

השפעת ויסות עצמי של למידה על הבנת טקסט דיגיטלי: השוואה בין סטודנטים עם וללא ADHD

גל בן-יהודה

האוניברסיטה הפתוחה

galby@openu.ac.il

עדי ברן

האוניברסיטה הפתוחה

adi.brann@openu.ac.il

The Influence of Self-Regulated Learning on the Comprehension of Digital Text: A Comparison of University Students with and without ADHD

Adi Brann

The Open University of Israel

Gal Ben-Yehudah

The Open University of Israel

Abstract

Learning from digital materials is becoming prevalent in higher education, despite studies that show less effective self-regulation of learning (SRL) on screen. Individuals with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) have difficulties regulating learning, thus, we hypothesized that comprehending a digital relative to a printed text would be particularly challenging for them. Forty-five undergraduate students with ADHD and 65 age-matched controls read an expository text in either print or digital format (without time constraints). Before answering comprehension questions, participants predicted their grade on the comprehension test. The ability to sustain attention and cognitive flexibility were also assessed. As hypothesized, only in the digital condition ADHD participants had significantly lower reading comprehension scores and higher calibration bias relative to controls. ADHD participants spent more time reading the printed text compared to controls, suggesting more SRL on paper. The groups differed significantly in the sustained attention task, but not in the cognitive flexibility task. In both text formats, sustained attention was moderately correlated with reading comprehension. Cognitive flexibility correlated strongly only with printed reading comprehension. Taken together, these results show that digital text comprehension poses a greater challenge for adults with ADHD. Furthermore, good cognitive flexibility may compensate for comprehension difficulties related to poor sustained attention, but this advantage is limited to printed text comprehension.

Keywords: digital reading, ADHD, reading comprehension, self-regulated learning, calibration.

תקציר

במסגרות להשכלה גבוהה עולה שכיחות הלמידה מטקסטים דיגיטליים, אבל, ישנם מחקרים המצביעים על קושי בוויסות עצמי של הלמידה במדיום זה. למרבית הסטודנטים עם הפרעת קשב (ADHD, Attention Deficit Hyperactivity Disorder) יש קושי בוויסות הלמידה. לכן, המחקר הנוכחי בחן האם למידה מטקסט דיגיטלי, בהשוואה לטקסט מודפס, תהיה פחות טובה באוכלוסייה זו. המשתתפים (45 עם ADHD ו-65 בקורת) קראו טקסט בפורמט מודפס או דיגיטלי, ללא הגבלת זמן. בסיום הקריאה הם ניבאו את הציון שיקבלו במבחן הבנה, ואז ענו על המבחן. בנוסף, ביצעו המשתתפים שתי מטלות לבחינת יכולות

ניהוליות: קשב מתמשך וגמישות קוגניטיבית. בפורמט הדיגיטלי בלבד, ציוני הבנת הנקרא וכיול הלמידה של קבוצת ה-ADHD היו נמוכים באופן מובהק מאלו של קבוצת הביקורת. בנוסף, נמצא שקבוצת ה-ADHD השקיעה יותר זמן בקריאת הטקסט המודפס בהשוואה לזמן שהושקע בטקסט הדיגיטלי. קבוצת הביקורת וקבוצת ה-ADHD נבדלו זו מזו במדדים של קשב מתמשך אך לא במדדי הגמישות הקוגניטיבית. נמצא קשר מתון בין יכולת הקשב לבין הבנת הנקרא בשני הפורמטים, וקשר חזק בין הגמישות הקוגניטיבית להבנת הנקרא בפורמט המודפס בלבד. ממצאים אלה מציעים שגמישות קוגניטיבית טובה עשויה לפצות על פגיעה בהבנת הנקרא שנובעת מקשיים בקשב מתמשך, אבל רק כאשר הטקסט מודפס. כמו-כן מציע המחקר שוויסות עצמי של למידה מטקסטים דיגיטליים מציב בפני סטודנטים עם ADHD קשיים ייחודיים.

מילות מפתח: קריאה דיגיטלית, ADHD, הבנת הנקרא, ויסות עצמי של למידה, כיול למידה.

מבוא

אחת היכולות החשובות ללמידה יעילה, בייחוד במסגרות של השכלה גבוהה, היא ויסות עצמי של הלמידה (self-regulated learning, SRL). למידה עצמית מתקיימת ברובה מחוץ לכיתה והיא כוללת קריאה מעמיקה של חומרי לימוד למטרות הבנה וזכירה. במהלך הקריאה מתרחש תהליך של ניטור שבו הלומד מעריך את מידת הבנתו את הטקסט. על סמך הערכה זו מווסת הקורא את תהליך הלמידה (Rockinson-Szapkiw, Courduff, Carter, & Bennett, 2013). למידה כזו, עשויה להיות יעילה מאד עבור קוראים מיומנים אשר מסוגלים להעריך את הבנתם בצורה מדויקת וכתוצאה מכך להקצות את זמני הלמידה שלהם בצורה יעילה (Tullis & Benjamin, 2011; Credé & Kuncel, 2008).

השנים האחרונות מתאפיינות במעבר מלמידה מסורתית בספר מודפס ללמידה מתוך טקסטים דיגיטליים (Eshet-Alkalai & Geri, 2007; Rockinson-Szapkiw et al., 2013). בהקשר זה, נשאלת השאלה כיצד המעבר ללמידה בסביבה דיגיטלית משפיע על ויסות עצמי של הלמידה. מחקרים שונים מצביעים על קושי בוויסות עצמי של למידת טקסטים דיגיטליים בהשוואה לטקסטים מודפסים. נראה שהסביבה הדיגיטלית נקשרת עם הרגלי למידה פחות יעילים (LaRose, 2010), השקעה נמוכה יותר של מאמץ קוגניטיבי (Morineau, Blanche, Tobin, & Guéguen, 2005), וקריאה שטחית ומרפרפת (Liu, 2005). אקרמן וגולדסמית' (Ackerman & Goldsmith, 2011) מצאו שלמידה מטקסט דיגיטלי מתאפיינת ביכולת ניטור עצמי מופחתת אשר מתבטאת בהערכת יתר של הידע שנרכש ומלווה בנייה פחות יעיל של זמן הלמידה, כל אלה באים לידי ביטוי בציונים נמוכים יותר במבחני הבנה. בהמשך נמצא כי "נחיתות" בוויסות העצמי של הלמידה בסביבה הדיגיטלית מאפיינת לומדים אשר מעדיפים למידה מטקסט מודפס על פני למידה מטקסט דיגיטלי (Ackerman & Lauterman, 2012).

הפרעה נוירו-התפתחותית המשפיעה על יכולת הלמידה היא הפרעת קשב וריכוז (ADHD) הנקשרת בקשיי ויסות וניהול עצמי (Barkley, 2006). סטודנטים עם ADHD מתקשים לרוב להסתגל לדרישות אקדמיות (Wolf, 2001), נוטים להשיג ציונים נמוכים ונמצאים בסיכון לנשירה מהלימודים (Weyandt et al., 2013).

מחקרים שהשוו למידה מטקסט מודפס ללמידה מטקסט דיגיטלי אצל תלמידי בית ספר עם וללא ADHD מצאו שבתנאים בהם ניתנה הכוונה ללמידה וזמן הקריאה הוגבל, הצגת טקסט על מסך המחשב שיפרה את הבנת הנקרא בהשוואה ללמידה מנייר (Shaw & Lewis, 2005; Stern & Shalev, 2013). בקרב סטודנטים באוניברסיטה נעשו, למיטב ידיעתנו, רק מחקרים שבהם בדקו האם הארכת זמן הבחינה עבור סטודנטים עם ADHD אכן מוצדקת. במחקר אחד השתמשו רק בטקסט דיגיטלי (Miller, Lewandowski, Gathje, Lovett, & Gordon, 2012) ובשני רק בטקסט מודפס (Miller, Lewandowski, & Antshel, 2013). בשני המחקרים הללו הייתה מסגרת מכוונת ללמידה, הטקסטים היו קצרים וזמן הלמידה הוגבל. תחת תנאים אלו לא נמצא הבדל בהבנת הנקרא בין סטודנטים עם וללא ADHD. הבנת הנקרא של טקסט ארוך תחת תנאים בהם נדרש ויסות עצמי של הלמידה לא נבדקה.

במחקר הנוכחי שאלנו האם בתנאים בהם נדרש ויסות עצמי של הלמידה ימצאו הבדלים בהבנת הנקרא של טקסט דיגיטלי לעומת טקסט מודפס, בהשוואה בין סטודנטים עם וללא ADHD. בנוסף, כיוון ש-ADHD היא הפרעה הטרוגנית בקרב ילדים ומבוגרים (Dobson-Patterson, O'Gorman, Chan, & Shum, 2016; Tannock, 2013), בחנו גם את הקשר בין יכולות ניהוליות להבנת הנקרא.

היכולות הניהוליות שבחנו הם: (1) קשב מתמשך – המסייע לשמר את המיקוד בגירויים הרלוונטיים למטרת הקריאה לאורך זמן ובכך תורם לבניית מודל מנטאלי קוהרנטי של הטקסט (Smallwood, Fishman, & Schooler, 2007), (2) גמישות קוגניטיבית – המאפשרת מעבר יעיל ומהיר של הקשב בין תוכני החומר הנלמד לבין תהליך הכוונת הלמידה (Kieffer, Vukovic & Berry, 2013) וכן בין אסטרטגיות למידה שונות (Georgiou & Das, 2016).

השערות המחקר:

- א. בלמידה מטקסט דיגיטלי ביצועיהם של סטודנטים עם ADHD יהיו טובים פחות מביצועי קבוצת הביקורת, ואילו בטקסט המודפס יהיה הבדל קטן יותר בין שתי הקבוצות.
- ב. יימצא קשר בין הביצוע במבחן הקשב המתמשך ומבחן הגמישות הקוגניטיבית לבין הציון במבחן הבנת הנקרא. הקשר יהיה חזק יותר בתנאי הדיגיטלי.

שיטה

משתתפים

במחקר השתתפו 110 סטודנטים, שלומדים לתואר ראשון באוניברסיטה, מתוכם 45 עם אבחנה של ADHD (16 גברים ו-29 נשים) ו-65 ללא ADHD – קבוצת הביקורת (16 גברים ו-49 נשים). הגיל הממוצע היה 25.4 (ס"ת 4.0). המשתתפים היו ללא לקות קריאה מאובחנת, ללא לקות ראייה ודיווחו ששפת אמם עברית. קבוצת ה ADHD וקבוצת הביקורת לא נבדלו זו מזו בכל מדדי הרקע (כמו, גיל, השכלה, תדירות ומטרות השימוש במחשב ובאינטרנט, מדיום מועדף לקריאה, וידע קודם בנושא הטקסט). משתתפים עם ADHD הונחו לא ליטול תרופות למזעור הפרעת הקשב ביום הניסוי. המחקר אושר על-ידי ועדת האתיקה של האוניברסיטה הפתוחה והמשתתפים קיבלו תשלום בעבור זמנם.

הליך

מערך המחקר היה מערך 2X2 בין-קבוצתי: מודפס-ביקורת, מודפס-ADHD, דיגיטלי-ביקורת, דיגיטלי-ADHD (כמתואר בטבלה 1). משתתפי המחקר זומנו למפגש של כשעתיים (כולל הפסקה קצרה). המפגשים נערכו בכיתת מחשבים שיועדה למחקר, בקבוצות של עד שמונה משתתפים. המשתתפים הוקצו באופן אקראי לאחד מתנאי הניסוי: קריאת טקסט מודפס או טקסט דיגיטלי. כל המשתתפים השלימו ארבע מטלות בסדר קבוע: מטלת גמישות קוגניטיבית, מטלת הבנת הנקרא, הפסקה, מטלת קשב מתמשך ושאלון דמוגרפי.

במטלת הבנת הנקרא, המשתתפים קראו את הטקסט ללא הגבלת זמן, הם הונחו לקרוא את הטקסט בעיון עד שירגישו שהם מבינים את החומר ומוכנים לענות על שאלות בנושא. בנוסף, נאמר להם שהטקסט לא יהיה לנגד עיניהם בזמן המענה על השאלות. לאחר סיום שלב הקריאה של הטקסט המשתתפים כתבו את הציון אותו יקבלו להערכתם במבחן ההבנה. לבסוף ענו על שאלות ההבנה.

כלים

הבנת הנקרא

מטלת הבנת הנקרא כללה טקסט מידעי (שנילקח מאתר אינטרנט) באורך 1200 מילים על חשיבות החימום לפני הריצה, ו-10 שאלות רב-ברירה שבדקו שתי רמות של הבנת הנקרא: 5 שאלות ליטרליות ו-5 שאלות היסק. הטקסט ושאלות ההבנה שימשו במחקר קודם (Ackerman & Goldsmith, 2011). המהימנות הפנימית של שאלות ההבנה הייתה סבירה (אלפא של קרוונבך: 0.618). עיצוב הטקסט היה זהה בתנאי הדיגיטלי והמודפס: פונט David, גודל 12, ריווח כפול. בתנאי הדיגיטלי הטקסט הוצג בתוכנת Adobe Reader, על גבי מסך מחשב בגודל "19". המדדים במטלה זו היו: א. הציון במבחן הבנת הנקרא, ב. הזמן שהושקע בקריאת הטקסט, ו-ג. הטיית הכיול (calibration bias) שהיא ההפרש בין הציון שהמשתתף העריך שיקבל לבין הציון שקיבל בפועל, ככל שערך זה חיובי וגדול יותר כך גדול יותר בטחון היתר של המשתתף והכיול שלו פחות טוב (Ackerman & Goldsmith, 2011).

קשב מתמשך

הקשב המתמשך נבחן באופנות החזותית בעזרת מטלה ממוחשבת שפותחה ותוקפה על ידי צאל, שליו ומבורך (Tsal, Shalev, & Mevorach, 2005). למשתתפים הוצגו באופן רנדומלי גירויים שכללו את כל השילובים האפשריים בין ארבע צורות וארבעה צבעים. המשתתפים הונחו להגיב במהירות ובדיוק המרביים אך ורק כשמופיע גירוי המטרה. גירוי המטרה הופיע ב-30% מהצעדים. נעשה שימוש במדדים הבאים: א. שיעור שגיאות ההשמטה (omissions) שהוא אחוז הצעדים שבהם גירוי המטרה הופיע אך המשתתפים לא הגיבו כנדרש ב. ציון כולל במטלה (task score), המשקף את היכולת לשמר קשב לאורך זמן. הציון הכולל מחושב על ידי חלוקת סטיית התקן של זמן התגובה הממוצע (המעיד על מידת התנדדות בשימור הקשב) בזמן התגובה הממוצע. ככל שמדד זה גבוה יותר כן נמוכה היכולת לשמר את הקשב לפרק זמן ארוך.

גמישות קוגניטיבית

הגמישות הקוגניטיבית נמדדה בעזרת מטלת Task Switching, שפותחה ותוקפה על ידי מירן (Meiran, 1996). למשתתפים הוצגה על המסך רשת של 2×2 (ארבעה ריבועים) ובכל צעד של הניסוי גירוי המטרה (ריבוע שחור) הופיע באחד מארבעת הריבועים המרכיבים את הרשת. המשתתפים התבקשו להגיב בלחיצת אצבע מורה (ימין ושמאל) למיקום הגירוי לפי סוג המטלה: א. מטלה אופקית – האם הגירוי בצד ימין או שמאל בציר אופקי, ב. מטלה אנכית – האם הגירוי למעלה או למטה בציר האנכי. בכל צעד של הניסוי הופיע רמז (ראשי תי"ח) לפני הופעת גירוי המטרה, שהורה על המטלה שיש לבצע. הרמז נישאר על המסך עד שהמשתתפים הגיבו. עבור תגובות מדויקות חושבה העלות (cost) בזמן התגובה לעירבוב בין שני סוגי מטלות ולהחלפה בינם, ככל שהעלות גבוהה יותר כן נמוכה הגמישות הקוגניטיבית. להלן המדדים שחושבו: א. עלות הערבוב (Mix cost) – ההבדל בין בלוק בו היה ערבוב בין המטלות לבלוק בו הופיעה רק מטלה אחת ב. עלות ההחלפה (Switch cost) – ההבדל בין צעדים בהם הייתה החלפה במטלה לבין כאלה בהם המטלה הייתה זהה לזו בצעד הקודם. בהתאם לפרוצדורת ניתוח הנתונים של מירן (Meiran, 1996), נלקחו בחשבון זמני התגובה של המשתתפים שדייקו לפחות ב-75% מהצעדים בכל תנאי. לפרטים נוספים על המטלה ראו את המאמר של מירן (Meiran, 1996).

שאלון רקע

השאלון כלל שאלות דמוגרפיות (כמו, גיל, מין והשכלה), וכן שאלות הקשורות בשימוש יומיומי במחשב כמו, כמה שעות ביום המשתתף נמצא מול מחשב, ותדירות השימוש במייל, ברשתות חברתיות, באינטרנט לצורך חיפוש מידע לצרכי עבודה, לימודים ופנאי (Ben-Yehudah & Eshet, 2014) וכן התייחסות לידע הקודם בנושא הטקסט. בנוסף, שאלנו מהו המדיום המועדף על המשתתף לקריאת חומר לצרכי למידה.

תוצאות

הבנת הנקרא והטיית הכיול

בטבלה 1 מוצגים ממוצעים וסטיות תקן של ארבעת קבוצות המחקר עבור מטלת הבנת הנקרא. בניתוח שונות דו-כיווני להשפעת פורמט הטקסט (דיגיטלי, מודפס) והקבוצה (ביקורת, ADHD) על הבנת הנקרא, נמצא אפקט מובהק לקבוצה ($F(1,106) = 6.68, p < 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.06$) שנבע מכך שביצועי קבוצת ה-ADHD היו פחות טובים מקבוצת הביקורת. כן נמצא אפקט מובהק של האינטראקציה בין קבוצה לפורמט הטקסט ($F(1,106) = 5.58, p < 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.05$). כדי לבדוק את מקור האינטראקציה נערכו מבחני קונטרסט (מבחני t), והתקבלו הבדלים מובהקים בין שתי הקבוצות רק בפורמט הדיגיטלי ($t(46) = 3.44, p < 0.001$) ואילו בפורמט המודפס לא נמצאו כלל הבדלים בין הקבוצות בהבנת הנקרא ($t(61) = .10, p = .92$). מכאן שנמצא הבדל בהבנת הנקרא בין קבוצת ה-ADHD לקבוצת הביקורת רק בתנאי של למידה מטקסט דיגיטלי

ניתוח שונות דו-כיווני להשפעת פורמט הטקסט והקבוצה על הטיית הכיול העלה אף הוא אפקט מובהק לקבוצה ($F(1,106) = 6.43, p < 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.06$) שנבע מנטייה לביטחון יתר של קבוצת ה-ADHD, ואפקט אינטראקציה מובהק ($F(1,106) = 5.59, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .05$). מבחני קונטרסט העלו הבדלים מובהקים בין הקבוצות בפורמט הדיגיטלי ($t(46) = 3.52, p < 0.001$), אך לא בפורמט המודפס ($t(61) = -.12, p = .90$).

חשוב לציין כי הבדלים אלו בהבנת הנקרא ובהטיית הכיול לא נבעו מהבדלים בהעדפת מדיום זה או אחר, לא בהשוואת קבוצת ה-ADHD לקבוצת הביקורת ($\chi^2(1) = .44, p = .55$), ולא בהשוואה בין קבוצת הלומדים ממסך ומנייר ($\chi^2(1) = .40, p = .55$). מרבית הסטודנטים דיווחו כי אין להם העדפה לקריאה במדיום מסוים (דיגיטלי לעומת מודפס).

טבלה 1. ממוצע הדיוק באחוזים (סטיית התקן) בהבנת הנקרא ובהטיית הכיול של קבוצת ה-ADHD וקבוצת הביקורת עבור הטקסט הדיגיטלי והטקסט המודפס.

N	הטיית כיול	הבנת הנקרא	קבוצה	פורמט הטקסט
27	6 (9)	77 (9)	ביקורת	דיגיטלי
21	21 (20)	61 (21)	ADHD	
38	9 (14)	72 (15)	ביקורת	מודפס
24	10 (20)	71 (17)	ADHD	

ניתוח של הזמן שהשקיעה כל קבוצה בקריאת הטקסט העלה אפקט מרכזי לקבוצה ($F(1,105) = 4.39, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .04$). שנבע מכך שקבוצת ה-ADHD השקיעה יותר זמן בקריאת הטקסט בהשוואה לקבוצת הביקורת. בהשוואת זמן הקריאה בין התנאי דיגיטלי לבין התנאי המודפס נמצא שקבוצת הביקורת השקיעה זמן דומה בקריאת הטקסט המודפס (ממוצע: 11.8 דקות, ס"ת: 4.4) והדיגיטלי (ממוצע: 11.5 דקות, ס"ת: 2.4), בעוד שקבוצת ה-ADHD השקיעה יותר זמן בקריאת הטקסט המודפס (ממוצע: 14 דקות, ס"ת: 4.4) לעומת הטקסט דיגיטלי (ממוצע: 12.8 דקות, ס"ת: 5.6). מבחן t הראה כי ההבדלים בין קבוצת ה-ADHD לביקורת היו מובהקים בתנאי המודפס ($t(60) = -1.93, p = .05$) אך לא היו מובהקים בתנאי הדיגיטלי ($t(45) = -1.08, p = .29$).

יכולות ניהוליות

במדדי הקשב המתמשך קבוצת ה-ADHD ביצעה, כצפוי, פחות טוב במובהק מקבוצת הביקורת: שעור שגיאות השמטה ($t(103) = -2.32, p < .05$), והציון במטלה ($t(103) = -3.15, p < .005$). לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות במדדי הגמישות הקוגניטיבית: עלות החלפה ($t(66) = .74, p = .46$) ועלות ערבוב ($t(66) = .86, p = .39$). ממוצעים וסטיות תקן מוצגים בטבלה 2.

טבלה 2. ממוצעים (סטיות תקן) של מדדי הקשב המתמשך ומדדי הגמישות הקוגניטיבית עבור קבוצת הביקורת וקבוצת ה-ADHD

גמישות קוגניטיבית		קשב מתמשך	
ביקורת n = 45	ADHD n = 23	ביקורת n = 62	ADHD n = 43
		.006 (.01)	.03 (.07) *
		.14 (.03)	.16 (.05) ***
			קשב מתמשך שגיאות השמטה ציון מטלה
			גמישות קוגניטיבית (msec)
97 (106)	79 (76)		עלות החלפה
296 (129)	266 (149)		עלות ערבוב

* $p < .05$ *** $p < .005$

בחינת הקשר בין הקשב המתמשך והגמישות הקוגניטיבית לבין הבנת הנקרא

בשני הפורמטים של הטקסט, הדיגיטלי והמודפס, נימצא קשר שלילי מובהק בין הבנת הנקרא לבין מדדי הקשב המתמשך. כלומר, הנמכה ביכולת הקשב המתמשך (שבאה לביטוי בציון גבוה יותר)

קשורה בציונים נמוכים יותר במבחן הבנת הנקרא. בנוסף, נמצא קשר מובהק חזק בין מדדי הגמישות הקוגניטיבית להבנת הנקרא אבל רק בפורמט המודפס. לא נמצא קשר בין הגמישות הקוגניטיבית להבנת הנקרא בפורמט הדיגיטלי. הקשרים בין המשתנים הללו מוצגים בטבלה 3.

טבלה 3. מתאמים בין הקשב המתמשך והגמישות הקוגניטיבית לבין הבנת הנקרא בשני התנאים בהם הוצג הטקסט

N	הבנת הנקרא	מדד	מטלה	תנאי
58	-.34**	ציון המטלה	קשב מתמשך	מודפס
58	-.39**	שגיאות השמטה		
34	-.60**	עלות החלפה	גמישות קוגניטיבית	
34	-.44**	עלות ערבוב		
47	-.42**	ציון המטלה	קשב מתמשך	דיגיטלי
47	-.33*	שגיאות השמטה		
34	-.21	עלות החלפה	גמישות קוגניטיבית	
34	-.07	עלות ערבוב		

* $p < .05$ ** $p < .01$

דין

ממצאי המחקר העלו הבדלים משמעותיים בהבנת הנקרא של טקסט דיגיטלי בין סטודנטים עם ADHD לבין סטודנטים ללא הפרעה זו. ציוני הבנת הנקרא של קבוצת ה-ADHD היו נמוכים יותר בתנאי הדיגיטלי מאלו של קבוצת הביקורת, בעוד שבניבוי מידת ההצלחה במבחן ההבנה לא היה הבדל בין הקבוצות. ההבדל בין הציון המנובא לציון למעשה מראה על ביטחון יתר של קבוצת ה-ADHD. ביטחון היתר בא לידי ביטוי גם בכך שקבוצת ה-ADHD וקבוצת הביקורת השקיעו זמן דומה בקריאת הטקסט הדיגיטלי. לעומת זאת, בזמן הקריאה של הטקסט המודפס נמצא הבדל מובהק בין שתי הקבוצות, כאשר זמן הקריאה בקבוצת ה-ADHD היה ממושך יותר. לדעתנו, זמן הקריאה הממושך של טקסט מודפס מעיד על יכולת טובה יותר של ניטור ההבנה וויסות עצמי של הלמידה בתנאי זה. תמיכה נוספת להשערה זו היא שבתנאי המודפס לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות בהבנת הנקרא ובכיוול הלמידה.

מחקרים קודמים שבחנו אוכלוסייה של סטודנטים עם ADHD בהשוואה לסטודנטים ללא הפרעה נעשו בתנאים בהם הייתה מסגרת מכוונת ללמידה, הטקסטים היו קצרים וזמן הלמידה הוגבל. בתנאים הללו לא נמצאו הבדלים בהבנת הנקרא בין הקבוצות עבור טקסט מודפס (Miller, et al., 2013), או טקסט דיגיטלי (Lewandowski et al., 2012). כאמור במחקר הנוכחי כאשר זמן הלמידה לא הוגבל והמשתתפים קראו טקסט ארוך, נמצא שהבנת טקסט דיגיטלי הושפעה לרעה אצל משתתפים עם הנמכה בתפקודי הקשב יותר מאשר ההבנה של טקסט מודפס. אנו משערות שמקורם של הבדלים אלו היא בדרישה לוויסות עצמי של הלמידה ולכן ההבדלים עשויים להעלם במידה ותינתן הכוונה מתאימה לניטור עצמי של ההבנה.

כצפוי, היכולת של המשתתפים עם ADHD לשמר קשב לאורך זמן הייתה פחות טובה במובהק מהיכולת של קבוצת הביקורת. זאת בהתאמה לדיווחים קודמים המדגישים כי הפגיעה בקשב מתמשך היא סממן מרכזי של הפרעת הקשב (Tsal, Shalev & Mevorach, 2005). בנוסף נמצא, בדומה למחקרים קודמים, שאין הבדל בין שתי הקבוצות ביכולת הניהולית של גמישות קוגניטיבית (Willcutt, Pennington, Olson, Chhabildas & Hulslander, 2005). אם כי חשוב לזכור כי תנאי הסינון המחמירים של המטלה גרמו להוצאת רבים מהמשתתפים מהניתוח הסופי של נתוני הגמישות הקוגניטיבית.

בהתאמה לדיווחים קודמים (Stern & Shalev, 2013), נמצא כי בשני התנאים, מודפס ודיגיטלי, קיים קשר בין הבנת הנקרא לבין יכולת הקשב המתמשך, כאשר הנמכה ביכולת הקשב הייתה במתאם עם ציוני הבנה נמוכים. בפורמט המודפס קבוצת ה-ADHD השקיעו זמן למידה נוסף אשר ייתכן שפיצה במידה מסוימת על קשיי ההבנה שנבעו מהפרעת הקשב. ואכן, בתנאי זה לא נמצא הבדל בהישגי שתי הקבוצות.

בתנאי המודפס נימצא בנוסף קשר חזק בין הגמישות הקוגניטיבית להבנת הנקרא, גם זאת בהתאמה לממצאי מחקרים קודמים (Yeniad, Malda, Mesman, van IJzendoorn & Pieper, 2013). ייתכן שבפורמט המודפס גמישות קוגניטיבית טובה מסייעת לפצות על קשיים בשימור הקשב. זו יכולה להיות סיבה נוספת לכך שלא נמצאו הבדלים משמעותיים בהבנת טקסט מודפס בין קבוצת ה-ADHD וקבוצת הביקורת בלמידת הטקסט.

בפורמט הדיגיטלי לעומת זאת, לא נמצא קשר בין הגמישות הקוגניטיבית לבין הבנת הנקרא. בהמשך לדיווחים קודמים על כך שהסביבה הדיגיטלית קשורה בקריאה שטחית והשקעה פחותה של מאמץ קוגניטיבי (LaRose, 2010; Liu, 2005; Morineau et al., 2005), אפשר להסביר את הירידה בביצועי הסטודנטים עם ADHD, בין היתר, בכך שהיכולת לעבור בין בניית מודל מנטלי של תוכן הטקסט לבין אסטרטגיות הלמידה נפגעת בתנאי הדיגיטלי. לכן אינם יכולים לפצות על קשיי ההבנה הנובעים מבעיה בקשב מתמשך על ידי שימוש ביכולת המשויכת לגמישות קוגניטיבית.

לסיכום, ממצאי המחקר הנוכחי מציעים כי למידה מטקסטים דיגיטליים עשויה להגדיל את ההבדלים בהבנת הנקרא בין סטודנטים עם וללא ADHD. נדרשים מחקרים נוספים על מנת להבין את מכלול הגורמים המשפיעים על הקשר בין הפרעת קשב להבנת הנקרא בכלל ובסביבה הדיגיטלית בפרט. בנוסף, כיוון שהשימוש בטקסטים דיגיטליים כחומר לימוד בהשכלה הגבוהה נמצא בעלייה, חשוב לבדוק כיצד ניתן לשפר את ההכוונה העצמית של הלמידה בסביבות לימוד דיגיטליות, הן עבור סטודנטים עם ADHD והן עבור כלל אוכלוסיית הסטודנטים.

מקורות

- Ackerman, R., & Goldsmith, M. (2011). Metacognitive regulation of text learning: On screen versus on paper. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(1), 18-32.
- Ackerman, R., & Lauterman, T. (2012). Taking reading comprehension exams on screen or on paper? A metacognitive analysis of learning texts under time pressure. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1816-1828.
- Ben-Yehudah, G., & Eshet-Alkalai, Y. (2014). The influence of text annotation tools on print and digital reading comprehension. *Proceedings of the 9th Chais Conference for the Study of Innovation and Learning Technologies: Learning in the Technological Era*, pp. 28-35.
- Credé, M., & Kuncel, N. R. (2008). Study habits, skills, and attitudes: The Third pillar supporting collegiate academic performance. *Perspectives on Psychological Science*, 3(6), 425-453.
- Dobson-Patterson, R., O'Gorman, J. G., Chan, R. C. K., & Shum, D. H. K. (2016). ADHD subtypes and neuropsychological performance in an adult sample. *Research in Developmental Disabilities*, 55, 55-63.
- Eshet-Alkalai, Y., & Geri, N., (2007). Does the medium affect the message? The influence of text representation format on critical thinking. *Human Systems Management*, 26(4), 269-279.
- Georgiou, G. K., & Das, J. P. (2016). What component of executive functions contributes to normal and impaired reading comprehension in young adults? *Research in Developmental Disabilities*, 49-50, 118-128
- Kieffer, M. J., Vukovic, R. K., & Berry, D. (2013). Roles of attention shifting and inhibitory control in fourth-grade reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, 38, 333-348.
- LaRose, R. (2010). The problem of media habits. *Communication Theory*, 20(2), 194-222.
- Liu, Z. (2005). Reading behavior in the digital environment - Changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of Documentation*, 61(6), 700-712.
- Meiran, N. (1996). Reconfiguration of processing mode prior to task performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22(6), 1423-1442
- Morineau, T., Blanche, C., Tobin, L., & Guéguen, N. (2005). The emergence of the contextual role of the e-book in cognitive processes through an ecological and functional analysis. *International Journal of Human-Computer Studies*, 62(3), 329-348.

- Rockinson- Szapkiw, A. J., Courduff, J., Carter, K., & Bennett, D. (2013). Electronic versus traditional print textbooks: A comparison study on the influence of university students' learning. *Computers & Education*, 63, 259-266.
- Shaw, R., & Lewis, V. (2005). The Impact of Computer-Mediated and Traditional Academic Task Presentation on the Performance and Behaviour of Children with ADHD. *Journal Of Research In Special Educational Needs*, 5(2), 47-54.
- Smallwood, J., Fishman, D. J., & Schooler, J. W. (2007). Counting the cost of an absent mind: Mind wandering as an under recognized influence on educational performance. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 230-236.
- Stern, P., & Shalev, L. (2013). The role of sustained attention and display medium in reading comprehension among adolescents with ADHD and without it. *Research In Developmental Disabilities*, 34, 431-439.
- Tannock, R. (2013). Rethinking ADHD and LD in DSM-5: Proposed Changes in Diagnostic Criteria. *Journal Of Learning Disabilities*, 46(1), 5-25.
- Tsal, Y., Shalev, L., & Mevorach, C. (2005). The Diversity of Attention Deficits in ADHD: The Prevalence of Four Cognitive Factors in ADHD Versus Controls. *Journal Of Learning Disabilities*, 38(2), 142-157.
- Tullis, J. G., & Benjamin, A. S. (2011). On the effectiveness of self-paced learning. *Journal of Memory and Language*, 64(2), 109-118.
- Weyandt, L., DuPaul, G. J., Verdi, G., Rossi, J. S., Swentosky, A. J., Vilaro, B. S., ... Carson, K. S. (2013). The performance of college students with and without ADHD: Neuropsychological, academic, and psychosocial functioning. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 35(4), 421-435.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the Executive Function Theory of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Biological Psychiatry*, (11), 1336-1346.
- Wolf, L. E. (2006). College students with ADHD and other hidden disabilities. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 931(1), 385-395.
- Yeniad, N., Malda, M., Mesman, J., van IJzendoorn, M. H., & Pieper, S. (2013). Shifting ability predicts math and reading performance in children: A meta-analytical study. *Learning and Individual Differences*, 23, 1-9.