

מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" ככלי סינון שמיעה באוכלוסייה עם

מוגבלות שכלית התפתחותית

פרופ' לאה פוסטיק, ד"ר רונית סבן

המחלקה להפרעות בתקשורת, אוניברסיטת אריאל



מחקר זה נערך בסיוע מענק מחקר מקרן שלם

הקרן לפיתוח שירותים לאנשים עם מוגבלות

ברשויות המקומיות

2023

תוכן עניינים

3	תמצית
4	תקציר
5	תקציר מנהלים
10	רשימת תרשימים וטבלאות
11	מבוא וסקירת ספרות
17	שיטת המחקר
23	ממצאים
27	דיון וניתוח
30	סיכום, המלצות ומסקנות
30	ההשלכות היישומיות של המחקר
31	הצגת ממצאי המחקר
31	מחקרי המשך
32	ביבליוגרפיה
39	נספחים
46	Abstract
47	Synopsis

תמצית

ירידה בשמיעה בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית התפתחותית (מש"ה) גבוהה בשכיחותה בהשוואה לאוכלוסייה הטיפוסית. למרות זאת, אוכלוסייה זו לא מאותרת מספיק וכתוצאה מכך לא משוקמת. מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" הוא מבחן סינון שמיעה אשר מתבצע בסביבה הטבעית של הנבדק. מטרת המחקר הנוכחי היא להעריך האם ניתן להתאים את המבחן לאוכלוסייה עם מש"ה. במחקר השתתפו 31 נבדקים עם מש"ה קלה ועד קלה בינונית. המשתתפים ביצעו את מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" בגרסאות שונות, גרסת המקור וגרסאות מותאמות לאוכלוסייה. מבין הגרסאות השונות נמצא שהתאמה מסוג הפחתה במספר הספרות הובילה לשיפור בביצוע המשתתפים, כך שנראה כי מבחן זה בגרסתו המותאמת יכול להתאים כמבחן סינון שמיעה לאוכלוסיית מש"ה.

תקציר

רקע: ירידה בשמיעה בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית התפתחותית גבוהה בשכיחותה בהשוואה לאוכלוסייה הטיפוסית. למרות זאת, אוכלוסייה זו לא מאותרת מספיק וכתוצאה מכך לא משוקמת. מבחן "תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש" (Digit in Noise test) הוא מבחן סינון המעריך תפיסת דיבור על רקע רעש. בין יתרונות המבחן הם היותו קצר, דורש ידע שפתי מינימלי, מאפשר העברה על ידי אדם מוכר בסביבה היומיומית, ומתבצע במכשירים טכנולוגיים נגישים (פלאפון, טאבלט, מחשב נייד).

מטרות המחקר: להעריך את ההתאמה של מבחן שלישית ספרות על רקע רעש בגרסאות שונות (3 או 2 ספרות, עם או בלי משוב) לאוכלוסיית מש"ה ולבחון האם יש קשר בין תוצאות המבחן למאפיינים אישיים (יכולות קוגניטיביות ושפתיות, גיל).

שיטה: במחקר השתתפו 31 משתתפים עם מוגבלות שכלית התפתחותית קלה-בינונית בגילי 21-40 ו-20 משתתפים מהאוכלוסייה הטיפוסית בגילים דומים. משתתפים עם מש"ה סוננו על ידי מטלת זכירת ספרות ורק מי שזכרו לפחות שתי ספרות השתתפו במחקר. המשתתפים ביצעו מבחן סינון שמיעה באודיומטר ומבחן "תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש", בגרסאותיו השונות באופן אקראי. בנוסף, הועברו מבחנים קוגניטיביים ושפתיים. כמו כן, בוצע צילום האוזן החיצונית על מנת להעריך את יכולותיהם ומאפייניהם של המשתתפים.

תוצאות: למשתתפים עם מש"ה היה סף חיובי יותר (פחות טוב) מלקבוצת הביקורת וכן לשתי ספרות נמצא סף שלילי יותר (יותר טוב) מלשלוש ספרות. עם זאת, אינטראקציה של כמות ספרות וקבוצה, הראתה שהשיפור בסף בגרסה עם שתי ספרות הייתה רק בתוצאות של המשתתפים עם המוגבלות שכלית ולא בקבוצת הביקורת. לא נמצאה השפעה למשוב בשתי הקבוצות. נמצא קשר בין סיפי ספרות ברעש לבין אוצר מילים הבעתי וגיל כך שסיפים טובים (שליליים) יותר היו קשורים לגיל צעיר יותר ולציון גבוה יותר באוצר מילים. מסקנות: מבחן "תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש" יכול להתאים כמבחן סינון שמיעה לאוכלוסיית מוגבלות שכלית התפתחותית, עם התאמה הכוללת שימוש בשתי ספרות במבחן (וללא משוב).

מילות מפתח: מוגבלות שכלית התפתחותית, סינון שמיעה, מבחן ספרות על רקע רעש.

תקציר מנהלים

רקע על המחקר ומטרותיו

מוגבלות שכלית התפתחותית (מש"ה) מוגדרת כליקוי בתפקודים אינטלקטואליים יחד עם ליקויים בתפקוד ההסתגלותי, אשר גורמים לחוסר יכולת לעצמאות אישית ואחריות חברתית. ללא תמיכה מתמשכת הליקויים ההסתגלותיים מגבילים את התפקוד באחד או יותר מתחומי הפעילות היומיומית, מוגבלות זאת מופיעה לפני גיל 18 (DSM 5 2013). מש"ה הינה אבחנה הטרוגנית כאשר בשכיחות גבוהה נצפית תחלואה כפולה עם מצבים נפשיים, נוירו התפתחותיים, פיזיים ורפואיים. אחד מהמצבים הרפואיים השכיחים בקרב אוכלוסייה זו הוא ירידה בשמיעה אשר מחמירה עם הגיל (Meuwese-Jongejeugd et al., 2006). הספרות המחקרית מצביעה על שכיחות גבוהה של ירידה בשמיעה שנעה בין 24% (Herer 2012) ל 93% (Evenhuis et al., 2001), השונות הגבוהה הינה תוצאה של שונות בגיל הנבדקים ומקור המוגבלות השכלית (Danyluk & Jacob, 2023). ירידה בשמיעה בקרב אוכלוסייה זו מגוונת וכוללת ירידה הולכתית, עצבית ומעורבת (Jung, 2010). לירידה בשמיעה עלולות להיות השלכות משמעותיות על התפקוד בחיי היום יום, היכולת לפתח שפה ותקשורת וההתפתחות התפקודים הנוירו קוגניטיביים (Conway et al., 2009, 2011; Figueras et al., 2008). כמו כן היא עלולה להשפיע על ההתפתחות הרגשית והחברתית כמו גם על איכות החיים (Fostick et al., 2020; Hetu, 1993; Heward, 2009; Marschark, 1993). בקרב אנשים עם מש"ה נמצא שירידה בשמיעה עלולה לגרום לבידוד חברתי (Cheethman & McMillan, 2017), להוות גורם לחרדה או דיכאון (Hsieh et al., 2020), ולהשפיעה לרעה על התפקוד בחיי קהילה (Hermans & Evenhuis, 2013). למרות השכיחות הגבוהה והעולה עם הגיל, של ירידה בשמיעה בקרב אנשים עם מש"ה, בהשוואה לאוכלוסייה הכללית (Herer, 2012; Cheethman & McMillan, 2017) נמצא כי הירידה בשמיעה של אוכלוסייה עם מש"ה לא תמיד מאותרת מה שמונע שיקום שמיעה מותאם (Cheethman & McMillan, 2017; Meuwese-Jongejeugd et al., 2006). גורמים שונים עלולים להוביל לכך שאובדן השמיעה בקרב אוכלוסייה עם מש"ה לא יאוחר. גורם אחד הוא העדר גישה של האוכלוסייה לשירותים בקהילה שמתבטא באי יזימת פניה למוסדות מטפלים בשל קשיים תקשורתיים ושפתיים, קושי של אנשי מקצוע להתמודד עם האוכלוסייה בעת הערכה שגרתית והעדר מרכזים מותאמים לאוכלוסייה זאת. מעבר לקושי בנגישות לבדיקות סינון השמיעה, עולים קשיים של שיתוף פעולה בהליך הבדיקה עצמו.

מבחן "תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש" (Digit in Noise test) הוא מבחן סינון המעריך תפיסת דיבור על רקע רעש. בין יתרונות המבחן הם היותו קצר, דורש ידע שפתי מינימלי, מאפשר העברה על ידי אדם

מוכר בסביבה היומיומית, ומתבצע במכשירים טכנולוגיים נגישים (פלאפון, טאבלט, מחשב נייד). לשימוש בספרות כגירוי הלשוני במבחן יתרונות המאפשרים יישום שלו כמבחן סינון במגוון אוכלוסיות. המבחן כולל גירוי לשוני מוכר ובסיסי המועבר בסט סגור (מספר גירויים מוגבל החוזר על עצמו). גירוי כזה מפחית את הצורך בשימוש בתהליכי עיבוד מסוג "למעלה-למטה" והישענות על ההקשר, ועל כן הוא מושפע באופן מועט מהמצב הקוגניטיבי ומרמת ההשכלה של הנבדק. מבחן זה טרם נבדק בקרב אוכלוסיית מש"ה. למחקר הנוכחי היו שתי מטרות, הראשונה היא, להעריך את ההתאמה של מבחן שלישיית ספרות על רקע רעש בגרסאות שונות (3 או 2 ספרות, עם או בלי משוב) לאוכלוסיית מש"ה. המטרה הנוספת היא לבחון האם יש קשר בין תוצאות המבחן למאפיינים אישיים (יכולות קוגניטיביות ושפתיות וגיל).

שיטת המחקר

מחקר זה השתמש במתודולוגיה מחקרית כמותית כדי לחקור את ההתאמה של מבחן ספרות ברעש ככלי סינון שמיעה עבור אנשים עם מש"ה. המתודולוגיה כללה מבחני מיון להערכת היכולות הקוגניטיביות (מבחן זכירת ספרות של ווקסלר ומבחן מטריצות) והשפתיות (מבחן אוצר מילים הבעתי והבנתי). כמו כן נערך איסוף מידע על המאפיינים האישיים של המשתתפים (גיל, רמת המוגבלות השכלית והמקור של המוגבלות) ובדיקות שמיעה (בדיקת סינון שמיעה בעזרת אודיומטר נייד ומבחן ספרות ברעש בגרסאותיו השונות). הגרסאות המותאמות של מבחן ספרות ברעש כללו בנוסף למבחן המקורי (DIN(3)) את : מבחן ספרות ברעש עם שלוש ספרות ומשוב (DIN(3F)), מבחן ספרות ברעש עם שתי ספרות (DIN(2)), ומבחן ספרות ברעש עם שתי ספרות ומשוב (DIN(2F)). כמו כן, בוצע צילום של האוזן החיצונית בעזרת מצלמה לא פולשנית. המחקר קיבל אישור מוועדות ביקורת מוסדיות. הסכמה מדעת התקבלה מהמשתתפים ומהוריהם/אפוטרופוסים. ניהול המבחן בוצע על ידי קלינאית תקשורת מנוסה עם אוכלוסיית מש"ה בחדר שקט במרכזי הקהילה/תעסוקה של המשתתפים. המבחנים בוצעו בסדר אקראי. בסיום העברת המטלות, המשתתפים קיבלו שוברי קפה ומאפה. תהליך העברת מבחן ספרות ברעש בוצע לפי הסדר הבא : משתתפים שהצליחו לזכור שלוש ספרות במבחן הסינון של זכירת ספרות של ווקסלר החלו בגרסת DIN(3) ומשתתפים שהצליחו לזכור שתי ספרות במבחן הסינון של זכירת ספרות של ווקסלר החלו בגרסת DIN(2). גרסאות עוקבות, DIN(2F), DIN(3F) נוהלו על סמך הצלחה או קושי בגרסה הקודמת. על מנת לוודא הצלחה במבחן ולראות כי התוצאה נובעת מהתיווך שניתן ולא מלמידה, המשתתפים ביצעו את המבחן ברמת קושי גבוהה יותר מזאת שהצליחו בה. מתודולוגיית מחקר זה שמה לה למטרה לספק הבנה מקיפה של האתגרים והפוטנציאל של מבחן ספרות

ברעש ככלי סינון שמיעה עבור אנשים עם מש"ה, ותרמה תובנות חשובות לתחום איתור ושיקום השמיעה עבור אוכלוסייה זו.

ממצאים עיקריים

הממצאים העיקריים של המחקר מראים כי ישנה השפעה משמעותית של מספר הספרות (שתיים לעומת שלוש) והקבוצה (מש"ה לעומת קבוצת הביקורת). למשתתפים עם מש"ה היה סף חיובי יותר (פחות טוב) מלקבוצת הביקורת וכן לשתי ספרות נמצא סף יותר שלילי מלשלוש ספרות. עם זאת, אינטראקציה של כמות ספרות וקבוצה, הראתה שהשיפור בסף בגרסה עם שתי ספרות הייתה בתוצאות של המשתתפים עם מש"ה ולא בקבוצת הביקורת. לא נמצאה השפעה לשוב בשתי הקבוצות, דבר המצביע על כך שמתן משוב במהלך המבחן אינו משנה את ביצועי המשתתפים. לבחינת הקשר בין תוצאות מבחן ספרות ברעש לבין ביצועי המשתתפים במבחנים השפתיים והקוגניטיביים והמאפיינים האישיים בוצע מתאמי פירסון. מן הממצאים עלה כי ישנו קשר בין סיפי ספרות ברעש לבין אוצר מילים הבעתי וגיל כך שסיפים טובים (שליליים) יותר היו קשורים לגיל צעיר יותר ולציון גבוה יותר באוצר מילים. לא נמצא קשר בין מבחן ספרות ברעש לבין מבחן זכירת ספרות של ווקסלר, מבחן אוצר מילים הבנתי ומבחן מטריצות. יש לציין כי לא נמצא הבדל משמעותי בין מבחן ספרות ברעש לבין משתתפים עם שעווה לבין משתתפים ללא חסימת שעווה.

דיון

המחקר נועד להעריך את הביצועים של אנשים עם מש"ה במבחן ספרות ברעש המותאם, תוך בחינת היעילות של שינויים בגרסאות המבחן על מנת להתאימו לאוכלוסייה זאת. המבחן כלל שלוש גרסאות מותאמות הכוללות הפחתת כמות הספרות והוספת משוב. גרסאות אלו השוו למבחן ספרות ברעש המקורי תוך התמקדות במציאת הגרסה המתאימה ביותר לאנשים עם מש"ה קלה- בינונית. באשר לשאלה של גרסת מבחן ספרות ברעש עם מספר ספרות מופחת, המחקר מאשש את ההשערה שמספר מועט יותר של ספרות (DIN(2) משפר את ביצועי המשתתפים עם מש"ה. כפי שנראה בתוצאות, ישנו הבדל משמעותי בסף יחס האות-רעש במבחן בין המבחנים DIN(2) ו DIN(3). לעומת זאת, בקרב קבוצת הביקורת לא נמצא הבדל משמעותי בביצועים בין DIN(2) ו DIN(3). לתוצאות אלה יכולים להיות מספר הסברים. השפעת יכולת הזיכרון יכולה להסביר ממצאים אלו. רכיב הזיכרון ממלא תפקיד משמעותי במבחן ספרות ברעש בקרב אוכלוסיית מש"ה, אוכלוסייה הידועה עם קשיים בזיכרון עבודה (Hulme & Mackenzie,

(Pulsifer, 1996; 1992). הורדת כמות הספרות לשתי ספרות לא רק מקרבת את ביצועי המשתתפים עם מש"ה לקבוצת הביקורת, אלא גם מאפשר למשתתפים שיכולים לזכור רק שתי ספרות להשלים את המבחן. ניתן לפרש את ההשפעה של נוכחות רעש הרקע בכמה דרכים: רעש הרקע יכול לפגוע ברמת הקשב, שנמצאה פגועה בקרב אוכלוסיית מש"ה (Oka & Miura, 2008). פרשנות נוספת לתוצאות אלו היא שהרעש תפקד כגורם מטריד, ובכך השפיע על ביצועי המשתתפים עם מש"ה (Aazh et al., 2011). לסיכום, זיכרון עבודה נמוך, נוכחות של רעש כגורם מטריד ופגיעה בקשב יכולים להסביר את הפער בין ביצועי המשתתפים עם מש"ה במטלת זכירת ספרות של ווקסלר לעומת ביצועי מבחן ספרות ברעש המותאם. ניתן לראות כי הורדת הדרישה הקוגניטיבית בגרסת DIN(2) יכולה לעזור למשתתפים עם מש"ה להגיע לתוצאות טובות יותר, ובכך לשקף יותר את מצבם השמיעתי.

באשר לשאלה של גרסת מבחן ספרות ברעש עם משוב מילולי וויזואלי, בניגוד להשערה, מתן משוב מילולי וויזואלי לא שיפר משמעותית את ביצועי מבחן ספרות ברעש של משתתפים עם מש"ה. היעדר השפעה של המשוב סותר מחקרים קודמים המדגישים את החשיבות של עידוד חיצוני עבור אנשים עם מש"ה. מבחינה התנהגותית, משתתפים עם מש"ה הפגינו תגובות חיוביות למשוב, והציגו ערנות ומוטיבציה מוגברת. עם זאת, היענות חיצונית זו אינה באה לידי ביטוי בתוצאות המבחן עצמו. דבר זה מצביע על כך שמשוב עשוי לשמש כהסחת דעת ולא כמשפר ביצועים.

מבחינת קשרים עם מבחני שפה ומשתנים אישיים, נמצא כי ישנו קשר בין תוצאות המבחן לגיל ואוצר מילים הבעתי. כך שגיל צעיר יותר נמצא קשור לביצועים טובים יותר במבחן DIN(2). הקשר עם הגיל נמצא בהלימה למחקרים המצביעים על כך שבקרב מבוגרים, ככל שהגיל עולה, תפיסת הדיבור על רקע רעש יורדת (Emami et al., 2023; Taitelbaum-Swead & Fostick, 2016; Taitelbaum-Swead & Fostick, 2022). לאוצר המילים ההבעתי היה קשר מובהק עם סף DIN(2), דבר המחזק כי יכולות הבעת שפה גבוהות יותר היו קשורות לביצועים טובים יותר במבחן המותאם (שליליים יותר). לא נמצא מתאם מובהק בין DIN(2) לבין אינטליגנציה לא מילולית (Matrices) אוצר מילים הבנתי או מבחן זכירת ספרות. היעדר מתאם עם מטריצות מעיד על קשר חלש יותר עם אינטליגנציה לא מילולית. פשטות המבחן אוצר מילים הבנתי עשויה להסביר את חוסר המתאם. וכן חוסר המתאם עם מבחן זכירת ספרות יכול היה לנבוע מהסינון הראשוני שבוצע לפני המבחן.

לסיכום, מחקר זה מספק תובנות חשובות לגבי התאמה של מבחן ספרות ברעש עבור אנשים עם מש"ה. הממצאים מדגישים את המשמעות של הפחתת ספרות לשיפור הביצועים, אך מצביעים על חוסר

השפעה של נוכחות המשוב. ממצאי המחקר מצביעים על הקשר בין יכולות הבעת שפה וגיל על ביצועי המבחן ומראות כי נדרשות יכולות קוגניטיביות ושפתיות מסוימות על מנת לבצע את המבחן.

סיכום והמלצות

- מטרת המחקר הייתה לזהות את הגרסה היעילה ביותר של מבחן ספרות ברעש המותאם עבור אוכלוסיית מש"ה. בין שלוש גרסאות שנבנו, DIN(2) הוכיח את היעילות הגבוהה ביותר, שכן תוצאותיו הדומות ביותר לקבוצת הביקורת. יש להמשיך ולחקור כלי זה על אוכלוסיית מש"ה. להלן המלצות למחקרי המשך:
- א. לאחר שמצאנו שאוכלוסייה עם מוגבלות שכלית קלה-בינונית יכולה לבצע את סינון השמיעה "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם יש לבחון במחקר המשך אשר יבחן את יעילות המבדק המותאם באיתור לקות בשמיעה בקרב אוכלוסייה זו.
- ב. למרות השיפור המשמעותי שחל בביצוע הנבדקים עדיין נמצא פער בין ביצועי הנבדקים עם וללא מוגבלות שכלית. לאור זאת, יש לשקול התאמה נוספת של המבחן והיא שינוי הגירוי של המבדק. כיום המבדק מבוסס על זיהוי ספרות, גירוי מוכר אך מופשט, יתכן והשימוש בשמות חפצים במקום ספרות יהיה קל יותר ויוביל לשיפור נוסף בביצוע הנבדקים. התאמה זו יכולה גם להרחיב את קשת האוכלוסייה שיכולה להנות ממבדק זה.
- ג. במחקר הנוכחי נעשה שימוש במבחן ספרות ברעש שנועד לזהות לקות עצבית בשמיעה. במחקר המשך מומלץ לבדוק את ההתאמות שבצענו במבדק זה על מבדק ספרות ברעש אנטיפאזי שנועד לאתר לקות שמיעה הולכתית (De Sousa et al., 2020).
- ד. לאור מאפייני המבדק והעובדה שהוא נגיש לביצוע בסביבות שונות מומלץ לבדוק את יעילות המבחן המותאם בקרב אוכלוסיות נוספות אשר עבורן ביצוע בדיקות שמיעה בקהילה פחות נגיש.

רשימת תרשימים וטבלאות

- טבלה 1 : גרסאות שונות של מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" לאוכלוסיית מש"ה.....19
- תרשים 1 : תהליך העברת הגרסאות המותאמות.....22
- טבלה 2 : ממוצעי סף יחס אות רעש וטעויות התקן לפי גרסת מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" לקבוצות המחקר.....24
- תרשים 2 : תוצאות מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" בגרסאותיו השונות למשתתפים עם מש"ה ומשתתפים מקבוצת הביקורת.....24
- טבלה 3 : ממוצעים וסטיות תקן של המצב הקוגניטיבי, השפתי והשמיעתי של משתתפים עם מש"ה.....25
- תרשים 3. קשרים בין מבחן DIN(2) לבין מבחנים שפתיים, קוגניטיביים ומאפיינים אישיים.....26

מבוא וסקירת ספרות

ירידה בשמיעה בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית התפתחותית

מוגבלות שכלית התפתחותית (מש"ה) מוגדרת כליקויים בתפקודים אינטלקטואליים יחד עם ליקויים בתפקוד ההסתגלותי, אשר גורמים לחוסר יכולת לעצמאות אישית ואחריות חברתית. ללא תמיכה מתמשכת הליקויים ההסתגלתיים מגבילים את התפקוד באחד או יותר מתחומי הפעילות היומיומית (DSM 5, American Psychiatric Association, 2013). מוגבלות זאת מופיעה לפני גיל 18, ושכיחותה הינה בין 1% ל 3% מכלל אוכלוסיית העולם (Patel et al., 2018; Patel et al., 2016). מחקרים מצביעים כי ל-30% ממבוגרים עם מוגבלות שכלית התפתחותית ישנה ירידה בשמיעה העולה עם הגיל (Meuwese-Jongejeugd et al., 2006). עדויות לתחלואה כפולה של מוגבלות שכלית התפתחותית וירידה בשמיעה מגיעות ממחקרים שונים. במחקר שבדק אוכלוסיית מבוגרים עם מש"ה במסגרת משחקים אולימפיים, סביבה הנגישה למחקר, נמצאה תחלואה כפולה עם ירידה בשמיעה בשכיחות של 2%-38% (Herer, 2012). כמו כן, עדויות נוספות לתחלואה כפולה מגיעות מאוכלוסיות עם תסמונות שונות. לדוגמא, בקרב מבוגרים עם תסמונת דאון שכיחות הירידה בשמיעה היא 12%-72% (Saliba et al., 2014). ירידה בשמיעה בקרב אוכלוסיית מש"ה יכולה לנבוע ממקורות שונים. חלקם גנטיים ומולדים, לדוגמה, תסמונת אשר מאופיינת בחרשות מולדת ובנות עם תסמונת טרנר נמצאות בסיכון לפתח לקות שמיעה עצבית (Cheethman & McMillan, 2017). בנוסף, בתסמונת דאון נראים שני סוגי ירידה בשמיעה מרכזיים: ירידה הולכתית, בגלל זיהומים חוזרים באוזן התיכונה שנובעות ממבני גרון צרים ותפקוד לקוי של תעלת אוסטכיוס, וירידה תחושתית עצבית בשכיחות של 3%-4% (Hildmann et al., 2002). כמו כן אוכלוסייה זו סובלת לרוב מבעיות באוזן התיכונה (Maris et al., 2014). מלבד הגורמים הגנטיים והמולדים, חלק מהגורמים יכולים לנבוע מעודף או חסימת שעווה. אכן ישנן עדויות לשכיחות גבוהה של תופעה זו בקרב אוכלוסיית מוגבלות שכלית התפתחותית (Willems et al., 2022).

השלכות ירידה בשמיעה על אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית התפתחותית

לירידה בשמיעה השלכות על התפקוד בחיי היום יום. ההשלכה המשמעותית ביותר שלה היא על היכולת לפתח כישורי שפה ודיבור שהכרחיים לתקשורת. גם בהיבטים של התפתחות רגשית וחברתית מדווחים קשיים כמו ירידה בתפיסה עצמית, תחושת שייכות חברתית נמוכה, בעיות התנהגות ובעיות רגשיות בקרב תלמידי בית ספר עם ירידה בשמיעה (Hetu, 1993; Marschark, 1993). יותר מכך, ירידה בשמיעה משפיעה על קשרי משפחה, יכולת חיברות ומעל לכל תפיסת איכות חיים (Heward, 2009). השלכה נוספת הינה ברמה

ההתפתחותית בתפקודים נוירו-קוגניטיביים. תחומים כמו תהליכי זיהוי תבניות, זיכרון רציף וקשב מתמשך מושפעים מהתנסות שמיעתית, לפיכך ירידה בשמיעה במהלך ההתפתחות המוחית יכולה להשפיע על תפקודים אלה (Kral et al., 2016). באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית התפתחותית נמצא כי לקות בשמיעה מובילה לאובדן מידע חשוב בחיי היומיום המוביל לבידוד חברתי (Cheethman & McMillan, 2017). כמו כן הלקות עלולה לעכב את תהליכי הלמידה דבר שיכול להוביל לירידה ביכולת הקוגניטיבית ולהחריף את רמת המוגבלות השכלית. לאור הנאמר, האבחנה של לקות בשמיעה בקרב אנשים עם מש"ה חשובה כדי למנוע אבחנה שגויה ולאפשר מתן טיפול מותאם. אם כן, החוקרים מצדדים בסינון שמיעה לילדים עם מש"ה כדי להשיג גילוי מוקדם, ובכך למקסם הזדמנויות להתערבויות מוקדמות ולשפר את הבריאות והחינוך שלהם (Barr et al., 2011; Driscoll et al., 2003; Shot et al., 2001).

בדיקות סינון שמיעה לאוכלוסייה עם מוגבלות שכלית התפתחותית

נגישות הבדיקות

למרות השכיחות הגבוהה והעולה עם הגיל, של ירידה בשמיעה בקרב אנשים עם מש"ה, בהשוואה לאוכלוסייה הכללית (Cheethman & McMillan, 2017; Herer, 2012), נמצא כי קשיי השמיעה של אוכלוסייה עם מש"ה לא תמיד מאותרים מה שמונע שיקום שמיעה מותאם (Meuwese et al., 2017; Cheethman & McMillan, 2017). לדוגמה, במחקר רוחב אפידמיולוגי שנערך בהולנד נבדקה השמיעה של 1,958 מבוגרים בגילי 18-85 עם מש"ה ממקור לא ידוע ותסמונת דאון. נמצא שאצל כמחצית מהמשתתפים עם הירידה בשמיעה, הלקות בשמיעה לא אותרה לפני הסינון השמיעתי שהועבר במחקר (Meuwese et al., 2006; Jongejeugd et al., 2006). דוגמה נוספת לקושי באיתור, עולה ממחקרים בקרב ספורטאים עם מש"ה ברמות שונות. מדווח על כך שאצל 19%-48% מהמשתתפים קיים אובדן שמיעה שלא אותר, כולל ירידות חמורות ועמוקות בשמיעה (Jongejeugd et al., 2006; Meuwese et al., 2006; Hild et al., 2008; Evenhuis et al., 2001). Neumann et al., 2006. ממצא זה נתמך גם במחקר אורך שבוצע על אוכלוסייה זאת (Willems et al., 2021). גורמים שונים עלולים להוביל לכך שאובדן השמיעה בקרב אוכלוסייה עם מש"ה לא יאוחר. גורם אחד הוא העדר גישה של האוכלוסייה לשירותים בקהילה שמתבטא באי יזימת פניה למוסדות מטפלים בשל קשיים תקשורתיים ושפתיים, קושי של אנשי מקצוע להתמודד עם האוכלוסייה בעת הערכה שגרתית והעדר מרכזים מותאמים לאוכלוסייה זאת. כמו כן, המוגבלות השכלית היא זו שיכולה להוביל למיסוך הלקות בשמיעה כאשר ההתנהגות של האדם מיוחסת למוגבלות השכלית עצמה ולא ללקות בשמיעה. הקושי בהערכת המצב

השמיעתי מתבטא במשפטים כגון: "הוא מתעלם מאיתנו, הוא שומע מה שהוא רוצה, הוא לא מבין אותנו" (Herer, 2012). כמו כן, ממחקר שנערך על תלמידים עם מש"ה נמצא כי לעיתים קרובות מורים עשויים שלא להפנות תלמידים לבדיקות סינון, בגלל שאינם מיומנים להעריך נכון מה בתפקוד של התלמיד יכול להיות מיוחס להתנהגות מה למוגבלות ומה לתפקוד השמיעה (Camarata, 2013; Fitzpatrick et al., 2014). גורם מעכב נוסף באיתור ירידה בשמיעה הוא תיעדוף סוגיות רפואיות ובריאותיות מגוונות הקיימות בקרב תלמידים רבים עם מש"ה, שעשויות לקבל עדיפות על פני ירידה בשמיעה (Cameto et al., 2010). נוכחותם של מוגבלויות נראות אחרות יכולות לגרום לעיכוב באבחון הירידה בשמיעה, מצב זה מכונה גם בשם "diagnostic overshadowing" (Fitzpatrick et al., 2014; Beers et al., 2014). סיבות אלו יכולות להוביל לשיעור הנמוך באבחון ירידה בשמיעה בקרב אוכלוסייה זאת.

לסיכום, בשל הקושי של אוכלוסיות עם צרכים מיוחדים לבצע בדיקת שמיעה במרכזים קהילתיים ובמוסדות החינוך ולאור חשיבות השמיעה לתפקוד וההתקדמות של הפרט בחיי היומיום, ישנה חשיבות רבה במציאת כלים לבדיקות שמיעה שיכולות להתבצע בסביבה הטבעית והיומיומית. כלים אלה יאפשרו לאתר את האנשים עם ירידה בשמיעה ולהפנות אותם למרכזי שמיעה ושיקום שמיעה במידת הצורך.

מהלך הבדיקות

מעבר לקושי בנגישות לבדיקות סינון השמיעה, עולים קשיים בהליך הבדיקה עצמו שיכול להתבצע בשתי דרכים. הדרך הראשונה היא בדיקה התנהגותית. במהלכה נדרש שיתוף פעולה מלא מצד הנבדק. עליו להגיב לצלילים טהורים (Pure tone) מהאודיומטר על ידי הרמת יד או לחיצה על כפתור. דרישה זו מקשה על ההשתתפות של אנשים עם מוגבלות שכלית התפתחותית בין היתר בשל הריכוז, הקשב המתמשך והיכולות המוטוריות הנצרכות. כתוצאה מכך ישנו קושי לערוך ולפרש את תוצאות בדיקות הסינון ההתנהגותיות באופן מוצלח (Diefendorf et al., 2017). אכן מהמחקר של חן ואחרים (2014) שנערך על 238 תלמידים עם מש"ה נמצא כי ישנם מחסומים להשתתפות היות והסינון מתבצע על ידי מבחנים התנהגותיים. מחסומים אלה באים לידי ביטוי בסירוב התלמידים להכניס את אוזניות Insert לתעלת האוזן, הוצאת האוזניות טרם סיום הבדיקה ותנועות יתר במהלכה. הדרך השנייה להליך הבדיקה היא שימוש בכלי אובייקטיבי, לדוגמה בדיקת הדים כוכליאריים (Oto acoustic emissions - OAE) בעת הבדיקה מונחת בפתח האוזן אוזניה קטנה האוטמת את תעלת השמע. הנבדק שומע צלילים בעוצמה בינונית ומיקרופון זעיר קולט את התגובה של תאי שיער באוזן הפנימית לצלילים אלו. בדיקה אובייקטיבית נוספת היא בדיקת רישום פוטנציאלים מעוררים מעצב השמע

וגזע המח (Auditory brainstem response -ABR) המתבצעת בעת שהנבדק שוכב על גבי מיטה או כורסא. למצח הנבדק ולתנוכי האוזן מוצמדות אלקטרודות, האלקטרודות קולטות את הפעילות העצבית המתעוררת בתגובה לצלילים שונים המושמעים לו דרך אוזניות. על הנבדק לשכב רפוי ורגוע ככל האפשר במהלך הבדיקה. לפי המלצת הארגון האמריקאי ASHA (American Speech Language Hearing Association) יש להשתמש בבדיקות אובייקטיביות אלו אם מהימנות הבדיקה ההתנהגותית מוטלת בספק, שכן השימוש בבדיקות אלו לא דורש הבנה מצד המטופל. יש לציין כי פרוטוקול מיטבי של בדיקות שמיעה לאוכלוסייה עם מש"ה צריך להיות מורכב מכמה מבחנים שמיעתיים, כך שבמידה והנבדק לא משתף פעולה במבחן אחד, המבחן האחר יוכל לתת את המידע השמיעתי הרצוי (Chen et al., 2014).

"מבחן תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש"

תיאור המבחן

"מבחן תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש" (Digit triplets in noise test) פותח לראשונה על ידי סמית ואחרים (Smits et al, 2004) כמבחן סינון טלפוני, והוא זמין כיום גם כגרסת מבחן אינטרנטית (Smits, 2006; Merkus, & Houtgast, 2006) ואף כיישום בטלפונים הניידים (Potgieter et al., 2016). דבר זה מאפשר את הנגישות של הכלי, ויכול להעלות את המודעות לירידה בשמיעה (Smits & Houtgast, 2005; Watson et al., 2012). במהלך המבחן, הנבדק מתבקש להקיש רצפים של שלוש ספרות (כדוגמת 2-3-4), המושמעים לו על רקע רעש ממסך המותאם לספקטרום של הספרות. הצלחה במטלה מוגדרת כאשר שלוש הספרות זוהו והוקשו בסדר הנכון. בהתאם לתגובות הנבדק, תוכנת המבחן משנה את עוצמת הדיבור בה מושמעות הספרות, כאשר הסף לזיהוי הדיבור ברעש (SRT_n , Speech recognition threshold) נקבע כיחס בין עוצמת הדיבור לעוצמת הרעש בו זוהה רצף הספרות ב- 50% מן המקרים. בכדי שמבחן יוכל לשמש כמבחן סינון, עליו להתאפיין בשלושה מאפיינים; רגישות, סגוליות ומהירות שימוש. מחקרים מראים כי רגישות וסגוליות המבחן נעה בין 80% ל- 90%, כך שהמבחן מצליח לבצע הבחנה טובה בין נבדקים מבוגרים (ללא מוגבלות שכלית) עם שמיעה תקינה לנבדקים עם לקות שמיעה (Flomer et al., 2017). בנוסף, הערכת תפקוד שמיעתי של כל אוזן במסגרת המבחן אורכת לא יותר משלוש דקות. יתרה מזאת, השימוש בספרות כגירוי הלשוני במבחן מאפשר שימוש חוזר במבחן שכן קיים סיכון נמוך לזכירת רצף הספרות שהושמעו בעת הבחינה. במחקרים שבדקו את מהימנות המבחן, במסגרת של "מבחן- מבחן חוזר" (test- retest), נמצא כי ההבדל בין המדידות החוזרות הוא פחות מדציבל אחד (Smits et al., 2004; פוסטיק, ברלין, טייטלבאום- סוויד, 2020).

"מבחן ספרות ברעש" הותאם לשפה העברית (פוסטיק, ברלין, טייטלבוים-סוויד, 2020). תהליך הפיתוח בעברית היה זהה לתהליך הפיתוח המקורי בהולנדית (Smits et al., 2004). בהתאם לכך, גם התוצאות שהתקבלו בעברית על נבדקים צעירים ללא לקויות היו דומות לאלה בהולנדית ובשפות אחרות. התוצאות במגוון שפות נעות על טווח שבין 7- ל- 12- דציבל, ואילו התוצאות בעברית הראו ממוצע סף של 9.7- דציבל עם סטיית תקן של 0.9 דציבל. גם בעברית, בדיקת מבחן- מבחן חוזר הראתה טעות מדידה קטנה מדציבל (פוסטיק, ברלין, טייטלבוים-סוויד, 2020).

יישום "מבחן תפיסת ספרות על רקע רעש" כמבחן סינון באוכלוסיות שונות

לשימוש בספרות כגירוי הלשוני במבחן יתרונות המאפשרים יישום שלו כמבחן סינון במגוון אוכלוסיות. המבחן כולל גירוי לשוני מוכר ובסיסי המועבר בסט סגור (מספר גירויים מוגבל החוזר על עצמו). גירוי כזה מפחית את הצורך בשימוש בתהליכי עיבוד מסוג "למעלה-למטה" והישענות על ההקשר, ועל כן הוא מושפע באופן מועט מהמצב הקוגניטיבי ומרמת ההשכלה של הנבדק. כתוצאה מכך הוא מאפשר בדיקה של גילים צעירים ואנשים בעלי שליטה חלקית בשפה, לדוגמה בעלי מיומנויות שפתיות מוגבלות (Smits, Goverts & Festen, 2013). בנוסף, נמצא שהמבחן לא מושפע מלמידה, וגורמים אישיים כמו רמת השכלה (Kaandorp et al., 2015). עד כה המבחן נבדק ונמצא יעיל כמבדק סינון שמיעה לאוכלוסייה מבוגרת, לאנשים עם לקויות שמיעה (Kwak et al., 2021), לאנשים שאינם רהוטים בשפה הנבדקת, ולאוכלוסיית ילדים מגיל ארבע (Potgieter et al., 2018; Koopmans et al., 2018).

המחקר הנוכחי

רציונל

על רקע שכיחותן הגבוהה יותר של לקויות השמיעה באוכלוסיית מש"ה משכיחותן באוכלוסייה הכללית (Carvill, 2001), וההשתתפות המעטה של האוכלוסייה במבחני סינון בבתי הספר (Erickson & Quick, 2016), ישנו צורך בבדיקת סינון שמיעה יעילה שתוביל לאיתור והתאמת הליך טיפולי. כפי שתואר לעיל, בביצוע בדיקות שמיעה התנהגותיות מקיפות באוכלוסייה זו עולה קושי רב בין היתר ביכולת ההגעה למכון השמיעה, בשיתוף הפעולה עם הבודק, או בהבנת הנחיות הבדיקה. בעקבות קשיים אלה, מחקר זה יעסוק בבדיקת התאמת סינון שמיעה מסוג "מבחן ספרות על רקע רעש" לאוכלוסייה זאת. בדיקה זו כוללת את המאפיינים הבאים שיכולים להתמודד עם הקשיים בבדיקות סינון השמיעה שנפוצות כיום; ראשית, הבדיקה פשוטה

להבנה. כלומר, קיים שימוש בגירוי של ספרה, אובייקט מוכר מחיי היום יום, ולא בגירוי של צליל טהור, שקיים בבדיקת השמיעה הרגילה ועלול להיות זר לנבדקים ובכך להשפיע על תגובותיהם. שנית, הבדיקה קלה לביצוע, ניתן להעבירה בעזרת טלפונים ניידים, מחשבים או לוחות מחשב (טאבלטים) ואין צורך באוזניות מיוחדות או בחדר אקוסטי. בנוסף, הבדיקה נגישה בכך שאת המבחן מבצעים מורים או אנשי צוות שמכירים את הנבדקים, דבר היכול להגביר שיתוף פעולה ומוטיבציה להליך הבדיקה. יתרון בולט נוסף הוא כי יכולת זיהוי ספרות, על רקע רעש מדמה ככל הניתן תפקוד יומיומי בו נדרשת הבנת דיבור על רקע רעשים בסביבה. לאור כל אלה נבחרה הבדיקה ההתנהגותית "מבחן תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש" למחקר הנוכחי.

מטרת המחקר

מטרת המחקר הנוכחי הייתה להעריך את ההתאמה של מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" בגרסאותיו המותאמות לאוכלוסיית מש"ה.

שאלת המחקר והשערותיו

המחקר עסק בשאלות הבאות: (1) האם השינויים שבוצעו במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם (הפחתה בכמות הספרות, והוספת משוב) ישפרו את הביצועים של אנשים עם מש"ה? השערתנו היא כי הגרסאות המותאמות יתאימו לאוכלוסיית מש"ה, ומבחנים מותאמים אלו יעזרו למשתתפים עם מוגבלות שכלית התפתחותית לשקף את תוצאות האמת במבחן. (2) לבדוק האם יש קשר בין המאפיינים האישיים של המשתתפים לבין ביצועיהם במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם? השערתנו היא כי יכולות טובות יותר במבחני השפה והקוגניציה וכן גיל צעיר יותר יהיו קשורים לביצוע טוב יותר של מבחן ספרות על רקע רעש.

שיטת המחקר

משתתפים

המחקר כלל ארבעים משתתפים (29 גברים, 11 נשים) בגיל 21 – 40 שנים (ממוצע = 28.45, ס.ת. = 5.9) עם מוגבלת שכלית קלה עד בינונית. מתוכם, 72.5% (n = 29) אובחנו עם מוגבלות שכלית ממקור בלתי ידוע, 20% (n = 8) עם תסמונת דאון, ו-7.5% (n = 3) עם תסמונת איקס שביר. המשתתפים גויסו מעמותות שלווה ושקל ורמת המוגבלות השכלית, כפי שנקבעה על ידי ועדת האבחון של משרד העבודה והרווחה, ובהתאם ל DSM-5 (2013), התקבלה מתיקי המשתתפים. הקריטריונים להכללה במחקר היו: (1) יכולת לזהות ספרות 0 עד 9; (2) היזכרות בסדרה המורכבת מלפחות שתי ספרות במבחן זכירת ספרות מתוך Wechsler's Forward Digit Span test (Wechsler, 2008). כל המשתתפים במחקר ענו על הקריטריון הראשון, אך חמישה לא יכלו לזכור סדרה של שתי ספרות ולא נכללו במחקר. מתוך 35 המשתתפים הנותרים, ארבעה הוצאו בשל חוסר שיתוף פעולה, חוסר הבנת ההוראות ובעיות בריאותיות. לפיכך, המדגם הסופי של המחקר כלל 31 משתתפים (22 גברים, 9 נשים), בגיל 21 – 40 שנים (ממוצע = 27.5, ס.ת. = 5.7). קבוצת ביקורת של 20 משתתפים עם התפתחות טיפוסית גויסה למחקר. המשתתפים כללו 16 נשים וארבעה גברים בגיל 21 – 40 שנים (ממוצע = 29.5, ס.ת. = 5.9). כל המשתתפים דוברי עברית ובעלי השכלה גבוהה (ממוצע = 17.6 שנות השכלה, ס.ת. = 2.56).

כלים

מטלת זכירת ספרות (Digit span)

תת-מבחן זכירת ספרות מתוך מבחן האינטליגנציה של ווקסלר למבוגרים (Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS) (Wechsler, 2008). המבחן בודק את יכולת הזכירה המילולית וכולל שתי רשימות שבהן רצף אקראי של מספרים מ-1 עד 9, כאשר מספר הספרות מתחיל מ-2 ספרות וגדל בספרה אחת מפריט לפריט עד לסדרה של תשע ספרות. בכל פריט יש שתי סדרות שעליהן צריך הנבדק לחזור. לאחר שני כישלונות רצופים באותו הפריט יש להפסיק את המבחן ולעבור הלאה. ברשימה אחת (forward - קדימה) בודקים את תפקוד הזיכרון קצר הטווח ובה הנבדק מתבקש לחזור על המספרים שהוא שומע בסדר ששמע אותם. ברשימה השנייה (backward - אחורה) בודקים את תפקוד זיכרון העבודה, כאשר הנבדק מתבקש לחזור על המספרים בסדר הפוך מזה ששמע אותם, כלומר לבצע מניפולציה על המידע הנקלט. במחקר זה נבדקה הרשימה קדימה בלבד, בדומה לנדרש מהמשתתף במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש".

סינון שמיעה באודיומטר

הבדיקה נערכת בעזרת אודיומטר נייד MA28 לעריכת מבחני סינון שמיעה לצליל טהור. בבדיקה זו נבדקת העוצמה החלשה ביותר שבה הנבדק מבחין בקיומו של צליל טהור המועבר דרך אוזניות TDH-39. הבדיקה נעשית לכל תדר מהתדרים הבאים בנפרד 500, 1000, 2000 ו 4000 הרץ. העוצמה מוגשת בדציבל, כך שמשמיעים לנבדק עוצמה הולכת ועולה בהפרשים של חמישה דציבלים. כאשר הנבדק מסמן כי שמע את הצליל, עוצמת הצליל יורדת ב-10 דציבלים מעוצמה זו ועולה בהפרשים של חמישה דציבלים עד לקבלת תגובה נוספת של הנבדק. הסף נקבע לאחר שהנבדק מסמן ביותר מ-50% מהפעמים את העוצמה החלשה ביותר שהוא שמע (Gelfand, 2009). התנאים למעבר מבחן הסינון נקבע כתגובה עקבית בטווח של 25 דציבל בשתי האוזניים. מכיוון שהבדיקה לא נעשתה בחדר אטום, משתתפים אשר קיבלו תוצאה של 30 דציבל הוגדרו כקבוצה נפרדת ונחשבו כגבוליים. במבחן זה המשתתפים קיבלו הסבר על הליך הבדיקה, כך שבהתחלה הבוחן הדגים מה מצופה מהם, להרים את היד כתגובה לשמיעת צליל שהבוחן מפיך. לאחר מכן הבוחן תירגל יחד איתם הרמת יד כתגובה לשמיעת צליל בדומה לשלב הקודם. בסיום התרגול המשתתפים הרכיבו אוזניות וקיבלו הנחייה להרים את היד כאשר הם שומעים צליל מהאודיומטר.

מבחן תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש (Digit in noise)

במבחן זה שלושת הספרות מושמעות בו זמנית לשתי האוזניים, על רקע רעש ביישום iDTT במכשיר iPad IOS8, ביחסי אות-רעש משתנים בהתאם לתגובות המשתתף. סך הכל מופיעות במבחן 23 שלישיות ספרות. הוסבר למשתתפים כי במסגרת המבחן ישמעו בשתי האוזניים בו זמנית שלישיות של ספרות על רקע רעש הולך ומתגבר, הנאמרות על ידי דוברת. המשתתפים התבקשו לאחר האזנה לכל אחת משלישיות הספרות לחזור בקול על הספרות, ולאחר מכן הבוחן יקליד את הספרות אותן המשתתף אמר במחשב. השלישייה העוקבת ברשימה תוצג רק לאחר הקלדתה של השלישייה שהושמעה בניסיון הקודם. כמו כן, הוסבר למשתתפים כי במצבים בהם הם מתקשים לזהות את הספרה שהושמעה, עליהם לנחש אותה. במהלך המבחן, תשובותיו של כל משתתף אוחסנו בתוכנת המבחן. המבחן הסתיים באופן עצמאי לאחר שהושמעה שלישית הספרות האחרונה. מתוך מטרה ליצור חשיפה והיכרות מוקדמת עם "מבחן תפיסת שלישית ספרות על רקע רעש", הוא תורגל יחד עם הבוחנת. בתרגול הושמע למשתתפים שלישית ספרות ביחסי אות רעש של 15dB SNR. ולאחר מכן הושמעו הרצפים על רקע רעש שהשתנה באופן מותאם לדיוק תשובתם במבחן. בשלב זה של התרגול הצגת הספרות מתחילה עם יחס אות-רעש הקל ביותר (15 דציבל) ולאחר מכן, מוגשים חמישה

גירויים עם צעדים של 5 דציבל, בהמשך הבדיקה הצעדים השתנו ב2 דציבל כתלות בתשובות המשתתף. הרעש מתחיל 500 אלפיות שניה לפני הצגת הספרה ומסתיים 500 אלפיות שניה לאחר השמעת הספרה. הגירויים הועברו באמצעות אוזניות TDH-39. המבחן זה הוצג בשלוש גרסאות שונות (טבלה 1).

גרסת המשוב. מבחן זה הוצג כמו הגרסה המקורית, עם תוספת של נתינת משוב במהלך המבחן. על מנת להגביר את רמת המוטיבציה, לגייס את הקשב ולעודד את המשתתף במהלך המבחן צורף משוב דיגיטלי בתוך התוכנה שהראה למשתתף לאחר כל אחד מהגירויים האם הוא הצליח בזיהוי הספרה או טעה. בנוסף לכך היתה אפשרות לבוחן לתת משוב מילולי לאחר כל גירוי.

גרסת שתי ספרות. גרסה זו מיועדת להרחיב את מגוון המשתתפים גם לאנשים שמתקשים לזכור שלוש ספרות, ולבדוק אם הקלה של חלק הזיכרון במטלה מניבה בדיקה מהימנה יותר של השמיעה. גרסה זו הוצגה כמו הגרסה המקורית, אך במבחן זה הוצגו שתי ספרות בכל ניסיון (במקום שלוש).

טבלה 1. גרסאות שונות של מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" לאוכלוסיית מש"ה

עם משוב	בלי משוב	
DIN(2F)	DIN(2)	שתי ספרות
DIN(3F)	DIN(3)	שלוש ספרות

צילום תעלת האוזן החיצונית

לצורך צילום תעלת האוזן החיצונית נעשה שימוש במצלמה מסוג Bebird. השימוש במצלמה נועד לבחון האם נוכחות שעווה בתעלת האוזן החיצונית יכולה להשפיע על תוצאות בדיקת האודיומטר. פענוח התמונות נעשה על ידי רופא אף-אוזן-גרון.

מבחן אוצר מילים

תת מבחן מתוך מבחן האינטליגנציה של ווקסלר למבוגרים (Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS) (Wechsler, 2008). מטרת מבחן זה היא להעריך ולאפיין את אוצר המילים ההבעתי. הוא מכיל 33 מילים המושמעות על ידי הבוחן, והמשתתף נדרש להסביר את משמעותה של כל מילה. במידה והמשתתף טועה בשש מילים רצופות המבחן מופסק. ציון המבחן משקף את כמות התשובות הנכונות שנענו על ידי המשתתף.

PALPA 47 מבחן

מבחן התאמת מילה מדוברת לתמונה Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia (Kay et al., 1992). המבחן מכיל 40 גירויים. על המשתתף להצביע על התמונה המתאימה למילה שמושמעת על ידי הבוחן מתוך חמש תמונות מוצגות. מטרת מבחן זה היא להעריך ולאפיין את אוצר המילים ההבנתי.

מבחן מטריצות

תת מבחן מתוך מבחן האינטליגנציה של ווקסלר למבוגרים (Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS) (Wechsler, 2008). המבחן בודק יכולת קוגניטיביות לא מילולית. המבחן מכיל 26 גירויים של תמונות ובהם חלק חסר. על המשתתף לבחור את התמונה החסרה מבין חמשת האפשרויות המוצגות. המבחן מופסק לאחר ארבע טעויות מתוך חמישה גירויים רצופים.

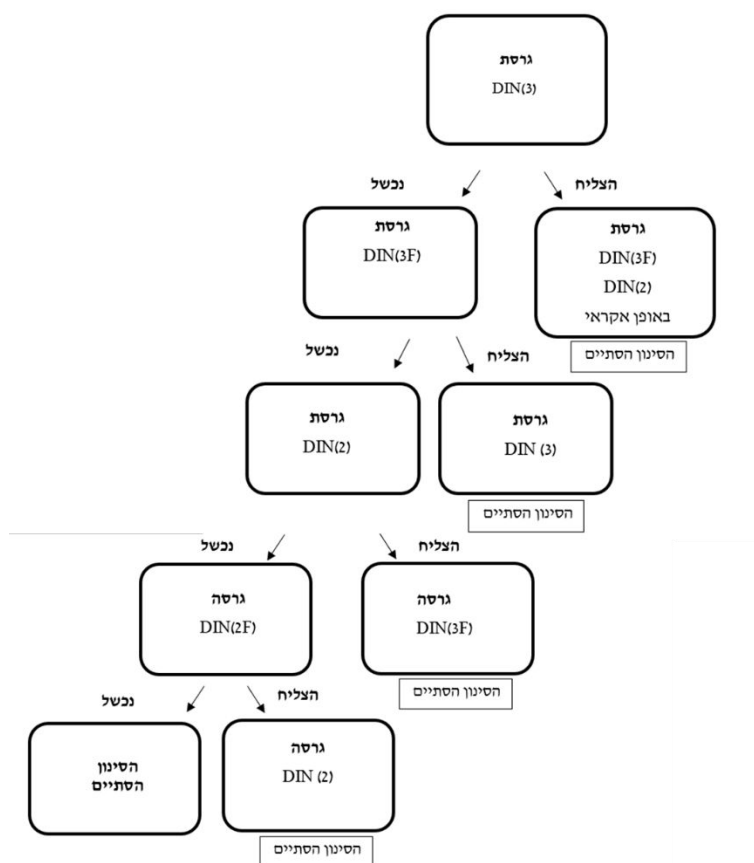
הליך

האוניברסיטה ומשרד הרווחה והביטחון החברתי אישרו את המחקר. ההסכמה להשתתפות במחקר התקבלה מההורים או מהאפוטרופוסים של המשתתפים, בנוסף לחתימה על הסכמה מדעת מותאמת. בנוסף, מטרות המחקר והליכו הוסברו למשתתפים בעל פה טרם העברת המחקר והובהר להם כי אין חובה להשתתף בו. הבודקת, אודיולוגית וקלינאית תקשורת מנוסה בעבודה עם אנשים עם משי"ה ערכה את כל הבדיקות. המחקר נערך בחדר שקט במרכז הקהילה/תעסוקה של המשתתפים והתבצע במפגש אחד עד שני מפגשים, אורך המפגש היה כשעה, בהתאם לצרכי המשתתף. תחילה, המשתתפים ביצעו את מבחן זכירת ספרות של ווקסלר (Wechsler, 2008) ולאחר מכן נערכו שתי בדיקות השמיעה (בדיקה אודיומטרית ומבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש") באופן אקראי. לאחר מכן, בוצעו מבחן אוצר מילים הבנתי (PALPA 47); (Gil & Edelstein 2001; Kay et al., 1992) ושני תתי מבחנים מתוך מבחן ווקסלר (Wechsler, 2008), מבחן אוצר מילים ומטריצות בסדר אקראי גם כן. בסיום הפגישה, צולמה תמונה של האוזן החיצונית בעזרת מצלמת Bebird. בסיום המטלות, קיבלו המשתתפים בתמורה להשתתפות במחקר שובר של קפה ומאפה של קפיטריה מקומית.

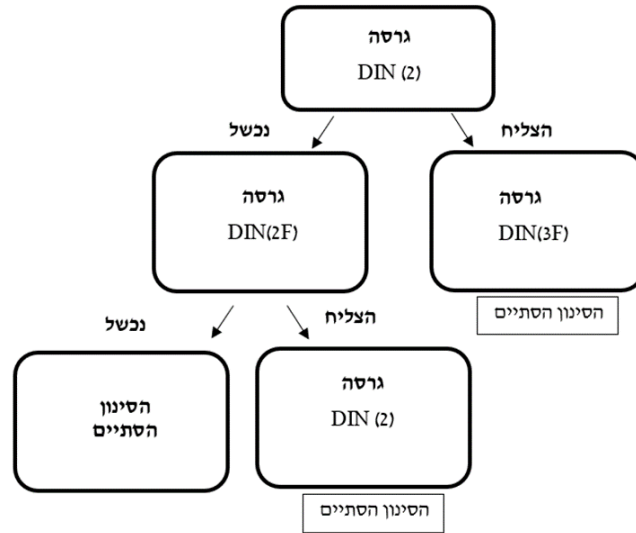
תהליך העברת מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" בגרסאותיו השונות

תרשים 1 מציג את הליך העברת מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם בגרסאותיו השונות. משתתפים שהצליחו לזכור שלוש ספרות במבחן זכירת ספרות של ווקסלר (Wechsler, 2008), התחילו את המחקר עם גרסת DIN(3). משתתפים שהצליחו ב-DIN(3) ביצעו את מבחן DIN(3F) ו-DIN(2) באופן אקראי. המשתתפים שלא הצליחו במבחן DIN(3) ביצעו את מבחן DIN(3F). אם הם הראו קושי בגרסה זאת, הם ביצעו את ה-DIN(2). משתתפים שהראו קושי במבחן DIN(2) ביצעו את מבחן DIN(2F). בנוסף, משתתפים שהצליחו לזכור במבחן זכירת ספרות של ווקסלר שתי ספרות בלבד התחילו במבחן DIN(2). אחרי שהמשתתפים סיימו בהצלחה אחת מגרסאות ה-DIN המותאמות, הם ביצעו פעם נוספת גרסה ברמת קושי גבוהה יותר כדי לאשר שההצלחה נבעה מהתמיכה שקיבלו בגרסה המותאמת ולא נבעה מהטיה.

א. משתתפים שזכרו שלוש ספרות במבחן זכירת ספרות של ווקסלר



ב. משתתפים שזכרו שתי ספרות במבחן זכירת ספרות של ווקסלר.



תרשים 1. תהליך העברת הגרסאות המותאמות. א. משתתפים שזכרו שלוש ספרות במבחן זכירת ספרות של ווקסלר; ב. משתתפים שזכרו שתי ספרות במבחן זכירת ספרות של ווקסלר.

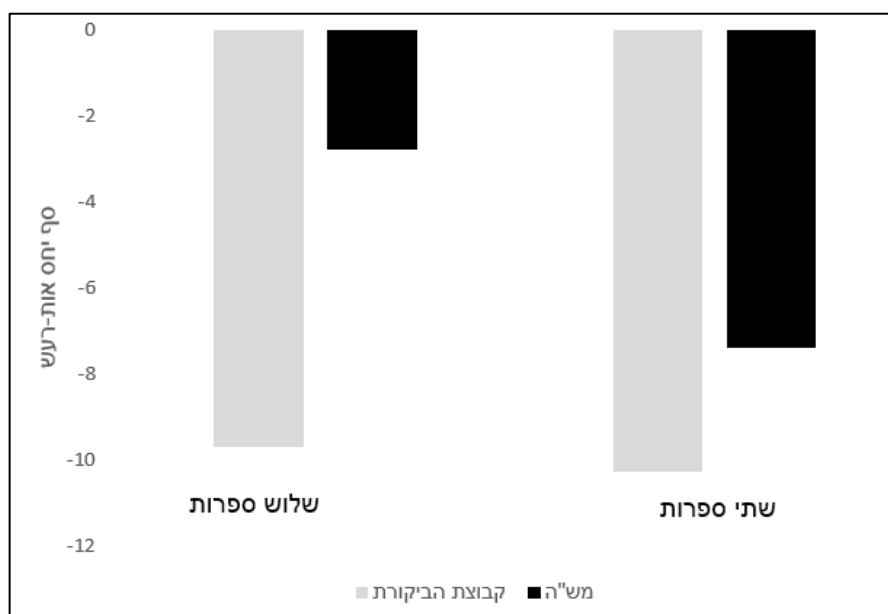
ממצאים

ממוצע סף יחס האות-רעש של גרסאות מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאמות ושגיאות התקן עבור כל קבוצת מחקר מוצגים בטבלה 2 ובתרשים 2. כדי לבחון את ההשפעות של גרסאות אלו על הסף יחס האות-רעש (SRTn) במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש", בוצע ניתוח שונות למדידות חוזרות, עם המשתנים התוך נבדקיים מספר ספרות (שתיים או שלוש) ומשוב (עם או בלי), וקבוצה (מש"ה או משתתפים טיפוסיים) כמשתנה בין נבדקי. הממצאים הראו אפקט עיקרי למספר הספרות ($F(1, 30) = 18.477, p < 0.01, \text{partial } \eta^2 = 0.381$) ולקבוצה ($F(1, 30) = 31.079, p < 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.509$), אבל לא למשוב ($F(1, 30) = 0.945, p = 0.339, \text{partial } \eta^2 = 0.031$). כדי לוודא שהיעדר האפקט העיקרי של המשוב אינו תוצאה של הפחתה במספר המשתתפים הנובעת ממספר משתתפים שונה בתנאי מספר הספרות, בוצעו מבחני t נפרדים עבור כל תנאי משוב. ניתוחים אלה אישרו שאין הבדל בין תנאי המשוב הן בשתי ספרות ($t(43) = 0.066, p = 0.948, n = 44$) והן בשלוש ספרות ($t(38) = 0.335, p = 0.740, n = 39$).

כצפוי, הסף בתנאי DIN(2) היה נמוך יותר (טוב יותר) מבתנאי DIN(3). בנוסף, לקבוצת המשתתפים בקבוצת הביקורת היה סף נמוך יותר מאשר בקבוצת המש"ה. נמצאה אינטראקציה מובהקת של מספר הספרות והקבוצה ($F(1, 30) = 11.706, p = 0.02, \text{partial } \eta^2 = 0.281$). מבחני המשך מסוג Least Significant Difference (LSD) הראו שההבדל בין DIN(2) ל DIN(3) היה רק בקבוצת המש"ה ($LSD = 5.942, SE = 1.217, p < 0.001$) ולא בקבוצת הביקורת ($LSD = 0.675, SE = 0.943, p = 0.943$). בשתי הגרסאות (DIN(2) ו DIN(3)) היה הבדל בין הקבוצות ($LSD = -7.325, SE = 1.580, p < 0.001$; $LSD = -2.058, SE = 0.326, p < 0.001$). עם זאת, ההבדלים בין הקבוצות היו גדולים יותר עבור DIN(3). לא נמצאו אינטראקציות של קבוצה ומשוב ($F(1, 30) = 1.661, p = 0.207, \text{partial } \eta^2 = 0.052$) או מספר ספרות ומשוב ($F(1, 30) = 0.584, p = 0.451, \text{partial } \eta^2 = 0.019$).

טבלה 2. ממוצעי סף יחס אות רעש וטעויות התקן לפי גרסת מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" לקבוצות

	המחקר							
	קבוצת הביקורת				מש"ה			
	2 ספרות		3 ספרות		2 ספרות		3 ספרות	
	ממוצע	טעות תקן	ממוצע	טעות תקן	ממוצע	טעות תקן	ממוצע	טעות תקן
בלי משוב	-10.3	0.218	-9.7	0.308	-7.44	0.731	-2.8	1.58
עם משוב	-10.25	0.279	-9.5	0.211	-7.066	0.725	-3.72	1.58
סך הכל	-10.275	0.2	-9.6	0.967	-8.217	0.258	-2.275	1.249



תרשים 2. תוצאות מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" בגרסאותיו השונות למשתתפים עם מש"ה ומשתתפים מקבוצת הביקורת

הקשר בין ביצועי מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" עם מבחני שפה ומשתתפים אישיים

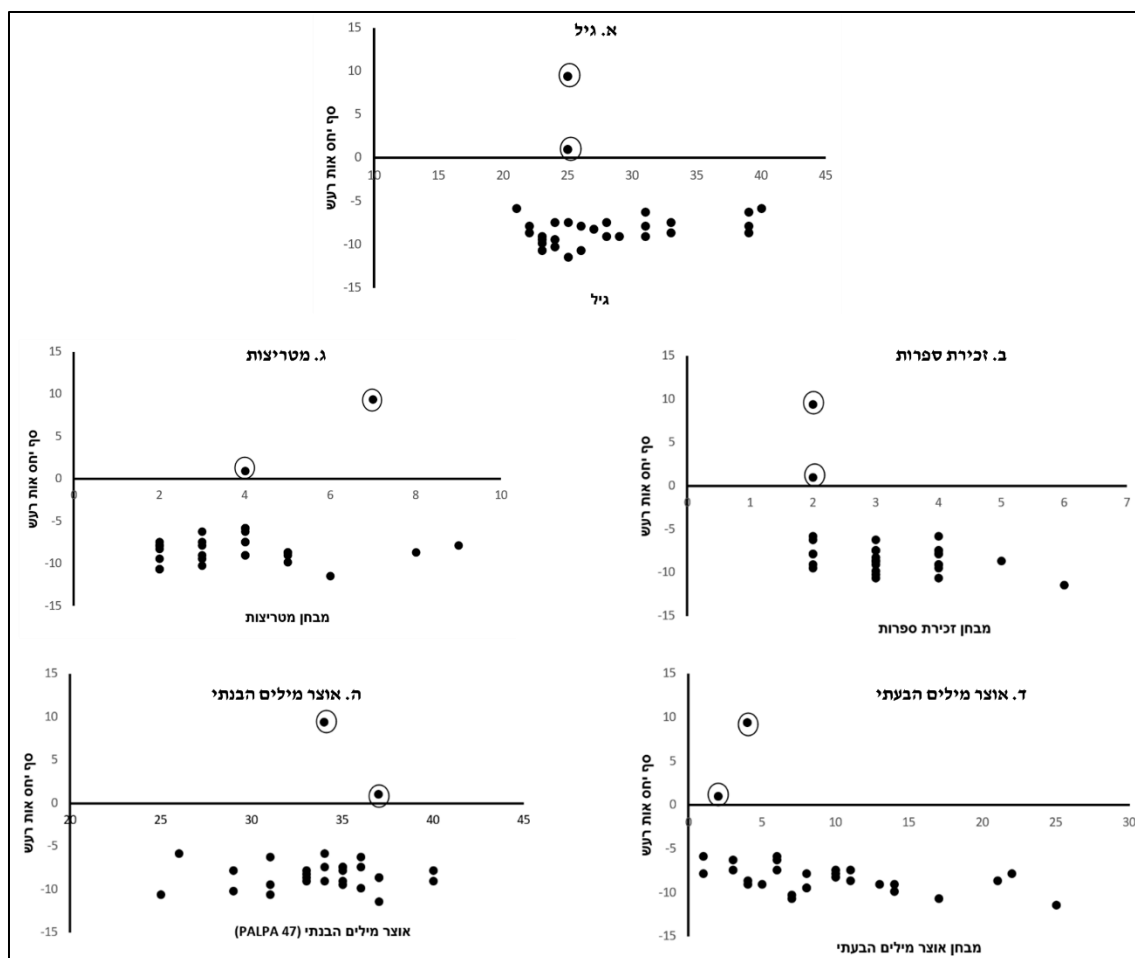
טבלה 3 מציגה מידע על המצב השמיעתי, הקוגניטיבי והשפתי של אוכלוסיית מש"ה. על מנת לבדוק את הקשר בין המאפיינים האישיים של המשתתפים והביצועים במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם, בוצעו ניתוחי מתאם של פירסון בין הסף של גרסת DIN(2), הגרסה עם הסף יחס האות-רעש הדומה ביותר לקבוצת

הביקורת, לבין מבחן זכירת ספרות של ווקסלר, אוצר מילים הבעתי אוצר מילים הבנתי, מטריצות, וגיל. הממצאים הראו קשר שלילי עם אוצר המילים ($r=-0.393$, $p=0.035$) ומבחן זכירת ספרות ($r=-0.406$, $p=0.029$), אך לא בין DIN(2), אוצר מילים הבנתי ($r=0.091$, $p=0.64$), מטריצות ($r=0.274$, $p=0.151$), וגיל ($r=0.02$, $p=0.917$).

טבלה 3. ממוצעים וסטיות תקן של המצב הקוגניטיבי, השפתי והשמיעתי של משתתפים עם מש"ה

בדיקת שמיעה	זכירת ספרות	מטריצות	אוצר מילים הבנתי	אוצר מילים הבעתי
באודיומטר			(PALPA 47)	
ממוצע	3.22	4	84.35%	8.87
סטיות תקן	1	1.84	3.54	6.09

תרשים 3 מציג את הקשרים בין המאפיינים האישיים של המשתתפים והביצועים בגרסת DIN(2) במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש". מהתרשים ניתן לראות כי שני משתתפים עשויים להשפיע על התוצאות (מסומנים בעיגול). כתוצאה מכך, נערך ניתוח חדש, בו הוצאו שני משתתפים אלה. הממצאים עדיין הראו קשר שלילי עם אוצר המילים ($r=-0.487$, $p=0.01$), אך גם קשר חיובי עם הגיל ($r=0.411$, $p=0.033$). לא נמצא מתאם בין DIN(2), זכירת ספרות ($r=-0.332$, $p=0.091$), אוצר מילים הבנתי ($r=0.019$, $p=0.926$) ומטריצות ($r=-0.007$, $p=0.972$).



תרשים 3. קשרים בין מבחן DIN(2) לבין מבחנים שפתיים, קוגניטיביים ומאפיינים אישיים.

סיפי השמיעה, כפי שנמדדו באודיומטר, נמצאו קשורים באופן חיובי לסף יחס האות-רעש של DIN(2) ($r = 0.39, p = 0.03$), כך שככל שסיפי השמיעה היו נמוכים (יותר טובים), גם סיפי יחס האות-רעש היו נמוכים (יותר טובים). צילום האוזן חיצונית הראה של 16 משתתפים ישנה הצטברות שעווה באוזן אחת לפחות, ולשישה משתתפים היו אוזניים פתוחות ללא חסימה. לא נמצא הבדל בסף יחס האות-רעש של DIN(2) בין אלו עם ובלי נוכחות של שעווה ($t(20)=1.144, p=0.266$).

דיון וניתוח

מטרת המחקר הייתה לבחון את הביצועים של אנשים עם מש"ה במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם, גרסה המשלבת תמיכה המתאימה לצרכי אוכלוסייה זו; מספר מופחת של ספרות והוספת משוב. בהתאם לכך, נבנו שלוש גרסאות מותאמות של מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" בנוסף למבחן המקורי ונבדקה הגרסה הישימה ביותר עבור איתור שמיעה בקרב אנשים עם מש"ה קלה עד בינונית. ההשערה הייתה שרמות גבוהות יותר של תיווך, כלומר הורדת כמות הספרות והוספת משוב ראייתי ומילולי, יגרמו לסף של אנשים עם מש"ה להיות קרוב יותר לקבוצת הביקורת. בנוסף, בדקנו את הקשר בין מאפיינים אישיים, מדדים קוגניטיביים- שפתיים וביצועים במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם. ההשערה הייתה שגיל צעיר יותר וביצועים טובים יותר במדדים במבחנים השונים יובילו לציונים טובים יותר במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם. מבין שלוש הגרסאות המותאמות של מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש", גרסת ה- DIN(2) נראית כגרסה היעילה ביותר, שכן הסף יחס אות-רעש בגרסה זו היה הקרוב ביותר לזה של קבוצת הביקורת. מבין כל המאפיינים של המשתתפים שנבדקו, רק גילם ואוצר המילים ההבדלי שלהם היו קשורים לביצועים במבחן DIN(2). סיפי השמיעה באודיומטר היו קשורים לסיפי יחס אות-רעש בגרסת DIN(2), אך לא נמצא הבדל בתוצאות DIN(2) בין אנשים עם ובלי צרומן.

השפעת הגרסאות המותאמות של מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש"

כמות הספרות

בהתאם להשערת המחקר שניבאה כי מספר נמוך יותר של ספרות ישפר את ביצועי המשתתפים עם מש"ה, התוצאות הראו שיש למשתתפים עם מש"ה סף יחס אות-רעש שלילי יותר כאשר מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" כלל שתי ספרות (DIN(2) לעומת שלוש ספרות (DIN(3)). לעומת זאת, בקבוצת הביקורת, ההבדלים בין הביצועים בשתי ספרות לעומת שלוש ספרות היו לא משמעותיים. ממצא זה מצביע על כך שבקרב קבוצת הביקורת, הביצוע בשתי הגרסאות מושפע מהיכולת שלהם לתפוס דיבור על רקע רעש וכי תכולת זיכרון העבודה שלהם דומה עבור שתיים ושלוש ספרות. זאת בניגוד לממצאים שהתקבלו עבור המשתתפים עם מש"ה.

למרות שמבחן הסינון לפני הכניסה למחקר, זכירת ספרות של ווקסלר (Wechsler, 2008) העלה כי רוב המשתתפים עם מש"ה ($n=23$) הצליחו לזכור לפחות שלוש ספרות, המעבר משתי ספרות לשלוש העלה את הסף. ייתכן שהוספת רעש הרקע פגעה ביכולות של חלק מהמשתתפים לזכור את הספרות. עבור משתתפים

אלה, הוספת רעש, אפילו ביחסי אות רעש של 15 dB, השפיעה לרעה על הביצועים שלהם. ממצא זה נתמך על ידי מחקר שמצא שתפקוד הזיכרון מושפע באופן שונה עבור קבוצות עם זיכרון עבודה גבוה או נמוך. כלומר, משתתפים עם זיכרון עבודה נמוך הפגינו ביצועים נמוכים יותר במשימת ההיזכרות החופשית (free recall) כאשר יחסי האות רעש נהיו קשים יותר, בהשוואה למשתתפים עם זיכרון עבודה גבוה (Ljung et al., 2012). ניתן לפרש את ההשפעה של נוכחות רעש הרקע בכמה דרכים. רעש הרקע יכול לפגוע ברמת הקשב, שנמצאה פגועה בקרב אוכלוסיית מש"ה (Oka & Miura, 2008). פרשנות נוספת לתוצאות אלו היא שהרעש תפקד כגורם מטריד, ובכך השפיע על ביצועי המשתתפים עם מש"ה. ואכן, תופעת ההיפראקוזיס, המאופיינת ברגישות יתר לרעשים חיצוניים כך שצלילים נסבלים בדרך כלל נתפסים כחזקים מדי, נמצאה בקרב ילדים עם תסמונת וויליאמס, תת-קבוצה של מש"ה בשכיחות של 84% עד 100% (Aazh et al., 2011; Gothelf et al., 2006). מצב זה עשוי להיות רלוונטי גם עבור תת-קבוצות אחרות של אוכלוסיית מש"ה. לסיכום, זיכרון עבודה נמוך, נוכחות של רעש כגורם מטריד ופגיעה בקשב יכולים להסביר את הפער בין ביצועי המשתתפים עם מש"ה בזכירת ספרות של ווקסלר לעומת מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם. הממצאים מצביעים על כך שעל ידי הורדת כמות הספרות משלוש ספרות לשתי ספרות, דבר המאפשר תמיכה מותאמת, הביצועים של המשתתפים עם המש"ה היו קרובים יותר לביצועים של קבוצת הביקורת, אם כי לא הושגה התאמה מלאה. בניגוד לקבוצת הביקורת, שבה לא נמצא הבדל בביצועים בין שתי גרסאות המבחן (DIN(3) ו-DIN(2), קבוצת המש"ה הציגה הבדל משמעותי בין שתי הגרסאות. מהתבוננות מעמיקה יותר על הנתונים, נראה כי מתוך 20 המשתתפים שעברו את ה-DIN(3) רק שישה הצליחו להגיע לרמת ביצועים דומה לזו של קבוצת הביקורת (בטווח של סטיית תקן אחת של קבוצת הביקורת=1.37). עם זאת, כאשר המשתתפים הללו קיבלו את גרסת ה-DIN(2) הכוללת שתי ספרות, 11 משתתפים נוספים שיפרו את ביצועיהם, והתוצאות שלהם הפכו להיות דומות יותר לקבוצת הביקורת (בטווח של סטיית תקן אחת של קבוצת הביקורת=1.37). זה מצביע על כך שרכיב הזיכרון ממלא תפקיד מרכזי כאשר אנשים עם מש"ה מבצעים את מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש". יתר על כן, הורדת כמות הספרות לשתי ספרות בלבד, מספקת הזדמנות לאלה שיכולים לזכור שתי ספרות.

משוב מילולי וחזותי

בניגוד להשערת המחקר שניבאה שמתן משוב למשתתפים עם מש"ה ישפר את ביצועיהם במבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש", תוצאות המבחנים לא הראו הבדל משמעותי בביצועים עם או בלי משוב. תוצאות אלו

דומות לאלו שהתקבלו מקבוצת הביקורת. יש לציין כי למשוב הייתה השפעה חיובית על 13 משתתפים עם מש"ה, והובילה לשיפור של סטיית תקן אחת (1.37 dB). באופן כללי, המשתתפים עם מש"ה הראו תגובות חיוביות למשוב החזותי והמילולי. דבר זה בא לידי ביטוי בחיך ובערנות רבה יותר כשהצליחו במבחן ומוטיבציה להשתפר כאשר שגו במבחן. עם זאת, הציונים שלהם לא השתפרו. חוסר ההשפעה של המשוב על תוצאות המבחן סותרת מחקרים קודמים על אנשים עם מש"ה. מחקרים אלו מראים כי אנשים עם מש"ה תלויים יותר בעידוד חיצוני, הבא לידי ביטוי בחיזוקים או תגמולים, מאשר במוטיבציה פנימית, על מנת להשלים את משימתם (Bernie-Smith et al., 2002; Embregts, 2002; Taylor et al., 2005). לעומת זאת, Metcalfe (2017) מציע שמשוב הבא לידי ביטוי בשלב אחרי שלב יכול להפחית את הקשב של משתתפים עם מש"ה במהלך העברת המבחן. בנוסף, כאשר ניתן משוב שלילי, הוא עלול להוריד את המוטיבציה (Tomé et al., 2014; Whyte et al., 2015; Sort & Khazaal 2017).

המשתתפים הראו רמה גבוהה של היענות למשוב, שלא באה לידי ביטוי בציונים במבחן. הפער בין הבעות הפנים שלהם לבין התוצאות של המבחן מספק תובנה נוספת לגבי אוכלוסייה זו ויכול להצביע על כך שהמשתתפים אולי רצו להוכיח לבוחן שהם הושפעו מהמשוב בצורה חיובית, אך בפועל, המשוב שניתן שימש רק כמשתנה שמסית את הקשב. יש לשקול תובנה זו במחקרים עתידיים.

הקשר בין ביצועי מבחן "תפיסת ספרות על רקע רעש" עם מבחני שפה ומשתנים אישיים

התוצאות הסופיות הראו קשר מובהק בין DIN(2) גיל ואוצר מילים הבעתי, ולא עם זכירת ספרות, אוצר מילים הבנתי ומטריצות. הקשר עם הגיל נמצא בהלימה למחקרים המצביעים על כך שבקרב מבוגרים, ככל שהגיל עולה, תפיסת הדיבור על רקע רעש יורדת (Emami et al., 2023; Taitelbaum-Swead & Fostick, 2022). אמנם המשתתפים במחקר אינם מבוגרים, אך קיימת הזדקנות המואצת באוכלוסייה זו (Carmeli et al., 2003) ועל כן לגורם הגיל יש משמעות ייחודית באוכלוסיית מש"ה. בנוסף, לאוצר המילים ההבעתי היה קשר מובהק עם סף יחס האות-רעש DIN(2) כאשר המשתתפים החריגים נכללו והוצאו מהניתוח, דבר המחזק כי יכולות הבעת שפה גבוהות יותר קשורות לביצועים טובים יותר במבחן המותאם. בהתאם לכך, נמצא כי ילדי בית ספר הראו שלמיומנות השפה תפקיד קריטי בניבוי יכולתם לזהות דיבור על רקע רעש (Ching et al., 2018; Klein et al., 2017; McCreery et al., 2015). המחקר הנוכחי מספק תמיכה למחקרים אלה. עם זאת, מחקרים על תפיסת דיבור על רקע רעש בקרב אנשים עם מש"ה הם נדירים, ויש צורך להמשיך לחקור נושא זה.

לא נמצא קשר בין DIN(2) למטריצות, אוצר מילים הבנתי או מטלת זכירת ספרות. חוסר הקשר בין DIN(2) למטריצות במחקר זה, יכול להצביע על כך שיש קשר חלש יותר עם אינטליגנציה לא מילולית (מבחן מטריצות) מאשר עם יכולות מילוליות (אוצר מילים הבעתי). חוסר הקשר למבחן זכירת ספרות יכול לנבוע מהסינון שבוצע לפני הכניסה למבחן. למרות שהיו משתתפים עם ביצועים שונים במבחן זכירת הספרות של ווקסלר, ההוצאה של משתתפים עם ציונים נמוכים מאוד (משתתפים שזכרו רק ספרה אחת) הקטינה את השונות, דבר שכנראה הוביל לחוסר הקשר. את חוסר הקשר בין DIN(2) לאוצר מילים הבנתי ניתן לייחס לקלות של המבחן ולרמה האחידה באופן יחסי של אוצר המילים ההבנתי בקרב המשתתפים (ממוצע=84.35%).

סיכום, מסקנות והמלצות

המחקר הנוכחי מהווה את השלב הראשון בהתאמת מבדק סינון השמיעה "תפיסת ספרות על רקע רעש" לאוכלוסייה עם מש"ה. במסגרת המחקר בחנו האם יחידים עם מש"ה קלה-בינונית מצליחים לבצע את המבחן בגרסתו המקורית ובגרסאות מותאמות. במסגרת המבחן בחנו שלוש התאמות: 1. מתן משוב שמעתי וחזוטי לאורך המבחן; 2. הפחתה של מספר הספרות עליהן הנבדק נדרש לחזור; 3. התאמה משולבת (מתן משוב והפחתה של מספר הספרות). מבין ארבע הגרסאות (הגרסה המקורית ושלושת הגרסאות המותאמות) גרסת המבחן המותאמת מסוג הפחתה במספר הספרות (DIN(2)) הייתה היעילה ביותר ואפשרה את הביצוע הטוב ביותר של הנבדקים במחקר. השיפור בביצוע הנבדקים בא לידי ביטוי ביחס אות-רעש שלילי (טוב) יותר באמצעות התאמה זו. ביצוע זה אף היה קרוב ביותר לביצוע הנבדקים ללא מש"ה. יש לציין, שלמרות השיפור בביצועי הנבדקים עדיין נצפה פער בין ביצועי הנבדקים עם מש"ה לביצוע נבדקים ללא מש"ה. לאור השיפור בביצוע הנבדקים לאחר התאמת המבדק ובהתייחס למאפיינים הייחודיים של מבחן ספרות על רקע רעש אנו ממליצות להמשיך ובהליך התאמת מבחן סינון שמיעה "ספרות ברעש" לאוכלוסייה זו.

ההשלכות היישומיות של המחקר

מחקר זה מהווה את השלב הראשון בהתאמת המבחן לאוכלוסייה. חשוב להמשיך את המחקר ולבחון את גרסת המבחן המותאם ככלי לאיתור ירידה בשמיעה בקרב אוכלוסייה זו.

הצגת ממצאי המחקר

ניתן להציג את ממצאי המחקר בפני קובעי מדיניות במשרד הרווחה והבריאות כדי להעלות את המודעות לקשיי השמיעה והשפעתם באוכלוסייה כמו גם בפני אנשי טיפול אשר עובדים עם האוכלוסייה.

מחקרי המשך

1. לאחר שמצאנו שאוכלוסייה עם מש"ה קלה-בינונית יכולה לבצע את סינון השמיעה "תפיסת ספרות על רקע רעש" המותאם יש לבחון במחקר המשך את יעילות המבדק המותאם באיתור לקות בשמיעה בקרב אוכלוסייה זו.
2. למרות השיפור המשמעותי שחל בביצוע הנבדקים עדיין נמצא פער בין ביצועי הנבדקים עם וללא מש"ה. לאור זאת, יש לשקול התאמה נוספת של המבחן והיא שינוי הגירוי של המבדק. כיום המבדק מבוסס על זיהוי ספרות, גירוי מוכר אך מופשט, יתכן והשימוש בשמות חפצים במקום ספרות יהיה קל יותר ויוביל לשיפור נוסף בביצוע הנבדקים. התאמה זו יכולה גם להרחיב את קשת האוכלוסייה שיכולה להנות ממבדק זה.
3. במחקר הנוכחי נעשה שימוש במבחן ספרות ברעש שנועד לזהות לקות עצבית בשמיעה. במחקר המשך מומלץ לבדוק את ההתאמות שבצענו במבדק זה על מבדק ספרות ברעש אנטיפאזי שנועד לאתר לקות שמיעה הולכתית (De Sousa et al., 2020).
4. לאור מאפייני המבדק והעובדה שהוא נגיש לביצוע בסביבות שונות מומלץ לבדוק את יעילות המבחן המותאם בקרב אוכלוסיות נוספות אשר עבורן ביצוע בדיקות שמיעה בקהילה פחות נגיש.

- פוסטיק, ל., ברלין, מ., טייטלבוים-סוויד, ר. (2020). מבחן לזיהוי ספרות ברעש: תיקוף לשפה העברית. הוצג בכנס השנתי ה-56 של קלינאי התקשורת, תל אביב, פברואר 2020.
- Aazh, H., Moore, B. C., & Prasher, D. (2011). Providing support to school children with hyperacusis. *British Journal of School Nursing*, 4(4), 174-178.
- American Speech-Language-Hearing Association. (2004). *Guidelines for the Audiologic Assessment of Children From Birth to 5 Years of Age [Guidelines]*. Available from www.asha.org/policy.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Barr, E., Dungworth, J., Hunter, K., Mcfarlane, M., & Kubba, H. (2011). The prevalence of ear, nose and throat disorders in preschool children with down's syndrome in glasgow. *Scottish Medical Journal*, 56(2), 98-103.
- Beers, A. N., McBoyle, M., Kakande, E., Dar Santos, R. C., & Kozak, F. K. (2014). Autism and peripheral hearing loss: A systematic review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(1), 96-101.
- Bernie-Smith, M., Ittenbach, R. F., & Patton, J. R. (2002). *Mental retardation* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Borkowski, J. G., & Büchel, F. P. (1983). Learning and memory strategies in the mentally retarded. In *Cognitive strategy research: Psychological foundations* (pp. 103-128). New York, NY: Springer New York.
- Camarata, S. (2013). Pediatric Hearing Impairment, Autism, and Autism Spectrum Disorder: Implications for Clinicians. *Perspectives on Hearing and Hearing Disorders in Childhood*, 23(1), 4-12.
- Cameto, R., Bergland, F., Knokey, A.-M., Nagle, K. M., Sanford, C., Kalb, S. C., Blackorby, J., Sinclair, B., Riley, D. L., & Ortega, M. (2010). Teacher Perspectives of School-Level Implementation of Alternate Assessments for Students With Significant Cognitive Disabilities. *A Report From the National Study on Alternate Assessments*.

- Carmeli, E., Merrick, J., Kessel, S., Masharawi, Y., & Carmeli, V. (2003). *Elderly Persons with Intellectual Disability: A Study of Clinical Characteristics, Functional Status, and Sensory Capacity. The Scientific World Journal, 3*, 298–307.
- Carvill, S. (2001). Sensory impairments, intellectual disability and psychiatry. *Journal of Intellectual Disability Research, 45*(6), 467–483.
- Cheethman, T. & McMillan, S. (2017). Physical Health. In: Wehmeyer, M.L., Brown, I., Percy, M., Shogren, K.A. & Alan Fung, W.L. (Editor). *A Comprehensive Guide to Intellectual and Developmental Disabilities*. Paulh Brookes Pub.
- Chen, H. C., Wang, N. M., Chiu, W. C., Liu, S. Y., Chang, Y. P., Lin, P. Y., & Chung, K. (2014). A test protocol for assessing the hearing status of students with special needs. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 78*(10), 1677–1685.
- Ching, T. Y., Zhang, V. W., Flynn, C., Burns, L., Button, L., Hou, S., et al. (2018). Factors influencing speech perception in noise for 5-year-old children using hearing aids or cochlear implants. *Int. J. Audiol. 57*(2), 70–80.
- De Sousa, K. C., Swanepoel, D. W., Moore, D. R., Myburgh, H. C., & Smits, C. (2020). Improving sensitivity of the digits-in-noise test using antiphasic stimuli. *Ear and Hearing, 41*(2), 442.
- Diefendorf A., Corbin K., Trepcos-Klinger R., & Weinzierl A. (2017). Audiological considerations for children with complex developmental conditions. In Tharpe A. M. & Seewald R. C. (Eds.). *Comprehensive handbook of pediatric audiology* (pp. 609–628). San Diego, CA: Plural.
- Driscoll C., Kei J., Bates D. & McPherson B. (2003). Tympanometry and TEOAE testing of children with Down syndrome in special schools. *Australian and New Zealand Journal of Audiology, 25*(2), 85–93.
- Emami, S. F., Shariatpanahi, E., Gohari, N., & Mehrabifard, M. (2023). Aging and speech-in-noise perception. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 1*-7.
- Embregts, P. J. C. M. (2002). Effects of Video Feedback on Social Behaviour of Young People with Mild Intellectual Disability and Staff Responses. *International Journal of Disability, Development and Education, 49*(1), 105–116.

- Erickson, K., & Quick, N. (2017). The profiles of students with significant cognitive disabilities and known hearing loss. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 22(1), 35–48.
- Evenhuis, H. M., Theunissen, M., Denkers, I., Verschuure, H., & Kemme, H. (2001). Prevalence of visual and hearing impairment in a Dutch institutionalized population with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(5), 457-464.
- Fitzpatrick, E. M., Lambert, L., Whittingham, J., & Leblanc, E. (2014). Examination of characteristics and management of children with hearing loss and autism spectrum disorders. *International Journal of Audiology*, 53(9), 577–586.
- Folmer, R. L., Vachhani, J., McMillan, G. P., Watson, C., Kidd, G. R., & Feeney, M. P. (2017). Validation of a computer-administered version of the digits-in-noise test for hearing screening in the United States. *Journal of the American Academy of Audiology*, 28(2), 161–169.
- Gelfand S.A. (2009) *Essentials of Audiology*. (3rd ed). New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Gil, M., & Edelstein, C. (2001). Hebrew version of the PALPA. *Ra'anana, Israel: Loewenstein Hospital Rehabilitation Center*.
- Gothelf, D., Farber, N., Raveh, E., Apter, A., & Attias, J. (2006). Hyperacusis in Williams syndrome: characteristics and associated neuroaudiologic abnormalities. *Neurology*, 66(3), 390-395.
- Hetu, R. (1993). The impact of acquired Hearing impairment on intimate relationships. *Implications for Rehabilitation. Audiology*, 33, 363- 381.
- Herer, G. R. (2012). Intellectual disabilities and hearing loss. *Communication Disorders Quarterly*, 33(4), 252–260.
- Heward, W. L. (2009). *Exceptional children: an introduction to special education*. New Jersey: Merrill Prentice.
- Hild, U., Hey, C., Baumann, U., Montgomery, J., Euler, H. A., & Neumann, K. (2008). High prevalence of hearing disorders at the Special Olympics indicate need to screen persons with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(6), 520–528.
- Hildmann, A., Hildmann, H., & Kessler, A. (2002). Hearing disorders in children with Down's syndrome. *Laryngo-rhino-otologie*, 81(1), 3-7.

- Hulme C. & Mackenzie S. (1992) Working Memory and Severe Learning Difficulties. Hove: Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Kaandorp, M. W., Smits, C., Merkus, P., Goverts, S. T., & Festen, J. M. (2015). Assessing speech recognition abilities with digits in noise in cochlear implant and hearing aid users. *International Journal of Audiology*, 54(1), 48–57.
- Kay, J., Lesser, R., & Coltheart, M. (1992). *Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia*. Hove, United Kingdom: Psychology Press.
- Klein, A. J., Armstrong, B. L., Greer, M. K., & Brown III, F. R. (1990). Hyperacusis and otitis media in individuals with Williams syndrome. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55(2), 339–344.
- Klein, K. E., Walker, E. A., Kirby, B., & McCreery, R. W. (2017). Vocabulary facilitates speech perception in children with hearing aids. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(8), 2281–2296.
- Koopmans, W. J. A., Theo Goverts, S., & Smits, C. (2018). Speech recognition abilities in normal-hearing children 4 to 12 years of age in stationary and interrupted noise. *Ear and Hearing*, 39(6), 1091–1103.
- Kral, A., Kronenberger, W. G., Pisoni, D. B., & O'Donoghue, G. M. (2016). Neurocognitive factors in sensory restoration of early deafness: A connectome model. *The Lancet Neurology* 15(6), 610–621.
- Kwak, C., Seo, J. H., Oh, Y., & Han, W. (2022). Efficacy of the Digit-in-Noise Test: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Audiology and Otology*, 28(1), 10–21.
- Ljung, R., Israelsson, K., & Hygge, S. (2013). Speech intelligibility and recall of spoken material heard at different signal-to-noise ratios and the role played by working memory capacity. *Applied Cognitive Psychology*, 27(2), 198–203.
- Maris, M., Wojciechowski, M., van de Heyning, P., & Boudewyns, A. (2014). A cross-sectional analysis of otitis media with effusion in children with Down syndrome. *European Journal of Pediatrics*, 173(10), 1319–1325.

- McCreery, R. W., Walker, E. A., Spratford, M., Oleson, J., Bentler, R., Holte, L., & Roush, P. (2015). Speech recognition and parent-ratings from auditory development questionnaires in children who are hard of hearing. *Ear and hearing*, 36(0 1), 60.
- Metcalfe, J. (2017). Learning from Errors. *Annu. Rev. Psychol*, 68, 465–489.
- Meuwese-Jongejeugd, A., Vink, M., van Zanten, B., Verschuure, H., Eichhorn, E., Koopman, D., Bernsen, R., & Evenhuis, H. (2006). Prevalence of hearing loss in 1598 adults with an intellectual disability: Cross-sectional population based study. *International Journal of Audiology*, 45(11), 660–669.
- Neumann, K., Dettmer, G., Euler, H. A., Giebel, A., Gross, M., Herer, G., Hoth, S., Lattermann, C., & Montgomery, J. (2006). Auditory status of persons with intellectual disability at the German Special Olympic Games. *International Journal of Audiology*, 45(2), 83–90.
- Oka, K., & Miura, T. (2008). Allocation of attention and effect of practice on persons with and without mental retardation. *Research in developmental disabilities*, 29(2), 165-175.
- Patel, D. R., Apple, R., Kanungo, S., & Akkal, A. (2018). Narrative review of intellectual disability: definitions, evaluation and principles of treatment. *Pediatr Med*, 1, 11.
- Patel, D. R., Greydanus, D. E., Merrick, J., & Rubin, I. L. (2016). Introduction to intellectual and developmental disabilities. *Health care for people with intellectual and developmental disabilities across the lifespan*, 5-12.
- Potgieter, J. M., Swanepoel, D. W., Myburgh, H. C., Hopper, T. C., & Smits, C. (2016). Development and validation of a smartphone-based digits-in-noise hearing test in South African English. *International Journal of Audiology*, 55(7), 405–411.
- Pulsifer, M. B. (1996). The neuropsychology of mental retardation. *Journal of the International neuropsychological society*, 2, 159-176.
- Saliba, I., Sbeity, S., El-Zir, E., Yammine, F. G., Noun, C. T., & Haddad, A. (2014). Down syndrome: An electrophysiological and radiological profile. *Laryngoscope*, 124(4).
- Schank Marschark N, (1993). Removing the barriers in deaf education. *Australian Journal of Education of The Deaf*, 12(2), 19-23.

- Shott, S. R., Joseph, A., & Heithaus, D. (2001). Hearing loss in children with Down syndrome. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 61(3), 199-205.
- Smits, C., & Houtgast, T. (2005). Results From the Dutch Speech-in-Noise Screening Test by Telephone. *Ear Hear*, 26(1), 89-95.
- Smits, C., Kapteyn, T. S., Houtgast, T., & Smits, C. (2004). Development and validation of an automatic speech-in-noise screening test by telephone. *International Journal of Audiology*, 43(1), 15-28.
- Smits, C., Merkus, P., & Houtgast, T. (2006). How we do it: The Dutch functional hearing-screening tests by telephone and internet. *Clinical Otolaryngology*, 31(5), 436-440.
- Smits, C., Theo Goverts, S., & Festen, J. M. (2013). The digits-in-noise test: Assessing auditory speech recognition abilities in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 133(3), 1693-1706.
- Sort, A., & Khazaal, Y. (2017). Six tips on how to bring epic wins to health care. *Frontiers in psychiatry*, 8, 264.
- Taitelbaum-Swead, R., Fostick, L.* (2016). The effect of age and type of noise on speech perception under conditions of changing context and noise levels. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 68(1), 16-21.
- Taitelbaum-Swead, R., Fostick, L. (2022). The effect of age, type of noise, and cochlear implants on adaptive sentences in noise task. *Journal of Clinical Medicine*, 11, 5872.
- Taylor, R. L., Richards, S. B., & Brady, M. P. (2005). Mental retardation: Historical perspectives, current practices, and future directions. Boston: Allyn & Bacon.
- Tomé, R. M., Pereira, J. M., & Oliveira, M. (2014). Using serious games for cognitive disabilities. In *Serious Games Development and Applications: 5th International Conference, SGDA 2014, Berlin, Germany, October 9-10, 2014. Proceedings 5* (34-47). Springer International Publishing.
- Watson, C. S., Kidd, G. R., Miller, J. D., Smits, C., & Humes, L. E. (2012). Telephone screening tests for functionally impaired hearing: Current use in seven countries and development of a US version. *Journal of the American Academy of Audiology*, 23(10), 757-767.
- Wechsler, D. (2008). *Wechsler Adult Intelligence Scale*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

- Whyte, E. M., Smyth, J. M., & Scherf, K. S. (2015). Designing serious game interventions for individuals with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(12), 3820–3831.
- Willems, M., Acke, F., Lannon, B., Leyssens, L., Maes, L., & Marks, L. (2022). Global Data on Ear and Hearing Screening in an Intellectual Disability Population. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 127(2), 125–134.
- Willems, M., van Berlaer, G., Maes, L., Leyssens, L., Koehler, B., & Marks, L. (2021). Outcome of 10 years of ear and hearing screening in people with intellectual disability in Europe: A multicentre study. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 35(1), 123–133.

PALPA 47

התאמת מילה מדוברת - לתמונה

שם הנבדק: _____

תאריך: _____

הוראות לנבדק:

"הקשב/הקשיבי למילה שאשמיע, חשוב/חשבי היטב והצבע/הצביעי על התמונה המתאימה למילה ששמעת. כדאי מאוד להביט תחילה על כל חמש התמונות שבדף ורק אחר-כך להצביע."

הוראות לבחור:

1. אם הנבדק שינה את דעתו באופן ספונטני – ציין גם את הבחירה הראשונה בסימן מיוחד.

2. אם הנבדק מתקשה לבחור בין 2 או יותר תמונות – ציין זאת בסימן " ! "

3. אין לתת פידבק לנבדק על בחירותיו.

מס'	מילת מטרה	מסית סמנטי קרוב	מסית סמנטי רחוק	מסית ויזואלי	מסית לא קשור
1.	גזר	כרוב	לימון	מקצוע	מסור
2.	כלב	חתול	גירפה	סוס-נדנדה	עפיפון
3.	צינור	ברז	דלי	נחש	צפרדע
4.	כובע	צעף	מעיל	מגהץ	קרש גיהוץ
5.	גרזן	פטיש	מספריים	דגל	עפיפון
6.	חגורה	כתפות (שלייקס)	חולצה	שעון	תליון
7.	סירה	אונייה	גלגל הצלה	קערה	בקבוק
8.	סולם	מדרגות	חבל	מעבר-חציה	רמזור
9.	טלוויזיה	רדיו	פטיפון	טוסטר	מחבת
10.	ירח	כוכב	שבתאי	בננה	ענבים
11.	תפוח	אגס	אפונה	טבעת	שרשרת
12.	מפתח	מנעול	ידית	עלה	עץ
13.	כפתור	רוכסן	פפיון	מטבע	שטר

PALPA 47

מס' מילת מטרה	מסיח סמנטי קרוב	מסיח סמנטי רחוק	מסיח ויזואלי	מסיח לא קשור
14. שרפרף	כיסא	ספה	מתקן ברביקיו	משפך (מזלף)
15. מזרק	סטטוסקופ	גלולה	עיפרון	מספריים
16. כתר	זר	גלימה	עוגה	לחם
17. עכביש	חיפושית	נחש	גלגל	עגלה
18. נר	גפרור	מנורה	שפתון	לק
19. דג	סרטן	צדף	עין	אוזן
20. אוכף	פרסה	סוס	תרנגולת	ציפור
21. פרה	סוס	תרנגולת	עריסה	מיטה
22. אקדח	רובה	חרב	מיבש שיער	טוסטר
23. מסרק	מברשת	מראה	תולעת	נמלה
24. עין	אוזן	שערות	כדור (רוגבי)	מחבט
25. מגרפה	את / מעדר	דחליל	מזלג	כוס
26. קיר	גדר	בית	שדה	כיסא נדנדה
27. תחתונים	גופיה	עניבה	עציץ	משפך
28. מסמר	בורג	צבת	עיפרון	מכתב
29. מכחול	פלטת צבעים	כן-ציור	סכין	קומקום
30. מצנח	כדור פורח	אווירון	מטרייה	שלולית
31. חרב	קשת וחץ	רובה	צלב	מגן דוד
32. עגלה	מנשא	תינוק	אמבטיה	מגבת
33. מקטרת	סיגר	מאפרה	סיר	קומקום
34. דובדבן	תות	בננה	בלון	בובה
35. מחט	אצבעון	מכונת תפירה	פצירה	פינצטה
36. אגודל	אצבע	כף רגל	מקטרת	סיגריה

PALPA 47

מס' /	מילת מטרה	מסיח סמנטי קרוב	מסיח סמנטי רחוק	מסיח ויזואלי	מסיח לא קשור
37.	פעמון	משרוקית	חצוצרה	נורה	בטרייה
38.	נעל	מגף	מכנסיים	בוטן	קוף
39.	ספל	כוס	כפית	תוף	נבל
40.	בול	מעטפה	עט	תמונה	צבעי מים
סה"כ	נכון 40 /	40 /	40 /	40 /	40 /

סה"כ תשובות נכונות : 40 /

סה"כ טעויות :

סמנטיות קרובות :

סמנטיות רחוקות :

ויזואליות :

לא-קשור :

מדיק: _____
 מל: _____ תאריך בדיקה: _____

ורסלר - מבחן אינטלגנציה לנוגדים
 מטה עברית - מהדורה ראשונה

1. השלמת תמונות



שאלות הבחן
 (יש לספר כל אחת מהשאלות בעם אחת בלבד לאורך כל השבוע)
 נכון, אן מה חסר?
 יש דבר חסר בתוך התמונות, מהו אותו דבר?
 נכון, אן מה הדבר החשוב ביותר שחסר בתמונות?
 אם הבדק שנה נכון לאחד אחת מהשאלות, יש לניק 1 לאותה התשובה.

תגובות הנבדק לפרט
 איש את שם העצם המצוייר במקום את חלק החסר
 מאיך חלק מהתמונה אשר נמצא מתוך שני
 (לדוגמה רגל האיש בתמונה מס' 14)
 מראה חלק חסר אשר אינו נכונה
 אם הבדק שנה נכון לאחד אחת מהשאלות, יש לניק 1 לאותה התשובה.

פריט	תגובה	ציון (0 או 1)
19. סל		
20. בגדים		
21. ארזית		
22. מרה		
23. ועלי ספרט		
24. אישה		
25. אסם		
סה"כ ציון מילי מס' 25		

פריט	תגובה	ציון (0 או 1)
10. עלה		
11. שומ (שוא)		
12. ריזה		
13. אח		
14. ראן		
15. כיסא		
16. חרדים		
17. טנק		
18. סירה		

פריט	תגובה	ציון (0 או 1)
מסוק		
שולחן		
פנים		
תיק (מחודדת)		
רכבה		
דלת		
משקפים		
קנין		
צבת (מליך)		

2. אוצר מילים



פריט	תגובה	ציון (0 או 2)
מיטה		
ספינה		
אמורה		
חורף		
ארוחת מסך		
סנץ		
לחריב		

ציון (2 מ' 1.0)	הערות	פרטים
		8. אתגור
		9. לסיים
		10. למצוא
		11. משפט
		12. להתחברות
		13. חרטה
		14. להחזיר
		15. חמלה
		16. שלו
		17. מקדש
		18. ליעד
		19. מסורג
		20. משבח
		21. ליצור
		22. להתפתח
		23. מוחשי
		24. בלזה
		25. לעוף
		26. פליאט
		27. מעון
		28. נחישות
		29. יהיר
		30. מורא
		31. אפוס
		32. לחזיק
		33. תוכחה

סעיף ציון מלמי מקט. 66

נספח 3: מבחן זכירת ספרות קדימה תת מבחן מתוך WAIS-IV

מטלת זכירת ספרות: דף הוראות ותשובות

א. ספרות קדימה

הוראות לנבדק: אני אקריא מספרים ואתה תצטרך לחזור אחריהם לאחר שאסיים.
הנחיות: להקריא את הספרות משמאל לימין.

יש להקריא כל פריט בקצב של ספרה לשנייה. לא לחזור על הספרות גם אם מבקש.

← לשים לב: כל פריט כולל שתי שורות של ספרות.

אם זכר את שתי השורות מקבל ציון 2; אם זכר שורה אחת, מקבל ציון 1; אם לא זכר כלל, מקבל ציון 0.
המטלה מפסיקה לאחר קבלת 0 בשני ניסיונות של אותו פריט.

מס' פריט	מס' ניסיון	פריט	ציון	ציון פריט
1.	1	1-7		
	2	6-3		
2.	1	5-8-2		
	2	6-9-4		
3.	1	6-4-3-9		
	2	7-2-8-6		
4.	1	4-2-7-3-1		
	2	7-5-8-3-6		
5.	1	6-1-9-4-7-3		
	2	3-9-2-4-8-7		
6.	1	5-9-1-7-2-4-8		
	2	4-1-7-9-3-8-6		
7.	1	5-8-1-9-2-6-4-7		
	2	3-8-2-9-5-1-7-4		
8.	1	2-7-5-8-6-2-5-8-4		
	2	7-1-3-9-4-2-5-6-8		

נספח 4: מבחן מטריצות תת מבחן מתוך WAIS-IV

מטלת מטריצות: דף הוראות ותשובות

הוראות לנבדק: אני אראה לך תמונות. בכל תמונה יש חלק אחד שחסר. בחר את החלק החסר מבין חמש האפשרויות שלמטה.

הנחיות: הצג דוגמאות A עד C. במידה והנבדק טועה, להראות לו מה התשובה הנכונה, ולהסביר. התחל מפריט 4. במידה ונכשל בפריט 4 או 5 העבר פריטים 3 עד 1 בסדר הפוך עד הצלחת 2 ברצף. אם מצליח את פריט 4 או 5 יש לתת ניקוד מלא על פריטים 1 עד 3.

הפסק לאחר 4 שגיאות רצופות או לאחר 4 שגיאות מתוך 5 פריטים רצופים. לא לתת לנבדק לנחש סתם. אם נראה שהוא מנחש, לבקש ממנו לחשוב על הפתרון באופן הגיוני. לא לתת פידבק על הפריטים שאינם פריטי הדוגמא. לבדוק האם הנבדק הינו עיוור צבעים, משום שזה יכול להפריע בביצוע.

פריט	תשובות	פריט	תשובות
1.	1 2 3 4 5 לא יודע	14.	1 2 3 4 5 לא יודע
2.	1 2 3 4 5 לא יודע	15.	1 2 3 4 5 לא יודע
3.	1 2 3 4 5 לא יודע	16.	1 2 3 4 5 לא יודע
4.	1 2 3 4 5 לא יודע	17.	1 2 3 4 5 לא יודע
5.	1 2 3 4 5 לא יודע	18.	1 2 3 4 5 לא יודע
6.	1 2 3 4 5 לא יודע	19.	1 2 3 4 5 לא יודע
7.	1 2 3 4 5 לא יודע	20.	1 2 3 4 5 לא יודע
8.	1 2 3 4 5 לא יודע	21.	1 2 3 4 5 לא יודע
9.	1 2 3 4 5 לא יודע	22.	1 2 3 4 5 לא יודע
10.	1 2 3 4 5 לא יודע	23.	1 2 3 4 5 לא יודע
11.	1 2 3 4 5 לא יודע	24.	1 2 3 4 5 לא יודע
12.	1 2 3 4 5 לא יודע	25.	1 2 3 4 5 לא יודע
13.	1 2 3 4 5 לא יודע	26.	1 2 3 4 5 לא יודע

Abstract

Background. Hearing loss is more prevalent among individuals with intellectual disability (ID) than the general population. However, this population is often underdiagnosed and, consequently, lacks adequate rehabilitation. The Digit in Noise (DIN) test is a brief and accessible hearing screening that uses basic linguistic elements and simple daily devices and can be conducted by familiar, nonprofessional personnel in the individual's everyday surrounding. The current research aimed to: (1) examine the feasibility of the DIN test as a hearing screening tool for individuals with ID; (2) test the efficacy of adapted support of trial-to-trial feedback and a reduction in the number of recalled digits,; and (3) investigate the relationship between performance in the Adapted DIN test and personal characteristics.

Materials and Methods. The study included 31 participants with mild to moderate ID aged 21-40, along with 20 participants from the typical development population (TD) of similar ages. Participants with ID were screened using the WAIS-IV Digit Span task, and only those recalling at least two digits participated. Participants underwent the audiometry test and four versions of the DIN tests, with two and three digits, with and without trial-to-trial feedback. Cognitive and verbal assessments were also conducted to assess participants' capabilities and characteristics. Additionally, external ear photography was taken to assess wax density.

Results. Participants with ID exhibited a more positive speech recognition threshold in noise (SRTn) compared to the control group. A more negative SRTn was observed for the two digits version (DIN(2)) rather than the three digits version (DIN(3)). The interaction of number of digits and group revealed that the improvement in SRTn in the DIN(2) version was specific to participants with ID and not observed in the TD group. No feedback effect was identified in either group. A significant correlation was observed between DIN(2) SRTn and expressive vocabulary and age, associating more favorable (negative SRTn with younger age and higher vocabulary scores).

Conclusions. The unique factors related to the DIN test and its setting make it feasible for the ID population, with some adaptations, that included the use of two digits in the test (and no feedback).

Key words: Intellectual Disability, Hearing Loss, Digit in Noise Test

Synopsis

Individuals with intellectual disabilities (ID) face a higher prevalence of hearing impairment than the general population. Nevertheless, it is often overlooked and not rehabilitated. The feasibility of the DIN test, a hearing screening tool, is assessed in this population. Thirty-one participants with mild to moderate ID underwent the test in original and adapted versions. Reducing the number of recalled digits improved the performance. The adapted DIN test has a potential to be an effective hearing screening tool for individuals with ID, addressing the prevalent issue of undetected hearing impairment and the need for suitable rehabilitation in this specific population.

Digit in Noise test as a hearing screening test for individuals with Intellectual Disability

Prof. Leah Fostick, Dr. Ronit Saban

Department of Communication Disorders

Ariel University



This work was supported by a grant from Shalem Fund
for Development of Services for People
with Disabilities in the Local Councils in Israel

2023