה	ביסליין רשימות	χ^2	טבלה	ביסליין רשימות	χ^2	טבלה	ביסליין רשימות	
1.21	3	8	0.03	10	9	0.02	17	18	YA
0.4	5	8	0.87	10	15	0.69	23	29	TA
0	7	7	1.04	10	6	1.03	27	20	IF
0.04	13	15	2.22	17	7	0.26	23	28	NI
1.01	2	0	3.93*	3	13	4.18*	8	22	RA
1.03	2	5	0.41	22	27	0.68	23	30	AV
4.9*	3	15	1	5	8	10.16***	17	43	TW
1.15	17	10	2.14	10	3	1.68	28	18	GY
1.14	28	20	0.38	30	25	90.54***↓	115	72	NO
	9	10		13	13		31	31	ממוצע
T = 19, p = .37			T = 20.5, p = .41			T = 19.5, p = .37			וילקוסון

^p < .1, *p < .05, ***p < .005

מעניין לציין, כי RA אמר עוד בטרם בדקנו אצלו את המניפולציות השונות שלדעתו אם היינו מציגות לו את המילים בטבלה (כפי שהוצגו בדף שאנו החזקנו לשם ציינון הטעויות), היה לו קל הרבה יותר לקרוא. ואכן, ניתן לראות שהצגת המילים בטבלה הפחיתה את שיעור הטעויות הקשבויות שלו ואת שיעור הנדירות בקריאתו באופן מובהק. RA ציין כי הוא מודע לכך, ולכן הוא אף מעדיף לכתוב מכתבים בתוכנת האקסל (המוצגת בטבלה).

5. שינוי פונט

5.א. שינוי גודל פונט

טבלה 14 מציגה את אחוז הטעויות שעשה כל משתתף ברשימה שבה זוגות המילים הוצגו כך שכל מילה הופיעה בגודל פונט שונה מזה של המילים הסמוכות לה, בהשוואה לביסליין הרשימות שבו הוצגו כל המילים בפונט שווה-גודל. השוואה זו מראה כי השימוש בגדלי פונט שונים במילים סמוכות הביא להפחתת הטעויות הקשבויות אצל 6 מהמשתתפים: אצל 2 באופן מובהק ואצל אחד באופן קרוב למובהק, והביא באופן מובהק לעלייה באחוז הטעויות הקשבויות אצל משתתף אחד ובאופן קרוב למובהק אצל משתתף נוסף. השימוש בגדלי פונט שונים במילים סמוכות הביא גם להפחתת אחוז הנדירות בין מילים אצל 6 מהמשתתפים - אצל משתתף אחד באופן מובהק, אך הביא באופן מובהק לעלייה באחוז טעויות הנדירה אצל שניים מהמשתתפים. לא נראה הבדל באחוזי הטעויות האחרות בשתי צורות ההצגה. ההשוואה ברמת הקבוצה לא מצביעה על הפחתה מובהקת באחוזי הטעויות הקשבויות, טעויות הנדירה בין מילים, או הטעויות האחרות בין שתי צורות ההצגה.

טבלה 14. אחוז טעויות קשבויות, נדירות וטעויות אחרות בביסליין רשימות וכאשר כל מילה בזוג המילים מוצגת בגודל שונה

% טעויות אחרות			% נדירות			% טעויות קשבויות			
χ^2	גודל פונט	ביסליין	χ^2	גודל פונט	ביסליין	χ^2	גודל פונט	ביסליין	
1.21	3	8	2.03	3	9	0.02	18	17.5	YA
0.4	5	8	0.87	10	15	1.74	20	29	TA
3.25	15	7	0.53	3	6	2	12	20	IF
0.04	13	15	5.18* [↓]	23	7	5.38* [↓]	53	28	NI
3.08	5	0	0.32	10	13	1.44	13	22	RA
2.50	13	5	12.81***	12	27	10.91***	7	30	AV
0.06	17	15	0	8	8	3.66 [^]	27	43	TW
2.35	20	10	6.99** [↓]	18	3	2.84	32	18	GY
0.20	17	20	1.88	15	25	5.08*	52	72	NO
	12	10		11	13		26	31	ממוצע
T = 13.5, p = .15			T = 16.5, p = .25			T = 15, p = .21			וילקוסון

[^]p < .1, *p < .05, **p < .01, ***p < .005

5.ב. שינוי סוג פונט

טבלה 15 מציגה את אחוזי הטעויות שעשה כל משתתף בשימה שבה הוצגו זוגות המילים כך שכל מילה הופיעה בפונט שונה (דפוס/כתב) מזה של המילים הסמוכות לה בהשוואה לביסליין רשימות שבו כל המילים הוצגו באותו פונט. השוואה זו מראה כי השימוש בפונט שונה במילים סמוכות הביא להפחתת אחוזי הטעויות הקשביות אצל 6 מהמשתתפים - אצל 1 באופן מובהק, אך גם הביא לעלייה מובהקת באחוזי הטעויות הקשביות אצל משתתף אחד. השימוש בפונטים שונים במילים סמוכות הביא, בנוסף לכך, להפחתת אחוזי הנדירות בין מילים אצל 5 מהמשתתפים - אצל משתתף אחד באופן מובהק, אך הביא לעלייה מובהקת באחוזי טעויות הנדירה אצל שניים מהמשתתפים. לא נראה שינוי משמעותי באחוזי הטעויות האחרות בין שתי צורות ההצגה אצל אף אחד מהמשתתפים. ברמת הקבוצה לא נמצא הבדל באחוזי הטעויות הקשביות, טעויות הנדירה בין מילים או הטעויות האחרות בין שתי צורות ההצגה.

טבלה 15. אחוזי טעויות קשביות, נדירות וטעויות אחרות בביסליין רשימות וכאשר כל מילה בזוג המילים מוצגת בפונט שונה

% טעויות אחרות			% נדירות			% טעויות קשביות			
χ^2	פונט שונה	ביסליין	χ^2	פונט שונה	ביסליין	χ^2	פונט שונה	ביסליין	
0.40	5	8	0.33	7	9	0.51	13	18	YA
2.5	15	8	0.62	10	15	2.47	18	29	TA
0.19	5	7	0.05	7	6	0	18	20	IF
0.43	10	15	8.81***↓	30	7	2.98	47	28	NI
1.01	2	0	1.48	7	13	0.89	15	22	RA
1.03	8	5	6.98**	8	27	6.11*	12	30	AV
0.75	27	15	0	8	8	1.74	32	43	TW
0.10	8	10	3.93*↓	13	3	4.26*↓	35	18	GY
0.75	27	20	0.05	23	25	1.68	82	72	NO
	12	10		13	13		30	31	ממוצע
T = 13.5, p = .15			T = 18, p = .33			T = 20, p = .41			וילקוסון

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .005$

השוואת היעילות של המניפולציות השונות

טבלה 16 מציגה את אחוזי הטעויות הקשביות של כל אחד מהמשתתפים עם הדיסלקסיה הקשבית בכל אחת מצורות ההצגה וכן את אחוזי הפחתת הטעויות הקשביות הממוצע בכל אחת מהמניפולציות. מן הטבלה עולה שהמניפולציה שעזרה לרוב המשתתפים היא השימוש בחלון קריאה. ברמת הקבוצה, המניפולציות שהפחיתו את שיעור הטעויות הקשביות באופן מובהק היו שימוש בחלון קריאה, מעקב באצבע, וריווח אופקי קטן. ריווח אופקי אנכי גדולים סייעו להפחתת טעויות ברמת הקבוצה באופן קרוב למובהק. כמו כן, ניתן לראות שלכל אחד מהמשתתפים מניפולציה אחת או יותר הפחיתו את הטעויות הקשביות באופן מובהק (אצל IF הריווח האנכי הגדול הפחית את הטעויות הקשביות באופן קרוב למובהק). דבר נוסף שניתן לראות מן הטבלה הוא שמניפולציית הריווח האנכי הקטן לא סייעה באופן מובהק להפחתת אחוזי הטעויות הקשביות לאף אחד ממשפטי קבוצת הניסוי.

טבלה 16. אחוז טעויות קשבויות של כל אחד מהמשתתפים בכל אחת מהמניפולציות

הפחתת טעויות ממוצעת	NO	GY	TW	AV	RA	NI	IF	TA	YA	
בייסליין אופקי	59%	33%	25%	11%	13%	39%	19%	20%	15%	
ריווח אופקי קטן	42%	22%	32%	7%	7%	20%	13%	17%	10%	7%
ריווח אופקי גדול	45%	17%	32%	13%	13%	27%	20%	17%	13%	4%
בייסליין אנכי	60%	28%	42%	12%	20%	27%	12%	28%	15%	
ריווח אנכי קטן	75%	28%	32%	7%	17%	10%	28%	17%	13%	2%
ריווח אנכי גדול	70%	10%	32%	22%	8%	13%	12%	18%	12%	5%
בייסליין רשימות	72%	18%	43%	30%	22%	28%	20%	29%	18%	
חלון קריאה	52%	8%	15%	8%	3%	7%	15%	13%	2%	17%
אצבע	90%	15%	18%	15%	3%	23%	10%	23%	17%	7%
טבלה	115%	28%	17%	23%	8%	23%	27%	23%	17%	0%
גודל פונט	52%	32%	27%	7%	13%	53%	12%	20%	18%	5%
פונט	82%	35%	32%	12%	15%	47%	18%	18%	13%	1%

גם בהתבוננות בשיעור טעויות הנדידה בין מילים בלבד בטבלה 17, ניתן לראות שהשימוש בחלון קריאה היה האפקטיבי ביותר, גם ברמת הקבוצה, שם השיפור היה מובהק, וגם ברמת הנבדקים, שחמישה מהם הראו הפחתה מובהקת בשיעור הנדידות בין מילים. כמו-כן, ניתן לראות שאצל חמישה מתוך תשעת המשתתפים שימוש באחת או יותר מהמניפולציות הביא להפחתת הנדידות בין מילים באופן מובהק ושאל שני משתתפים נוספים שימוש באחת או שתי מניפולציות הביא להפחתת טעויות הנדידה בין מילים באופן קרוב למובהק. הריווח האופקי הקטן לא הביא להפחתת הנדידות בין מילים באופן מובהק לאף אחד מהנבדקים, והריווח האנכי הקטן והגדול הביא להפחתת הנדידות בין מילים באופן קרוב למובהק בלבד.

טבלה 17. אחוז נדידות של כל אחד מהמשתתפים בכל אחת מהמניפולציות

הפחתת טעויות ממוצעת	NO	GY	TW	AV	RA	NI	IF	TA	YA	
בייסליין אופקי	17%	9%	4%	5%	5%	15%	6%	8%	5%	
ריווח אופקי קטן	13%	8%	8%	12%	3%	13%	2%	3%	2%	1%
ריווח אופקי גדול	7%	2%	7%	8%	5%	20%	7%	8%	3%	1%
בייסליין אנכי	20%	6%	7%	6%	7%	13%	4%	10%	4%	
ריווח אנכי קטן	18%	7%	5%	7%	8%	3%	5%	5%	5%	2%
ריווח אנכי גדול	17%	0%	8%	12%	5%	13%	3%	3%	2%	2%
בייסליין רשימות	25%	3%	8%	27%	13%	7%	6%	15%	9%	
חלון קריאה	10%	3%	0%	5%	2%	3%	3%	7%	0%	9%
אצבע	27%	3%	3%	7%	0%	17%	5%	12%	5%	4%
טבלה	30%	10%	5%	22%	3%	17%	10%	10%	10%	0%
גודל פונט	15%	18%	8%	12%	10%	23%	3%	10%	3%	2%
פונט	23%	13%	8%	8%	7%	30%	7%	10%	7%	0%

כזכור, במבדקי הבייסליין, שיעור הטעויות הקשביות של קבוצת הדיסלקסיה הקשבית היה גבוה באופן מובהק מאחוז הטעויות הללו אצל משתתפי קבוצת הביקורת עבור כל אחד משלושת תנאי הבייסליין. כאשר הנבדקים עם הדיסלקסיה הקשבית השתמשו בחלון קריאה, שיעור הטעויות הקשביות שלהם הופחת עד כדי שלא היה שונה עוד משיעור הטעויות הקשביות של נבדקי הביקורת, $U = 65, p = .06$. בשאר המניפולציות נותר שיעור הטעויות הקשביות גבוה במובהק משל קבוצת הביקורת. גם בהשוואת שיעורי טעויות הנדירה בין מילים בשתי הקבוצות ניתן לראות כי בעוד ששיעור הנדירות בין מילים של קבוצת הדיסלקסיה בכל תנאי הבייסליין היה גבוה מקבוצת הביקורת ($U = 90, p = .0001$ באופקי, $U = 78, p = .004$ באנכי ו- $U = 85, p = .0006$ ברשימות), הקריאה עם חלון קריאה של הקבוצה עם הדיסלקסיה הניבה שיעור טעויות שלא היה שונה במובהק משל נבדקי הביקורת, $U = 49.5, p = .37$, וכך גם הריווח האנכי הקטן, $U = 60, p = .12$ והגדול, $U = 47.5, p = .44$. כשמשווים את שיעור הטעויות של כל אחד מהמשתתפים עם הדיסלקסיה הקשבית לקריאה של משתתפי קבוצת הביקורת, השוואה שמסוכמת בטבלה 18, ניתן לראות שחלק מהמשתתפים שביצעו גרוע במובהק מקבוצת הביקורת בלי המניפולציות החלו לקרוא ברמה הדומה לרמת קבוצת הביקורת עם מניפולציות. הדבר נכון בעיקר בחלון הקריאה, במעקב עם אצבע, ובחלון האופקי הקטן.

טבלה 18. השוואת מספר המשתתפים עם דיסלקסיה קשבית (מתוך 9) שעשו יותר טעויות במובהק מקבוצת הביקורת באופני ההצגה השונים

אופן הצגה	טעויות קשביות	טעויות נדירה
בייסליין אופקי	9	9
ריווח אופקי קטן	9	5
ריווח אופקי גדול	9	7
בייסליין אנכי	9	3
ריווח אנכי קטן	8	2
ריווח אנכי גדול	8	4
בייסליין רשימות	9	7
חלון קריאה	4	2
אצבע	7	4
טבלה	8	7
גודל פונט	8	7
סוג פונט	9	9

דיון

המסקנה הראשונה והחשובה מכל הנובעת ממחקרנו היא כי ניתן לשפר את קריאתם של קוראים עם דיסלקסיה קשבית התפתחותית, ולהפחית את שיעור הטעויות הקשביות שהם מבצעים במהלך הקריאה. מסקנה זו חשובה במיוחד לאור העובדה כי עד כה לא הוצגה בצורה מסודרת מניפולציה טיפולית מוכחת להפחת הטעויות הקשביות של קוראים אלה, על אף שדיסלקסיה זו מביאה לתסכול רב במהלך הקריאה, ולעיתים אף להימנעות מקריאה בכל מקרה אפשרי.

חוקרים שונים שתיארו מקרים של דיסלקסיה קשבית תלו את הטעויות המאפיינות דיסלקסיה זו באובדן מידע על שיוך האותיות למילה כתוצאה מהרחבה של חלון הקשב, שתואר על-ידי Mozer & Behrmann (1990). לטענתם, במקרים שבהם המנגנון של חלון הקשב פגוע, דוגמת דיסלקסיה קשבית, יחידות שנמצאות מחוץ לגבולות החלון נקלטות גם הן ומפריעות לעיבוד התקין של הפריט (Hall et al., 2001; Mayall & Humphreys, 2002; Price & Humphreys, 1993; Saffran & Coslett, 1996; Davis & Coltheart (2002). (Shallice & Warrington, 1977; Warrington et al., 1993). כי העובדה שלא נראית השפעה של אפקט הדמיון על שיעור הטעויות של FL, הנבדק עם דיסלקסיה קשבית שתואר אצל Mayall & Humphreys (2002), בניגוד למה שקורה אצל קוראים נורמלים במקרים של חשיפה מהירה, מחזקת את המחשבה כי הפגיעה המביאה לטעויות הקשביות במקרים של דיסלקסיה קשבית, ממוקמת בשלב מוקדם של תהליך הקריאה, כלומר – חלון הקשב הפגוע והרחב במיוחד מאפשר כניסה של מסיחים הגורמים לטעויות הקשביות בשלב קליטת המידע, עוד לפני שלב הפענוח הלקסיקלי עצמו. הם מוסיפים ומדגישים, כי השפעתו של אפקט הדמיון על שיעור טעויות הנדידה אצל קוראים נורמלים במקרים של חשיפה מהירה מעיד כי המקור לטעויות הנדידה אצל קוראים נורמלים הינו לקסיקלי, כלומר – הצורך לזהות שתי מילים דומות בו-זמנית ובמהירות, גורם לפגיעה בתפקודו של הלקסיקון, כך שנשלפת מילה לא נכונה, המורכבת מחלקי שתי המילים שהוצגו בפועל. (עדות נוספת לכך שמקור הנדידות בין מילים אצל קוראים תקינים בחשיפה קצרה הוא מאוחר יותר מהנתח הויזואלי ניתן לראות בכך ש McClelland & Mozer (1986) מצאו כי שוני באלמנטים פיזיים ויזואליים בין המילים בזוג, כמו שימוש במילים באנגלית באותיות גדולות באחת המילים ואותיות קטנות בשנייה, לא הפחית את כמות הנדידות בין מילים אצל קוראים תקינים, בניגוד לאנשים עם דיסלקסיה קשבית דוברי אנגלית).

אם כך, מבחינת מודל הקריאה עולה כי ישנם למעשה שני מקורות אפשריים לטעויות הקשביות, המאפיינות דיסלקסיה קשבית: חלון קשב פגוע ומורחב (תפיסתי-כללי או אורתוגראפי-ספציפי) או פגיעה בתפקוד הלקסיקון. מבדיקת המאפיינים של הטעויות הקשביות שביצעו המשתתפים במחקרנו, ניכר כי אין השפעה של אפקט הדמיון בין מילים על שיעור הטעויות הקשביות של המשתתפים, וכי קיים שיעור טעויות קשביות דומה במילים ובמילות תפל אצל רוב המשתתפים (Friedmann, Kerbel, & Shvimer, 2008). מממצאים אלה ניתן להסיק כי אצל הקוראים עם דיסלקסיה קשבית התפתחותית שהשתתפו במחקרנו, המקור לטעויות הקשביות אינו פגיעה בתפקוד הלקסיקון, כך שכל הנראה מדובר בחלון קשב פגוע ומורחב. בהנחה שאכן זהו מקור הליקוי שלהם, שיעורנו כי צמצום חלון הקשב הפגוע ימנע כניסה של מסיחים, ויפחית בהכרח את שיעור הטעויות הקשביות. ניתן להביא לצמצום חלון הקשב באמצעות הצגת המילים בצורה שבה המילים יהיו שונות זו מזו במאפיינים ויזואליים

שונים, הגדלת הריווח ביניהם, יצירת הפרדה ויזואלית ביניהם, או הסתרת המסיחים הסובבים את המילה. ניתן גם למקד קשב על המילה באופן מלאכותי בעזרת מעקב עם אצבע במהלך הקריאה. בעבודה זו, בדקנו את יעילותן של מספר מניפולציות טיפוליות מסוגים אלה.

מן הבדיקה של המניפולציות השונות עולה, כי אכן מספר דרכים מפחיתות את שיעור הטעויות בקריאתם של קוראים עם דיסלקסיה קשבית, וכי רובן אכן מביאות לצמצום "חלון הקשב", שכל הנראה פגוע אצל קוראים אלה.

הדרך שנמצאה במחקר זה כיעילה ביותר להביא לצמצום חלון הקשב, וכתוצאה מכך להפחתת שיעור הטעויות באופן משמעותי במהלך הקריאה, היא שימוש ב"חלון קריאה" בגודל מילה בודדת. השימוש ב"חלון קריאה" כזה מבודד את המילה שבה אמור הקורא להתמקד, ומאפשרת מיקוד קשב במילה זו ללא הפרעה של גירויים מהסביבה. כתוצאה מהעדר המסיחים, פוחתות הטעויות הנובעות מגירויים אחרים בסביבה (טעויות קשביות). במחקרם של Rayner et al. (1989), השתמשו בשיטה דומה ובדקו את ההשפעה של שימוש ב"חלון קריאה" על קצב הקריאה של קורא יחיד עם דיסלקסיה קשבית התפתחותית. ממחקרם עלה, כי קצב הקריאה של הנבדק השתפר כאשר קרא תוך שימוש ב"חלון קריאה". ממחקרנו עולה, בנוסף, כי מעבר לשיפור בקצב הקריאה שתיארו Rayner et al. (1989), שימוש בחלון קריאה משפר גם את איכות הקריאה של קוראים עם דיסלקסיה קשבית ומפחית את שיעור הטעויות הקשביות שהם מבצעים בצורה משמעותית.

המשתתפים עשו יותר טעויות ברשימות של מילים בהשוואה לפנקסים שהציגו זוגות מילים בלבד. ממצא זה מעיד כי ככל שיש מילים רבות יותר בשדה הראיה, הדבר מביא ליותר טעויות קשביות, וככל שיש פחות מילים בשדה הראיה - יש פחות טעויות קשביות. השימוש בחלון קריאה מבוסס על היגיון זה – כאשר משתמשים בחלון קריאה יש פחות מילים בשדה הראיה, מה שמאפשר התמקדות יעילה יותר בגירוי המטרה, ומאפשר לצמצם את חלון הקשב באופן מלאכותי, על ידי ביטול המסיחים, והדבר מביא להפחתת הטעויות הקשביות. יחד עם זאת, שימוש בחלון קריאה לא ביטל את הטעויות הקשביות לגמרי, אלא הפחית אותן בצורה משמעותית. המשתתפים עשו מעט טעויות קשביות מסוג נדידות בין מילים והשמטת אות כפולה ממילה שראו קודם והוסתרה בעת קריאת המילה הבאה. מכאן, בעקבות השימוש במניפולציית חלון הקריאה העומס על חלון הקשב הפגוע פחת והביא לפחות טעויות, אך המניפולציה לא תיקנה לחלוטין את תפקודו הלקוי של חלון הקשב ולא השפיעה על טעויות הנדידה מבאפר, כלומר על גירויים שנכנסו אליו קודם לכן ונשארו בבאפר האורתוגרפי.

דרך יעילה נוספת לצמצום חלון הקשב באופן מלאכותי, אשר הביאה להפחתת שיעור הטעויות הקשביות באופן מובהק ברמת הקבוצה, היא הגדלת הריווח בין מילים המוצגות ברצף אופקי אחת אחרי השנייה. הגדלת הריווח מאפשרת גם היא בידוד יחסי של המילה שבה אמור הקורא להתמקד, ומונעת מגירויים לא רלבנטיים לחדור לחלון הקשב הפגוע, כך ששיעור הטעויות הקשביות קטן. עם זאת, יש לציין, כי בניגוד למחקרים אחרים שהצגנו, שבהם דווח כי כאשר מגדילים את הריווח בין המילים שיעור הטעויות הקשביות שביצעו הנבדקים קטן (אצל קורא עם דיסלקסיה קשבית נרכשת – Mayall & Humphreys, 2002; אצל ילדים עם קשיי קשב – Mozer, 1983; אצל קוראים נורמלים בחשיפה מהירה – Mozer, 1983; אצל ילדים עם קשיי קשב – פרצל ופרידמן, 2002, שם נמצא הבדל מובהק רק ברמת הקבוצה ולא ברמת הנבדק), ממחקרנו אודות קוראים עם דיסלקסיה קשבית התפתחותית עולה כי

הריווח היעיל ביותר בהפחתת שיעור הטעויות היה דווקא הריווח האופקי הקטן (3 רווחים אופקיים בין מילה למילה), והריווחים הגדולים יותר, האופקי והאנכי (10 רווחים בין מילה למילה) הביאו רק להפחתה קרובה למובהקת בשיעור הטעויות הקשביות.

הדרך היעילה השלישית שאפשרה צמצום מלאכותי של חלון הקשב ברמה שהפחיתה את שיעור הטעויות הקשביות ברמת הקבוצה בצורה מובהקת, הינה מעקב אחר המילים עם האצבע. המעקב באמצעות האצבע אחר המילה שאותה קוראים ממקד את הקשב באופן מלאכותי, ובכך מפחית את ההפרעות של גירויים לא רלבנטיים מהסביבה ומונע מהם לחדור לחלון הקשב הפגוע. ממצאים אלה דומים לאלה שעולים ממחקרה של רחמים (2003), אשר מצאה כי אצל קוראים עם דיסלקסיה שיכולות אותיות אשר מלווים את קריאתם עם האצבע, שיעור טעויות נדידת האותיות בתוך המילה יורד באופן משמעותי, וזאת מאחר שהמעקב עם האצבע מביא למיקוד הקשב על האות הספציפית באופן מלאכותי. מן התוצאות עולה, כי הפרדה ויזואלית באמצעות קוים בין המילים (הצגה בטבלה) לא סייעה להפחתת שיעור הטעויות הקשביות ברמת הקבוצה. ברמת הנבדק הבודד היא סייעה להפחתת שיעור הטעויות הקשביות רק אצל שניים מהנבדקים באופן מובהק. מכאן, הפרדה ויזואלית באמצעות קוים בין המילים אין די בה, ברוב המקרים, כדי לצמצם את חלון הקשב הפגוע באופן יעיל מספיק, והיא מאפשרת לגירויים מהסביבה לחדור לתוך חלון הקשב הפגוע ולגרום לטעויות. ייתכן כי קו מודפס בין מילים, על אף שהוא אינו מידע אורתוגרפי, לא מצליח לתחום את חלון הקשב ולמקד את הקשב על המידע האורתוגרפי אותו רוצים לקרוא. אפשרות אחת להסבר הממצאים היא כי חוסר היעילות של הפרדה ויזואלית זו נובע מכך שהטבלה היא חלק מהמידע המודפס, בעוד שכל המניפולציות שנמצאו כמסייעות לצמצום החלון הקשבי לא היו חלק מהמידע המודפס – חלון קריאה, מעקב באצבע וריווח. כדי לבדוק הסבר אפשרי זה, ניתן יהיה לבדוק למשל את ההשפעה של הפרדה במידע מודפס בין המילים, למשל באמצעות הצגת כוכביות ברווח המורחב שבין המילים. הממצא כי אצל שני נבדקים הצגה בטבלה היתה מאד אפקטיבית (ואחד מהם אפילו משתמש בשיטה זו באופן אינטואיטיבי בחיי היומיום) מעידה כי חשוב לבדוק עבור כל מטופל עם דיסלקסיה קשבית מהי שיטת הצגת המילה המתאימה לו ביותר.

בניגוד לממצאים של מחקרים אחרים שעסקו בדיסלקסיה קשבית נרכשת, שמצאו כי שינוי במאפיינים הויזואליים של המילים המוצגות (למשל - שימוש בפונט שונה עבור כל מילה) מקטין באופן מובהק את שיעור הטעויות שמבצעים הנבדקים (Davis & Coltheart, 2002; Mayall & Humphreys, 2002; Saffran & Coslett, 1996), המניפולציות שבדקנו והיו מבוססות על שינוי במאפיינים הויזואליים של המילים השונות (שינוי גודל הפונט או שינוי סוג הפונט בין מילה למילה) לא הביאו להפחתה משמעותית של שיעור הטעויות הקשביות ברמת הקבוצה, וברמת הנבדק הבודד הן סייעו רק לשני נבדקים באופן מובהק ולאחד באופן קרוב למובהק. ככל הנראה שינוי במאפיינים הויזואליים של המילים השונות, או לפחות שינוי המאפיינים שאנו בדקנו (גודל פונט וסוג פונט-דפוס/כתב), אינו מצמצם בצורה מספקת את חלון הקשב הפגוע של קוראים עם דיסלקסיה קשבית התפתחותית, ולכן מידע מהסביבה עדיין חודר לחלון הקשב הפגוע, וגורם לטעויות קשביות, על אף שונותו הויזואלית. יתכן כי המשתתפים שנעזרו בגודל וסוג פונט היו בעלי מאפייני פגיעה שונים מהאחרים, למשל פגיעה בשלב מוקדם יותר משל האחרים, כמו למשל פגיעה קשבית כללית ולא ספציפית-אורתוגרפית,

הממוקמת לפני הכניסה למודל הקריאה, ועל כן, קודם לשלב זיהוי האות המופשטת. אולי מסיבה זו מאפייני האות הויזואליים עזרו אצלם להפחתת הטעויות הקשביות, מכיוון שהמידע הויזואלי לגבי האותיות עדיין זמין להם ולא הופשט בדרך לזיהוי האות המופשטת, בעוד שאצל המשתתפים האחרים מיקום הליקוי בשיוך האותיות למילים הינו מאוחר יותר, אולי אורתוגרפי-ספציפי, כך שהגירוי שבו הם התמקדו היה מורכב מזהות מופשטת של אותיות, שכבר הופשטה מגודל וסוג פונט, ולכן אצלם לא נראתה השפעה מובהקת של המניפולציות הללו על שיעור הטעויות הקשביות.

מחקרים קודמים על דיסלקסיה קשבית נרכשת (Davis & Coltheart, 2002; Mayall & Humphreys, 1996; Saffran & Coslett, 2002), מצאו שבאנגלית הצגת מילים באותיות גדולות (Capital) וקטנות לסירוגין סייעה להפחית את שיעור הטעויות הקשביות, ומכאן - הצליחה לצמצם את חלון הקשב הפגוע בצורה מספקת, ואילו בקרב הקוראים עם הדיסלקסיה הקשבית ההתפתחותית במחקרנו, הצגת המילים באותיות דפוס וכתב לרוב לא הצליחה לצמצם את חלון הקשב הפגוע בצורה יעילה. השוני בממצאים נעוץ, ככל הנראה, בעובדה שהמחקרים הקודמים נעשו באנגלית ואילו המחקר הנוכחי התבצע בעברית, וקשור לתפקיד השונה של אותיות דפוס וכתב בשתי האורתוגראפיות. כאשר הליקוי בדיסלקסיה קשבית מתרחש בשלב השיוך בנתח הויזואלי-אורתוגרפי, כלומר לאחר זיהוי האות, לקורא יש בשלב זה זהות מופשטת של האות. כשהקורא מתקדם בתהליך הקריאה, היווצרות של טעות קשבית בקריאת המילה תלויה בין היתר במידע הנכלל בזהות האות המופשטת והשפעתו על פונקציות שיוך האותיות למילים. כלומר - אם פרמטרים מסוימים של האות עוזרים בהחלטה לאיזו מילה שייכת האות, שימוש במניפולציות המערבות את הפרמטרים הללו יקטינו את הסיכויים לנדידת אותיות בין מילים. אנו משערות כי הקידוד של אותיות גדולות וקטנות באנגלית הוא שונה מהקידוד של סוג הפונט או גודלו בעברית, מכיוון שבאנגלית יש משמעות לקסיקלית לגודל האות, מאחר שאות גדולה מסמנת שם פרטי או תחילת משפט, ואילו בעברית אין משמעות לסוג הפונט (כתב / דפוס). לכן, הפרמטר של סוג הפונט בעברית אינו כלול בזהות האות המופשטת, ולכן המידע הקשור אליו אובד עוד לפני שהמילים שנקראו מגיעות לשלב הפגוע בתהליך הקריאה, שבו מתרחשת נדידת האותיות בין מילים, ואילו באנגלית המידע לגבי גודל האות כן נשמר בזהות האות המופשטת, מכיוון שיש לו משמעות לקסיקלית (ראו Friedmann & Gvion, 2005), ולכן מניפולציה המסתמכת על גודל האות (קפיטל/לא קפיטל) יכולה לעזור ולהפחית את שיעור טעויות הנדידה באנגלית.

חשוב לציין, כי לשימוש במניפולציות השונות, המאפשרות מיקוד קשב באופן מלאכותי, אין כמעט השפעה מובהקת על שיעור הטעויות האחרות, שאינן נובעות מהפגיעה במנגנון שיוך האות למילה בנתח הויזואלי, שנמצא בבסיסה של הדיסלקסיה הקשבית. עובדה זו מחזקת את המחשבה כי המניפולציות הללו מטפלות באופן ספציפי במנגנון הפגוע בדיסלקסיה זו, ומפחיתות את שיעור הטעויות המאפיינות אותה. עם זאת, מניפולציה אשר מטפלת במקביל באופן יעיל וגורף בסוג נוסף של טעויות, מלבד הטעויות הקשביות, היא מניפולציית המעקב באמצעות אצבע אחרי הטקסט, המאפשרת מיקוד קשב על פריט ספציפי, ומסייעת על ידי כך גם להפחתת טעויות שיכול אותיות, שמקורן אף הוא בקושי במיקוד קשב. יעילות מניפולציה זו בהפחתת שיעור טעויות שיכול אותיות דווח במחקרן של Friedmann & Rahamim (2007). ואכן במחקרנו נמצא, כי קריאה המלווה במעקב עם האצבע

הפחיתה באופן מובהק לא רק את שיעור הטעויות הקשביות, אלא גם את שיעור הטעויות האחרות, שכללו טעויות שיכול אותיות.

מעניין לציין, כי אף אחת מהמניפולציות לא סייעה באופן משמעותי לכלל הנבדקים באופן גורף, אך לכל אחד מהנבדקים (למעט IF) לפחות אחת מהמניפולציות שנבדקו סייעה באופן מובהק. עובדה זו חשובה לתהליך התאמת המניפולציה הטיפולית לכל אחד מהקוראים עם הדיסלקסיה הקשבית – יש חשיבות בהערכת דפוסי הטעויות הספציפיים של כל קורא ובבחינת מספר מניפולציות טיפוליות, על מנת לבחון איזו מן המניפולציות המוצגות במחקר זה מסייעת לו באופן אישי, ובהתאם לכך – להתאים לו את הטיפול הרלבנטי והיעיל ביותר.

כמו כן, משמח לדעת כי מניפולציה זמינה, שאינה מצריכה התארגנות מיוחדת או הכנת חומרי קריאה חריגים – שימוש ב"חלון קריאה" איתו אפשר לקרוא כל טקסט, הינה המניפולציה היעילה ביותר, שעזרה בצורה המשמעותית ביותר לרוב המשתתפים במחקרנו – לשבעה מתוך תשעת המשתתפים.

מקורות

- גביעון, א., ופרידמן, נ. (2004). הדיסלקסיות: סוגים, מאפיינים וכיוונים טיפוליים. *שיקומדע, ביטאון האיגוד הישראלי לרפואה פיזיקלית ושיקום*, 22, 3-6.
- נחמן-כץ, א., ופרידמן, נ. (2007). דיסלקסיות נגלקט התפתחותית. *שפה ומוח*, 6, 78-95.
- נחמן-כץ, א., ופרידמן, נ. (2008). דיסלקסיות נגלקט התפתחותית והשפעותיה על קריאת מספרים. *שפה ומוח*, 7, 83-96.
- פרידמן, נ., וגביעון, א. (2003). *תלתן: בטרזיה לאבחון דיסלקסיות*. אוניברסיטת תל-אביב.
- פרצל, ק., ופרידמן, נ. (2002). הקשר בין בעיות קשביות בהפרעת קשב והיפראקטיביות (ADHD) ובדיסלקסיות התפתחותיות ספציפיות. *שפה ומוח*, 1.
- רזניק, י., ופרידמן, נ. (2009). ניתוח מורפולוגי ראשוני בשלבים המוקדמים של התפיסה הוויזואלית-אורתוגרפית: ראיות מנגלקסיה. *שפה ומוח*, 8, 31-61.
- רחמים, ע. (2003). *דיסלקסית מיקום אותיות התפתחותית: מאפיינים, השפעת הניקוד וכיווני טיפול*. עבודת תזה שלא פורסמה, לקראת התואר "מוסמך למדעי הרוח" (M.A.), אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב, ישראל, החוג להיבטים התפתחותיים בחינוך, המגמה לחינוך מיוחד.
- רחמים, ע., ופרידמן, נ. (2009). דיסלקסיות מיקום אותיות התפתחותית. *אוריינות ושפה*, 2, 79-109.
- Arguin, M., & Bub, D. (1997). Lexical constraints on reading accuracy in neglect dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 765-800.
- Bartolomeo, P., Bachoud-Levi, A-C., Chokron, S., & Degos, J-D. (2002). Visually- and motor-based knowledge of letters: Evidence from a pure alexic patient. *Neuropsychologia*, 40, 1363-1371.
- Biran, M., Gvion, A., & Friedmann, N. (2003, September). *Visual dyslexia in Hebrew: Two case studies*. Presented at the British Aphasiology Society, Biennial International Conference, Newcastle, UK.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 151-216). London: Academic Press.
- Coltheart, M. (1981). Disorders of reading and their implications for models of normal reading. *Visible Language*, 15, 245-286.
- Coltheart, M. (1985). Cognitive neuropsychology and the study of reading. In M. I. Posner, & O. S. M. Marin (Eds.), *Attention and performance XI* (pp. 3-37). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 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.

- Cuetos, F., & Ellis, A. W. (1999). Visual paralexias in a Spanish-speaking patient with acquired dyslexia: A Consequence of visual and semantic impairments? *Cortex*, 35, 661-674.
- Davis, C. J., & Coltheart, M. (2002). Paying attention to reading errors in acquired dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 359-361.
- Ellis, A. W. (1993). *Reading, writing, and dyslexia: A cognitive analysis*. London: Erlbaum (2nd edition).
- Ellis, A. W., Flude, B. M., & Young, A. W. (1987). "Neglect dyslexia" and the early visual processing of letters in words and nonwords. *Cognitive Neuropsychology*, 4, 439-464.
- Ellis, A. W., & Young, A. W. (1996). *Human cognitive neuropsychology: A textbook with readings*. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Facoetti, A., Lorusso, M. L., Paganoni, P., Umiltà, C., & Mascetti, G. G. (2003). The role of visuospatial attention in developmental dyslexia: Evidence from a rehabilitation study. *Cognitive Brain Research*, 15, 154-164.
- Facoetti, A., & Molteni, M. (2001). The gradient of visual attention in developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 39, 352-357.
- Facoetti, A., & Paganoni, P. (2000). The spatial distribution of visual attention in developmental dyslexia. *Experimental Brain Research*, 132, 531-538.
- Francis, D. R., Riddoch, M. J., & Humphreys, G. W. (2001). Treating agnostic alexia complicated by additional impairments. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11, 113-145.
- Friedmann, N., & Gvion, A. (2001). Letter position dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 18, 673-696.
- Friedmann, N., & Gvion, A. (2002). Modularity in developmental disorders: Evidence from specific language impairment and peripheral dyslexias. *Behavioral and Brain Sciences*, 25, 756-757.
- Friedmann, N., & Gvion, A. (2005). Letter form as a constraint for errors in neglect dyslexia and letter position dyslexia. *Behavioural Neurology*, 16, 145-158.
- Friedmann, N., Kerbel, N., & Shvimer, L. (2008). Developmental attentional dyslexia. Manuscript submitted for publication.
- Friedmann, N., & Lukov, L. (2008). Developmental surface dyslexias. *Cortex*, 44, 1146-1160.
- Friedmann, N., & Nachman-Katz, I. (2004). Developmental neglect dyslexia in Hebrew reading child. *Cortex*, 40, 301-313.
- Friedmann, N., & Rahamim, E. (2007). Developmental letter position dyslexia. *Journal of Neuropsychology*, 1, 201-236.
- Habib, M. (2000). The neurological basis of developmental dyslexia. *Brain*, 123, 2373-2399.
- Hall, D. A., Humphreys, G. W., & Cooper, A. C. G. (2001). Neuropsychological evidence for case-specific reading: Multi-letter units in visual word recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54, 439-467.
- Haywood, M., & Coltheart, M. (2001). Neglect dyslexia with a stimulus-centred deficit and without visuospatial neglect. *Cognitive Neuropsychology*, 18, 577-615.
- Humphreys, G. W., & Mayall, K. (2001). A peripheral reading deficit under conditions of diffuse visual attention. *Cognitive Neuropsychology*, 18, 551-576.
- Leibniz, G. W. (1680-84). *First truths*. (L. E. Loemker, Trans. Philosophical papers and letters). Dordrecht: Reidel, 1969.
- Leibniz, G. W. (1714). *Monadology*. (R. Latta, Trans. The monadology and other philosophical writings). Oxford: Clarendon Press, 1898.
- Marshall, J. C., & Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2, 175-199.
- Mayall, K., & Humphreys, G. W. (2002). Presentation and task effects on migration errors in attentional dyslexia. *Neuropsychologia*, 40, 1506-1515.
- McClelland, J. L., & Mozer, M. C. (1986). Perceptual interactions in two-word displays: Familiarity and similarity effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 18-35.

- Mozer, M. C. (1983). Letter migration in word perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 531-546.
- Mozer, M. C., & Behrmann, M. (1990). On the interaction of selective attention and lexical knowledge: A connectionist account of neglect dyslexia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2, 96-123.
- Patterson, K. E. (1981). Neuropsychological approaches to the study of reading. *British Journal of Psychology*, 72, 151-174.
- Patterson, K., & Wilson, B. (1990). A ROSE is ROSE or a NOSE. A deficit in initial letter identification. *Cognitive Neuropsychology*, 7, 447-477.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 25-42.
- Posner, M. I., Snyder, C. R. R., & Davidson, B. J. (1980). Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 160-174.
- Price, C. J., & Humphreys, G. W. (1993). Attentional dyslexia: The effect of co-occurring deficits. *Cognitive Neuropsychology*, 10, 569-592.
- Rayner, K., Murphy, L. A., Henderson, J. M., & Pollatsek, A. (1989). Selective attentional dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 6, 357-378.
- Saffran, E. M., & Coslett, H. B. (1996). "Attentional dyslexia" in Alzheimer's disease: A case study. *Cognitive Neuropsychology*, 13, 205-228.
- Shallice, T., & Warrington, E. K. (1977). The possible role of selective attention in acquired dyslexia. *Neuropsychologia*, 15, 31-41.
- Shallice, T., & Warrington, E. K. (1980). Single and multiple component central dyslexic syndromes. In M. Coltheart, E. K. Patterson, & J. C. Marshall (Eds.), *Deep dyslexia*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Valdois, S., Bosse, M. L., & Tainturier, M. J. (2004). The cognitive deficits responsible for developmental dyslexia: Review of evidence for a selective visual attentional disorder. *Dyslexia*, 10, 339-363.
- Valdois, S., Gerard, C., Vanault, P., & Dugas, M. (1995). Peripheral developmental dyslexia: A visual attentional account? *Cognitive Neuropsychology*, 12, 31-67.
- Warrington, E. K., Cipolotti, L., & McNeil, J. (1993). Attentional dyslexia: A single case study. *Neuropsychologia*, 31, 871-885.