

אימון קוגניטיבי ממוחשב של תפקודים ניהוליים עם תיווך וללא תיווך

גילת טרבלסי, ורד שומרון ושמר ארזי

תקציר

מטרת המחקר הייתה לבחון את השפעתו של אימון קוגניטיבי ממוחשב (Computerized Cognitive Training – CCT) עם תיווך וללא תיווך על תפקודים ניהוליים (Executive Functions – EF) ובאופן ספציפי על תכנון ויסות עצמי של סטודנטים לתואר ראשון עם הפרעת קשב או עם הפרעות ספציפיות בלמידה. במחקר השתתפו 48 סטודנטים עם הפרעת קשב (ADHD – Attention Deficit Hyperactive Disorder) או עם הפרעות ספציפיות בלמידה (SLD – Specific Learning Disorder). הם חולקו באופן אקראי לקבוצת ניסוי ($N=24$) ולקבוצת ביקורת ($N=24$). לפני המחקר ואחריו עברו כל הנבדקים מבחנים לבדיקת יכולות התכנון והוויסות העצמי (MFFT, REY) וכמו כן, הם מילאו שאלון תפקודים ניהוליים (BRIEF). הממצאים הראו כי חלו שינויים מובהקים ברמות הארגון והתכנון, כמו גם ברמת הוויסות העצמי בקרב קבוצת הניסוי, בהשוואה לקבוצת הביקורת. עוד עלה מן המחקר כי בקרב בוגרים עם ADHD אפשר לראות תוצאות מובהקות, בעיקר באמצעות דיווח עצמי ובאמצעות מדידה ישירה של מטלה ממוחשבת. החשיבות התיאורטית של המחקר היא בהשפעה המנובאת על יכולת ההשתנות הקוגניטיבית בקרב סטודנטים עם הפרעת קשב או עם הפרעות ספציפיות בלמידה, קל וחומר, כגישה ליעילות בעבודתם בעתיד. החשיבות הפרקטית של המחקר היא בהכרה של תהליכי התערבות יעילים והתנסות בלמידה מתווכת כאמצעים לקידום ולשיפור של תפקודים ניהוליים של בוגרים שאובחנה אצלם הפרעת קשב (ADHD) או הפרעות ספציפיות בלמידה (SLD).

מילות מפתח: התנסות בלמידה מתווכת (Mediated Learning Experience – MLE), אימון קוגניטיבי ממוחשב (CCT), תפקודים ניהוליים (EF), הפרעת קשב (ADHD), הפרעות ספציפיות בלמידה (SLD)

סקירת ספרות

הפרעות ספציפיות בלמידה (SLD) והפרעת קשב (ADHD)

הפרעות ספציפיות בלמידה והפרעת קשב נמנות עם קבוצת ההפרעות השקופות, שכן מקורן במוח, וחלק ניכר מן הסימפטומים שלהן נחוות על ידי האדם המאובחן בצורה תפיסתית, מחשבתית ורגשית. הן מאופיינות בשונות בין-אישית ותוך-אישית גבוהה, ולכן גם המענים הניתנים לסיוע אסטרטגי במקרים אלו הם מגוונים ומותאמים אישית (Taylor et al., 2022). הפרעות ספציפיות בלמידה (SLD) הן הפרעות נוירולוגיות התפתחותיות או נרכשות, אשר יכולות להופיע בקומורבידיות או בנפרד ברמות שונות של חומרה. קיומן משפיע על התפקוד האורייני והאקדמי של קריאה, של כתיבה ושל ביצועים מתמטיים, ומתבטא בחוסר, בקושי, בשיבוש, או בהיעדר של הביצועים הקוגניטיביים המיוחסים להן (לדוגמה, שפה, חישוביות, פסיכו-מוטוריקה, קשב, זיכרון, תפיסה). ליקויים עשויים להתבטא בהיבטים של תזמון, דיוק, קצב, מאמץ, ועוד (מרגלית, 2014; Grigorenko et al., 2020; APA, 2022).

הפרעת קשב (ADHD) היא הפרעה נוירו-התפתחותית, עם אטיולוגיה גנטית ואפי-גנטית. היא מופיעה על רצף של דרגות חומרה, עם אפיון של אחד משלושה פרופילים: הסוג הלא-קשוב, הסוג ההיפראקטיבי-האימפולסיבי, והסוג המשולב. להפרעה זו מאפיינים ברמה הביולוגית, הקוגניטיבית והקלינית (התנהגותית), ועל פי משרד הבריאות, אפשר לקבוע אבחנה שלה החל מגיל 3. קיומה של הפרעת קשב משפיע על כלל הביצועים של האדם המאובחן במעגל החיים, כאשר איכות החיים, המסוגלות וההיתכנות שלהם לשיפור ביצועי קשורה גם בהזדמנויות ללמידה ובמעורבות הסביבה ויחסה (חן ואשכנזי, 2014; שגיא, 2017; APA, 2022; Barkley, 2012).

כותבים רבים מבחינים בין ביטויים חברתיים ורגשיים, ניהוליים ואקדמיים, מוטוריים ופסיכו-מוטוריים בגילים שונים ובכל מגדר. אומנם הפריסה מציגה חלופה של סימפטומים עם העלייה בגיל, אך על פי רוב מייצגת את הטענה כי ההפרעה אינה נעלמת כליל, אלא משנה פניה תוך שהיא מלווה את הפרט לאורך חייו (Biederman et al., 2005; Hudziak et al., 2005). מרגלית (2014) מדגישה את ההבנות המחקריות והיישומיות של ראיית המכלול של האדם

ויחסי הסיכון והסיכוי שלו לאורך החיים ובסביבתו, ואת ההיתכנות של שיפור תפקודי בעקבות תפיסה סלוטוגנית של מערך התמיכות והשינויים הקשורים בטבע הפלסטי של המוח (Vasko et al., 2020).

סטודנטים עם הפרעות ספציפיות בלמידה (SLD) והפרעת קשב (ADHD)

אנשים צעירים שאבחנו אצלם את ההפרעות הללו, ככל הצעירים בעידן הנוכחי, שואפים למוביליות אישית וחברתית, ורבים מהם פונים ללימודים אקדמיים. על אף שלא קיים כל קשר בין הגדרת ההפרעות לבין מנת משכל, הכניסה למערכת האקדמית מלווה בחששות רבים, בתפיסה עצמית נמוכה מראש ובבלבול גדול. הספרות הקלינית והמחקרית מתמקדת בהשלכות האקדמיות והרגשיות על חיי האנשים שאבחנו אצלם הפרעות ספציפיות בלמידה או הפרעת קשב, הן לגבי רמת התסכול והתפקוד כתת־משיגים בשנות בית הספר היסודי והתיכון הן לגבי אותם ההיבטים כמרכיבים את תפיסתם הבוגרת את עצמם בפנייה ללימודים על־תיכוניים ולמעגל העבודה (Álvarez-Godos et al., 2023). תפיסה זו, כאמור, מאופיינת בביטחון עצמי נמוך, בחרדה מוגברת ובייחוס תיאור עצמי של אינטליגנציה נמוכה וחוסר יכולת ללמוד (Baird et al., 2009; Galerta et al., 2009; Garner, 2009). הנגשה של המודעות לאתגרים ולכלים העומדים לרשותם, בעיקר באמצעות תיווך ואימון להתמרה של ביצועים ותפקודים ניהוליים, עשויה לסייע להם לחוות תקופה זאת מתוך חוויה של הצלחה וחוללות עצמית (ספקטור, 2014; Álvarez-Godos, et al., 2023).

תפקודים ניהוליים

תפקודים ניהוליים הוא מונח־על המאגד שלוש תכונות קוגניטיביות הניתנות לשיפור: עיכוב תגובה, זיכרון עבודה וגמישות קוגניטיבית. המנגנון הקוגניטיבי האחראי לשליטה ולתזמון שלהם הוא מנגנון הקשב. עיכוב תגובה מסייע בשליטה על קצב התגובה לשם עיבוד וניתוח של מאפייני הסביבה. הוא מאפשר לנו לשלוט בתשומת הלב ובבחירת התגובה הראויה, בהבנת הדרישה ובבחירה של התנהגות ראויה. זיכרון עבודה מסייע "להחזיק יחידות מידע בראש" ולבצע עליהן פעולות שונות. הוא מהווה "משטח עבודה קוגניטיבי" דינמי, המאפשר

לשלוף יחידות זכירה ממאגרים קיימים ולעבד יחידות חדשות לכדי הבנה וזכירה. גמישות קוגניטיבית מאפשרת להגיב בהתאם לדרישות משתנות, לשינוי סדר עדיפויות ולנקודות מבט שונות. היא תורמת ליכולת לעבור בין מצבים באופן חופשי ולהגיב באופן מסתגל וגמיש (טרבלסי, 2023; מרגלית, 2014; פוגל, 2019; García-Campos et al., 2020).

תפקודים אלו אינם ספציפיים לתחום או לאופנות, אלא ניתנים להתאמה לכלל ההתנהלות הרב-תפקודית שלנו, ניתנים להעברה בין מצבים, מקומות, דרישות ומטלות. מקובל לאפיין אותם בחלוקה לתפעולים קרים (חשיבה ורציונל) ולתפעולים חמים (רגש) (בן אליהו, 2018; מרגלית, 2014; תנעמי ועילם, 2021). התפקודים הללו כרוכים במאמץ מנטלי (García-Campos et al., 2020; Nilsen et al., 2017; Tzuriel & Trabelsi, 2015; Vandenbroucke et al., 2018).

ניתן לאפיין את רמת השימוש של התלמיד בתפקודים ניהוליים ואת איכותם באמצעות דיווח עצמי (שאלונים) או באמצעות מדידה ישירה (מבחנים ניר-פסיכולוגיים) (Newkirk et al., 2022).

הפרעות ספציפיות בלמידה ובקשב ותפקודים ניהוליים

אנשים שאובחנו אצלם הפרעות בלמידה ובקשב מגלים רמה נמוכה של ביצוע תפקודים ניהוליים יחסית לבני גילם (מרגלית, 2014; ספקטור, 2014). אפשטיין ועמיתיו (Epstein et al., 2003) מציינים מדידה של זמני תגובה קיצוניים (קצרים במיוחד או ארוכים במיוחד), ריבוי שגיאות על בסיס של הסחת דעת וקושי בהשהיית תגובה, ביצוע חסר או ירוד של מטלה בעקבות הקצאת קשב נמוכה, קשיים בהחזקת קשב לאורך זמן ומחסור באסטרטגיות של תכנון ובקרה (Epstein et al., 2003).

לשם וגליקסון (Leshem & Glicksohn, 2007) מציגים קשר ישיר בין אימפולסיביות לתפקודים ניהוליים. הם גורסים כי בעוד מרכיבים של אימפולסיביות מוטורית עשויים לרדת עם העלייה בגיל, מרכיבים של ויסות עצמי קוגניטיבי נראו כמעט זהים בגיל הצעיר והמבוגר. תלמידים שאובחנו אצלם הפרעות בלמידה ובקשב מגלים קשיים בביצוע האקדמי שלהם

(Capano et al., 2008). הניסיון להסביר את מקור הקשיים אצל תלמידים אלו מתמקד בשני מקורות עיקריים, האחד, תפקוד לקוי של זיכרון העבודה, השני, תפקוד קשבי לקוי מעצם הקצאת הקשב עצמו, אשר משפיע על השימוש בזיכרון העבודה ועל התפקוד המתמשך והממוקד בעת עיסוק בזמני וביצוע של מניפולציות על מידע נתון (Fuchs et al., 2005; Tannock & Martinussen, 2006; Swanson & Beebe-Frankenberger, 2004).

במחקר של מילר (Miller, 2002) על אודות העמידות הפסיכולוגית של סטודנטים עם הפרעות ספציפיות בלמידה (SLD) אשר הצליחו בלימודיהם באוניברסיטה נמצאו כמה מאפיינים, כגון הבנה עצמית של משמעות הלקות וקבלתה, הערכה מדויקת של היכולות והצבת מטרות בעקבותיה. נוסף על כך, זהו גורמים ממתנים המנבאים סיכוי להשתלבות מוצלחת במעגל העבודה והחברה: זיהוי חוויות הצלחה, הגדרת נקודות חוזק, מוטיבציה ונחישות, יחסי חברות קבועים, תמיכה ועידוד מהסביבה ואסטרטגיות למידה להתמודדות עם הקשיים (Miller, 1995). במחקרים נוספים נמצא כי ככל שישנם יותר גורמים ממתנים, כך יופיעו פחות בעיות המקושרות להפרעות, כגון בדידות, בעיות רגשיות, תסכול, תחושת חוסר יכולת ודימוי עצמי נמוך (Beardslee, 1989; Gerber & Reiff, 1991; Kloomok & Cosden, 1994; Miller, 2002).

על בסיס מגוון של מחקרי התערבות ניתן לראות, כי על אף שתהליכים אלו קוגניטיביים, ולכאורה שקופים ונסתרים מן העין, התפעול שלהם ניתן לעיצוב ולעיבוד באמצעות למידה ויישום של אסטרטגיות, תרגול והנכחתן המודעת. הפיכת הדרישה הקוגניטיבית להתנהגות מאפשרת לייצר נתיבים של יעול ביצועי. שיפור האיכויות משמעותו שיפור ביעילות השימוש בכלים קוגניטיביים (טרבלסי, 2023; תנעמי, 2021; Cho et al., 2023).

השתנות קוגניטיבית בעקבות אימון קוגניטיבי ותיווך

תכונת ההשתנות של המוח היא תולדה של למידה פעילה, אשר כוללת תהליכים מודעים ולא מודעים. ככל שניטיב להעלות את ההתנסות הלימודית לרמה המודעת, כך תגבר השליטה

ביכולת לקשר ידע חדש לידע קודם בגמישות ולהופכו לזמין ורלוונטי למצבים משתנים, דהיינו, להסתגל (גוטרמן, 2009).

על פי תיאוריית ההתנסות בלמידה מתווכת (MLE) ישנם מסלולים העוברים באופן ישיר מן הגירוי אל הלומד, אך ב־זמנית עוברים ומתווכים דרך הגורם האנושי. כך גם לגבי תיווכה של התגובה. תהליך התיווך מתבצע על ידי תזמון מתאים, הקבצה וארגון עולם הגירויים, סינון גירויים בלתי־רלוונטיים והצבתם בהקשר מתאים. על פי תיאוריה זו, ניתן ללמד את הפרט תהליכים קוגניטיביים וליישם במצבים שונים של פתרון בעיות, וכך להרחיב את כושרו הקוגניטיבי. ההבדל בין חשיפה ישירה לגירויים לבין למידה מתווכת נעוץ בכך שהשפעתה של חשיפה ישירה מוגבלת לצרכיו הבסיסיים של הפרט, בעוד למידה מתווכת מתקשרת ישירות לתהליכי חשיבה גבוהים (Klein, 1991, 1996).

פעולות התיווך שעליהן מושם דגש הן: (1) כוונה והדדיות – כוונתו של המתווך לתווך באופן מודע בין הילד לבין הסביבה, המותנית בהיענות הלומד; (2) תיווך למשמעות – הכוונתו של המתווך למתן משמעות חווייתית לכל גירוי, משמעות המתחברת לתחושות של חשיבות, ערך והמשכיות; (3) תיווך לטרנסצנדנטיות (מעבר אל) – התנהגות של המתווך אשר מתייחסת אל נסיבות ומצבים המרוחקים במרחב ובזמן מן הסיטואציה הספציפית שבה עוסקים; (4) תיווך לתחושת יכולת – הצבעתו של המתווך על יכולתו של הלומד לבצע פעולה כלשהי ולהגיע להישגים, לרכוש תחושה של שליטה על הנעשה בסביבתו; (5) תיווך לוויסות ההתנהגות – הכוונת הלומד להיות מודע לצורך להתאים את קצב התנהגותו ואת רמת הפעילות השכלית שלו לרמת הדיוק הנדרשת ממנו בביצוע תפקיד או פעולה (צוריאלי, 1998, 1999).

אימון קוגניטיבי הוא דיאלוג מובנה, המתרחש באינטראקציה, תוך שימוש באסטרטגיות ייחודיות לקידום ההבחנות, ההחלטות והתפקודים האינטלקטואליים של המאומן. מטרתו לסייע למאומן להתקדם לקראת מימוש מרבי של משאבי התודעה שלו כאדם המתפקד כעצמאי. בתהליך האימון הקוגניטיבי המאמן מסייע למתאמן לזהות את דפוסי החשיבה שלו ולבחון באיזה אופן הם מסייעים לו להגיע אל המטרות שהוא מציב לעצמו, או שהוצבו בפניו. תהליך

זה מסייע לזהות את דפוסי החשיבה שעומדים בבסיס המצב המצוי ולקדם לעבר המצב הרצוי (Johansson et al., 2023).

כדי להגיע למצב האיזון של חושב עצמאי, יש לחזק את המשאבים התודעתיים של האדם. קוסטה וגרמסטון (1999) הציעו חמישה משאבי תודעה, שהעצמתם תוך שמירה על איזון ביניהם מאפשרת ליחיד לתפקד בחתירה לקראת השגת המטרות: (1) מסוגלות: תחושה של יכולת ומיקוד שליטה פנימי. אנשים עם תחושת מסוגלות פעילים, אופטימיים ואוהבי אתגרים. תחושת המסוגלות היא גורם מכריע בעת פתרון בעיות מורכבות; (2) גמישות: יכולת לראות מצבים ממגוון של נקודות מבט, לשנות דעה ולהמציא פתרונות מקוריים. אנשים גמישים הם יצירתיים ומסוגלים להתקיים במצב של עמימות ולתאם בין מגוון פעילויות המתרחשות בו-זמנית; (3) מקצועיות: חתירה ליסודיות ולדיוק בעבודה ובתקשורת; (4) מודעות: ניהול החשיבה, מכוונות עצמית וייצוג בהיר של המציאות הפנימית והחיצונית; (5) הדדיות: חשיבה ופעולה מתוך שותפות עם אחרים.

המתווך משתמש בשפת התיווך, בונה שפה ברורה, ומשתמש בה להנחיית ההתפתחות הקוגניטיבית של הלומד. הוא מתכנן את שלבי ההתקדמות ומאמין ביכולת הצמיחה של האחר וביכולתו שלו לסייע לצמיחה זו (ברנקו וייס, 2016).

עם התפתחות הטכנולוגיה בעשורים האחרונים נוצר מגוון של עזרי טיפול ואימון המבוססים על אימון קוגניטיבי ממוחשב (CCT). חלקם התמקדו באימון של יכולות קוגניטיביות ספציפיות, כמו זיכרון עבודה (Bergquist et al., 2008; Johansson & Tornmalm, 2012;) Lundqvist et al., 2010) וחלקם בכמה יכולות קוגניטיביות המשולבות יחד (Cruz et al., 2013; Eckroth-Bucher & Siberski, 2009; Flavia et al., 2010; Lundqvist et al., 2007; Tam & Man, 2004; Westerberg et al., 2010).

לאימון הממוחשב אפשרות לספק משוב מיידי, ובכך להגביר מוטיבציה בקרב הלומד. לשילוב של אינטראקציה עם מתווך כמה יתרונות. ראשית, סביבה טיפולית אנושית המעניקה משוב חברתי ועידוד למי שמתקשה לבקר את עצמו ולפקח על התהליך האישי (George & Whitehouse, 2011). שנית, אימון ממוחשב מבוסס על מערכי תרגילים העולים ברמות

הקושי על פי התקדמות הלומד, אשר לא תמיד מצליח לעקוב לבד ולהתאים בצורה מבוקרת את התקדמותו, או את הצורך בחזרה, ונדרשת התאמה אישית של תרגילים (Dou et al., 2011; Peretz, 2011; Flavia et al., 2010). היבט נוסף הוא היכולת ללמוד אסטרטגיה לפתרון בעיות ולהבינה, העולה עם קיומו של תיווך אנושי. רכישת האסטרטגיות של פתרון הבעיות היא אלמנט חשוב בתהליך התיווך. לפיכך, על המתווך להיות חשוף לכל הפעילות של הלומד במהלך הביצוע ולהכיר את סגנון פתרון הבעיות שלו כדי להתאים לו אסטרטגיות. קיימות תוכנות אימון ששילבו התאמה אישית של רמת קושי ומעקב אנושי אחר התוצאות, בתוספת התאמה של מערכי אימון מותאמים על פי התקדמות הנבדק (Cruz et al., 2013; Johansson & Tornmalm, 2012) על פי עיקרון של ניתוח כמותי של ביצועי המתאמנים ושילוב מעקב אישי המבוסס על רפלקציה. מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבחון את השפעתו של אימון קוגניטיבי ממוחשב (CCT) עם תיווך וללא תיווך על איכות הביצוע של תפקודים ניהוליים (EF) בקרב סטודנטים עם הפרעת קשב או עם הפרעות ספציפיות בלמידה. שאלות המחקר שהועלו: (1) האם בקבוצת הניסוי יתקבלו ציונים גבוהים יותר של ויסות עצמי ושל תכנון לאחר למידה? (2) האם טווח השיפור לאחר למידה בציוני (EF) יהיה גדול יותר בקבוצת הניסוי? (3) האם יהיה קשר בין מידת השיפור של ציוני (EF), כפי שנמדדו במבחנים ישירים, לבין הציונים שיעלו משאלון הדיווח העצמי לפני הלמידה ולאחר הלמידה?

שיטה

נבדקים

במחקר השתתפו 48 סטודנטים עם הפרעת קשב או עם הפרעות ספציפיות בלמידה. הם חולקו באופן אקראי לקבוצת ניסוי ($N=24$) ולקבוצת ביקורת ($N=24$). הנבדקים נמצאו מתאימים להשתתפות במחקר על סמך הצהרה על אבחונים תקפים, ללא כל דרישה לספק פרטים מזהים. הן בשל החיסיון (התחייבות אתית שלא לעשות כל שימוש באבחונים) הן בשל הדגש על היבטי ההתערבות הקוגניטיבית הפרוקסימלית, המונחת בבסיס התיווך והאימון

הקוגניטיביים, לא נעשתה אבחנה פנימית לתת־סוגים של הפרעות, אלא חלוקה אקראית בין המשתתפים אשר הצהירו כי יש להם אבחון תקף, והביעו הסכמתם להשתתפות.

כלים

MINDRI: מערכת אימון קוגניטיבי המבוססת על אינטרנט ומופעלת בסיוע מתווך אנושי. המערכת מקיימת מעקב המאפשר ניתוח סטטיסטי מיידי של הביצוע, עם אפשרות שיחזור של כל מהלכיו בכל מטלה שבוצעה. על פי הניתוח, מתווך שהוכשר לכך בוחר תרגילים המותאמים באופן אישי ליכולותיו של המשתמש ולהתקדמותו. המשתמש עובר מבחן הערכה אשר בוחן מגוון של יכולות קוגניטיביות, כגון זיכרון, רוטציה מנטלית ותפקודים ניהוליים. על פי הביצוע במבחן ההערכה, המתווך יוצר למשתמש את השיעור המותאם הראשון, מנתח את התוצאות ויוצר בהתאמה אישית שיעור נוסף. במהלך סדרת האימונים המתווך מקנה ללומד אסטרטגיות מותאמות לפתרון בעיות. במחקר הנוכחי נעשה שימוש במערכת MINDRI עם תיווך אנושי וללא תיווך אנושי בחמש מטלות לכל נבדק. המהימנות הפנימית של צעדים ורוטציות על פי רמות התרגול במחקר חושבה ונמצאה $\alpha = .63$.

BRIEF-A: שאלון דיווח עצמי של תפקודים ניהוליים, הבאים לידי ביטוי בתפקוד היומיומי. השאלון מיועד למבוגרים בטווח הגילים 18-90 והוא כולל 70 היגדים והנחייה לסמן את התשובה המתאימה לנבדק. הציון המתקבל מן השאלון מורכב משני מדדים: ויסות ההתנהגות (עיכוב תגובה, העברת קשב, שליטה רגשית וניטור עצמי) ומטה־קוגניציה (יוזמה, זיכרון עבודה, תכנון וניטור מטלה).

על פי רוט ועמיתיו (Roth et al., 2005) לשאלון מהימנות פנימית גבוהה – בהעברה ראשונה $\alpha = .73-.90$, וכמבחן חוזר: $r = .89-.93$ וכן נמצאה מהימנות דומה בבדיקת המתאם בין הדיווח העצמי לבין הערכות שבוצעו על ידי אחרים.

במבחן הצורה המורכבת של REY (Meyers & Meyers, 1995) נבדקות יכולות ארגון, תכנון והבנת שדה ויזואלי מורכב, איכות ודיוק של העתקה וזכירה של הצורה וזכירה מארגנת־חזותית. המבחן הועבר לפני ההתערבות ואחריה. הציון נערך בשלושה מרכיבים: דיוק

(1-0), מיקום (1-0) וארגון (6-0). לצורך הניתוח ניתן ציון מסכם בטווח הציונים 0-36 ל-18 פריטים. כדי להעריך את מאפייני הארגון של ההעתקה והזכירה התבקשו הנבדקים להחליף צבע לאחר כל ביצוע של כרבע מהצורה. הערכת הארגון נעשתה על סולם של 0-6. צוראל (1998) דיווח על מהימנות בין שופטים כדלקמן: העתקה ראשונה $r=.99$, זכירה ראשונה $r=.98$, העתקה שנייה $r=.98$, זכירה שנייה $r=.97$. באשר למדד הארגון נמצא כי בהעתקה ראשונה $r=.90$, בזכירה ראשונה $r=.95$, בהעתקה שנייה $r=.48$ ובזכירה שנייה $r=.78$.

מבחן להתאמת צורות מוכרות MFF (Matching Familiar Figure Test) (Kagan, 1965) נועד לבחון אימפולסיביות-רפלקטיביות. המבחן מורכב מ-12 פריטים, בכל אחד מהם נדרש הנבחן לבחור אחד מבין שישה ציורים דומים, כאשר רק אחד מהם זהה לגירוי המטרה. הביצוע נמדד במספר התשובות הנכונות ובזמן התגובה מרגע החשיפה של הגירוי עד לרגע שבו הנבדק נוגע בצורה שבחר. המתאם בין מבחן MFF לבין מבחנים אחרים הבודקים עיכוב תגובה גבוה במיוחד במדד זמן התגובה $r=.87$, ונמוך יותר במספר השגיאות $r=.64$. המהימנות בשיטת מבחן חוזר (לאחר שנה) נעה בין 0.62 לבין 0.52. (Kagan & Kogan, 1970).

הליך

לפני המחקר ואחריו הועברו לכלל הנבדקים מבחנים לבדיקת יכולות התכנון והוויסות העצמי (MFFT, REY) ושאלון תפקודים ניהוליים (BRIEF). בשלב ההתערבות קבוצת הניסוי קיבלה ארבעה מפגשים של אימון קוגניטיבי ממוחשב עם MINDRI בליווי של תיווך ורפלקציה, ואילו קבוצת הביקורת קיבלה ארבעה מפגשים של אימון קוגניטיבי ממוחשב עם MINDRI ללא תיווך.

ממצאים

ממצאי המחקר מוצגים להלן בשלושה חלקים.

חלק ראשון: ההבדלים בין הקבוצות במבחן הצורה המורכבת ובמבחן MFFT

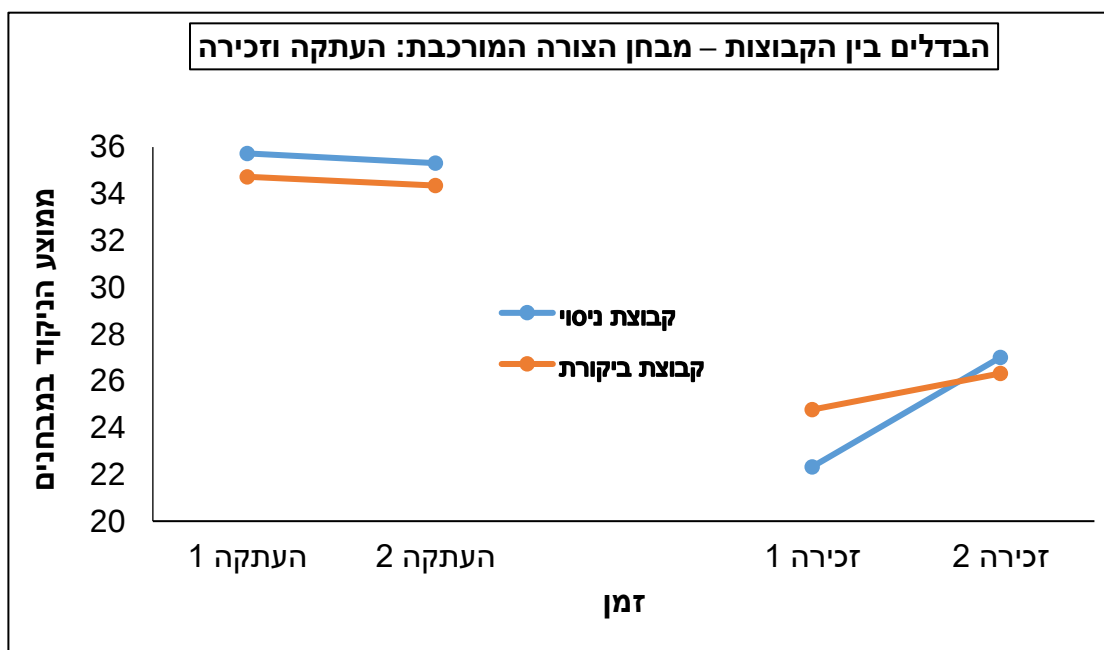
ההבדלים בין קבוצות המחקר חושבו לגבי הציונים לפני ההתערבות ולאחר ההתערבות. בוצעו ניתוחים סטטיסטיים: (1) ניתוחי שונות מרובה (MANOVA) כאשר המשתנה הבלתי-תלוי היה קבוצת המחקר והמשתנים התלויים היו מדדי המבחנים בשני הזמנים; (2) מדידות חוזרות; (3) מתאמי פירסון לבחינת הקשרים בין מדדים, בעיקר לאחר ההתערבות.

ממצאי הניתוח של מבחן הצורה המורכבת:

לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות בתת-מבחן העתקה לפני ההתערבות ואחריה $F(4, 2.04) = .17$. $F(1, 2.69) = ns$, $\eta^2 = .06$ גם בין הזמנים לא נמצאו הבדלים $F(1, .01) = ns$, $\eta^2 = .00$. בזכירה נמצא אפקט חיובי ביחס לזמני הביצוע, שמלמד על ההבדלים בין הזמנים $F(1, 16.55) = p < .001$, $\eta^2 = .28$. נמצאה אינטראקציה חיובית מובהקת בין זמן לקבוצה $F(1, 4.20) = p < .05$, $\eta^2 = .09$. ההבדלים בין הקבוצות בתת-המבחנים העתקה וזכירה מוצגים להלן בלוח 1 ובתרשים 1.

לוח 1: ההבדלים בין הקבוצות בתת-המבחנים העתקה וזכירה לפני ההתערבות ואחריה

זכירה		העתקה			
אחרי	לפני	אחרי	לפני		קבוצה
27.00	22.32	35.32	35.73	<i>M</i>	ניסוי
7.26	6.54	1.39	.63	<i>SD</i>	<i>N</i> =24
26.32	24.77	34.36	34.73	<i>M</i>	ביקורת
6.23	6.02	2.99	2.53	<i>SD</i>	<i>N</i> =24



תרשים 1: ההבדלים בין הקבוצות בתת-המבחנים העתקה וזכירה לפני ההתערבות ואחריה

בתת-המבחן ארגון העתקה נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות לפני ההתערבות ואחריה

$$F(2, 5.42) = p < .01, \eta^2 = .21$$

נמצא אפקט חיובי מובהק ביחס לזמן $F(1, 12.81) = p < .001, \eta^2 = .23$. בהתאמה, נמצאה

אינטראקציה חיובית מובהקת בין זמן לקבוצה $F(1, 7.40) = p < .01, \eta^2 = .15$.

בתת-מבחן ארגון זכירה נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות לפני ההתערבות ולאחר

ההתערבות. $F(2, 4.96) = p < .05, \eta^2 = .20$. נמצא אפקט חיובי מובהק ביחס לזמן

$F(1, 7.16) = p < .05, \eta^2 = .15$. נמצאה אינטראקציה חיובית מובהקת בין זמן לקבוצה

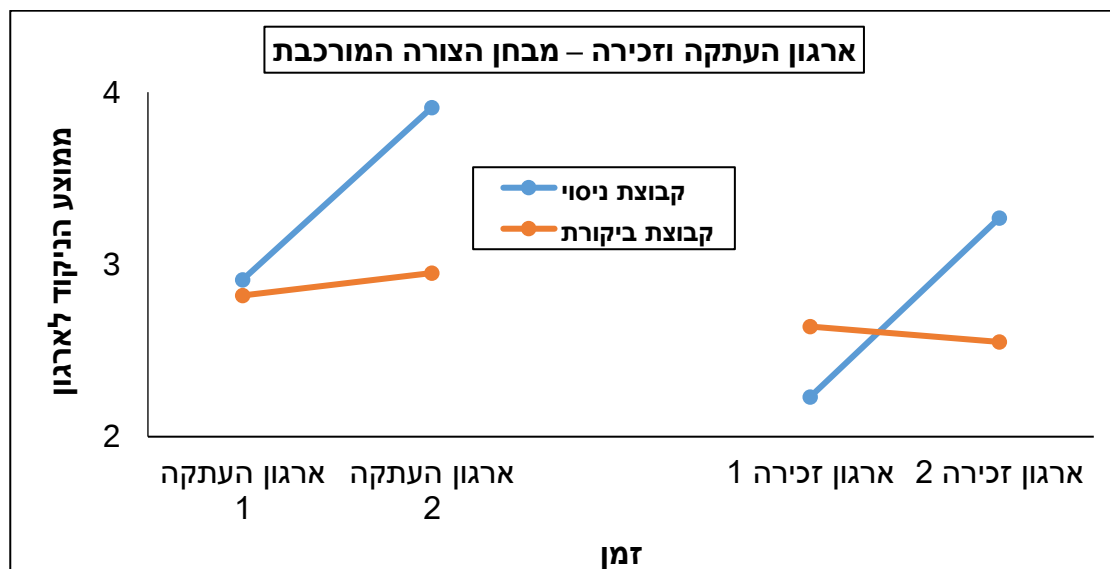
$F(1, 10.15) = p < .005, \eta^2 = .20$. ההבדלים בין הקבוצות בתת-המבחנים ארגון העתקה

וארגון זכירה מוצגים להלן בלוחות 2 ו-3 ובתרשים 2.

לוח 2: ההבדלים בין הקבוצות בתת-המבחנים ארגון העתקה וארגון זכירה לפני

ההתערבות ואחריה

ארגון העתקה		ארגון זכירה			
קבוצה	לפני	אחרי	לפני	אחרי	
ניסוי	2.91	3.91	2.23	3.27	<i>M</i>
<i>SD</i>	1.02	0.92	0.92	1.08	<i>N=24</i>
ביקורת	2.82	2.95	2.64	2.55	<i>M</i>
<i>SD</i>	1.37	1.29	1.05	1.22	<i>N=24</i>



תרשים 2: ההבדלים בין הקבוצות בתת-המבחנים ארגון העתקה וארגון זכירה

לפני ההתערבות ואחריה

לוח 3: מתאמים בין תת־המבחנים של הצורה המורכבת לפני ההתערבות ואחריה

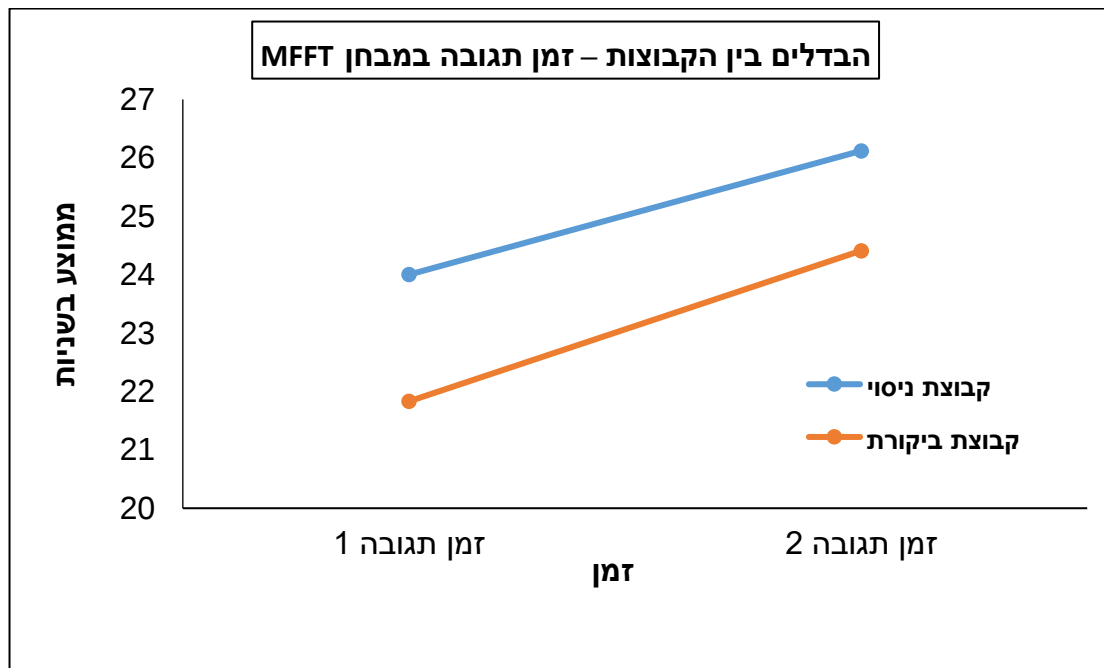
	העתקה 1	העתקה 2	זכירה 1	זכירה 2	ארגון העתקה 1	ארגון העתקה 2	ארגון זכירה 1	ארגון זכירה 2
העתקה 1	1	.76***	.18	.31*	.39**	.53***	.43**	.30
העתקה 2		1	.08	.39**	.57***	.61***	.46**	.41**
זכירה 1			1	.68***	.26	.26	.44**	.12
זכירה 2				1	.33*	.51***	.58***	.62***
ארגון העתקה 1					1	.56***	.38**	.24
ארגון העתקה 2						1	.31*	.46**
ארגון זכירה 1							1	.31*
ארגון זכירה 2								1

< .05*, ≤ .005**, ≤ .001***

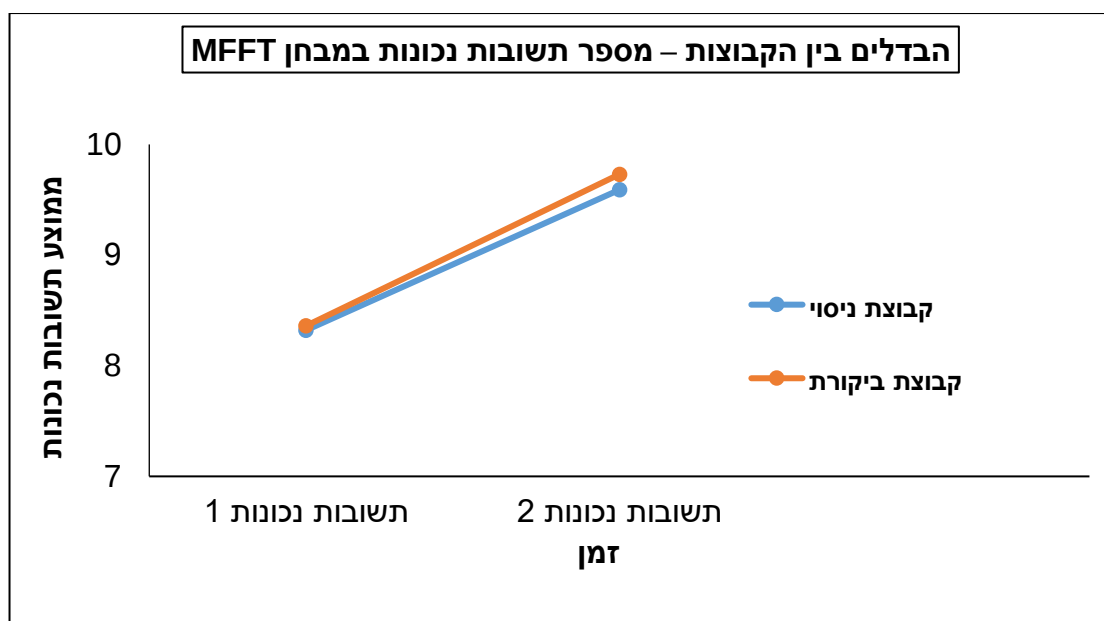
במדד זמן התגובה במבחן MFFT לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות $F(2, .47) = ns$, $\eta^2 = .02$. ולא נמצאו הבדלים בין הזמנים $F(1, 1.19) = ns$, $\eta^2 = .03$. בהתאמה, לא נמצאה אינטראקציה מובהקת $F(1, .21) = ns$, $\eta^2 = .01$. במדד תשובות נכונות לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות $F(2, .11) = ns$, $\eta^2 = .01$. נמצא אפקט חיובי מובהק ביחס לזמנים $F(1, 19.97) = p < .001$, $\eta^2 = .32$. על אף ההבדלים בין הזמנים, לא נמצאה אינטראקציה מובהקת בין זמן לקבוצה $F(1, .13) = ns$, $\eta^2 = .00$. ההבדלים בין הקבוצות בתת־המבחנים זמן תגובה ותשובות נכונות, מוצגים להלן בלוח 4 ובתרשימים 3 ו-4. מתאמים בין תת־המבחן MFFT לפני ההתערבות ולאחר ההתערבות מוצגים בלוח 6.

לוח 4: הבדלים בין הקבוצות בתת-המבחנים זמן תגובה ותשובות נכונות במבחן MFFT

זמן תגובה בשניות					
תשובות נכונות					
קבוצה	לפני	אחרי	לפני	אחרי	
ניסוי	24.00	26.12	8.32	9.59	<i>M</i>
<i>SD</i>	11.37	11.45	2.44	2.22	<i>N=24</i>
ביקורת	21.83	22.70	8.36	9.86	<i>M</i>
<i>SD</i>	10.40	11.69	2.57	2.21	<i>N=24</i>



תרשים 3: הבדלים בין הקבוצות – זמן תגובה במבחן MFFT



תרשים 4: הבדלים בין הקבוצות – מספר תשובות נכונות במבחן MFFT

לוח 5: מתאמים בין מדדים במבחן MFFT לפני ההתערבות ואחרי ההתערבות

תשובות	תשובות	זמן	זמן	
תשובות	תשובות	זמן	זמן	
2 נכונות	1 נכונות	2 תגובה	1 תגובה	
.43**	.48***	.68***	1	זמן תגובה 1
.52***	.35*	1		זמן תגובה 2
.63***	1			תשובות נכונות 1
1				תשובות נכונות 2

< .05*, ≤ .005**, ≤ .001***

חלק שני: הבדלים בין קבוצות המחקר במדדים של התפקודים הניהוליים בשאלון הדיווח

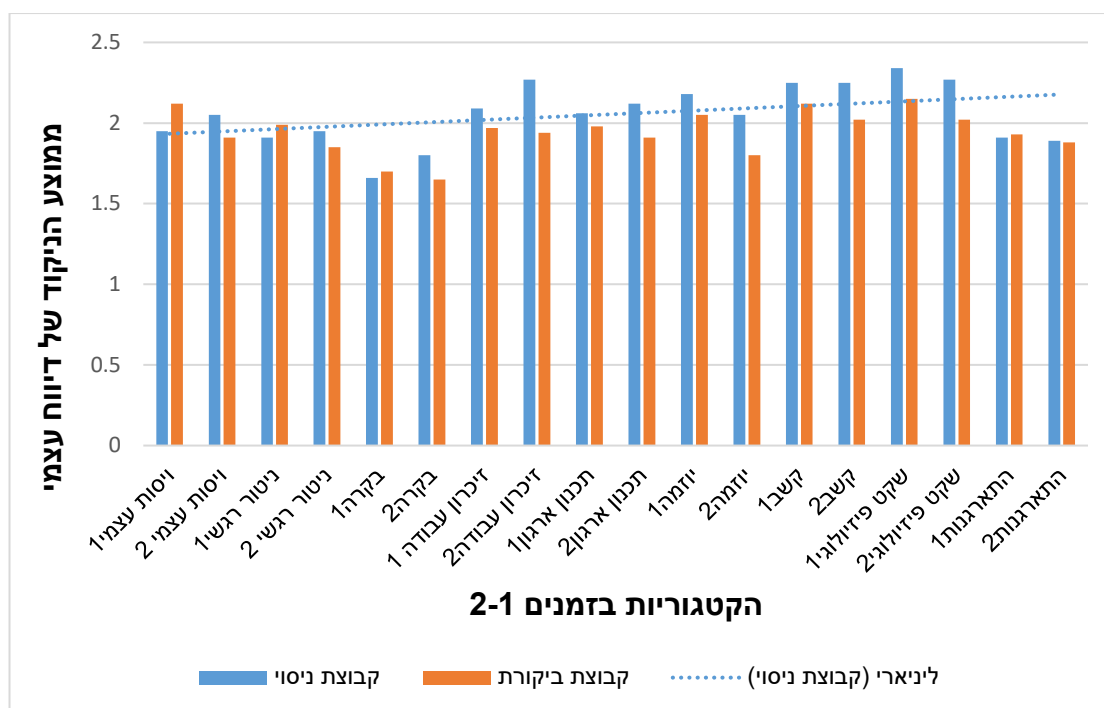
העצמי BRIEF וקשרים בין סולמות המדידה

חושבו ההבדלים בין קבוצות המחקר, בין הזמנים ובין סולמות המדידה של התפקודים הניהוליים בשאלון BRIEF. בוצעו הניתוחים הסטטיסטיים: (1) ניתוחי שונות מרובה (MANOVA); (2) מדידות חוזרות; (3) מתאמי פירסון לבחינת הקשרים בין מדדי השאלון,

בעיקר לאחר ההתערבות. על אף שחישוב השונות המרובה של כלל המדדים אינו מלמד על הבדלים בין הקבוצות, $F(17, .96) = ns$, $\eta^2 = .39$, ובין הזמנים $F(1, 1.09) = ns$, $\eta^2 = .03$, חישוב המדידות החוזרות תוך התייחסות דיפרנציאלית לסולמות המדידה מלמד על הבדלים מובהקים בהיבטים הבאים: (1) האינטראקציה בין זמן לקבוצה מלמדת על הבדל מובהק (4.48) $F(1, .05) = p < .05$, $\eta^2 = 1.00$ (2) האינטראקציה בין סולם לזמן $F(8, 3.26) p < .01$, $\eta^2 = .01$ (3) בהתאמה, האינטראקציה של סולם מדידה $\times$ זמן $\times$ קבוצה, נמצאה גם היא מובהקת $F(8, 2.22) = p < .05$, $\eta^2 = .34$. ההבדלים בין הקבוצות בסולמות המדידה, לפני ההתערבות ולאחר ההתערבות מוצגים להלן בתרשים 5 והמתאמים בין הסולמות לאחר ההתערבות מוצגים בלוח 6.

לוח 6: מתאמים בין סולמות במבחן BRIEF לאחר ההתערבות

< .05*, ≤ .005**, ≤ .001***								
ויסות עצמי	ניטור רגשי	בקרה	זיכרון עבודה	ארגון התכנון	יוזמה	קשב	שקט פזיולוגי	התארגנות
1	.62***	.79***	.53***	.61***	.40**	.49***	.47***	.50***
ניטור רגשי	1	.63***	.63***	.71***	.56***	.64***	.44**	.57***
בקרה		1	.53***	.67***	.58***	.53***	.37**	.49***
זיכרון עבודה			1	.62***	.48***	.61***	.33*	.41**
ארגון התכנון				1	.75***	.80***	.32*	.58***
יוזמה					1	.64***	.22	.39*
קשב						1	.21	.49***
שקט פזיולוגי							1	.27
התארגנות								1

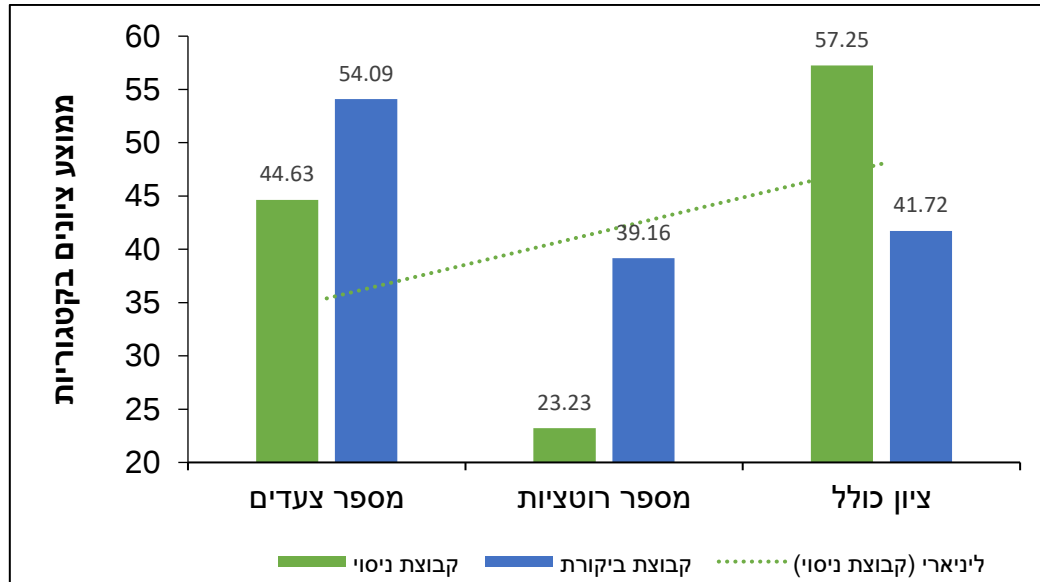


תרשים 5: הבדלים בין הקבוצות בדיווח עצמי בשאלון BRIEF לפני ההתערבות ואחריה

חלק שלישי: ההבדלים בין קבוצות המחקר במדדי האימון הקוגניטיבי הממוחשב

ההבדלים בין קבוצות המחקר בביצוע של חמש מטלות לכל נבדק, חושבו לגבי המדדים: משך, מספר צעדים ומספר רוטציות, בקשת רמז וציון ממוצע. בוצעו הניתוחים הסטטיסטיים: (1) חישוב ממוצעים קבוצתיים לציון כולל; (2) ניתוחי שונות חד-כיוונית (ANOVA); (3) מדידות חוזרות ביחס למדדים $\times$ קבוצה; (4) מתאמי פירסון לבחינת הקשרים בין מדדים. מחישוב הממוצעים הקבוצתיים עולה כי הממוצע הכולל של קבוצת הניסוי ($M=57.25$, $SD=27.86$) גבוה בהשוואה לממוצע הכולל של קבוצת הביקורת, אשר ביצעה את אותן המטלות, ללא תיווך ($M=41.72$, $SD=31.00$). ניתוח חד-כיווני של הבדלים בין הקבוצות ביחס לממוצעים מלמד על הבדלים מובהקים $F(2, 9.77) = p < .001$, $\eta^2 = .07$. ניתוח חד-כיווני של משך הזמן הממוצע בביצוע המטלות אינו מלמד על הבדלים $F(2, 1.31) = ns$. לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות ביחס למספר הצעדים להגעה לפתרון $F(2, 1.14) = ns$. הבדלים מובהקים בין הקבוצות נמצאו במדדים: מספר הרוטציות $F(2, 5.61) = p < .005$; בקשת רמז לפתרון $F(2, 9.07) = p < .001$. חושבו מתאמים בין משך, מספר צעדים, מספר רוטציות וציון ממוצע

של הכלי, ונמצאו קשרים הפוכים חזקים. קשרים אלו מלמדים על יעילות הביצוע. ככל שהציון הכולל עולה, יורדים משך הזמן, מספר הצעדים ומספר הרוטציות (הממצאים להלן בתרשים 6 ובלוח 7).



תרשים 6: הבדלים בין הקבוצות במדדים מספר צעדים, מספר רוטציות וציון כולל

לוח 7: מתאמים בין מדדים של אימון קוגניטיבי ממוחשב MINDRI

משך	מספר צעדים	מספר רוטציות	ציון כולל
משך	1	.75***	.66***
מספר צעדים	1	.74***	-.56***
מספר רוטציות	1	1	-.55***
ציון כולל	1	1	1

*** $\leq .001$

דיון

במחקר נבחנה השפעתו של אימון קוגניטיבי ממוחשב (CCT) עם תיווך וללא תיווך על תפקודים ניהוליים של סטודנטים לתואר ראשון עם הפרעות בלמידה או בקשב. השאלות שנשאלו: (1) האם בקבוצת הניסוי יתקבלו ציונים גבוהים יותר של ויסות עצמי ותכנון לאחר למידה? (2) האם טווח השיפור בציוני (EF) לאחר למידה יהיה גדול יותר בקבוצת הניסוי? (3) האם יהיה קשר בין מידת השיפור של ציוני (EF), כפי שנמדדו במבחנים ישירים, לבין

הציונים שיעלו משאלון הדיווח העצמי לפני הלמידה ולאחר הלמידה?

בחלק הראשון של הממצאים עלה מניתוח ציוני מבחן הצורה המורכבת, כי בתת־מבחן העתקה לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות לפני ההתערבות ולאחר ההתערבות. בתת־מבחן זכירה נמצא אפקט חיובי ביחס לזמני הביצוע. בתת־מבחן ארגון העתקה נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות לפני ההתערבות ולאחר ההתערבות. כמו כן, נמצא אפקט חיובי מובהק ביחס לזמן, ובהתאמה נמצאה אינטראקציה חיובית מובהקת בין זמן לקבוצה. בתת־מבחן ארגון זכירה נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות לפני ההתערבות ואחריה. נמצא אפקט חיובי מובהק ביחס לזמן. נוסף על כך, נמצאה אינטראקציה חיובית מובהקת בין זמן לקבוצה. מעיון בממצאים אלו עולה, כי קבוצת הניסוי השיגה ציונים גבוהים יותר לאחר ההתערבות, בעיקר בתת־המבחנים ארגון העתקה וארגון זכירה, בהשוואה לקבוצת הביקורת.

הממצאים שעלו מניתוח מבחן MFFT לבדיקת ויסות עצמי חולקו לשני פרמטרים: זמן תגובה ותשובות נכונות – בשניהם לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות. בהלימה, אפשר לראות כי נמצא אפקט חיובי ביחס לזמן במידה דומה בין שתי הקבוצות.

על פי פוירשטיין ופוירשטיין (1993), אחד הפרמטרים אשר באמצעותו אפשר להעריך למידה מתווכת הוא תיווך לוויסות התנהגות. תיווך מסוג זה מורכב מפעולות מנוגדות – עיכוב או ייזום של התנהגות מסוימת. באמצעות תיווך בקטגוריה זו מפתח הנבדק מודעות לארגון לפני ביצוע המשימה, כדי להגיע להצלחה בה (שומרון, 2009). אפשר להסיק מכך, כי ההתערבות בקבוצת הניסוי הובילה לשיפור בוויסות התנהגות, ונובע מכך, לשיפור בארגון העתקה וזכירה. ניכר כי בעקבות התיווך נעשו תכנון וחשיבה, אשר השפיעו על ארגון העתקה וזכירה, שבאו לידי

ביטוי במבחנים לאחר ההתערבות. על סמך תרשים 2, ניכר כי בשתי הקבוצות חל שיפור בזכירה. ייתכן ששיפור זה נובע מחזרתיות – הסטודנטים נחשפים למבחן בפעם השנייה, הם מודעים לתהליך ולמשימות הנדרשות מהם ובעקבות כך, אפשר לראות עלייה ביכולותיהם לאחר ההתערבות.

מהתבוננות בתרשימים 2 ו-3, אפשר לראות כי נמצא שיפור אחיד בכיוון חיובי ביחס לזמן תגובה במידה דומה בין שתי הקבוצות בתוצאות המבחנים לפני ההתערבות ולאחר ההתערבות. על פי קוסטה וגרמסטון (1999), אחד מחמשת מצבי התודעה הפנימיים המובילים להולונומיה, המהווה חלק מהותי מאימון קוגניטיבי, הוא מודעות. להיות מודע, משמע להיות ער להתרחשויות חיצוניות ופנימיות כאחד. פיתוח מודעות מביא לשיפור אסטרטגיות תוך ביצוע חזרות מנטליות ועריכה מנטלית.

שתי הקבוצות עברו תהליך בעבודה עם תוכנת MINDRI, אחת עם תיווך, והשנייה ללא תיווך. התוכנה בנויה על פי עקרונות האימון הקוגניטיבי, ולכן אפשר לראות עלייה אחידה בשתי הקבוצות – הניסוי והביקורת. אפשר להסיק מכך, כי האימון הקוגניטיבי תרם לפיתוח המודעות של הנבדקים, אשר בא לידי ביטוי במבחני MFFT. ייתכן שכלל הסטודנטים פיתחו אסטרטגיות אשר הביאו לשיפור בזמן התגובה, המעיד על השהיית אימפולסיביות, ובשל כך נראתה עלייה במספר התשובות הנכונות.

על אף האמור לעיל, חשוב לציין כי תשובות הנבדקים לא אומתו איתם, דבר שהוביל למספר תשובות נכונות דומה באופן יחסי במבחנים לפני ההתערבות ואחריה. כמו כן, ייתכן שמבחן MFF אינו תואם לגיל הסטודנטים. מבחן זה שימש עד כה לאבחון האימפולסיביות בעיקר אצל ילדים, ובפרט לאבחון ילדים בגילי גן ובכיתות הנמוכות (England & Weinberg, 1976). במהלך לימודיהם באקדמיה סטודנטים מתרגלים מיומנויות קוגניטיביות, כגון השוואה, מיון ואיתור מידע. ייתכן שתרגול קודם הוביל לאפקט תקרה.

החלק השני של פרק הממצאים עסק בהבדלים בין קבוצות המחקר במדדים של התפקודים הניהוליים, כפי שבאו לידי ביטוי בשאלון הדיווח העצמי – BRIEF ובקשרים בין סולמות המדידה של הכלי. מן הממצאים עלה כי שאלון הדיווח העצמי של התפקודים הניהוליים מייצג

בצורה ברורה את ההבדלים בין הקבוצות ביחס לסולמות המדידה, לזמני המדידה ולאינטראקציה ביניהם. אפשר לראות שיפור בקרב קבוצת הניסוי בקטגוריות הדיווח העצמי בניטור הרגשי, בבקרה, בתכנון וארגון, ואף שיפור משמעותי בוויסות עצמי ובזיכרון עבודה – פרמטרים אשר הושם עליהם דגש במהלך התיווך. לעומתם, בקבוצת הביקורת, בכלל הקטגוריות נראתה ירידה בין תוצאות השאלון לפני ההתערבות ולאחר ההתערבות.

במחקרים הבודקים ביצועים קוגניטיביים נמצא, כי אנשים עם הפרעת קשב הפגינו זמני תגובה קצרים או ארוכים מהרגיל, ונוסף על כך, ריבוי טעויות אשר נבעו מאימפולסיביות, או מהסחת דעת (Epstein et al., 2003). ייתכן שהיעדר התיווך לעיכוב תגובה, לבקרה ולתכנון השפיע על הדיווח של קבוצת הביקורת. אחד מעקרונות התיווך אשר יושמו במחקר זה הוא תיווך לתחושת יכולת. כדי להגיע לתחושת יכולת אין להסתפק רק בהצלחה במשימה מסוימת, יש לתווך לנבדק ולפרש את יכולתו, ועל ידי כך להפוך אותה למודעת (שומרון, 2009). המתווך מיקד את תשומת ליבו של הנבדק על ידי מסירת מידע והענקת משמעות למציאות סביבו, תוך הרחבת השיח מעבר למטרה המיידית (הוד-שמר, 2014). במהלך ההתערבות, ניתנו חיזוקים חיוביים ועידוד. אפשר לראות שההשפעה של התיווך ניכרת בממצא זה. ייתכן שהתיווך עורר מודעות לקשב, לארגון, לוויסות עצמי ולזיכרון עבודה, ואף ייתכן שהשפעתו תופיע בהיבטי חיים נוספים שלא בהכרח קשורים, או נבדקו, בכלי מחקר זה.

על פי שרייבר (2010), ההרשמה ללימודים אקדמיים דורשת יוזמה, רצון ומוטיבציה ללמוד. למרות כישלונות העבר והקשיים בלמידה של בוגרים עם הפרעות ספציפיות בלמידה או עם הפרעת קשב, לסטודנטים אלו הבוחרים להירשם ללימודים אקדמיים, נכונות להתמודד עם דרישות הלימודים הללו. הרצון מאפשר להם ליזום תהליכים, לתכנן ולבקר לאורך הדרך, ומעל לכול – הוא משמעותי להוצאה לפועל של הכוונות. הסבר זה יכול להיות רלוונטי לאוכלוסיית הסטודנטים אשר השתתפה במחקר.

החלק השלישי של פרק הממצאים עסק בהבדלים בין קבוצות המחקר במדדים של כלי לאימון קוגניטיבי ממוחשב MINDRI. נמצא קשר הפוך חזק בין יחס הרוטציות והצעדים לציון הכולל של הנבדק. ככל שמספר הרוטציות והצעדים ירד, הציון עלה. בהשוואה לקבוצת הניסוי,

בקבוצת הביקורת נרשם מספר רב יותר של רוטציות וצעדים אשר הובילו לירידה בציון הכולל. אפשר להסיק מכך כי קבוצת הניסוי פעלה באופן יעיל יותר. במהלך ההתערבות הושם דגש על הפרמטר "מעבר אל – טרנסצנדנטיות", ההבנה וההעברה של היישום מעבר ליעד המיידי של האינטראקציה, ומעבר למטרה הראשונית והבסיסית. באמצעות התיווך מקנים לנבדק אסטרטגיות לעבודה שיטתית, והנבדק מפתח רצון אישי לחקור את סביבתו, לחפש הקשרים ולהכליל בין מושגים (פויירשטיין ופויירשטיין, 1993; שומרון, 2009). ייתכן שדגש זה הביא לרכישת אסטרטגיות תכנון, ויסות עצמי ובקרה, לדוגמה, שימוש ברוטציה מנטלית ולא פיזית. משחוק אימוני של זיכרון העבודה יכול לשפר תפקודים וביצועים קוגניטיביים של אנשים עם הפרעת קשב ולעזור להם להגיע להישגים טובים יותר (Farcas & Szamosközi, 2016). משחוק הוא הוספה של אלמנטים משחקיים לסיטואציה או למטלה לא משחקית. אלמנטים משחקיים יכולים להיות מסווגים כאלמנטים עצמיים – נקודות, תגי הישג, רמות, מגבלות זמן, או כאלמנטים חברתיים – תחרות אינטראקטיבית, שיתוף פעולה, ולוחות תוצאה. המטרה העיקרית של משחוק היא העלאת המוטיבציה כדי לספק חיזוק או משוב מיידי, מתן תגמולים, הגברת המעורבות, השתתפות, מחויבות הלומד וקידום אינטראקציה. ניכר כי מבנה תוכנת MINDRI הכולל אלמנטים משחקיים תרם להישג.

במדד משך הזמן של ביצוע המטלה, לא נרשמו הבדלים בין הקבוצות. אפשר לייחס זאת לגיל הנבדקים ולכמות האלמנטים המשחקיים בתוכנה. ראשית, ייתכן כי בשל גילם של הנבדקים, מדד הזמן לא היווה גורם מעלה מוטיבציה. ניתן לשער שאם הנבדקים היו מודעים לכך שהזמן הוא מדד אשר משפיע על תוצאות המחקר, היו מייחסים לו יותר חשיבות. מעבר לכך, ייתכן שתחרות מודעת בין נבדקים או הימצאות שעון עצר בולט על מסך תוכנת MINDRI היו מעלים את המוטיבציה לצמצום זמן במקביל לעבודה יעילה.

מן העולה במחקר הנוכחי, אפשר להסיק כי התנסות בלמידה מתווכת, ולו קצרת טווח, משפיעה על היכולת של ביצוע תפקודים ניהוליים בפרמטרים של תכנון וארגון, ויסות עצמי, זיכרון עבודה ובקרה עצמית. התיווך גורם לחשיבה אסטרטגית ולהעלאת המודעות העצמית בפרמטרים שונים של תפקודים ניהוליים. לדוגמה, התיווך תורם ליכולת הנבדקים לבצע רוטציה מנטלית

באימון קוגניטיבי ממוחשב ולנהל עצמם תוך ויסות עצמי ויעילות. ויסות עצמי שמוביל לתכנון יעיל ולפתרון נכון אינו מבוסס בהכרח על משתנה הזמן, אלא מתחזק בעקבות שימוש אסטרטגי בתיווך ובהתנסות בלמידה מתווכת.

לממצאי המחקר השלכות תיאורטיות ופרקטיות כאחד. הממצאים אשר הצביעו על השתנות ביעילות הביצוע של התפקודים הניהוליים, מספקים הוכחה לחשיבות ההתנסות בלמידה מתווכת לסטודנטים עם הפרעות ספציפיות בלמידה או עם הפרעת קשב.

מבחינה תיאורטית, למחקר זה השלכות משמעותיות. נראה כי למרות שהשערות המחקר אומתו באופן חלקי, קיימת השפעה של האימון הקוגניטיבי הממוחשב עם התיווך על שיפור הביצוע של תפקודים ניהוליים בקרב הסטודנטים שהשתתפו במחקר, ובפרט השפעה על הפרמטר "מעבר אל – טרנסצנדנטיות", שהוא פרמטר הכרחי להערכת תהליך התיווך.

חשוב להעמיק את המחקר, ולבחון את האופן שבו תיווך באמצעות כלים אימוניים קוגניטיביים נוספים ישפיע על שיפור הביצוע של תפקודים ניהוליים, ויאפשר הרחבה של הבחירה הנגישה לבוגרים שאובחנו אצלם הפרעות אלו. עם זאת, חשוב לשים לב, כי תיאוריה בתחום צריכה לכלול התייחסות לגילם הבוגר של הסטודנטים. לרוב אצל בוגרים קיים קושי בגמישות קוגניטיבית בעקבות פיתוח הרגלים לאורך השנים. חלק מהסטודנטים מגיעים לאקדמיה עם "ארגז כלים" ואסטרטגיות, המקשה עליהם ללמוד אסטרטגיות חדשות.

מבחינה פרקטית, למחקר זה כמה השלכות. ההשפעה של התיווך על שיפור התפקודים הניהוליים מצדיקה עשייה בתחום. מומלץ לנסות ולשלב תהליכי תיווך לסטודנטים אלו במרכזי תמיכה במוסדות להשכלה גבוהה. אפשר לקיים את התיווך בשילוב עם אימונים קוגניטיביים ממוחשבים, בתוכנת MINDRI בפרט, או באמצעות תוכנות אחרות ובאמצעות הוראה מותאמת (טרבלסי, 2020; 2023). כמו כן, מומלץ להרחיב את השימוש בתיווך ובאימונים קוגניטיביים לשם שיפור תפקודים ניהוליים כבר בקרב מתבגרים עם הפרעות ספציפיות בלמידה או עם הפרעת קשב. אפשר לשלב זאת בלימודי ההשכלה התיכונית וכהכנה ללימודים אקדמיים. תלמידים אלו מונעים במהלך ילדותם על ידי תמריצים חיצוניים, הניתנים להם מגורמי סמכות, ולכן הם מתקשים להפנים מניעים פנימיים ללמידה בבגרותם (שרייבר, 2010). תיווך

מסוג זה, עשוי להעלות את רמת המסוגלות העצמית ואת תחושת החוללות של מתבגרים אלו, ויכול להשפיע על המוטיבציה והרצון להמשיך ללימודים אקדמיים.

מגבלות המחקר

מאחר שבקרב הנבדקים אובחנו הפרעות ספציפיות בלמידה או הפרעת קשב, ושיעורם של לומדים אלו באקדמיה עדיין נמוך, המדגם קטן באופן יחסי. ניתן לשער כי חלקם נחשפו בעבר למבחן הצורה המורכבת או למבחן MFF כחלק מתהליכי אבחון. לפיכך, ייתכן שחשיפה זו השפיעה באופן לא מודע. מלבד זאת, לרוב בוגרים אלו רכשו לאורך השנים רמה מסוימת של אסטרטגיות למידה, בצורה פורמלית או בלתי-פורמלית, העשויה להטות את ביצועיהם במחקר. יודגש כי תהליך ההתערבות במחקר הנוכחי היה קצר טווח, וארך ארבעה מפגשים, אשר לא התקיימו בטווחי זמן זהים בקרב כל הנבדקים. התיווך התבצע על ידי כמה מתווכים, ולא נבדקה אחידות של סגנון התיווך ואיכותו, לכן לא ניתן לקבל אחידות מקסימלית בתוצאות. נוסף על כך, בין חלק מהנבדקים למתווכים קיימת קרבה העשויה להשפיע מתוך אפקט ריצוי. בהמשך למחקר זה, לממצאיו ולמגבלותיו, ניתן להציע מחקרי המשך. ראשית, יש לבחון הפרדה בין הסטודנטים שאובחנו אצלם הפרעות ספציפיות בלמידה לאלו שאובחנה אצלם הפרעת קשב (ללא קומורבידיות), ולבחון אם הממצאים משתנים בהתאם לסיווג ממוקד. מלבד זאת, ניתן לקיים מחקר דומה בהשוואה בין סטודנטים עם וללא הפרעות בלמידה ובקשב, ובכך להבין את משמעות התיווך, ואם השפעותיו מוגבלות ביחס לטווח ההשתנות האפשרי בהלימה לנקודת הפתיחה או לרקע ההתפתחותי. שנית, ניתן להרחיב את המחקר בשני אופנים. תחילה, להרחיב את המדגם ולאפשר הכללה של הממצאים. דרך נוספת היא לקיים התערבות ארוכת טווח, ולבחון את השפעתה על השינויים בביצוע התפקודים הניהוליים של הסטודנטים לאורך זמן. מחקר נוסף יכול לשלב מתודולוגיה איכותנית ולסייע בהרחבת ההסברים לממצאים. ייתכן כי המללה של תהליך התיווך והוספה של אסטרטגיות נוספות לארגז הכלים של הסטודנטים, יובילו להבנה עמוקה יותר של תהליך התיווך והשפעותיו על התפקודים הניהוליים שלהם.

רשימת מקורות

בן אליהו, א' (2018). נפלאות המוח ההוליסטי. אמציה.

ברנקו וייס. (2016). אימון קוגניטיבי.

<https://brancoweiss.org.il/product/%D7%90%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%9F-%D7%A7%D7%95%D7%92%D7%A0%D7%99%D7%98%D7%99%D7%91%D7%99-2/>

גוטמן, ק' (2009). המוח הלומד בכיתה. הד החינוך, 84(1), 74-72.

הוד-שמר, א' (2014). תיווך – התנסות בלמידה מתווכת. לקסי-קיי, 2, 27-26.

חן, מ' ואשכנזי, ג' (2014). אסטרטגיות למידה והישגים אקדמיים: השוואה בין סטודנטים עם הפרעת קשב לבין סטודנטים ללא הפרעת קשב. מפגש לעבודה חינוכית-סוציאלית,

כב(39), 204-179.

טרבלסי, ג' (2020). מתאים לי?! גישה והנגשה של הוראה מותאמת לכול. ספרי ניב.

טרבלסי, ג' (2023). הוראה מבוססת תפקודים ניהוליים. לקסי-קיי, 20, 31-28.

מאסן, פ', קונגר, ג' וקאגאן, ג' (1979). התפתחות הילד ואישיותו. לדורי.

מרגלית, מ' (2014). לקויות למידה: מודל נירו-התפתחותי לאחר 15 שנים. מפגש לעבודה

חינוכית-סוציאלית, 39, 32-13.

ספקטור, ח' (2014). אימון מוחי באמצעות משחקי מחשב. פסיכולוגיה עברית.

<http://www.hebpsy.net/articles.asp?id=3209>

פוגל, י' (2019). תפקודים ניהוליים והקשר שלהם לתפקוד היום יומי. אוניברסיטת אריאל.

[תפקודים-ניהוליים-והקשר-שלהם-לתפקוד-היום-יומי.pdf](#)

פירשטיין, ש' ופירשטיין, ר' (1993). התנסות בלמידה מתווכת: סקירה תיאורטית. בשדה

חמ"ד, ל"ו (א-ב), 50-7.

צוריאל, ד' (1998). השתנות שכלית: אבחון דינאמי של יכולת הלמידה. ספריית הפועלים.

צוריאל, ד' (עורך). (1999). התנסות בלמידה מתווכת: עיון, מחקר ויישום במשנתו של פרופ'

ראובן פירשטיין. אח.

קוסטה, א"ל וגרמסטון, ר"ג (1999). *אימון קוגניטיבי*. מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה.

שגיא, ז' (2017). הפרעת קשב ואימון אישי כהתערבות לשיפור מכלול התפקודים. *פסיכואקטואליה (ינואר, 2017)*, 44-38.

שומרון, ו' (2009). עמידות פסיכולוגית והשתנות קוגניטיבית של ילדים עם לקויי למידה כפונקציה לאסטרטגיות למידה מתווכת של אם-ילד. [חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה", אוניברסיטת בר-אילן].

שרייבר, ב' (2010). *תפקודי תכנון וביצוע למידה של סטודנטים עם לקויות למידה, עם וללא הפרעת קשב הלומדים במוסדות להשכלה גבוהה במדינת ישראל*. [חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה", אוניברסיטת חיפה].

תנעמי, י' ועילם, א' (2021). הקשר בין תפקודים ניהוליים להישגים במתמטיקה בקרב תלמידי כיתה י"ב. *מחקר ועיון בחינוך מתמטי*, 8, 81-73.

תנעמי, י' (2021). הקשר בין תפקודים ניהוליים ויכולת מתמטית בקרב תלמידי כיתה י"ב בזיקה להפרעת קשב. *חוקרים@החינוך המיוחד*, 1, 151-120.

Álvarez-Godos, M., Ferreira, C., & Vieira, M. J. (2023). A systematic review of actions aimed at university students with ADHD. *Frontiers in Psychology*, 14, 1216692.

American Psychiatric Association [APA]. (2022). *DSM-5-TR™ Update Supplement to Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (Fifth Edition, Text Revision)*. Author.

Baird, G. L., Scott, W. D., Dearing, E., & Hamill, S. K. (2009). Cognitive self-regulation in youth with and without learning disabilities: Academic self-efficacy, theories of intelligence, learning vs. performance goal preferences, and effort attributions. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 28(7), 881-908.

- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. Guilford Press.
- Beardslee, W. R. (1989). The role of self- understanding in resilient individuals: The development of a perspective. *American Journal of Orthopsychiatry*, 59, 266-278.
- Bergquist, T., Gehl, C., Lepore, S., Holzworth, N., & Beaulieu, W. (2008). Internet-based cognitive rehabilitation in individuals with acquired brain injury: A pilot feasibility study. *Brain Injury: [BI]*, 22(11), 891–7.
<https://doi.org/10.1080/02699050802405487>
- Biederman, J., Kwon, M. S., Aleardi, M., Chouinard, V. A., Marino, T., Cole, H., Mick, E., & Faraone, S. V. (2005). Absence of gender effect on Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Finding in nonpreferred subjects. *American Journal of Psychiatry*, 162(6), 1083-1089.
- Capano, L., Minden, D., Chen, S. X., Schachar, R. J., & Ickowicz, A. (2008). Mathematical learning disorder in school-age children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Canadian Journal of Psychiatry*, 53, 392-399.
- Cho, I., Hosseini-Kamkar, N., Song, H. J., & Morton, J. B. (2023). Culture, executive functions, and academic achievement. *Frontiers in Psychology*, 14, 1100537.
- Cruz, V. T., Pais, J., Bento, V., Mateus, C., Colunas, M., Alves, I., Rocha, N. P. (2013). A rehabilitation tool designed for intensive web-based cognitive training: Description and usability study. *JMIR Research Protocols*, 2(2), e59. <https://doi.org/10.2196/resprot.2899>

- Dou, Z. L., Man, D. W. K., Ou, H. N., Zheng, J. L., & Tam, S. F. (2006). Computerized errorless learning-based memory rehabilitation for Chinese patients with brain injury: A preliminary quasi-experimental clinical design study. *Brain Injury: [BI]*, 20(3), 219–25. <https://doi.org/10.1080/02699050500488215>
- Eckroth-Bucher, M., & Siberski, J. (2009). Preserving cognition through an integrated cognitive stimulation and training program. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 24(3), 234–45. <https://doi.org/10.1177/1533317509332624>
- Egeland, B., & Weinberg, R. (1976). The matching familiar figures test: A look at its psychometric credibility. *Child Development*, 47(2), 483-491.
- Epstein, J. N., Erkanli, A., Conners, C. K. et al. (2003). Relations between continuous performance test performance measures and ADHD behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(5), 543-554.
- Farcas, S., & Istvan, S. (2016). The effects of working memory trainings with game elements for children with ADHD: A meta-analytic review. *Transylvanian Journal of Psychology*, 1, 21-44.
- Flavia, M., Stampatori, C., Zanotti, D., Parrinello, G., & Capra, R. (2010). Efficacy and specificity of intensive cognitive rehabilitation of attention and executive functions in multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 288(1-2), 101–5. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2009.09.024>
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005). The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 97, 493-513. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.3.493>

- Galera, C., Melchior, M., Chastang, J. F., Bouvard, M. P., & Fombonne, E. (2009). Childhood and adolescent hyperactivity-inattention symptoms and academic achievement 8 years later: The GAZEL youth study. *Psychological Medicine*, 39, 1895-1906.
- García-Campos, M. D., Canabal, C., & Alba-Pastor, C. (2020). Executive functions in universal design for learning: Moving towards inclusive education. *International Journal of Inclusive Education*, 24(6), 660-674.
- Garner, J. K. (2009). Conceptualizing the relations between executive functions and self-regulated learning. *The Journal of Psychology*, 143(4), 405-426.
- George, D. R., & Whitehouse, P. J. (2011). Marketplace of memory: What the brain fitness technology industry says about us and how we can do better. *The Gerontologist*, 51(5), 590–596.
<https://doi.org/10.1093/geront/gnr042>
- Gerber, P. J., & Reiff, H. B. (1991). *Speaking for themselves: Ethnographic interviews with adults with learning disabilities*. University of Michigan Press.
- Grigorenko, E. L., Compton, D. L., Fuchs, L. S., Wagner, R. K., Willcutt, E. G., & Fletcher, J. M. (2020). Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice. *American Psychologist*, 75(1), 37.
- Hudziak, J. J., Derks, E. M., Althoff, R. R., Rettew, D. C., & Boomsma, D. I. (2005). The genetic and environmental contributions to Attention Deficit Hyperactivity Disorder as measured by the Conners' rating scale revised. *American Journal of Psychiatry*, 162(9), 1614-1620.

- Johansson, H., Folkerts, A. K., Hammarström, I., Kalbe, E., & Leavy, B. (2023). Effects of motor–cognitive training on dual-task performance in people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurology*, 270(6), 2890-2907.
- Johansson, B., & Tornmalm, M. (2012). Working memory training for patients with acquired brain injury: Effects in daily life. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 19(2), 176–83.
<https://doi.org/10.3109/11038128.2011.603352>
- Kagan, J., & Kogan, N. (1970). Individual variation in cognitive processes. *Carmichael's manual of child psychology*, 1, 1273-1365.
- Kagan, J. (1965). Reflection-impulsivity and reading ability in primary grade children. *Child development*, 609-628.
- Klein, P. S. (1991). Improving the quality of parental interaction with very low birth weight children: A longitudinal study using a mediated learning experience model. *Infant Mental Health*, 12, 321-337.
- Klein, P. S. (Ed.). (1996). *Early intervention: Cross-cultural experiences with a mediational approach*. Garland.
- Kloomok, S., & Cosden, M. (1994). Self-concept in children with learning disabilities: The relationship between global self-concept, academic "discounting", and nonacademic self-concept and perceived social support. *Learning Disability Quarterly*, 17, 140-154.
- Leshem, R., & Glicksohn, J. (2007). The construct of impulsivity revisited. *Personality and Individual Differences*, 43, 681-691.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2007.01.015>

- Lundqvist, A., Grundström, K., Samuelsson, K., & Rönnberg, J. (2010). Computerized training of working memory in a group of patients suffering from acquired brain injury. *Brain Injury: [BI]*, 24(10), 1173–83.
<https://doi.org/10.3109/02699052.2010.498007>
- Meyers, J. E., & Meyers, K. R. (1995). *Rey Complex Figure Test and recognition trial: Professional manual*. Psychological Assessment Resources.
- Miller, M. (1995). Sources of resilience outcomes. *Paper presented at the Annual Convention of the International Council for Exceptional Children, Indianapolis*.
- Miller, M. (2002). Resilience elements in students with learning disabilities. *Journal of Clinical Psychology*, 58, 291-298.
- Newkirk, E., Green, J., Feldman, S., Crotty, S., & Miller, W. (2022). Executive function assessment and fall prevention: A prospective study. *Medsurg Nursing*, 31(1), 37-43.
- Nilsen, E. S., Huyder, V., McAuley, T., & Liebermann, D. (2017). Ratings of Everyday Executive Functioning (REEF): A parent-report measure of preschoolers' executive functioning skills. *Psychological Assessment*, 29(1), 50.
- Peretz, C., Korczyn, A. D., Shatil, E., Aharonson, V., Birnboim, S., & Giladi, N. (2011). Computer-based, personalized cognitive training versus classical computer games: A randomized double-blind prospective trial of cognitive stimulation. *Neuroepidemiology*, 36(2), 91–9.
<https://doi.org/10.1159/000323950>

- Roth, P. L., Bobko, P., & McFarland, L. A. (2005). A meta-analysis of work sample test validity: Updating and integrating some classic literature. *Personnel Psychology*, 58(4), 1009-1037.
- Swanson, H. L., & Beebe-Frankenberger, M. (2004). The relationship between working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for serious math difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 96, 471-491.
- Tam, S.-F., & Man, W.-K. (2004). Evaluating computer-assisted memory retraining programs for people with post-head injury amnesia. *Brain Injury: [BI]*, 18(5), 461–470.
- <https://doi.org/10.1080/02699050310001646099>
- Tannock, R., & Martinussen, R. (2006). Understanding learning differences. *Educational Leadership*, 59, 20-25.
- Taylor, L. E., Kaplan-Kahn, E. A., Lighthall, R. A., & Antshel, K. M. (2022). Adult-onset ADHD: A critical analysis and alternative explanations. *Child Psychiatry & Human Development*, 1-19.
- Tzuriel, D., & Trabelsi, G. (2015). The Effects of the Seria-Think Program (STP) on planning, self-regulation, and math performance among grade 3 children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Cognition, Intelligence, and Achievement* (pp. 345-367). Academic Press.
- Vandenbroucke, L., Spilt, J., Verschueren, K., Piccinin, C., & Baeyens, D. (2018). The classroom as a developmental context for cognitive development: A meta-analysis on the importance of teacher–student interactions for children’s executive functions. *Review of Educational Research*, 88(1), 125-164.

Vasko, J. M., Oddo, L. E., Meinzer, M. C., Garner, A., & Chronis-Tuscano, A. (2020). Psychosocial interventions for college students with ADHD: Current status and future directions. *The ADHD Report*, 28(4), 5-12.

Westerberg, H., Jacobaeus, H., Hirvikoski, T., Clevberger, P., Ostensson, M.-L., Bartfai, a, & Klingberg, T. (2007). Computerized working memory training after stroke: A pilot study. *Brain Injury: [BI]*, 21(1), 21–9.
<https://doi.org/10.1080/02699050601148726>