

התפתחות האינטליגנציה והזיכרון

בקרב מתבגרים ומבוגרים עם תסמונת דאון

בזיקה לשלושה נתיבים: לקוי, יציב או מתמשך (מפצה)

ותרומת גורמים אנדוגניים ואקסוגניים למדדים אלה

נעה בוסתן

בהנחיית: פרופ' חפציבה ליפשיץ

עבודת גמר המוגשת כמילוי חלק מהדרישות

לקבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה"

בבית-הספר לחינוך

אוניברסיטת בר-אילן



מחקר זה נעשה בסיוע מענק מחקר מקרן שלם

הקרן לפיתוח שירותים לאדם עם מוגבלות שכלית התפתחותית ברשויות המקומיות

2018

עבודה זו מוקדשת באהבה להוריי זהבה וגדעון בוסתן

"...מאחורי כל הדברים הנראים לעין יש דבר מה גדול יותר ;

כל דבר הנו נתיב, שער או חלון הנפתח אל משהו אחר.." (אנטואן דה-סנט אכזופרי)

עבודה זו עוסקת בין השאר, בלמידה לאורך החיים. תודותיי לכל מלמדיי שאפשרו וסייעו לי בדרכי.

לפרופ' חפציבה ליפשיץ, על תורת האמונה באדם, הליווי והסובלנות ארוכת הטווח להשגת יעד משמעותי.

לד"ר חיה עמינדב, על הפיקוח המקצועי בתהליך איסוף הנתונים.

לד"ר שלומית שניצר-מאירוביץ, על ההכלה הלבבית, הזמינות, הייעוץ המקצועי ללא רבב, בתהליכי ניתוח התוצאות ועל תורת חשיבות הדיוק.

לתמר קרביץ – על חשיבות הפרטים הקטנים ועל העריכה הטכנית.

לד"ר אירית חן, על חברות ללא תנאי, ערכה של חשיבה מקצועיות משותפת והרחבת הדעת בחן ובאהבה.

ל"קרון שלם", על הסיוע במימון המחקר.

לדיאנה לויטון, מרכזת הוועדה לתואר שלישי- על רוחב הלב, היעילות, וחשיבותו של סיוע לאורך כל הדרך.

לכל תלמידיי – על תורת גמישות המוח והרוח האינסופיים, **ולהוריהם** – על תורת הורות טובה ומיטיבה.

תודה מיוחדת למשתתפי המחקר היקרים ומשפחותיהם, על רוחב הלב והדעת, על הנכונות וההשתתפות, על השיתוף והשעות הקסומות במחיצתכם (ציטוטים נבחרים בנספח מס' 5).

למנהלי המסגרות, לעובדים הסוציאליים, למדריכים ולמטפלים, על אהבת האדם ושתוף הפעולה.

לדן ברקאי, חברי הוותיק והאהוב, אדם עם מוגבלות שכלית- על ההשראה לעיסוק של חיי, ולנושא המחקר הנוכחי. על היכולת המופלאה ללמדנו תדיר בדרך חיך, מהי אינטליגנציה שאינה תלויה בדבר.

לנילי ולפרופ' גד ברקאי, על חברות ואהבה ללא סייג, על היותכם לי ועל יצירות חייכם שמלוות את חיי.

לאחיותיי, איריס ומיכל, על אחיות או לא להיות.

לאלון בוסתן על תורת שמחת החיים הבריאיים.

לאימי, זהבה בוסתן, על אהבה ונתינה ללא תנאים, האמונה בי, החינוך לטוב, העידוד והתמיכה להגשמה.

לאבי, גדעון בוסתן, על תורת המוגבלות ללא מגבלות; על אהבה ונתינה ללא קץ, ונחישות ללא פשרות.

לבני משפחתי האהובים על הכוחות והמשענת הבטוחה לאורך כל הדרך.

לדורון חיי על היותך לי, על ההכלה, הגיבוי, הוויתורים והאהבה ללא תנאים.

לילדיי המופלאים: לאיתי, על תורת ההתבוננות הפנימית, הרגישות, הנחישות, וההליכה ללא פשרות

בדרכי הטוב, האמת והמוסר. **לעדי**, על תורת הטוב ורוחב הלב, ההובלה והיישום של הדברים החשובים

באמת. **לענבל**, על תורת הפלא של ראיית האור והטוב בכל ותמיד, על הזרימה והריקוד בחיים.

וליואב, על תורת הרגישות והנתינה לאחר, על הניצוץ התמידי, החיוניות, החדות, הסקרנות והלמידה שאין

לה קץ.

א.....	תקציר
--------	--------------

ג.....	תמצית עיקרי המחקר
--------	--------------------------

1.....	מבוא
--------	-------------

3.....	סקירת ספרות
--------	--------------------

3.....	חלק ראשון : נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) והזיכרון (זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), באוכלוסייה עם תסמונת דאון
3.....	הגדרת המוגבלות השכלית
9.....	התפתחות תקינה, שלושה נתיבים אפשריים : לקוי, יציב ומתמשך (מפצה)
15.....	התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית בקרב אוכלוסייה עם התפתחות תקינה ואוכלוסייה עם ת"ד מההתבגרות ועד גיל הזהב
20.....	התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית בקרב אוכלוסייה עם ת"ד
25.....	התפתחות זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך באוכלוסייה עם התפתחות תקינה ועם ת"ד מההתבגרות ועד גיל הזהב
27.....	התפתחות זיכרון עבודה באוכלוסייה עם התפתחות תקינה
30.....	התפתחות זיכרון העבודה באוכלוסייה עם ת"ד
34.....	זיכרון אפיזודי לטווח ארוך
36.....	התפתחות הזיכרון האפיזודי באוכלוסייה עם התפתחות תקינה
38.....	תפקודי הזיכרון האפיזודי בקרב אוכלוסייה עם ת"ד

41.....	חלק שני : תיאוריית ה-Cognitive Activity (Wilson & Bennett, 2003) ותרומתה ליכולות הקוגניטיביות של אוכלוסייה עם ת"ד בגיל המבוגר
45.....	מתודולוגית המחקר
46.....	סיכום ורציונאל המחקר
47.....	מטרות המחקר והשערותיו

47.....	חלק א' - בדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית), והזיכרון (זיכרון עבודה, וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), בקרב אוכלוסייה עם ת"ד בתקופת ההתבגרות והבגרות
---------	--

חלק ב' - בדיקת התרומה של גורמים אנדוגניים ואקסוגניים על היכולת הקוגניטיבית של מבוגרים (+30) עם ת"ד 48

שיטה 49

נבדקים 49

כלים 51

מבחני אינטליגנציה קריסטלית ופלואידית 51

הליך 55

תוצאות 57

חלק א': ההבדלים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית ומבחני הזיכרון, בזיקה לגיל ומגדר 57

אינטליגנציה קריסטלית בזיקה לגיל ומגדר 57

אינטליגנציה פלואידית בזיקה לגיל ומגדר 60

זיכרון העבודה המילולי בזיקה לגיל ומגדר 63

זיכרון העבודה החזותי-מרחבי בזיקה לגיל ומגדר 65

זיכרון לטווח ארוך: מדדי מבחן ה-Rey המילולי בזיקה לגיל ומגדר 67

חלק ב': תרומת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילות פנאי לניבוי הציונים במבחנים הקוגניטיביים 77

תרומת מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילות פנאי לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית ומבחני הזיכרון 79

אינטליגנציה קריסטלית 80

אינטליגנציה פלואידית 80

זיכרון עבודה מילולי 82

זיכרון העבודה המרחבי-חזותי 82

זיכרון לטווח ארוך – חמשת מדדי מבחן ה-Rey המילולי 83

חלק ג': השינויים התפקודיים בזיקה לגיל והקשר בין רמת התפקוד לבין הציונים במבחנים קוגניטיביים 85

השינויים הפיזיולוגיים בזיקה לגיל 85

87.....	רמת ההתנהגות המסתגלת בזיקה לגיל
90.....	הקשר בין רמת התפקוד הפיזיולוגי לבין הציונים במבחנים קוגניטיביים
92.....	תרומת רמת התפקוד הפיזיולוגי וההתנהגות המסתגלת לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית ומבחני הזיכרון
100.....	דיון
103.....	חלק א': גילאי ההתבגרות (16-21) והבגרות (30-45): נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) והזיכרון (זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), של אוכלוסייה עם תסמונת דאון
113.....	חלק ב' - בגרות (30-45), גיל העמידה (46-59), וגיל הזהב (60+): נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית), והזיכרון (זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), של אוכלוסייה עם ת"ד
113.....	נתיבי התפתחות האינטליגנציה והזיכרון
122.....	חלק ג' - תרומת משתנים אנדוגניים (גיל כרונולוגי, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל) ומשתנים אקסוגניים (השתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי) בגיל המבוגר (30 ואילך), לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון
122.....	תרומת השינויים הפיזיולוגיים וההתנהגות המסתגלת לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון
124.....	הקשר בין רמת התפקוד הפיזיולוגי לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים
125.....	תרומת רמת התפקוד הפיזיולוגי ורמת ההתנהגות המסתגלת לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון
130.....	תרומת מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילות פנאי לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית ומבחני זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך
135.....	סיכום ומסקנות
135.....	נתיבי התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית מההתבגרות ואילך
136.....	נתיבי התפתחות זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח ארוך מההתבגרות ואילך
138.....	תרומת משתנים אנדוגניים ואקסוגניים לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית, זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח הארוך
140.....	מגבלות המחקר
141.....	המלצות למחקרי המשך
141.....	המלצות מעשיות

144.....	ביבליוגרפיה
187.....	נספחים
I.....	Abstract

רשימת לוחות

לוח 1.	התפלגות הנבדקים במשתנים מגדר, מקום מגורים ומקום עבודה על פי קבוצות הגיל השונות	50
לוח 2.	ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית (N = 80)	59
לוח 3.	ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במבחני האינטליגנציה הפלואידית (N = 80)	62
לוח 4.	ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במבחני זיכרון עבודה מילולי (N = 80)	64
לוח 5.	ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במבחני זיכרון עבודה חזותי-מרחבי (N = 80)	67
לוח 6.	ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במדדי מבחן ה-Rey המילולי (N = 80)	72
לוח 7.	ערכי ה-F של ניתוח השונות הבוחנים את השוני של שלושת מדדי מבחן ה-Rey המילולי מהערך 0	73
לוח 8.	ממוצעים וסטיות תקן של מידת הזכירה בחמש ההעברות הראשונות של מבחן הריי המילולי על פי קבוצות הגיל ומגדר	77
לוח 9.	מקדמי מתאם פירסון בין מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים	79
לוח 10.	תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית ובמבחני האינטליגנציה הפלואידית על ידי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי	81
לוח 11.	תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במבחני זיכרון עבודה מילולי ובמבחני זיכרון העבודה החזותי-מרחבי על ידי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי	83
לוח 12.	תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במדדי מבחן ה-Rey על פי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי	84
לוח 13.	ממוצעים, סטיות תקן וטווח של רמת השינויים הפיזיולוגיים	86
לוח 14.	ממוצעים וסטיות תקן של מידת תפקודי העזרה העצמית בעבר וכיום על פי קבוצות הגיל (N = 60)	88
לוח 15.	ממוצעים וסטיות תקן של מידת התפוקה בתעסוקה בעבר וכיום על פי קבוצות הגיל	89
לוח 16.	מקדמי מתאם פירסון בין רמת התפקודים הפיזיולוגיים וההתנהגות המסתגלת לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים	91
לוח 17.	תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית ובמבחני האינטליגנציה הפלואידית על ידי גיל, מגדר ומידת התפקוד	94
לוח 18.	תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במבחני זיכרון עבודה מילולי ובמבחני זיכרון העבודה החזותי-מרחבי על ידי גיל, מגדר ומידת התפקוד	96
לוח 19.	תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במדדי מבחן ה-Rey על פי גיל, מגדר ומידת התפקוד	98
לוח 20.	ממוצעים, סטיות תקן ותוצאות ניתוחי השונות של מבחני האינטליגנציה על פי שלושת קבוצות הגיל:	
	גילאי 30-39 (1), גילאי 40-49 (2), גילאי 50-59 (3)	114

רשימת תרשימים

1. תרשים שלוש הנתיבים האפשריים להתפתחות האינטליגנציה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית
 על פי Fisher and Zeaman (1970) 10
2. תרשים מודל זיכרון העבודה של Baddeley et al. (2011) 27
3. תרשים מודל זיכרון לטווח ארוך (Squire, 2004) 36
4. תרשים המודל הפאסיבי - Brain Reserve Capacity (Satz, 1993; Stern, 2002) 42
5. תרשים המודל האקטיבי - Cognitive Reserve (Stern, 2002) 43
6. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן צד שווה על פי קבוצות גיל 58
7. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן סידור קוביות על פי קבוצות גיל 60
8. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן ה- Raven (1958) על פי קבוצות גיל 61
9. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה על פי קבוצות גיל 63
10. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה
 על פי קבוצות גיל 65
11. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה
 על פי קבוצות גיל 66
12. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של רמת הלמידה על פי קבוצות גיל 68
13. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של מידת ההפרעה הרטרואקטיבית על פי קבוצות גיל 69
14. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של רמת אפקט השהיה על פי קבוצות גיל 70
15. תרשים ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של רמת יעילות השליפה על פי קבוצות גיל 71
16. תרשים : ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של מידת הזכירה על פי קבוצות גיל 75
17. תרשים : ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של מידת הזכירה על פי מספר ההעברה 75
18. תרשים : ממוצעים של מידת הזכירה על פי קבוצות הגיל ומספר ההעברה 76
19. תרשים אינטראקציה של זמן X קבוצות גיל במידת תפקודי העזרה העצמית 88
20. תרשים אינטראקציה של זמן X קבוצות גיל במידת התפוקה בתעסוקה 89

תקציר

המחקר הנוכחי מתחלק לשני חלקים. מטרת החלק הראשון הייתה בדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) והזיכרון (עבודה ואפיזודי לטווח ארוך), של מתבגרים ומבוגרים עם תסמונת דאון (להלן ת"ד) ($IQ = 50-70$), בארבע קוהורטים: מתבגרים (גילאי 16-21), מבוגרים (30-45), גיל העמידה (46-59), וגיל הזהב (+60). ההתפתחות הקוגניטיבית נבדקה לאור שלושה מודלים אפשריים של התפתחות האינטליגנציה באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית, בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה (Fisher & Zeaman, 1970): נתיב לקוי (IT – Impaired Trajectory), יציב (ST – Stable Trajectory) ומתמשך (מפצה) (CT – Continuous Trajectory).

מטרת החלק השני הייתה בדיקת תרומת משתנים אנדוגניים (גיל, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל), ומשתנים אקסוגניים (השתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות), על מדדי האינטליגנציה והזיכרון של הנבדקים מגילאי 30 ואילך. חלק זה מבוסס על תיאוריית "הפעילות הקוגניטיבית" (CA) (Wilson & Bennett, 2003), לפיה באוכלוסיה עם התפתחות תקינה להשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות בתקופת הבגרות, השפעה על היכולת הקוגניטיבית של אנשים מבוגרים בטווח המידי וכן היא עשויה למנוע ירידה קוגניטיבית ולהפחית סיכון לחלות באלצהיימר, בעתיד.

במחקר הנוכחי השתתפו 80 מתבגרים ומבוגרים עם ת"ד בארבעת הקוהורטים הנ"ל, 20 בכל קבוצה. לבדיקת האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית נעשה שימוש בתתי המבחנים: "אוצר מילים" "צד שווה", "סידור קוביות" (וכסלר, 2001, 2010) ו"רייבן" (Raven, 1956, 1958). לבדיקת זיכרון העבודה – נעשה שימוש בתתי המבחנים: זכירת טווח ספרות וטווח מרחבי (וכסלר, 2001, 2010; Wechsler, 1997b), ולבדיקת הזיכרון האפיזודי נעשה שימוש במבחן ריי ללמידה מילולית (Vakil & Blachstein, 1993, 1997; Vakil, Blachstein, & Sheinman, 1998).

להלן נתייחס לתוצאות המחקר בזיקה לשני חלקיו:

חלק א': באשר לבדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה והזיכרון מההתבגרות לבגרות במדדים שצוינו לעיל, אוששה חלקית ההשערה לפיה הציונים במדדים שנבדקו יהיו גבוהים יותר בתקופת הבגרות (30-45), מאשר בתקופת ההתבגרות (16-21). הציונים באינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית, בבגרות (30-45), היו גבוהים מאשר בהתבגרות (16-21) וזאת, ללא הפעלת התערבות כלשהיא, כלומר על פי הנתיב המתמשך (מפצה). בכך יש אישוש לתיאוריית ה"גיל המפצה" (Lifshitz-Vahav, 2015), לפיה ניסיון החיים והבשלות מסייעים למבוגרים עם מוגבלות שכלית להמשיך ולהתפתח בתקופת הבגרות ולרכוש כישורים שנעדרו מהרפרטואר הקוגניטיבי שלהם בעבר. בזיכרון העבודה המילולי והחזותי-מרחבי הממצאים לא אוששו ונמצא נתיב התפתחות יציב מההתבגרות לבגרות. במדדי הזיכרון האפיזודי לטווח הארוך במבחן הריי נמצאו הנתיב היציב (מדד הלמידה וההפרעה הפרואקטיבית), המפצה (במדד הפרעה רטרואקטיבית ומדד שהייה בגיל הבגרות). נראה כי בדומה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה, ההתפתחות במדדים אלה מגיעה לשיאה בהתבגרות ונשארת יציבה עד הבגרות.

באשר לתקופת הבגרות (30-45), עד גיל הזהב (+60): שיערנו כי תתקיים יציבות בגיל העמידה (46-59), וכי בגיל הזהב (+60) הציונים יהיו נמוכים מהציונים בגיל העמידה. גם באשר לתקופה זו ההשערה אוששה חלקית. באוצר מילים (אינטליגנציה קריסטלית), הירידה חלה בתקופת גיל הזהב (+60) וב"צד שווה" בגיל 50. באינטליגנציה הפלואידית במבחן "רייבן" הירידה חלה בגילאי 50 ובסידור קוביות בגיל - 40. בזיכרון העבודה החזותי-מרחבי הירידה חלה מגיל העמידה (46-59). בזיכרון העבודה המילולי נמצא נתיב התפתחות יציב והירידה חלה בסביבות גיל הזהב (+60). בזיכרון האפיזודי לטווח הארוך במבחן הריי נמצא נתיב התפתחות יציב (במדד הפרעה פרואקטיבית, רטרואקטיבית ומדד שהיה), ונתיב התפתחות מפצה במדד יעילות השליפה.

חלק ב': בחלק זה בו נבדקה תרומת משתנים אנדוגניים (גיל, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל), ואקסוגניים (השתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות), על מדדי האינטליגנציה והזיכרון, נבדקו רק שלוש קבוצות הגיל המבוגר. נעשה שימוש בשאלון שינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל וכן בשאלון השתתפות בפעילות שעות פנאי.

במחקרן של Lifshitz-Vahav, Shnitzer, and Mashal (2016), נמצא יישום של תיאוריית הפעילות האקטיבית ולפיו פעילויות פנאי קוגניטיביות תרמו ליכולתם הקוגניטיבית של מבוגרים עם מוגבלות שכלית עם וללא ת"ד בטווח המידי. לאור זאת שיערנו כי גם במחקר הנוכחי תהיה תרומה של פעילויות פנאי קוגניטיבית על האינטליגנציה והזיכרון של הנבדקים בטווח המידי. ההשערה אוששה ונמצאה תרומה להשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות, בכל המבחינים הקוגניטיביים שנבדקו וכי הפעילות הקוגניטיבית ממתנת את השפעת הירידה הפיזיולוגית (בריאותית) והתפקודית שנמצאה. גם ממצאים אלה תומכים ב"תיאורית הגיל המפצה" (Lifshitz-Vahav, 2015), לפיה לא רק גורמים אנדוגניים (גיל, אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים), תורמים ליכולת הקוגניטיבית של מבוגרים עם מוגבלות שכלית אלא גם גורמים אקסוגניים כסגנון חיים והשתתפות בפעילויות פנאי, תורמים ליכולת הקוגניטיבית של מבוגרים עם מוגבלות שכלית.

תרומתו התיאורטית של המחקר היא בהרחבת יריעת ההבנה לגבי נתיבי התפתחות האינטליגנציה והזיכרון של אוכלוסיה עם ת"ד מתקופת ההתבגרות לבגרות ובתקופת הבגרות עצמה. בנוסף המחקר מסייע להבין את תרומת השינויים הפיזיולוגיים והתפקודיים עם העלייה בגיל מחד, ואת השפעת סגנון החיים המתבטא בהשתתפות בפעילויות פנאי מאידך, על המדדים שנבדקו.

תרומתו היישומית חינוכית של המחקר מתייחסת לקובעי המדיניות, למקבלי ההחלטות ונותני השירותים בתחום המוגבלות השכלית. המחקר עשוי לסייע להבנת חשיבות ההשקעה באוכלוסייה עם ת"ד בתקופות ההתבגרות והבגרות הן בהיבטים קוגניטיביים של פעילויות למידה מגוונות והן בפעילויות שעות הפנאי. כמו כן ממצאי המחקר עשויים לסייע לגורמים אלה בהבנת ההיערכות הנדרשת לקראת ירידה בתפקוד הקוגניטיבי עם העלייה בגיל.

תמצית עיקרי המחקר

מטרות המחקר היו: א. בדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה והזיכרון בקרב מתבגרים ומבוגרים עם תסמונת דאון ($IQ = 50-70$), בארבע קוהורטים: מתבגרים (גילאי 16-21), מבוגרים (30-45), גיל העמידה (46-59), וגיל הזהב (+60), לאור שלושה נתיבים: לקוי, יציב או מתמשך (מפצה). ב. בדיקת תרומת משתנים אנדוגניים ואקסוגניים למדדי האינטליגנציה והזיכרון של הנבדקים מגילאי 30 ואילך. במחקר השתתפו 80 מתבגרים ומבוגרים עם ת"ד. נמצא כי מההתבגרות לבגרות נמצאה התפתחות על פי הנתיב המתמשך (מפצה) והיציב. בבגרות, נמצאה התפתחות על פי הנתיב היציב והמפצה (יעילות השליפה). בנוסף, נמצאה תרומה להשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות, בכל המדדים הממתנת השפעת הירידה הפיזיולוגית (בריאותית) והתפקודית.

מבוא

המחקר הנוכחי מתחלק לשני חלקים. מטרת החלק הראשון הייתה בדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) והזיכרון (עבודה ואפיזודי לטווח ארוך), של מתבגרים ומבוגרים עם תסמונת דאון ($IQ = 50-70$), בארבע קוהורטים: מתבגרים (גילאי 16-21), מבוגרים (30-45), גיל העמידה (46-59), וגיל הזהב (60+).

מטרת החלק השני הייתה בדיקת תרומת משתנים אנדוגניים (גיל, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל), ומשתנים אקסוגניים (השתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות), על מדדי האינטליגנציה והזיכרון בשלוש קבוצות הגיל המבוגר (30 ואילך).

המחקר הנו מחקר רוחב (Cross-sectional study) וייחודו מתבטא בנקודות הבאות: א. למרות שבמחקרים קודמים נבדקו האינטליגנציה והזיכרון של אוכלוסיה עם ת"ד (Jarrold, Thorn, Carr, 2005; Zigman & Lott, 2007; Stephens, 2009), הם התמקדו במדד אחד ובגיל מסוים, ולא נבדקו בהם נתיבי ההתפתחות הקוגניטיבית, לאורך מעגל החיים. בהתאם לכך, המחקר הנוכחי הנו הוליסטי, ונבדקה בו ההתפתחות הקוגניטיבית במדדים הנבדקים באוכלוסייה עם ת"ד, מההתבגרות (גילאי 16-21) ועד הבגרות המבוגרת (60+). ב. ההתפתחות הקוגניטיבית נבדקה לאור שלושה מודלים אפשריים של התפתחות האינטליגנציה באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית, בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה: (Fisher & Zeaman, 1970), נתיב לקוי (IT – Impaired Trajectory), יציב (ST – Stable Trajectory) ומתמשך (מפצה) (CT – Continuous Trajectory). נתיבי ההתפתחות אלה הוצעו בשנות השבעים (Fisher & Zeaman, 1970), אולם הם לא נחקרו באופן אמפירי. ג. עליה משמעותית במיוחד בתוחלת החיים של אוכלוסיה עם ת"ד (Bittles & Glasson, 2004), הביאה עמה אף מחלות חדשות אשר בעבר לא התמודדו עמן (כהשמנה, אבדן שמיעה, יתר לחץ דם ריאטי ועוד) (חגיאי, 2012). לתהליך הזדקנות זה, השלכות נוספות נפשיות, קוגניטיביות, חברתיות ומשפחתיות המשפיעות על איכות החיים. ד. בנוסף, בחלק השני של מחקרנו נבדקה תרומת משתנים אנדוגניים (גיל, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל), ומשתנים אקסוגניים (השתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות), על מדדי האינטליגנציה והזיכרון של הנבדקים מגילאי 30 ואילך. חלק זה מבוסס על תיאוריית "הפעילות הקוגניטיבית" (CA) (Wilson & Bennett, 2003), לפיה באוכלוסיה עם התפתחות תקינה להשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות בתקופת הבגרות, השפעה על היכולת הקוגניטיבית של אנשים מבוגרים בטווח המידי וכן היא עשויה למנוע ירידה קוגניטיבית ולהפחית סיכון לחלות באלצהיימר, בעתיד.

במחקר הנוכחי עמדנו למיטב ידיעתנו לראשונה, על הקשר בין השינויים הפיזיולוגיים והתפקודיים של מבוגרים עם ת"ד מגיל הבגרות (30-45), ועד גיל הזהב (60+), לבין הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון וכן על תרומתם של משתנים אנדוגניים (גיל, שינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל ורמת אינטליגנציה), ומשתנים אקסוגניים (השתתפות בפעילויות קוגניטיביות), על מדדי אינטליגנציה וזיכרון אלה מגילאי 30 ואילך. במחקרים מתחום הגרונטולוגיה לבדיקת שינויים ביכולת הקוגניטיבית עם העלייה בגיל, נעשה שימוש במחקרי אורך (Longitudinal study) ובמחקרי רוחב (Cross-sectional study) (Kaufman, 2001). תקוותנו היא כי נתוני המחקר הנוכחי יהוו בסיס לעריכת מחקר אורך בעתיד.

בסקירת הספרות המובאת להלן, תוצג הגדרת המוגבלות השכלית המסורתית (Grossman, 1973,)
(1983) והחדשה (Luckasson et al., 2002; Luckasson et al., 1992; Schalock et al., 2010), אפיוני
אוכלוסיה עם ת"ד וכן שלושת הנתיבים האפשריים להתפתחות האינטליגנציה בקרב אוכלוסיה עם
התפתחות תקינה ואוכלוסיה עם ת"ד: לקוי, מקביל או מתמשך (מפצה). כמו כן יתואר הפרופיל
הקוגניטיבי במדדי האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידיית זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח
ארוך, באוכלוסייה עם התפתחות תקינה ובאוכלוסייה עם ת"ד, לאורך החיים. בהמשך נתייחס לתיאוריית
ה"פעילות הקוגניטיבית" (Cognitive Activity) (Wilson & Bennett, 2003), ובהשפעתה על התפתחות
מדדי האינטליגנציה והזיכרון, בקרב מבוגרים (30 ואילך), עם ת"ד.

סקירת ספרות

חלק ראשון: נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) והזיכרון (זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), באוכלוסייה עם תסמונת דאון

הגדרת המוגבלות השכלית

ההגדרה המסורתית

הגדרתה המסורתית של המוגבלות השכלית נשענת על המודל הפסיכו-סוציאלי. לפי מודל זה, רמת המוגבלות השכלית של הפרט נקבעת על פי רמת תפקודו וכישוריו בתחום האינטלקטואלי ובתחום ההתנהגות המסתגלת. על פי הגדרה זו מוגבלות שכלית הנה "תפקוד אינטלקטואלי נמוך מהממוצע באופן משמעותי המתקיים בד בבד עם פגם בהתנהגות המסתגלת במשך תקופת ההתפתחות" (עמינדב, 1983; Grossman, 1973, p. 11).

תפקוד אינטלקטואלי כללי נמוך מהממוצע הנו $IQ = 70$ ומטה (כשתי סטיות תקן מתחת לממוצע באוכלוסייה הכללית), כפי שנמדד במבחנים סטנדרטיים לקביעת האינטליגנציה (Grossman, 1983).

פגם בהתנהגות מסתגלת הנו המידה אשר לפיה הפרט מחויב לעמוד בקריטריונים של אחריות חברתית ומחויבות אישית המצופות מבני גילו הכרונולוגי (עמינדב, 1983). ההתנהגות המסתגלת מתייחסת לארבעה תחומים תפקודיים (Grossman, 1983):

1. עזרה עצמית – המתבטאת בגיל הצעיר ביכולת לרכישת מיומנויות כדוגמת אכילה עצמאית, לבוש, היגיינה אישית, רחצה וניקיון ובגיל המבוגר בעריכת קניות, הכנת ארוחות, הפעלה ושימוש מכשירים ביתיים, ניהול תקציב וכן טיפול וניקיון הבית.
2. תקשורת – המתבטאת בגיל הצעיר ביכולת פיתוח שפה ודיבור למטרות תקשורת, ובמיומנויות כתיבה, קריאה, חשבון מרחב וזמן ובגיל המבוגר בשימוש יעיל ומותאם של הידע הנרכש לחיי היום יום, ללמידה ולתעסוקה.
3. חברות – המתבטא בגיל הצעיר ביכולת להתנהגות חברתית מותאמת לכללים מקובלים במסגרות ובחברה (גן, כיתה, ביי"ס, קהילה) ביכולת להיענות למשמעת ולפיתוח קשר עם חברים, ובגיל המבוגר ביכולת להתנהלות יעילה במצבים חברתיים מגוונים, בהשתתפות בפעילויות חברתיות, התחשבות בזולת ובפיתוח כושר שיפוט וביקורת עצמית.
4. תעסוקה – המתבטאת בגיל הצעיר ברכישת מיומנויות מוטוריות כגזירה, השחלה, ומוטוריקה עדינה ובגיל המבוגר ביכולת לעבוד בעבודות הרכבה, עבודה במכונות, הגעה עצמאית למקום העבודה, התמדה במקום העבודה, הפעלת שיקולי דעת ויישום כללים מקובלים במסגרת העבודה.

על פי ההגדרה המסורתית של ה- AAMR (Grossman, 1983) סווגה אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית לארבע רמות המתייחסות לרמת המשכל ולרמת ההתנהגות המסתגלת:

חינוכיים - אנשים עם מוגבלות שכלית קלה (Mildly Retarded) ($IQ = 55-69$), המסוגלים ללמוד קריאה, כתיבה וחשבון, עצמאיים בדרך כלל, בעלי יכולת להשתלב במסגרת תעסוקתית ולתפקד בקהילה באופן עצמאי למדי.

אימוניים - אנשים עם מוגבלות שכלית בינונית (Moderately Retarded) ($IQ = 40-55$), אשר חלקם מסוגלים ללמוד קריאה וכתיבה טכנית. לרוב תקשורתיים, עם אישיות ילדותית, יכולת חברתית בינונית ויכולת תעסוקה בעבודות קבועות וסטנדרטיות. מסוגלים לרכוש מיומנויות חיים בסיסיות ולדאוג לעצמם בתחומי העזרה העצמית, זקוקים לפיקוח קבוע אך לא אינטנסיבי ורובם לא יצליחו לתפקד באופן עצמאי בקהילה. חלקם חיים בקהילה וחלקם במוסדות.

טיפולים - אנשים עם מוגבלות שכלית קשה (Severely Retarded) ($IQ = 25-39$), עמם ניתן להגיע להישגים בתחום המיומנויות על ידי אימון ועיצוב התנהגות. לרוב הם לא יגיעו לרכישת מיומנויות יסוד כקריאה. רובם לא מגיעים לעצמאות בתחומי העזרה העצמית וזקוקים לתיווך ולהנחה קבועים באכילה, לבוש, היגיינה וכדומה. הם מתגוררים בדרך כלל במוסדות או בדוור קהילתי תוך התאמת המגורים לצורכיהם.

סיעודיים - אנשים עם מוגבלות שכלית עמוקה (Profoundly Retarded) ($IQ = 24$ ומטה) הזקוקים להשגחה ולטיפול תמידיים. הם נענים לגירויים בסיסיים בלבד ורובם אינם מפתחים פונקציות שונות של התנהגות מסתגלת. חלקם אף מרותקים למיטתם וזקוקים לטיפול עקב מגבלות רפואיות.

ההגדרה החדשה

בשנת 1992 (Lucksson et al., 1992) התפרסמה הגדרת הפיגור השכלי החדשה אשר ביטאה שינוי משמעותי ביחס להגדרה המסורתית שקדמה לה (Grossman, 1983). ההגדרה נוסחה בשנת 2002 (Lucksson et al., 2002) וגובשה סופית בשנת 2010 (Schalock et al., 2010). ההגדרה החדשה (Lucksson et al., 1992, 2002; Schalock et al., 2010), מבוססת על מודל התמיכות האקולוגי-חברתי (Landesman-Ramey, Dossett, & Echols, 1996), לפיו תפקוד היחיד הנו תוצר של מידת יחסי הגומלין בין משתני הפרט (אינטליגנציה והתנהגות מסתגלת), לבין הסביבה (בית, ביי"ס, עבודה, קהילה) ועל כן לסביבה השפעה מכרעת על עיצוב תפקודו של היחיד עם המוגבלות השכלית. על פי ההגדרה החדשה "מוגבלות שכלית מאופיינת במגבלות משמעותיות בתפקוד השכלי ובהתנהגות המסתגלת כפי שהיא באה לידי ביטוי במיומנויות הסתגלותיות תפיסתיות, חברתיות ומעשיות. מוגבלות זו מתחילה לפני גיל 18" (Schalock et al., 2010, p. 17). להגדרה חמש הנחות החיוניות להחלתה (Lucksson et al., 2002; Schalock et al., 2010).

- א. מוגבלות שכלית בתפקוד הנוכחי, יש להעריך בהקשר לסביבה הקהילתית האופיינית לקבוצת הגיל ולתרבות, ולא בסביבות נפרדות.
- ב. בתהליך ההערכה יש ליטול בחשבון שונות תרבותית ולשונית וכן הבדלים במרכיבי תקשורת, חושים מוטוריקה והתנהגות.
- ג. לאנשים עם מוגבלויות יש גם חוזקות ויכולות.
- ד. מטרת תיאור המגבלה הנה פיתוח של פרופיל אישי של מערכות התמיכה הנדרשות.
- ה. התפקוד היום יומי של האדם עם המוגבלות ילך וישתפר באמצעות מתן מערכות תמיכה מותאמות אישית ולאורך זמן.

מוגבלות משמעותית בתפקוד השכלי הוגדרה כציון IQ כללי הנמוך בשתי סטיות תקן לערך מתחת לממוצע. כלומר אין ציון סף ברור לעמידה בקריטריון המוגבלות בתפקוד השכלי, אלא יש להשתמש בשיקול דעת קליני בפרשנות הציון שהתקבל ביחס לטעות התקן של המדידה במבחן הספציפי שהועבר (Schalock et al., 2010).

ההתנהגות מסתגלת מתייחסת למיומנויות **תפיסתיות** (קריאה, כתיבה, שפה, מושגי חשבון וכסף), **חברתיות** (מיומנויות בין אישיות, אחריות חברתית, הערכה עצמית, ציות לחוקים, אמון לאחרים, נאיביות, הימנעות ממצבי קורבנות ופתרון בעיות חברתיות), ומעשיות (מיומנויות עזרה עצמית, בטיחות, בריאות, שימוש בכסף, תחבורה, תעסוקה, עמידה בלוחות זמנים, שימוש מותאם בטלפון). ההתנהגות המסתגלת מוערכת באמצעות שימוש במדדים מתוקננים. ליקוי בהתנהגות מסתגלת מוגדר כביצוע של לפחות שתי סטיות תקן מתחת לממוצע באחד משלושת מרכיבי ההתנהגות המסתגלת (תפיסית, חברתית וביצועית), או שתי סטיות תקן מתחת לממוצע הכללי של שלושת המרכיבים. יש להתייחס לטעות התקן של המדידה על פי כלי ההערכה בו נעשה שימוש (Schalock et al., 2010). בניגוד להגדרה המסורתית בה סווגה המוגבלות השכלית על פי רמת הפיגור, בהגדרה החדשה בוטלה חלוקה זו והסיווג נעשה על פי רמת התמיכה הנדרשות לאדם עם המוגבלות השכלית (Lukcasson et al., 1992). דירוג התמיכות מתייחס לארבע דרגות על פי מידת האינטנסיביות של השירותים והתמיכות הנדרשים לאנשים עם מוגבלות שכלית בתפקודם בבית, במסגרת החינוכית, בעבודה ובקהילה: שירותים לסירוגין – הניתנים על פי צורך ובעיקר במצבי משבר ולטווח קצר; שירותים מוגבלים – הניתנים רק במספר תחומים, לטווח מעט יותר ממושך מהרמה הראשונה; שירותים ממושכים – הניתנים לתקופה ממושכת יותר וארוכה יותר; שירותים ממושכים ואינטנסיביים – הניתנים בכל הפעילויות ושעות היממה.

ההגדרה החדשה מציגה שלושה חידושים עיקריים ביחס להגדרה המסורתית: **א. שינוי בפרדיגמה** - המוגבלות הנה תופעה אנושית המשקפת אי יכולת בתפקוד האישי ובביצוע תפקידים המצופים מהאדם בסביבתו החברתית והיא אינה תכונה המאפיינת את הפרט. **ב. ראיית המוגבלות השכלית כמצב עכשווי ודינאמי** - לסביבה ולגורמים בה יש השפעה על הליקוי כך שאדם עשוי להיות מאובחן כמוגבל בשכלו בתקופה אחת של חייו ולהיחשב כאדם עם תפקוד תקין, בתקופה אחרת; **ג. ביטול החלוקה לרמות המוגבלות השכלית** - ההתייחסות ליחידים באוכלוסיה אינה מתקיימת עוד על פי דרגות של פיגור קל, בינוני, קשה ועמוק, אלא נקבעת על פי מידת האינטנסיביות של התמיכות להן נזקק האדם על מנת לממש את יכולותיו וליטול חלק בהשתלבותו בחברה. הדגש הנו על צרכיו של האדם ולא על מגרעותיו.

הגדרת המוגבלות השכלית על פי ה-DSM-5 (APA, 2013)

על פי Tassé (2013), ההגדרה על פי ה-DSM-5 (APA, 2013), תואמת להגדרה החדשה לפיה מוגבלות שכלית מתרחשת במהלך תקופת ההתפתחות וכוללת ליקוי באינטליגנציה ($IQ = 70 \pm 5$) ובתפקוד המסתגל בתחום התפיסתי, החברתי והמעשי. התפקוד האינטלקטואלי מתייחס לתחומים כמו למידה אקדמית, תכנון, חשיבה מופשטת, היסק, פתרון בעיות **למידה מהניסיון** והבנה מעשית. ליקוי בהתנהגות מסתגלת מתייחס לתפקודים כמו תקשורת, השתתפות חברתית, עצמאות יום יומית בסביבות החיים השונות במסגרות החינוך, העבודה והקהילה. סיווג המוגבלות השכלית לרמות קלה, בינונית, קשה וחמורה נעשה על פי שלושת תחומי התפקוד ההסתגלתי בלבד, שכן רק לפיהן ניתן לקבוע את רמת התמיכות הנדרשת לאדם המאובחן עם מוגבלות שכלית.

תסמונת דאון (Down Syndrome): רקע, מאפיינים קוגניטיביים, שפתיים ונוירופסיכולוגיים

תסמונת דאון (להלן ת"ד) תוארה לראשונה בשנת 1866 על ידי John Langdon Down, (Down, 1866), וכמעט מאה שנים לאחר מכן, Lejeune, Gautier, and Turpin (1959) גילו שמקור התסמונת (טריזומיה 21) בהיווצרות שלושה כרומוזומי 21 במקום שניים. ת"ד הנה התסמונת הגנטית הנפוצה ביותר בעולם והיא מהווה את הסיבה המולדת השכיחה ביותר, למוגבלות שכלית והתפתחותית (Constestabile, 2005; Benefenati, & Gasparini, 2010; Vicari, Bellucci, & Carlesimo, 2005). התסמונת נגרמת כאמור, בשל קיומו של כרומוזום נוסף על 23 זוגות הכרומוזומים המצויים בגרעין התא בגן מספר 21 (Morad, 2002; Levi, & Merrick, 2002), והיא מתרחשת לרוב, באופן אקראי ולא תורשתי. שכיחותה היא כ- 1:800 לידות חי ברחבי העולם, שכיחות העולה ככל שגיל האם גבוה יותר (W. I. Cohen, 2005). בישראל נולדים מידי שנה כ- 150 תינוקות עם ת"ד (טננבאום, בכנר ומינר, 2015). לאנשים עם ת"ד אפיונים חיצוניים, פסיים, קוגניטיביים, שפתיים ורגשיים-חברתיים ייחודיים, אך הם אינם מופיעים בהכרח אצל כולם (פזרשטיין, רנד ופזרשטיין, 2001; Carr, 1995).

האפיונים החיצוניים מתבטאים בתווי פנים אופייניים כדוגמת עיניים מלוכסנות, גשר אף קצר, פנים שטוחות, מצח רחב, שיער דליל, לשון קצרה, צוואר קצר ואצבעות קצרות (Korenberg et al., 1994). רוב האפיונים הפיסיולוגיים של אנשים עם ת"ד הנם מולדים ונגרמים במהלך התפתחות העובר ברחם (קומה נמוכה, ראש פחוס, מוגבלות שכלית, ומומי לב) (גרונר, 2000). מוחם של מבוגרים עם ת"ד קטן בכ 20% ממוחם של מבוגרים עם התפתחות תקינה גם באופן יחסי לגודל הגוף. הדמיה באמצעות תהודה מגנטית (MRI), מלמדת על ירידה סלקטיבית בכמויות ההיפוקמפוס והאונות הטמפורליות (Lott, 2012). היבט מעניין וייחודי לת"ד הנו שאוסף בעיות רפואיות, שכליות ונפשיות המאפיינות אנשים מזדקנים באוכלוסייה הכללית, מופיעים בקרב אוכלוסייה עם ת"ד, מוקדם יותר ולעיתים אף בתדירות גבוהה יותר (גרונר, 2000; טננבאום ועמיתים, 2015). כך למשל תופעות של ראייה ירודה, קטרקט בעיניים, נשירת שיער והתקרחות, אוסטיאופורוזיס, איבוד שיניים, בעיות זיכרון, דמנציה מחלת אלצהיימר ומחלות נפש, אשר עשויים להופיע באוכלוסייה הכללית בעשור השביעי והשמיני לחיים, עלולים להופיע אצל אנשים עם ת"ד

כבר בעשור הרביעי והחמישי לחייהם. נמצא כי הזדקנות של אוכלוסיה עם ת"ד, מביאה לתחלואה משמעותית ובפרט מחלת האלצהיימר המופיעה כ- 20-30 שנה מוקדם יותר מאשר באוכלוסיה הכללית (Berney, 2009). מבוגרים עם מוגבלות שכלית ועם ת"ד כמו מבוגרים באוכלוסיה הכללית, מפקים תועלת מההתקדמות בטיפול הרפואי, בפרקטיקה התזונתית ובמדיניות הציבור שהתרחשו במהלך המאה ה-20 ומסתכמים בעלייה דרמטית של תוחלת החיים שלהם (Krinsky et al., 2008; Silverman, 1998). תוחלת החיים של אוכלוסיה עם ת"ד עלתה במוצע ב-1.7 לשנה ב-14 שנים (מגיל 25 בשנת 1983 לגיל 49 ב-1997) (Yang, Rasmussen, & Friedman, 2002). מעל ל-55% מהילודים עם ת"ד כיום צפויים לחיות לפחות עד העשור החמישי (Strauss & Eyman, 1996) וכ-13.5% מהם עדיין עשויים לחיות בגיל 68 (Baird & Sadovnick, 1988, 1989). עם זאת, אוכלוסיה עם ת"ד עדיין בסיכון לתמותה בגיל צעיר יותר ביחס לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ללא ת"ד ולאוכלוסיה הכללית עם התפתחות תקינה (Glasson et al., 2003). היו מספר דיווחים קודמים במחקרי מקרה אודות מבוגרים עם ת"ד והזדקנות מוצלחת אשר שרדו מעבר לגיל המצופה (Demissie, Ayres, & Briggs, 1988; Dupont, Vaeth, & Videbech, 1986; Forssman & Åkesson, 1965; Jancar, 1989). אולם המאפיינים של יחידים אלה שהאריכו ימים, לא תוארו היטב (Krinsky et al., 2008). al. (2008), ערכו מחקר אורך על פני 16 שנים בו בדקו ותיארו את התפתחותו של "מר C" (בהיבט הפיסי, בריאותי, חושי, קוגניטיבי וחברתי). "מר C" הנו מבוגר עם ת"ד שלא ניכרו אצלו סימנים משמעותיים של ירידה תפקודית ואשר נחשב למשתתף עם ת"ד המבוגר ביותר ב-20 שנות עבודת החוקרים, אשר לא הציג אפיונים קליניים של התפתחות מחלת האלצהיימר.

כאמור, המחקר הנוכחי מתמקד במאפיינים קוגניטיביים ושפתיים של אוכלוסיה עם ת"ד ולהלן עיקרם:

מאפיינים קוגניטיביים: מנת המשכל של אוכלוסיה עם ת"ד נעה בטווח של מוגבלות שכלית קלה עד בינונית ($IQ = 40-70$), אולם קיימים גם מקרים בהם מנת המשכל נמוכה מטווח זה (Carr, 2005; Pueschel, 1995); קיימים קשיים בזיכרון, המשגה ושלילה, הכללה, הפשטה ורכישת אסטרטגיות למידה חדשות (Head, Silverman, Patterson, & Lott, 2012; Pennington, Moon, Edgin, Setdron, & Nadal, 2003). כמו-כן קיימים ליקויים בתפקודים ניהוליים (Frith, 1994; Bellugi, Wang, & Jemigan, 1994; Frith, 1974), בהסקה ויזואלית ובפרט בזיכרון עבודה מילולי, בתפיסה ובתכנון (Lanfranchi, 2010; Cornoldi, & Vianello, 2004; Lanfranchi, Jerman, Dal Pont, Alberti, & Vianello, 2010). **מאפיינים שפתיים:** ההתפתחות השפתית של אוכלוסיה עם ת"ד לקויה ומעוכבת (Chapman & Gunn, 2000; Hesketh, 2001; Laws, Byrne, & Buckley, 2000), לעומת הבנה בלתי מילולית טובה יותר (Gunn & Carretti, 2012; Crombie, 1996). כמו כן, קיימים קשיים בעיבוד ידע פונולוגי ובאכסונו בזיכרון העבודה הפונולוגי, קשיים בזיכרון האודיטורי המילולי וקשיים ברכיבי השפה והדקדוק המקשים על יכולת פיתוח אוצר מילים (Lanfranchi, Jerman, & Vianello, 2009; Baddeley & Jarrold, 2007). ועל מיומנויות התקשורת והשפה (Charman, Drew, Baird, & Baird, 2003).

תקופת הילדות של אוכלוסיה עם ת"ד מאופיינת בליקויי זיכרון שמיעתי לטווח הקצר ובליקויי תקשורת ועיכוב בשימוש במשפטים, ביחס לגיל. לעומת זאת, נקודת חוזק שפתית הנה הבנה קוגניטיבית הגבוהה יותר מתפקודי השפה הדבורה (Chapman & Hesketh, 2001). ההתבגרות והבגרות הצעירה מאופיינות בעיכוב בשפה, בליקויים בזיכרון העבודה, בתפקודי ניהול מילוליים וחזותיים ובקשיי אחסון מידע לטווח קצר. לעומת זאת, נקודות החוזק בתחום השפתי עם הלמידה וההתבגרות הן שיפור באוצר המילים, בהבנה, בהפקה ומובנות השפה, וכן ברכישת קרוא וכתוב (Chapman, 2006; Chapman & Hesketh, 2001).

שפה, דיבור הבנת שפה וזיכרון מילולי: מיומנויות השפה, הדיבור והזיכרון המילולי מושפעות מרמת מנת המשכל ובמקביל מרכיבות אותה. עיכוב בהתפתחות מרכיבי השפה והדיבור כמו גם נסיגה מוקדמת שלהם, משפיעים על הציונים במנת המשכל המבוססת גם על תפקודים אלה. כאמור, הפרופיל השפתי של אוכלוסיה עם ת"ד הנו ייחודי ומתאפיין בעיכוב בהתפתחות השפה (Chapman & Hesketh, 2001; Laws et al., 2000), בקשיים בעיבוד מידע מילולי, באכסונו בזיכרון העבודה המילולי וכן בקשיים ברכיבי השפה והדקדוק המקשים על פיתוח אוצר המילים (Lanfranchi et al., 2009; Baddeley & Jarrold, 2007), ועל מיומנויות התקשורת והשפה הדבורה (Charman et al., 2003). נמצאו ליקויים בזיכרון המילולי לטווח קצר אך לא בזיכרון החזותי - מרחבי לטווח קצר (Jarrold, Purser, & Brock, 2006; Marcell & Armstrong, 1982). אחד ההסברים לכך הוא כי יחידים עם ת"ד מתקשים בביצוע מטלות הדורשות זיכרון מילולי לטווח קצר שכן מטלות אלה דורשות תחילה תפיסה אודיטורית של המידע שהוצג ולאחריה תגובה מילולית. Chapman (2006), השווה את הפרופיל השפתי של 20 מתבגרים עם ת"ד (CA = 12-21), עם זה של 16 מתבגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס ברמה תואמת של קוגניציה חזותית בלתי מילולית באמצעות מבחני קוגניציה בלתי מילוליים (Stanford Binet Intelligence Scale: 4th Edition; Thorndike, Hagen, & Sattler, 1986; Peabody Picture Vocabulary Test-3; Dune, Dune, Whetton, & Burley, 1997), תת מבחן אוצר מילים לבדיקת הבנת השמיעה והבנת תחביר (Test of Auditory Comprehension of Language-3; Carrow-Woolfolk, 1999). מהממצאים עלה כי כל מדדי הבנת השפה נמצאו נמוכים יותר בקרב הנבדקים עם ת"ד בהשוואה לקבוצת הנבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס.

הפרופיל הנוירופסיכולוגי: Jarrold, Nadel, and Vicari (2009) סקרו את נקודות החוזק ונקודות החולשה של זיכרון לטווח קצר וזיכרון לטווח ארוך בקרב אוכלוסיה עם ת"ד ואת ההשלכות של מרכיבים אלה הן על ערוצים נוספים של ההתפתחות הקוגניטיבית שלהם והן על בסיס הפתולוגיה העצבית. על פי החוקרים, בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, קיימות ראיות ברורות לקיומם של ביצועים לקויים במיוחד של זיכרון מילולי לטווח קצר המשפיעים באופן שלילי על היבטים של רכישת השפה ובמיוחד על התפתחות אוצר המילים. כמו כן, קיימים קשיים בזיכרון לטווח ארוך בהיבטים של מידע מילולי ועלולים להיות קשיים במידע של אובייקטים חזותיים. עם זאת נמצא כי זיכרון מרומז (Implicit memory), מושפע פחות בקרב אוכלוסיה עם ת"ד ועשוי לספק בסיס לגישות התערבות. הזיכרון המרומז המהווה חלק מהזיכרון לטווח הארוך, מכיל בין היתר, מידע הקשור למיומנויות בלתי מילוליות כמיומנויות מוטוריות ומיומנויות תפיסה וקוגניציה בלתי מילוליות. על פי Jarrold, Nadel, et al. (2009), ממצאים אלה תואמים את

התפיסה לפיה לאוכלוסיה עם ת"ד פגיעה בהיפוקמפוס, בצרבולוס ובאזורי הקורטקס הפרה-פרונטאלי. ממצאים אלה מחזקים ממצאי מחקרים קודמים (Kesslak, Nagata, Lott, & Nalciglu, 1994; Raz et al., 1995; Weis, 1991; Lögberg & Brum, 1993; Nadel, 1999), לפיהם ההתפתחות הנירופסיכולוגית של אוכלוסיה עם ת"ד קשורה בנפח מוח קטן ומתבטאת במגוון קשיים במטלות הבודקות יכולות קוגניטיביות בהן מעורבים ההיפוקמפוס, הצרבולוס והקורטקס הפרה-פרונטאלי.

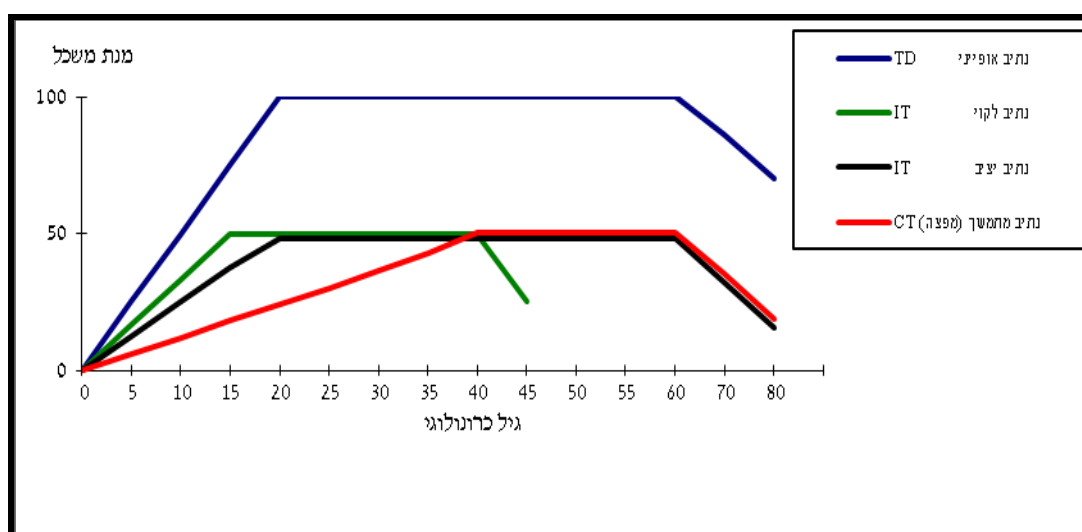
Pennington et al. (2003), בדקו את תפקודי ההיפוקמפוס (Hippocampus), בקרב אוכלוסיה עם ת"ד ($MCA = 14.7$), בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה בגיל שכלי זהה ($MCA = 4.9$), באמצעות מטלות קוגניטיביות הכוללות את תחומי השפה, הזיכרון והתפיסה המרחבית. מהממצאים עלה כי הנבדקים עם ת"ד הפגינו ביצועים נמוכים מהנבדקים עם ההתפתחות התקינה, במטלות הדורשות התערבות ההיפוקמפוס אך הראו ביצועים דומים במטלות הדורשות התערבות המערכת הפרונטאלית. תפקודם היה שונה בכל תחום קוגניטיבי ובכל מטלה. לדעת החוקרים, מיקום הפגיעה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד הנו בהיפוקמפוס ובתלמוס (Talamus) (Bellugi, Mills, Jernigan, Hickon, & Galaburda, 1999; Vicari, 2005; Vicari, Bellucci, & Carlesimo, 2000), האחראים על עיבוד המידע, ארגונו ושלפיתו (Retrieval). פגיעה זו מסבירה את הביצוע הנמוך בזיכרון האפיזודי של אוכלוסיה עם ת"ד: זיכרון זה המכונה גם Explicit memory (Graf & Schacter, 1987) מתייחס להיזכרות מודעת (Conscious) והמידע שנזכר יכול להיות מוצהר ומדווח מילולית (Squire, 1992; Cohen & Squire, 1980). זיכרון זה מחולק לזיכרון סמנטי – המתייחס לזכירת עובדות וידע כללי על העולם (Squire & Zola, 1998), ולזיכרון אפיזודי – המתייחס לזכירת אירועים וחוויות אישיות על פי סדר התרחשותם בסדר בו הם התרחשו (Squire, 2004).

התפתחות האינטליגנציה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה, שלושה נתיבים אפשריים: לקוי, יציב ומתמשך (מפצה)

אחת השאלות בהן עוסקת הספרות המקצועית היא, כיצד מתפתחים האינטליגנציה והכישורים הקוגניטיביים לאורך החיים באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית בהשוואה לאוכלוסייה עם התפתחות תקינה. על פי Wechsler (1955) ו-Kaufman (2001), האינטליגנציה הכללית בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה מתפתחת באופן ליניארי עד גיל 20, לאחר מכן חלה אסימפטוטה (יציבות), ובגילאי 50-60 לערך, חלה ירידה. מכאן עולות השאלות: באיזה גיל מגיעים התפקודים הקוגניטיביים לשיאם באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית ות"ד? מהו אורך תקופת היציבות? מתי מתרחשת ירידה? מהו קצב ההתפתחות והירידה? בשנות ה-70 של המאה שעברה הציעו Fisher and Zeaman (1970), שלושה מודלים אפשריים של התפתחות האינטליגנציה באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית: נתיב לקוי (IT- Impaired Trajectory), נתיב יציב (ST- Stable Trajectory) ונתיב מתמשך (CT- Continues Trajectory), המבוססים על תיאוריית התפתחות האינטליגנציה באוכלוסייה עם התפתחות תקינה. לפי שלושת המודלים, התפתחות האינטליגנציה של אוכלוסיה עם ת"ד שונה מזו של אוכלוסייה עם התפתחות תקינה באחד או ביותר ממשתנים אלה: הגיל שבו מגיעה האינטליגנציה לשיאה, אורך תקופת היציבות, מועד וקצב הירידה.

נתיבים אלה קיבלו חיזוקים ממחקרים שפותחו בשנים האחרונות ואף נחקרו לראשונה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ללא אטיולוגיה ספציפית (לא"ס) (חו, 2016), אולם הם לא נחקרו באופן אמפירי, באוכלוסיה עם ת"ד. עליה משמעותית במיוחד בתוחלת החיים של אוכלוסיה עם ת"ד (Bittles & Glasson, 2004) הביאה עמה מחלות חדשות שבעבר לא התמודדו עמן (חגיאזי, 2012), ועמן השלכות נוספות קוגניטיביות, חברתיות, נפשיות, ומשפחתיות. בעטיין של השלכות אלה, מתחזקת חשיבות שיפור איכות החיים של אוכלוסיה עם ת"ד על כלל מרכיביה. בשל הנטייה בקרב אוכלוסיה זו לתחלואה בדמנציה ובאלצהיימר בהתבגרות (Berney, 2009), קיימת חשיבות רבה לבדיקת התפתחות האינטליגנציה והזיכרון לאורך מעגל החיים, על מנת לבחון דרכי התערבות מותאמות לשיפור התפקוד הכללי והקוגניטיבי.

להלן יוצגו שלושת הנתיבים, המחקרים והתיאוריות שבבסיסם :



תרשים 1. שלושת הנתיבים האפשריים להתפתחות האינטליגנציה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית על פי Fisher and Zeaman (1970)

הנתיב הלקוי (IT- Impaired Trajectory)

על פי נתיב זה, התפתחות האינטליגנציה שלאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ואוכלוסייה עם התפתחות תקינה, נבדלת בכל שלשת המשתנים שהוצגו לעיל, הגיל שבו מגיעה האינטליגנציה לשיאה, אורך תקופת היציבות, מועד וקצב הירידה. תקופת ההתפתחות בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית קצרה מזו שבאוכלוסייה הרגילה, והאינטליגנציה שלהם עשויה להגיע לשיאה כבר בגיל 10. לאחר יציבות של מספר שנים, בגיל 20-30 לערך, חלה ירידה (תרשים 1, גרף ירוק). הנתיב הלקוי מבוסס על תיאוריית 'הרזרבות הקוגניטיביות' (CR – Cognitive Reserve) (Katzman, 1993; Satz, 1993). על פי תיאוריה זו, אנשים נבדלים ביניהם בתהליך הקוגניטיבי בעת ביצוע מטלה. פעילויות קוגניטיביות של למידה, זיכרון וחשיבה, מתבצעות באזורים שונים במוח. יחידים בעלי רזרבות קוגניטיביות גבוהות מסוגלים לבצע מטלות קשות ביעילות גבוהה יותר כיוון שיש להם יכולת לניצול מקסימאלי של הרשת העצבית והם מצליחים לגייס ביתר קלות רשתות נוספות לביצוע המטלה (Stern, 2009; Stern et al., 2005). יכולת זו מגנה עליהם מפני ירידה קוגניטיבית העלולה להתרחש כתוצאה מנזק מוחי או בעקבות עלייה בגיל (Head,

(Lott, Patterson, Doran, & Haier, 2007; Stern, 2009). גורמים מולדים כאינטליגנציה, וגורמים סביבתיים כהשכלה, התנסות מקצועית ופעילות מאתגרת בשעות הפנאי, קובעים את רמת הרזרבות הקוגניטיביות של היחיד (Stern, 2002). כיוון שאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית, ובתוכה אוכלוסיה עם ת"ד, נחשפות להזדמנויות מועטות של עיסוק בפעילויות השכלתיות ותעסוקתיות, רמת הרזרבות הקוגניטיביות שלהם נמוכה, ולכן אפשר להניח כי האינטליגנציה שלהם מגיעה לשיאה בגיל מוקדם מזו של האוכלוסייה הכללית, ולאחר מספר שנים של יציבות, תחול ירידה.

הנתיב היציב (IT- Impaired Trajectory)

על פי נתיב זה, התפתחות האינטליגנציה של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית נבדלת מזו של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה ברמת ההתפתחות הבסיסית, הנמוכה לפחות בשתי סטיות תקן מהממוצע, אך ביתר המשתנים (אורך תקופת ההתפתחות, הגיל בו מגיעה האינטליגנציה לשיאה ומועד הירידה), קיימת הקבלה בין הקבוצות. על פי נתיב זה, האינטליגנציה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית מגיעה לשיאה בסביבות גיל 20. מגיל זה חלה אסימפטוטה (יציבות), ובגיל 50-60 לערך, חלה ירידה (ראה תרשים 1, גרף שחור). הנתיב היציב מבוסס על מחקרים שבדקו אינטליגנציה וזיכרון בקרב מבוגרים עם ת"ד (Devenny et al., 1996; Janicki & Dalton, 2000; Kittler, Krinskiy-McHale, & Devenny, 2004a) ושבהם נמצא דפוס הזדקנות רגילה (Normal aging) בקוגניציה ובזיכרון, כלומר, לא חלה אצלם ירידה לפחות עד גילאי 50-60. (Zigman et al., 2004), ערכו מחקר אורך לבדיקת שכיחות התחלואה בדמנציה בקרב מבוגרים (CA = 65-94, MIQ = 38.7) עם מוגבלות שכלית ללא אטיולוגיה ספציפית. המחקר נערך באמצעות שאלונים לבדיקת דמנציה, לדוגמא Dementia Questionnaire for Mentally Retarded (Evenhuis, 1996) Persons PPVT- Peabody בתמונות Block Design (Dunn & Dunn, 1981) Picture Vocabulary Test – Revised, מבחן סידור קוביות (Wechsler, 1974) והתנהגות מסתגלת כדוגמת Reiss Screen for Maladaptive (Reiss, 1994). מהממצאים נמצאה שכיחות דומה ואף מעט נמוכה של תחלואה בדמנציה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד מגילאי 65 ומעלה, בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה. השכיחות של תחלואה בדמנציה שנמצאה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית בגיל 65 הייתה 4.2% ובגיל 75 ומעלה - 5.6%. על פי החוקרים ממצאים אלה מנוגדים לתיאורית הרזרבות הקוגניטיביות הטוענת כי שיעור הדמנציה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית גבוה משיעורה בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה בשל הרזרבות הקוגניטיביות הנמוכות של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית (Snowdon, Greiner, & Markesbery, 2000). לטענתם אין ליישם את תיאורית הרזרבות הקוגניטיביות לגבי יחידים עם מוגבלות שכלית ות"ד, שכן גורמים נוספים מעבר להשכלה, תעסוקה ופעילויות מאתגרות בשעות הפנאי משפיעים על כלל תפקודיהם. לדעת ליפשיץ-והב (2011), יש לבדוק את 'הרזרבות הקוגניטיביות' בקרב אוכלוסיה עם ת"ד ללא השוואה בינם ובין אוכלוסיה עם התפתחות תקינה. יתכנו הבדלים אינדיבידואליים ברמת הרזרבות הקוגניטיביות של מבוגרים עם ת"ד בינם לבין עצמם.

Facon (2008), בדק שינויי אינטליגנציה עם העלייה בגיל בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית ות"ד (IQ = 45-70), (CA = 20-24, 25-34, 35-45, 46-55) ובקרב מבוגרים עם התפתחות תקינה בגילאים זהים. במחקרו נבדקו מדדי אינטליגנציה קריסטלית (כאוצר מילים וחשבון) ופלואידיית (כשחזור וארגון מרחבי) (Wechsler Adult Intelligence Scale – WAIS-R; Wechsler, 1989). על פי הממצאים לא נמצאו הבדלים מובהקים בציונים. ניכרה יציבות בתפקוד המילולי עם העלייה בגיל וירידה בתפקוד הביצועי מסביבות גילאי ה-20. גם ממצאי מחקר זה מחזקים את ההנחה לפיה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד קיים דפוס הזדקנות רגילה, ומחזקים את גישת הנתיב היציב. עם זאת מחקרים אלה התייחסו לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית עם או ללא ת"ד. כאמור, מחקרנו מתמקד ספציפית בנתיב ההתפתחות הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם ת"ד.

הנתיב המתמשך (מפצה) (CT – Continuous [Compensatory] Trajectory)

על פי נתיב זה ההבדל בהתפתחות האינטליגנציה בין אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית לבין אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, מתבטא בגיל שבו האינטליגנציה מגיעה לשיאה ובאורך תקופת היציבות. תקופת ההתפתחות של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית עשויה להיות ארוכה מזו של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה. בהתאם לכך, האינטליגנציה והכישורים הקוגניטיביים של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית עשויים להתפתח אף מעל גיל 20, ולהגיע לשיא בסוף שנות ה-50 לחייהם. עד גיל 60 קיימת יציבות, ולאחר מכן – חלה ירידה (ראה תרשים 1, גרף אדום). הנתיב המתמשך מתבסס על תיאוריית 'הגיל המפצה' (ליפשיץ-והב, 2011; Lifshitz-Vahav et al., 2016) ועל תיאוריית 'כושר ההשתנות הקוגניטיבית המבנית' (Structural Cognitive Modifiability Theory) (Feuerstein, 2003; Feuerstein & Falic, 2010;). על פי תיאוריית הגיל המפצה (Lifshitz-Vahav et al., 2016), יחידים עם מוגבלות שכלית מפצים בשנים מאוחרות יותר, על העיכוב בהתפתחות בשנותיהם הראשונות וממשיכים להתפתח אף בשנות הבגרות בזכות ניסיון חיים, בשלות, מודעות לחשיבות הלמידה והנעה ללמידה. בתיאוריה זו מודגשת השפעת הגיל הכרונולוגי על ההתפתחות הקוגניטיבית בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ולפיה גם לגיל הכרונולוגי ולא רק לגיל השכלי, תפקיד משמעותי בקביעת התפקוד הקוגניטיבי בקרב אוכלוסיה זו. על פי תיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבית המבנית (SCM) (Feuerstein, 2003; Feuerstein & Falic, 2010; Feuerstein & Rand, 1974), האורגניזם האנושי מטבעו פתוח להשפעה סביבתית ועל ידי התערבות סביבתית חינוכית מתאימה (למידה מתווכת), ניתן לחולל בו שינויים קוגניטיביים-מבניים מעבר לגורמי הגיל, האטיולוגיה וחומרת הפגיעה. ניתן להביא לשינוי מבני גם של יחידים עם תפקוד נמוך, יחידים עם ליקויים גנטיים ומבוגרים. על פי Bloom (1964) ו-Piaget (1970), הגיל הנו גורם מכריע באשר ליכולתו של היחיד להשתנות. לטענתם קיים זמן קריטי בו ניתן לשפר ליקויים קוגניטיביים אצל היחיד אשר חל רק בגיל הצעיר. על פי תיאוריית ההשתנות הקוגניטיבית המבנית (Feuerstein & Rand, 1977), אין מחלוקת באשר לחשיבות הרבה של פיתוח היכולת הקוגניטיבית בגיל הצעיר, אולם אין הסכמה לפיה השתנות קוגניטיבית זו הנה מוגבלת לתקופה קריטית. על פי Feuerstein and Rand (1977), בשלבים מאוחרים יותר של התפתחות היחיד קיימים גורמים נוספים התורמים לתהליך התפתחותו ואף מהווים גורמים מפצים העשויים להפוך את גורם הגיל

לגורם מסייע בהשתנות זו. הגורמים המפצים הנם ידע והתנסות מצטברת, שיתוף פעולה באינטראקציה החינוכית, מוטיבציה ומודעות לצרכים. גישה זו נתמכת על ידי Lufting (1987), לפיו ניסיון החיים והבשלות של יחידים עם מוגבלות שכלית מסייעים להם ללמוד ולרכוש מיומנויות חדשות שלא היו קיימות קודם לכן ברפרטואר התפקודי-התנהגותי שלהם.

כמו כן, תיאוריית הגיל המפצה (Lifshitz-Vahav et al., 2016), מעוגנת בגישה 'האקטיבית משנה' (AM- Active Modifying) (Feuerstein & Rand, 1977), המתייחסת לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ברמת תפקוד נמוכה במיוחד ואשר לפיה, הפרט ניתן לשינוי. השתנות זו, הנה תנאי הכרחי להסתגלותו בחברה. על פי גישה זו, במקום להתאים את הסביבה ליחיד ולקבלו כמות שהוא, יש להשקיע את כל הנדרש לשם פיתוח כושר ההשתנות שלו על מנת שיצליח להסתגל למגוון מצבי חיים משתנים, בחברה ובקהילה.

תיאוריית הגיל המפצה נשענת גם על תיאוריית 'הרזרבות הקוגניטיביות' (Cognitive reserve theory) (Stern et al., 2005) המתייחסת לפיצוי העצבי (Neural Compensation). כתגובה לפתולוגיה מוחית (כתוצאה מפגיעה מוחית או מעליה בגיל), חל פיצוי עצבי. פיצוי זה מתייחס ליכולת היחיד להשתמש ברשתות העצביות התקינות שלא נפגעו ואשר אינן מצויות בשימוש במצב הרגיל, לצורך ביצוע מטלה מסוימת. יכולת המוח הפגוע לעשות שימוש ברשתות עצביות אחרות שלא נזוקו, מהווה פיצוי לפגיעה כפונקציה של רמת הרזרבות הקוגניטיביות.

כאמור, רמות אלה נקבעות על ידי רמת האינטליגנציה והסטאטוס ההשכלתי תעסוקתי ועל כן יחידים עם מוגבלות שכלית נחשבים כבעלי רמות נמוכות של רזרבות קוגניטיביות ומצויים בסיכון לירידה מואצת ביכולות אלה. עם זאת, כאמור, במחקרים (Devenny et al., 1996; Janicki & Dalton, 2000; Kittler et al., 2004a; Zigman et al., 2004), לא נמצאה ירידה קוגניטיבית מואצת של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה. על פי Lifshitz-Vahav et al. (2016), יש לבחון את רמת הרזרבות הקוגניטיביות של יחידים עם מוגבלות שכלית ביחס לעצמם ולא ביחס ליחידים עם התפתחות תקינה שכן בקרב יחידים עם מוגבלות שכלית קיימת שונות ברמות הרזרבות הקוגניטיביות כפונקציה של רמת האינטליגנציה, השתתפות בפעילויות קוגניטיביות, בשלות וניסיון חיים. על פי מחקרים לבדיקת השפעת הגיל על היכולת הקוגניטיבית בקרב יחידים עם מוגבלות שכלית ומחקרי התערבות לשיפור הכושר הקוגניטיבי בגיל המבוגר, נמצא כי לא רק שהיכולות הקוגניטיביות אינן יורדות עם העלייה בגיל, אלא אף ניתן לשפרן בגילים המבוגרים. במחקרם של Facon, Bollengier, and Grubar (1993), נבדק הקשר שנמצא במחקרים (כדוגמת Hodapp & Hodapp, 1980; Hadad, 1986), בין רמת משכל נמוכה לבין ציונים נמוכים במבחן אינטליגנציה מילולית – PPVT, בקרב ילדים ומתבגרים ($MCA = 10.5$), עם מוגבלות שכלית ועם התפתחות תקינה, בגיל שכלי זהה ($MA = 5$, $IQ = 62$). במחקר נעשה שימוש במבחן לבדיקת IQ כללי (NEMI; Zazzo, Gilly, & Verba-Rad, 1966), מבחן אוצר מילים (PPVT; L  g   & Dague, 1974) ומבחן Raven (1981). מהממצאים עלה כי לא נמצאו הבדלים בין הנבדקים עם מוגבלות שכלית לנבדקים עם התפתחות תקינה במבחן הרייבן. במבחן אוצר מילים נמצא כי ציוני המתבגרים עם מוגבלות שכלית, גבוהים מציוני הילדים עם התפתחות תקינה ($p < .01$). על פי Facon et al. (1993), כיון שהגיל השכלי בשתי הקבוצות הנו זהה, יש ליחס את ההבדלים בציונים בין הקבוצות,

לגיל הכרונולוגי של הנבדקים. לטענתם, במהלך חיי המתבגרים עם המוגבלות השכלית, הם נחשפו ליותר הזדמנויות למידה ולכן רמת אוצר המילים שלהם גבוהה מזו של ילדים צעירים מהם עם התפתחות תקינה. לגיל, לניסיון החיים ולהזדמנויות החינוכיות, השפעה על היכולת הקוגניטיבית של יחידים עם מוגבלות שכלית, מעבר לגיל השכלי. מחקריה של Lifshitz עם עמיתה (כדוגמת; Lifshitz & Katz, 2009; Lifshitz, Tzuriel, & Weiss, 2005; Lifshitz & Rand, 1999; Lifshitz & Tzuriel, 2004), עסקו במתבגרים ובוגרים עם מוגבלות שכלית. בסדרת מחקרים אלה נמצא חיזוק להנחת הגיל המפצה בקרב אוכלוסיה זו. להלן יוצגו מספר מחקרים.

Lifshitz et al. (2005), בדקו השפעת אימון בהליך הערכה דינאמי על יכולת החשיבה האנלוגית בקרב מתבגרים (CA = 15-21) ומבוגרים (CA = 30-73), עם מוגבלות שכלית קלה ובינונית. נעשה שימוש בפריטים שונים ממבחן הבודק אנלוגיות תפיסתיות ומושגיות (CCPAM - The Children's Conceptual and Perceptual Analogical I Modifiability – Tzuriel, 2000; Tzuriel & Galinka, 2000) לשם אבחון, אימון והערכה של כושר ההשתנות. שבועיים לאחר ההערכה ההתחלתית התקיימה למידה ושבועיים לאחר מכן, נבחנה השפעת האימון. מהממצאים עלה שיפור משמעותי בקרב כל הנבדקים בפתרון אנלוגיות מושגיות ותפיסתיות בעקבות האימון ($p < .01$). בקרב קבוצת המתבגרים, נבדקים עם מוגבלות שכלית בינונית הפיקו תועלת רבה יותר מהאימון מהנבדקים עם מוגבלות שכלית קלה ($p < .001$). על פי החוקרים הממצאים מחזקים את הטענה כי שינוי קוגניטיבי אפשרי ללא קשר לרמת תפקודו של הפרט.

במחקר נוסף, Lifshitz and Katz (2009) בדקו את השפעת הגיל הכרונולוגי על רכיבים קוגניטיביים, רגשיים והתנהגותיים בתפיסת הדת של מתבגרים (CA = 13-21), ושל מבוגרים (CA = 30-60), עם מוגבלות שכלית קלה ובינונית (IQ = 40-69), ומצאו כי הגיל הכרונולוגי תורם לגיבוש השקפה דתית בוגרת יותר. המבוגרים סיפקו הסברים עמוקים יותר להיותם דתיים, והגיעו לרמת חשיבה אבסטרקטית ולהבנת מושגים קוגניטיביים דתיים (כצדיק ורשע, רעיון הגמול), ביעילות רבה יותר מאשר המתבגרים. Lifshitz, Weiss, Tzuriel, and Tzemach (2011), מצאו שיפור ביכולת אנלוגית לאחר אימון בקרב מתבגרים (CA = 14-21), ומבוגרים (CA = 22-66), עם מוגבלות שכלית. המבוגרים הפיקו תועלת רבה יותר מהאימון מאשר המתבגרים, והשיפור אצלם היה רב יותר. ממצאים אלה תומכים בטענה שבשלות וניסיון חיים מסייעים למבוגרים עם מוגבלות שכלית ללמוד ולרכוש ידע בהתנהגות מסתגלת (Gunzburg, 1968), אף בתחום הקוגניטיבי והמטה-קוגניטיבי (Lufting, 1987). הוכחה נוספת לקיום מנגנוני "פיצוי" בגיל המבוגר, נמצאה במחקרים נוירו-ביולוגיים שנערכו בקרב מבוגרים עם ת"ד (Barone, Head, Butterfield, & Perluigi, 2017; Head et al., 2007). במחקרים אלה נמצא כי הגנים בעלי נוכחות היתר בת"ד, DSCAM, MNB/DYRK1A, & RCAN1, יוצרים פרוטאינים קריטיים להתפתחות ולתחזוקת נוירונים וסינפסות. Head et al. (2007), משערים כי גנים אלה עלולים להוביל להתפתחות ליקויים קוגניטיביים בילדות, אך באופן פרדוקסאלי, עם העלייה בגיל, הם עשויים להשתתף בתהליך מוליקולרי התומך בפיצוי הנוירונים ואף לשמש גורמים **מפצים** בעצירת הירידה. אוכלוסיה עם ת"ד חשופה למחלת האלצהיימר עקב נוכחותו של הגן β PP (Amyloid, β , Protein, Precursor) A β PP בגן מספר 21, גן האחראי לייצור החומר ההרסני Amyloid β . ההשערה היא כי מוחם של אנשים עם ת"ד

מסגל תגובה מפצה המאפשרת לנוירונים לפעול באופן תקין, למרות קיום האלצהיימר. החוקרים יצרו עכברי מעבדה טרנס גנטיים בעלי מודלים של מוחות מזדקנים, וסיפקו להם העשרה סביבתית. הם מצאו עדויות לחיזוק הנוירונים והסינפסות, והסיקו כי התערבות סביבתית ופעילות גופנית וקוגניטיבית עשויים לשפר את התפקוד של אוכלוסיה עם ת"ד בתקופת הבגרות והזקנה ואף לסייע בהאטת הירידה. ממחקרים אלה ניתן להסיק כי יכולת השתנות קוגניטיבית קיימת גם בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית ות"ד. עם זאת, במחקרים אלה (למעט מחקרם של Lifshitz & Katz, 2009), ההשתנות התקיימה בעקבות התערבות של תיווך או אימון דינאמי. במחקר הנוכחי נבדקה התפתחות היכולת הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם ת"ד בעקבות חשיפה ישירה לגירויים וללא התערבות.

המחקר הנוכחי יתמקד בשאלה: מהו נתיב התפתחות האינטליגנציה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד החל מההתבגרות (16-21) ועד לבגרות המבוגרת (+60): לקוי, יציב או מתמשך? כאמור, הממצאים אודות ההתפתחות הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם ת"ד, סותרים. Carr (2005) טוענת לירידה מהירה בכישורים הקריסטליים ולירידה מקבילה בכישורים הפלואידיים בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה. מגנד, Devenny et al. (2005) מצביעים על יציבות בכישורי הזיכרון עם העלייה בגיל גם בקרב אוכלוסיה עם ת"ד. מחקרים בתחום הנוירו-ביולוגיה (Head et al., 2007; Barone et al., 2017), מצביעים על קיום מנגנונים מפצים התורמים לשיפור היכולות של אוכלוסיה עם ת"ד בגיל המבוגר. בסדרת מחקרים שערכו ליפשיץ ועמיתים (Lifshitz, Wiess, Fridel, & Glaubman, 1999; Lifshitz & Rand, 2011; Lifshitz et al., 2009), אף נמצאה עלייה בכישורים הקוגניטיביים בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בגיל המבוגר. לפיכך, ההשערה ביחס לנתיבי ההתפתחות של אוכלוסיה עם ת"ד במחקר הנוכחי תתבסס על המודלים של נתיב יציב ושל נתיב מתמשך ולא על המודל של נתיב לקוי.

התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה ואוכלוסיה עם ת"ד מההתבגרות ועד גיל הזהב

ההתפתחות הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם ת"ד נבדקה במחקר הנוכחי בארבעה מרכיבים: אינטליגנציה קריסטלית, אינטליגנציה פלואידית, זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך. בפרק זה נתייחס להגדרת האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית תוך הצגת מחקרים באשר למגמות התפתחות מדדים אלה בעקבות העלייה בגיל באוכלוסיה עם התפתחות תקינה ועם ת"ד.

אינטליגנציה קריסטלית ופלואידית

למושג אינטליגנציה הגדרות שונות. לא זו בלבד שלא ניתן להכליל בו בצורה מספקת את כלל משמעותיותו, הרי שלא קיימת לגביו, הגדרה מוחלטת המוסכמת על הכלל (Legg & Goertzel, 2010; Hutter, 2007). את ההגדרות השונות ניתן להציב על פני סקאלה הנעה בין גישות המניחות שהאינטליגנציה הנה כושר כללי המתבטא בכל פעילות שכלית מצידה האחד, לבין גישות המניחות שהאינטליגנציה מורכבת מכשרים מסוימים שאינם תלויים זה בזה, מצידה האחר. עם השנים, השתמשו

בשלוש מסגרות מושגיות עיקריות להגדרת מבנה האינטליגנציה (נבו, 1997): האינטליגנציה כתכונה כללית יחידה (Spearman, 1927), האינטליגנציה כמעין מבנה היררכי המורכב בקצהו מגורם או גורמים כלליים הנשענים על מספר כשרים קוגניטיביים ספציפיים (Alfonso, Flanagan, & Radwan, 2005; Carroll, 1993; Horn & Cattle, 1966; Vernon, 1956), והאינטליגנציה כמערכת המבוססת על כשרים ספציפיים, שונים ונפרדים זה מזה (Gardner, 1998; Sternberg, 1990; Thorndike et al., 1986). במחקר הנוכחי נתייחס לאינטליגנציה על פי המבנה ההיררכי של התיאוריה של Horn and Cattell (1967). מערך זה התבסס על המודל של Spearman (1927), אשר מצא מתאמים חיוביים בין מבחנים שבדקו יכולות קוגניטיביות שונות. על פי ממצאים אלה הסיק Spearman (1927), כי בבסיס יכולות אלה קיים גורם אחד של יכולת כללית אותו הוא כינה גורם ה-g (האינטליגנציה הכללית). Horn (1968) ו-Cattell (1987), מצאו כי קיימים הבדלים בעוצמת הקשר בין מבחנים הבודקים כשרים שונים והציעו לפצל את גורם ה-g לשני סוגים של אינטליגנציה כללית: אינטליגנציה קריסטלית-גבישית (Gc – Crystallized intelligence), ואינטליגנציה פלואידית-נוזלית (Gf – Fluid Intelligence). האינטליגנציה הקריסטלית כוללת את הכשרים המתגבשים במהלך החיים בעקבות חינוך, השכלה ואימון. על פי Kaufman (1993), האינטליגנציה הקריסטלית משקפת סוג של פתרון בעיות המבוססות על ידע שנרכש באמצעות חשיפה לסביבה, ידע פורמאלי שנלמד בבית הספר ובמסגרות לימוד שונות, ובחשיפה לתרבות בדרכים מגוונות (אמנות, אקטואליה, עיתונות). בהתאם לכך, היא כוללת את כלל הידע הנרכש בתחומי שפה, אוצר מילים, הבנת הוראות, ידע כללי בתחומים שונים, מושגי חשבון, הגדרת בעיות ומושגים תרבותיים והיא מושפעת מהסביבה, מתנאים סוציו-אקונומיים, מלמידה, תרבות ומהתערות בחברה (Beauducel, Brocke, & Liepmann, 2001; McGrew, 2009).

האינטליגנציה הקריסטלית נמדדת באמצעות מבחנים המושפעים מידע נרכש וחוויות חיים כלליות, אשר לרוב הנם מבחנים מילוליים (Alfonso et al., 2005; Bell, Matthews, Lassiter, & Leveret, 2002), מבחנים לבדיקת אוצר מילים כדוגמת מבחן האינטליגנציה של Wechsler (WISC-IV; Wechsler, 2003), ומבחנים לבדיקת מיומנויות שונות בהבעה, הבנה, קריאה וכתובה, ידע כללי – תרבות מוסיקה ומדעים. קיימת הסכמה כי עם העלייה בגיל, חלה עליה ביכולת הקריסטלית וכי אינטליגנציה זו מגיעה לשיאה בסביבות גיל 40-50, כאשר עד סביבות גיל 60 חלה יציבות, ומגיל 60 לערך, חלה ירידה (Hanushek, Machin, & Woessmann, 2011; Horn, 1985; Kaufman, 2001). הפלואידית לעומתה, הנה יכולת מולדת וקבועה. על פי Cattell (1987) ו-Horn (1988), היא כוללת את הכשרים המולדים הנדרשים להבנת יחסים ולהסקת מסקנות על קשרים בין דברים כמו הסקה אינדוקטיבית יחסי היסק ויחסים מופשטים בין מספרים, סיווג צורני וכושר מרחבי. על פי Kaufman (1993), אינטליגנציה זו משקפת את יכולת הגמישות וההסתגלות בפתרון בעיות חדשות תוך הסקת מסקנות. על פי McGrew (2009), אינטליגנציה זו מיושמת בפעולות מנטאליות מודעות, לפתירת בעיות חדשות שלא ניתן לפתור באופן אוטומטי ואשר אינן תלויות בניסיון ומושפעת מגורמים ביולוגיים כמו גנטיקה, תורשה והתבגרות פיזיולוגית ובתרבות (Cattell, 1987). היא כוללת יכולות ניתוח וחשיבה מורכבת וכן תהליכים אינטלקטואליים הבאים לידי ביטוי בזיכרון לטווח קצר וארוך, זיכרון עבודה,

אנלוגיות, סיבתיות, חשיבה מופשטת והסקה. האינטליגנציה הפלואידית נבדקת באמצעות המבחנים הביצועיים שבמבחן Wechsler (1997a, 1999, 2001, 2008), הבודקים אדפטיביות במטלות חדשות שאינן אוטומטיות (Haavisto & Lehto, 2004) וכן באמצעות מבחן רייבן (Raven, Raven, & Court, 1998). על פי Spearman (1927), גורם ה-g מתייחס לתפקודים הדורשים קשרים תפיסתיים וקשרי היסק ואכן נמצא (Hanushek et al., 2011), כי הקשר בין גורם ה-g לאינטליגנציה הפלואידית חזק יותר מהקשר בין גורם ה-g לאינטליגנציה הקריסטלית. היכולת הפלואידית קשורה בגורמים פיזיולוגיים ועל כן בגיל הצעיר, עם הגדילה וההתפתחות, קיימת עלייה מהירה ביכולת זו אולם עם העלייה בגיל, עצירת ההתפתחות וירידה נוספת פיזיולוגית, נכרת ירידה ביכולת הפלואידית. קיימת הסכמה כי שיאה של האינטליגנציה הפלואידית הוא בסביבות גיל 20-25, ולאחר מכן, חלה ירידה.

בקודקוד מבנה האינטליגנציה ההיררכי של Horn and Cattell (1966), מצויים האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית המהווים גורמים מסדר שני, הנשענים על הכשרים הספציפיים כדוגמת ידע כללי והבנה מילולית, המהווים גורמים מסדר ראשון. Carroll (1993, 1997) פיתחה את המבנה של Horn and Cattell (1966), למודל תלת מימדי (CHC – Cattell-Horn-Carroll), אשר בקודקודו גורם האינטליגנציה הכללית מהווה גורם מסדר שלישי. גורם זה נשען על שמונה גורמים ביניהם האינטליגנציה הקריסטלית (Gc), והאינטליגנציה הפלואידית (Gf), המהווים גורמים מסדר שני. אלה נשענים על כשרים ספציפיים המסתעפים מהם ומהווים גורמים מסדר ראשון. Alfonso et al. (2005) עשו שימוש במודל זה.

מבחן ה-Wechsler הנו אחד הכלים השכיחים לבדיקת האינטליגנציה (Canivez & Watkins, 2008; Carroll, 2010; Saklofske, Yang, Zhu, & Austin, 2008). מבנה מבחן זה תואם את מודל CHC של Carroll (1993, 1997). בראש מבנה המבחן קיים גורם האינטליגנציה הכללית, תחתיו גורמי האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית, ותחתם כשרים ספציפיים כדוגמת אוצר מילים ומטריצות. במחקרנו נבדקה כאמור השפעת הגיל על האינטליגנציה בכשרים המילוליים (אינטליגנציה קריסטלית), והביצועיים (אינטליגנציה פלואידית), לאורך מעגל החיים בארבע קוהורטים: גיל ההתבגרות (16-21), הבגרות (30-45), גיל העמידה (46-59) וגיל הזהב (60+). נסקור להלן את מגמות התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית בתקופות אלה.

תקופת ההתבגרות

ממחקרי אינטליגנציה בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה (Chang, 2004; Fry & Hale, 2000; Hurks et al., 2010; Saklofske et al., 2008; Simos, Sideridis, Protopapas, & Mouzaki, 2011), עולה כי בתקופת ההתבגרות חלה עלייה במדדי האינטליגנציה, הקריסטלית והפלואידית, אך עלייה זו אינה ליניארית. תחילת תהליך ההתפתחות חלה עוד בילדות כאשר העלייה בהתבגרות מתונה יותר. מחקרים המתייחסים לתהליך ההתפתחות בתקופת גיל ההתבגרות, כללו גם את שנות הילדות. נתייחס איפה, למגמת ההתפתחות בתקופה זו ועד תקופת הבגרות.

במדד האינטליגנציה הקריסטלית: Saklofske et al. (2008), בדקו התפתחות אוצר מילים באמצעות המבחנים המילוליים של Wechsler (2003) (WISC-IV; Wechsler, 2003) בקרב ילדים ומתבגרים (CA = 6-16), ומצאו שהציונים בגילים 9-16 היו גבוהים מהציונים בגילים 6-8. Kavé, Kigel, and Kochva (2008), בדקו את השפעת הגיל על השטף המילולי בקרב ילדים, מתבגרים ומבוגרים בישראל בשש קבוצות גיל (CA = 8-9, 10-11, 12-13, 14-15, 16-17, 18-29). השטף המילולי נבדק באמצעות מטלת שטף סמנטית (אמירת מילים מקטגוריה מסוימת במהלך דקה) ומטלת שטף פונטי (אמירת מילים הפותחות באות מסוימת, במהלך דקה). הממצאים הצביעו על עליה במספר המילים מהילדות (גיל 8) ועד סוף תקופת ההתבגרות (גיל 16-17) וכן הבדלים מובהקים בין קבוצות שאינן צמודות (כדוגמת בין קבוצת גיל 12-13, לקבוצת גיל 16-17). בשתי המטלות לא נמצאו הבדלים בכמות המילים שנזכרו בין קבוצת המתבגרים (16-17), לקבוצת המבוגרים (18-29). McArdle, Grimm, Hamagami, Bowles, and Meredith (2009), בדקו את התפתחות אוצר המילים מהילדות להתבגרות (CA = 2.5-75), באמצעות ניתוח נתונים שנלקחו מתוך שלושה מחקרי אורך (Barkeley Growth Study and Guidance-Control Study; Jones, Bayley, McFarlane, & Honzik, 1971; Bradway-McArdle Longitudinal Study; Wechsler & Thompson, 1962). אוצר המילים נבדק באמצעות מבחני Wechsler (Wechsler, 1939; WAIS; Wechsler, 1955; WAIS-R; Wechsler, 1981; Johnson, 1977) (Woodcock-Johnson Scales; Woodcock & Johnson, 1977) ו-Binet (Binet, 1916) (Intelligence Scale; Terman, 1916). הממצאים העלו כי חלה עליה בהתפתחות אוצר המילים מהילדות ועד ההתבגרות המאוחרת. עד גיל 10 חלה עליה מהירה באוצר המילים ולאחר מכן נכרה עליה מתונה.

במדד האינטליגנציה הפלואידית: במחקר רוחב שנערך ע"י Li et al. (2004), נבדקה התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית בקרב נבדקים (CA = 6-89), אשר חולקו ל 6 קבוצות גיל. נעשה שימוש בסוללה בת 15 מבחנים פסיכומטריים המשקפים יכולות אינטליגנציה ראשוניות (Lindenberger & Baltes, 1997). שלוש מטלות בדקו אינטליגנציה פלואידית: מיפוי מנטאלי – Mental mapping, שנמדד ע"י דיוק בהחלפת אותיות, (Digit - Letter Substitution), סמלים (Digit - Symbol Substitution) ומבחני זיהוי תמונה (Identical Picture tests). זיכרון – Memory, שנמדד בפעילות (Activity), משימת אסוציאציה של צמדים (Paired Associate), ומבחני הזיכרון מטקסט (Text Recalls tests). הנמקה – Reasoning - שנמדדה ע"י מבחני אנלוגיות צורות (Figural Analogies), סדרות מכתבים (Letter Series), ובעיות מעשיות (Practical Problems). מהממצאים עולה כי האינטליגנציה הפלואידית הגיעה לשיאה בגיל 20, בין גיל 20 לאמצע שנות ה-30 חלה יציבות ומגיל זה ואילך חלה ירידה. ממצאי מחקרה של Li et al. (2004) מחזקים ממצאי מחקר קודם של Pind, Gunnarsdottir, and Jo'hannesson (2003), אשר בדקו הסקה אנלוגית בקרב ילדים ומתבגרים (CA = 7-17) באיסלנד באמצעות מבחן Raven (Raven, 1981; Raven et al., 1998). נמצאה השפעה מובהקת של הגיל על הציונים במבחנים. בגילאי 7-10 חלה עלייה משמעותית, בגילאי 12-13 חלה יציבות, ובגילאי 13-17 חלה עלייה מתונה. Kaufman (2001), בדק את השפעת הגיל על האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית באמצעות שימוש במבחני Wechsler (1997a),

(1981), בבדיקת רוחב (Cross-sectional), המשווה בין קבוצות גיל שונות (13 קבוצות גיל, CA = 20-70), בנקודת זמן אחת ובבדיקת אורך (Longitudinal), המשווה קבוצות נבדקים אחת (CA = 22-72), במספר מועדים למשך מספר שנים. בשתי הבדיקות נמצאה יציבות של האינטליגנציה הקריסטלית לעליה בגיל. לעומתה, האינטליגנציה הפלואידית נמצאה רגישה לגיל, כאשר השיא חל בסביבות גילאי 20-24 ולאחריו חלה ירידה.

תקופת הבגרות ואילך

במדד האינטליגנציה הקריסטלית קיימת הסכמה, כי בבגרות חלה עלייה או יציבות עם העלייה בגיל. השיא חל בסביבות גיל 50-60, ולאחר מכן חלה ירידה (Kaufman, 2001; Lee, Gorsuch, 2008; Saklofske, & Patterson, 2008). כאמור, במחקרי האורך והרוחב של Kaufman (2001), אשר בדק את השפעת הגיל על האינטליגנציה באמצעות מבחני Wechsler (WAIS-III; Wechsler, 1981; WAIS-R; Wechsler, 1997a), בקרב מבוגרים בגילאי 20-70, נמצא כי שיא האינטליגנציה חל בגילים 45-54, עד גיל 80 חלה יציבות, ולאחר מכן, חלה ירידה. Li et al. (2004), בדקו ידע מילולי (Verbal Knowledge), ידע מעשי (Practical Knowledge), זיהוי מילה, אוצר מילים ושטף מילולי (Baltes & Lindenberger, 1997) בקרב נבדקים מתקופת הילדות ועד הבגרות המבוגרת (CA = 8-89). הממצאים הצביעו על עלייה באינטליגנציה הקריסטלית עד גיל 50-60, לאחר מכן חלה יציבות, ומגיל 80 לערך, חלה ירידה. ממצאים דומים נמצאו במחקרו של Salthouse (2004) שבדק את השפעת הגיל על הכישורים הקוגניטיביים בגילים 18-95. ציוני אוצר המילים (Vocabulary tests) הגיעו לשיאם בגיל 50, נותרו יציבים או ירדו מעט עד סביבות גיל 90. לאחר מכן, חלה ירידה בשיעור סטיית תקן שבין 0.5 ל-1.5 בשנה. בסדרת מחקרי אורך שערך Schaie (2005), בארה"ב (Seattle Longitudinal Study), לבדיקת התפתחות האינטליגנציה מהבגרות הצעירה ועד הבגרות המבוגרת (CA = 22-101), נמצא כי האינטליגנציה הקריסטלית הגיעה לשיאה בגיל 53, ולא נמצאו שינויים בין הגילים 25-81. במדד האינטליגנציה הפלואידית אין הסכמה אחידה באשר למועד ולמידת הירידה: Li et al. (2004) בדקו במחקר רוחב את התפתחות האינטליגנציה בגילאי 6-89, באמצעות מבחני מיפוי מנטאלי (Mental mapping) וזיכרון (Memory) (Baltes & Lindenberger, 1997). נמצא כי השיא חל בגיל 20, עד אמצע גיל 30 חלה יציבות, ולאחר מכן חלה ירידה. לעומת זאת, Schaie (2005), מצא ירידה בציונים רק משנות ה-50 המוקדמות. Lee et al. (2008), בדקו במחקר אורך את התפתחות התפיסה המרחבית ומהירות העיבוד (CA = 16-89), באמצעות מבחן WAIS-III (Wechsler, 1997a). מהממצאים עלה כי שיא מהירות העיבוד חל בתחילת גיל 20, ולאחר מכן חלה נסיגה.

לסיכום, התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית מהילדות ועד סוף תקופת ההתבגרות מתאפיינת בעלייה מהירה בגילים 3-6 ועלייה מתונה מגיל 9. השיא חל בגילים 45-54, ובסביבות גיל 80 חלה ירידה. במדד האינטליגנציה הפלואידית אין הסכמה אחידה באשר למועד ולמידת הירידה. בגילאי 7-10 חלה

עלייה משמעותית ובגילאי 13-17 חלה עלייה מתונה. על פי כמה מהמחקרים, השיא חל בגיל 20 בערך, ולאחר מכן חלה ירידה, ועל פי מחקרים אחרים קיימת יציבות עד גיל 50, ולאחר מכן חלה ירידה.

התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית בקרב אוכלוסיה עם ת"ד

למרות שבמחקרים קודמים נבדקו מדדי אינטליגנציה של אוכלוסיה עם ת"ד (Carr, 2005; Jarrold, Thorn, et al., 2009; Zigman & Lott, 2007), מחקרים אלה התמקדו במדדים ספציפיים ובגילאים מסוימים, ולא נבדקו בהם נתיבי ההתפתחות הקוגניטיבית השונים לאורך מעגל החיים. בחיפוש ממוחשב במאגרי המידע Eric ו-Psyinfo נמצאו מחקרים מעטים המתייחסים לנתיבי התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית באוכלוסיה עם ת"ד (כדוגמת, Chapman & Hesketh, 2001; Lanfranchi & Carretti, 2012; Lanfranchi et al., 2010; Lanfranchi et al., 2009). מספר חוקרים השוו בין אוכלוסיה עם ת"ד לנבדקים מאטיולוגיות אחרות (תסמונת ויליאמס ומוגבלות שכלית לא"ס). להלן יפורטו המחקרים והממצאים העיקריים.

תקופת ההתבגרות

Chapman and Hesketh (2001), סקרו מחקרים אשר בדקו את הפרופיל הקוגניטיבי ואת נקודות החוזק והחולשה של אוכלוסיה עם ת"ד בילדות ובהתבגרות. על אף שהסקירה הנה כללית, ניתן לדלות ממנה מידע על התפתחות כישורים המייצגים אינטליגנציה, קריסטלית ופלואידית, בתקופות אלה. במבחנים הבודקים אוצר מילים, הבנת תחביר, כישורי שפה Mean Length of Utterance (MLU; Chapman, Seung, Schwartz, & Kay-Raining Bird, 1998) וסיפורי תוכן, נמצאו ליקויים בתקופת הילדות. במבחן זיכרון Bead Memory subtest of the Stanford-Binet (Thorndike et al., 1986), נמצאו ליקויים בזיכרון השמיעתי לטווח הקצר ומנגד נקודת חוזק של הבנה התואמת התפתחות קוגניטיבית בלתי מילולית. בהתבגרות נמצא עיכוב בשפה ובהבנת התחביר ביחס לגיל המנטאלי וליקויים בזיכרון העבודה ובתפקודי ניהול מילוליים וחזותיים. עם זאת, ניכר שיפור במיומנויות שפה, הבנה והפקתה עם העלייה בגיל, וכן ברכישת קרוא וכתוב ובמובנות השפה, כתוצאה מלמידה לאורך זמן וניסיון.

Carr (2005), ערכה סקירה של 11 מחקרי אורך ורוחב שנערכו בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית, עם וללא ת"ד, בגילאי 20-61, לבדיקת השינויים באינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית. להלן נדגום מהמחקרים שנסקרו את המחקרים המתייחסים למדדי המחקר הנוכחי.

אינטליגנציה קריסטלית: במחקרי אורך (Hewitt, Carter, & Jancar, 1985) ורוחב (Fenner, Hewitt, & Terman, 1987) בהם נבדק אוצר מילים באמצעות מבחני האינטליגנציה של Stanford Binet (Merill, 1937), וכן במחקרים של Crayton, Oliver, Holland, Bradbury, and Hall (1998), שבדקו אוצר מילים באמצעות British Picture Vocabulary Scale (BPVS; Dunn, Dunn, Whetton, & Pintilie, 1997),

(1982), נמצא כי בניגוד לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה, שאצלם חלה ירידה באינטליגנציה הקריסטלית בסביבות גילאי 50-60 (Kaufman, 2001; Lee et al., 2008), בקרב אוכלוסיה עם ת"ד ירידה זו חלה בין הגילים 20-49, והיא תלולה יותר בשני העשורים האחרונים. שיעור הירידה באוכלוסיה עם ת"ד בגילאי 20-40 היה 17%-29%, לעומת 7% בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה בגילאי 20-80. ממצאים אלה תואמים ממצאי מחקרים נוספים (Dalton & Fedor, 1998; Das & Mishra, 1995; Devenny et al., 1996; Hawkins et al., 2003; Oliver, Crayton, Holland, Hall, & Bradbury, 1998; Prasher & Chung, 1996), לפיהם הירידה במדדים הקריסטליים באוכלוסיה עם ת"ד חלה בסביבות גיל 50.

אינטליגנציה פלואידית: Roeden and Zitman (1997) בדקו במחקר אורך ורוחב מטלות מיון, הרכבה, זכירה, צירוף והעתקה, באמצעות מבחן אינטליגנציה לא מילולי Snijders-Oomen Nonverbal Intelligence Test (SON; Snijders & Snijders-Oomen, 1975). Devenny, Krinsky-McHale, Sersen, and Silverman (2000), וכן Kittler, Krinsky-McHale, and Devenny (2004b), בדקו במחקר אורך מטלות סידור קוביות, מושגים בתמונות, הסקה במטריצות והשלמת תמונה באמצעות מבחן Wechsler Intelligence Scale for Children - Revised (WISC-R; Wechsler, 1974). Carr (2005) בדקה במחקר אורך מטלות לא מילוליות לבדיקת האינטליגנציה באמצעות מבחנים LIPS (Leiter, 1980) ו-BPVS (Dunn et al., 1982) לבדיקת אוצר מילים באמצעות תמונות. במחקרים אלה נמצא כי בקרב אוכלוסיה עם ת"ד באינטליגנציה הפלואידית, בניגוד לאינטליגנציה הקריסטלית, הירידה מתחילה מוקדם יותר והיא חלה בסביבות גיל 20-25, בדומה לירידה בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה. לעומת זאת, שיעור הירידה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד היה נמוך יותר ובלתי יציב לעומת שיעור ירידה יציב בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, העומד על 0.5 נקודות לשנה (Kaufman, 2001). בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, בתקופה שבין תחילת שנות ה-20 לשנות ה-40, נמצאה ירידה של 2 נקודות בלבד, לעומת ירידה צפויה של 9-10 נקודות (Carr, 2005). במחקרים אחרים נמצאו ממצאים שונים: שיעור הירידה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בתקופה שבין אמצע שנות ה-30 לסופם עמד על 0.4%, ובתקופה שבין אמצע שנות ה-40 לסופם – על 1.6%, זאת לעומת שיעור ירידה צפוי של 2.5% (Roeden & Zitman, 1995); מסוף שנות ה-30 לסוף שנות ה-40 נמצא שיעור ירידה של 0.2% בלבד (Devenny et al., 2000), וירידה של 2% בלבד לעומת ירידה צפויה של 4% (Kittler et al., 2004b). לפי מחקר אחר (Couzens, Cuskelly, & Haynes, 2011), נצפתה עליה באינטליגנציה הפלואידית של אוכלוסיה עם ת"ד עם העלייה בגיל. במחקר זה, שנערך בקרב אוכלוסיה עם ת"ד (CA = 4-30), נמצא כי עד גיל 30, חלה עליה בציוני תת מבחן ניתוח תבנית (Stanford-Binet Intelligence Skale), הדומה לתת מבחן סידור קוביות של Wechsler. מבחן סידור קוביות (Block Design), המייצג את האינטליגנציה הקריסטלית, מהווה חלק משמעותי מסוללת מבחני האינטליגנציה הביצועיים של מבחן Wechsler (2008). הוא נמצא רגיש יותר לגיל ממבחנים אחרים שכן ביצוע נכון של המטלה הנדרשת בו, מחייב שילוב של מספר מיומנויות ביצועיות וקוגניטיביות. נפרט להלן את ממצאי המחקרים באשר למבחן זה בקרב נבדקים עם ת"ד.

על פי Yang, Connors, and Merill (2014), מבחן סידור קוביות אינו מהווה רק ביטוי לצורה אחת של יכולת הבנייה חזותית מרחבית, אלא שהוא אף משקף את יכולת הדמיון המרחבי שהוא הגורם

המרחבי הכוללני ביותר (Caroll, 1993; Lohman, Pellegrino, Alderton, & Regian, 1987). על מנת לבצע בהצלחה את מטלת סידור הקוביות, על הנבדקים לשובב את הקוביות לפי הצורך למצב הרצוי ואחר כך לארגן מחדש לדגם המבנה הנדרש. מטלת סידור קוביות משמשת במבחנים רבים כדוגמת סולם האינטליגנציה של Wechsler (WISC-IV; Wechsler, 2003; WAIS-IV; Wechsler, 2008), וסולם האינטליגנציה של Stanford Binet (Roid, 2003). לדוגמה, בתת מבחן סידור קוביות של Wechsler (2003, 2008), המשתתפים רואים קוביות שחלק מפאותיהן הן בצבע אדום בלבד, חלקן בצבע לבן בלבד וחלקן חצויות בצבען, כך שמחציתן בצבע לבן ומחציתן בצבע אדום. על הנבדקים לנסות לסדר מ-2 עד 9 קוביות כדי ליצור דגמים דו-ממדיים התואמים את המודלים שהוצגו להם. נסקרו תשעה מחקרים אשר ערכו 16 השוואות בביצוע מטלת סידור קוביות בין אוכלוסיה עם ת"ד לבין קבוצות השוואה (Yang et al., 2014). להלן יתוארו חלק מהמחקרים, לשם המחשה. חמישה מתוך תשעת המחקרים השוו בין קבוצות עם ת"ד לבין קבוצות עם התפתחות תקינה, מהם בשניים לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצות; כשבאחד (Vicari et al., 2004), הייתה התאמה של הגיל השכלי ובשני התאמה בהבנת אוצר מילים (Lee, Pennington, & Keenan, 2010). בשני מחקרים בהם הייתה התאמה של הגיל השכלי (Bihle, 1990), או של הבנת אוצר מילים (Cornish, Munir, & Cross, 1999), ביצועי הנבדקים מקבוצת ת"ד נמצאו נמוכים מאלה של ההתפתחות התקינה. בבחינת אופן ההתאמות בין הקבוצות (מנת המשכל והבנת אוצר המילים), ניכרו מגבלות אשר עלולות היו להטות את הממצאים (Yang et al., 2014). ממצאי מחקרם של Lanfranchi, Baddeley, Gathercole, and Vianello (2012), הצביעו על מגוון רחב מאוד של רמת ביצוע במטלת סידור קוביות. המסקנה העולה מהנתונים השונים של ביצוע מטלת סידור קוביות בקרב אוכלוסיה עם ת"ד הנה, כי אחד המרכיבים המשמעותיים לקביעת איכות ביצוע מטלה זו, הנו הרמה הקוגניטיבית הכללית של הנבדקים (Yang et al., 2014). קבוצת חוקרים מאוסטרליה בדקו מעל ל-200 יחידים עם ת"ד ($CA > 17$), תוך שימוש בתת מבחן ניתוח תבנית במבחן סולם האינטליגנציה של Stanford-Binet, המקביל למבחן סידור קוביות (Couzens et al., 2011). החוקרים מצאו כי תת המבחן אשר ייצג את רמת השונות הגבוהה ביותר מבחינת רמת הביצוע, היה מבחן ניתוח התבנית. כאמור, על פי Couzens et al. (2011), ביצועי המשתתפים עם ת"ד במטלה זו, השתפרו במהירות מגיל 4 ועד גיל 8 והמשיכו להתפתח בהדרגה עד גילאי ה-30. בניגוד לכך, ביצוע המטלה בקרב יחידים עם התפתחות תקינה, התחילה לסגת בשנות הבגרות המוקדמות. בנוסף, מתוצאות מחקר הרוחב של Gibson, Groenweg, Jerry, and Harris (1988) עלה כי ביצועי יחידים עם ת"ד במטלת סידור קוביות של Wechsler נסוגים במהירות בסביבות גיל 40. לפיכך, ניתן להסיק כי קיים קשר חזק של השפעת הגיל השכלי על ביצוע מטלת סידור קוביות ומטלות דומות לה, בקרב מתבגרים עם ת"ד. על פי מחקר האורך של Devenny et al. (2000), ירידה מוקדמת ברמת הביצוע של מבחן סידור קוביות בקרב מבוגרים עם ת"ד, עלולה לסמן היתכנות להופעת דמנציה מסוג אלצהיימר בהמשך החיים. כפי הנראה, תהליך ההבשלה של המדדים הפלואידיים בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, איטי יותר ועל כן יכולת זו מגיעה לשיאה בגיל מאוחר יותר ונסוגה מוקדם יותר בהשוואה לאוכלוסייה הכללית.

אינטליגנציה קריסטלית: במחקרי האורך הבאים נבדקה האינטליגנציה הקריסטלית בקרב אוכלוסיה עם ת"ד עם העלייה בגיל: מחקר האורך של Hewitt et al (1985), לבדיקת מיומנויות מילוליות וכישורי שפה באמצעות מבחן האינטליגנציה המילולי Stanford Binet (Terman & Merrill, 1937) שנמשך על פני 3.7 שנים הצביע על ירידה במיומנויות קריסטליות עם העלייה בגיל; Burt et al. (1995), ערכו מחקר אורך שכלל 34 נבדקים (CA = 22-56), לבדיקת הבנת אוצר מילים באמצעות מבחן Peabody Picture Vocabulary Test (Dune & Dune, 1981). המחקר נמשך על פני 4 שנים והצביע על ירידה כללית מעטה יחסית של הביצועים, עם העלייה בגיל. מממצאי המחקר עלה כי ההשפעה העיקרית של הביצועים הייתה רמת ה IQ של הנבדקים עם הכניסה למחקר והירידה חלה בסביבות גיל 50. החוקרים הסיקו כי בבחינת השינויים עם העלייה בגיל וההזדקנות בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, יש להתחשב במיוחד ברמת המשכל של הנבדקים. ההדרגה של תהליך הירידה הקוגניטיבית עם העלייה בגיל, מוצגת במחקר האורך של Oliver et al. (1998). במחקר זה שנמשך 4 שנים בהשתתפות 57 נבדקים עם ת"ד (CA > 30), נעשה שימוש במבחן לבדיקת אוצר מילים British Picture Vocabulary Scale (BPVS; Dune et al., 1982). מהממצאים עולה כי בין הגילאים 39-30 נצפתה ירידה רק בקרב 12% מהמשתתפים במחקר; בין הגילאים 49-40 נצפתה ירידה בקרב 23% מהמשתתפים ולאחר גיל 50 נצפתה ירידה בקרב 70% מהמשתתפים עם ת"ד במחקר. ממצאים אלה מהווים חיזוק נוסף כי המדדים הקריסטליים בקרב מבוגרים עם ת"ד נסוגים בסביבות גיל 50. במחקרי האורך של Devenny et al. (2000), ושל Kittler et al. (2004b), נבדקה האינטליגנציה הקריסטלית באמצעות מבחן Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-R; Wechsler, 1974), שנמשכו כל אחד על פני 8 שנים. מהממצאים עולה כי נמצאה ירידה ביכולת הקריסטלית עם העלייה בגיל. ממצאים אלה קבלו חיזוק ממחקרי רוחב קודמים שבדקו את האינטליגנציה הקריסטלית, כדוגמת מחקרם של Fenner et al. (1987), באמצעות מבחן האינטליגנציה המילולי Stanford Binet (Terman & Merrill, 1937), ומחקרם של Gibson et al. (1988), באמצעות מבחן Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-R; Wechsler, 1974), אם כי אפקט הירידה בלט יותר במחקרי האורך.

האינטליגנציה הקריסטלית של אוכלוסיה עם ת"ד, עמידה פחות עם העלייה בגיל מזו של אוכלוסייה עם התפתחות תקינה גם בהתייחס לתוחלת החיים הנמוכה יותר של אוכלוסיה עם ת"ד.

אינטליגנציה פלואידית: Roeden and Zitman (1997), ערכו מחקר אורך בן ארבע וחצי שנים לבדיקת שינויים באינטליגנציה עם העלייה בגיל בקרב 48 מבוגרים (CA = 30-39, 40-49, 50+) עם מוגבלות שכלית לא"ס (MMA = 47.8) ו- 67 מבוגרים עם ת"ד בגיל שכלי מותאם (MMA = 48.1). נעשה שימוש במבחן SON (Snijders & Snijders-Oomen, 1975), לבדיקת מדדי מיון, צירוף והעתקה, הרכבה וזכירה. שינוי מובהק בציונים במדדים שנבדקו בקרב קבוצת הנבדקים עם ת"ד, נמצאו לאחר שנתיים וחצי ובאופן משמעותי יותר לאחר ארבע וחצי שנים אך רק בקבוצת הנבדקים המבוגרים (50 ואילך).

Carr (2005) ערכה סקירת מחקרים לבדיקת השינויים ביכולת הקריסטלית והפלואידית של מבוגרים ($CA > 30$), עם מוגבלות שכלית לא"ס ות"ד. האינטליגנציה נבדקה באמצעות מבחני אינטליגנציה לא מילוליים (British Picture Vocabulary Scale (BPVS; Dune et al., 1982), ו-Leiter International Performance Scale (LIPS; Leiter, 1980). הירידה באינטליגנציה הפלואידית חלה בין גילאי 20-25 ובחלק מהמחקרים שיעורה נמצא נמוך יותר ובלתי יציב לעומת שיעור הירידה של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה. Burt et al. (2005), בדקו במחקר אורך שינויים הקשורים בהזדקנות בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד ($CA = 30-39, 40-49, 50-59, 60-69$), באמצעות מבחנים ביניהם מבחנים לבדיקת האינטליגנציה הפלואידית כמבחני היסק ותפיסה חזותית – Leiter International Performance Scale (Leiter, 1974) ומבחן סידור קוביות Block Design (Grafman et al., 1990). מהממצאים עלה כי לא נמצאו הבדלים מובהקים במהלך חמש שנים במבחנים שבדקו יכולת פלואידית ויכולת בלתי מילולית באוכלוסיה עם ת"ד. בהשוואה בין קבוצות הגיל בתחילת המחקר הנבדקים המבוגרים גילו יכולת גבוהה יותר מזו של הצעירים במיומנויות של תפיסה חזותית. Devenny et al. (2005), בדקו במחקר אורך במהלך שש שנים, שינויים ביכולת הפלואידית בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית ות"ד ($CA = 30-39, 40-49, 50+$). נעשה שימוש בשני מבחני Wechsler (WISC-R;) (Wechsler, 1974): סידור קוביות (Block Design), וקידוד (Coding). לא נמצאה השפעה של הגיל על היכולות במהלך שש שנים.

על פי Facon (2008), הירידה ביכולת הפלואידית מתרחשת בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד בדומה למועד הירידה בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, בתחילת תקופת הבגרות. במחקר (Facon, 2008), נבדקו השינויים באינטליגנציה פלואידית של מבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס ($CA = 20-54$), בהשוואה למבוגרים עם ת"ד, באמצעות מבחן WAIS-R (Wechsler, 1981). בשתי הקבוצות נמצא תפקוד ביצועי זהה והחוקר הסיק כי לא קיים הבדל מהותי בשינויים הקוגניטיביים של מבוגרים עם ת"ד ביחס לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית לא"ס כאשר הירידה ביכולת הפלואידית התחילה מסביבות גיל 20. עם זאת, גיל הנבדק המבוגר ביותר במחקרו של Facon (2008), עמד על 54 והגורמים האטיולוגיים בקרב הנבדקים היו הטרוגניים. במחקר הנוכחי נתגבר על מגבלות אלה ע"י הרחבת טווח גילאי המשתתפים בו וע"י שמירה על הומוגניות המדגם בבדיקת המשתתפים עם ת"ד. כאמור, מתוצאות מחקר הרוחב של Gibson et al. (1988), עלה כי ביצועי יחידים עם ת"ד במטלת סידור קוביות של Wechsler נסוגים במהירות בסביבות גיל 40. לפיכך, ניתן להסיק כי קיים קשר משמעותי של השפעת הגיל השכלי על ביצוע מטלת סידור קוביות ומטלות דומות לה, בקרב נבדקים עם ת"ד. על פי Couzens et al. (2014), ביצועי מבוגרים עם ת"ד במטלת סידור קוביות ממשיכים להתפתח בהדרגה עד גילאי 30, בניגוד לביצוע המטלה בקרב יחידים עם התפתחות תקינה, אצלם הנסיגה מתחילה בשנות הבגרות המוקדמות. על פי מחקר האורך של Devenny et al. (2000), ירידה מוקדמת ברמת הביצוע של מבחן סידור קוביות בקרב מבוגרים עם ת"ד, עלולה לסמן היתכנות להופעת דמנציה מסוג אלצהיימר בהמשך החיים. כפי הנראה, תהליך ההבשלה של המדדים הפלואידיים בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, איטי יותר ועל כן יכולת זו מגיעה לשיאה בגיל מאוחר יותר ונסוגה מוקדם יותר בהשוואה לאוכלוסייה הכללית.

לסיכום, המחקרים באשר להתפתחות האינטליגנציה הקריסטלית בקרב מתבגרים ומבוגרים, אינם אחידים. על פי Roeden and Zitzman (1997), ירידה משמעותית באינטליגנציה של אוכלוסיה עם ת"ד ובכללן אינטליגנציה פלואידית, חלה בגיל 50. על פי Facon (2008), קיימת יציבות באינטליגנציה הקריסטלית בין גילאי 20-54 וירידה ביכולת הפלואידית החל מגיל 20. לעומת זאת, על פי Kittler et al. (2004b), בבגרות הירידה במדדים הקריסטלים גדולה מזו של המדדים הפלואידים. על פי Carr (2005), הירידה הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם ת"ד ביחס לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה מתרחשת מאוחר יותר והיא תלולה פחות. עם זאת, ברוב המחקרים הממצאים מלמדים כי הירידה באינטליגנציה הקריסטלית בקרב מבוגרים עם ת"ד חלה מוקדם יותר ובקצב מהיר יותר מאשר באוכלוסיה עם התפתחות תקינה והיא מתחילה בסביבות גיל 50. לעומתה, הירידה באינטליגנציה הפלואידית, מתחילה מוקדם יותר, מסביבות גיל 40 ואף לפני כן, בדומה אך מוקדם מהירידה של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה. עם זאת, שיעור הירידה אצלם נמצא נמוך יותר. במחקר הנוכחי ייבדקו נתיבי התפתחות האינטליגנציה, הקריסטלית והפלואידית, בקרב אוכלוסיה עם ת"ד מגיל ההתבגרות (16-21), ועד הבגרות המבוגרת (+60).

התפתחות זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך באוכלוסיה עם התפתחות תקינה ועם ת"ד מההתבגרות ועד גיל הזהב

במחקר הנוכחי יבדקו מדדי זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח הארוך בקרב אוכלוסיה עם ת"ד. בפרק זה נתייחס להגדרת זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי תוך הצגת מחקרים באשר למגמות התפתחות מדדים אלה בעקבות העלייה בגיל באוכלוסיה עם התפתחות תקינה ועם ת"ד.

זיכרון עבודה

זיכרון עבודה (Working Memory) מוגדר כמערכת רבת רכיבים (Multi component system), המשמשת לאחסון מידע לטווח קצר ולהפעלת מניפולציה על המידע החיונית במטלות קוגניטיביות מורכבות כהבנת שפה, למידה והיסק (Baddeley, 2000, 2003, 2012). לפי המודל של Baddeley, Allen, and Hitch (2011), (ראה תרשים 2), זיכרון העבודה מורכב מארבעה רכיבים מרכזיים: "הלולאה הפונולוגית" (Phonological loop), "הלוח החזותי מרחבי" (Visuospatial sketchpad), "המעבד המרכזי" (Central executive), ו"החוצץ האפיזודי" (Episodic buffer).

הלולאה הפונולוגית הנה מערכת לאחסון זמני של מידע מוגבל (כ 5-8 מילים) ורבלי ושמיעתי (כספרות, מילים), הנשמר בזיכרון על ידי מנגנון חזרה-תת-קולי (דיבור פנימי) (Baddeley, 2002), של חזרה על המילים שנשמעו באופן לא מודע וללא הפקת קול. בכך היא מאפשרת דרך חלופית לזכירת מידע חזותי ע"י קידודו מחדש ואכסונו במחסן הפונולוגי (Laws, 2002). הלולאה אף ממירה מידע חזותי למידע צלילי. המידע נשמר על פי אופן הגיית הצליל ומאפייני הפריטים. לדוגמה, פריטים מושמעים אשר להם צלילים שונים יזכרו טוב יותר מפריטים שצלילים דומה, ומילים קצרות יזכרו טוב יותר מארוכות. חשיפה מקבילה למידע מסיח בזמן השמעת הפריטים כדוגמת מוסיקה, רעשי רקע או מידע מילולי שאינו רלבנטי, תפגע

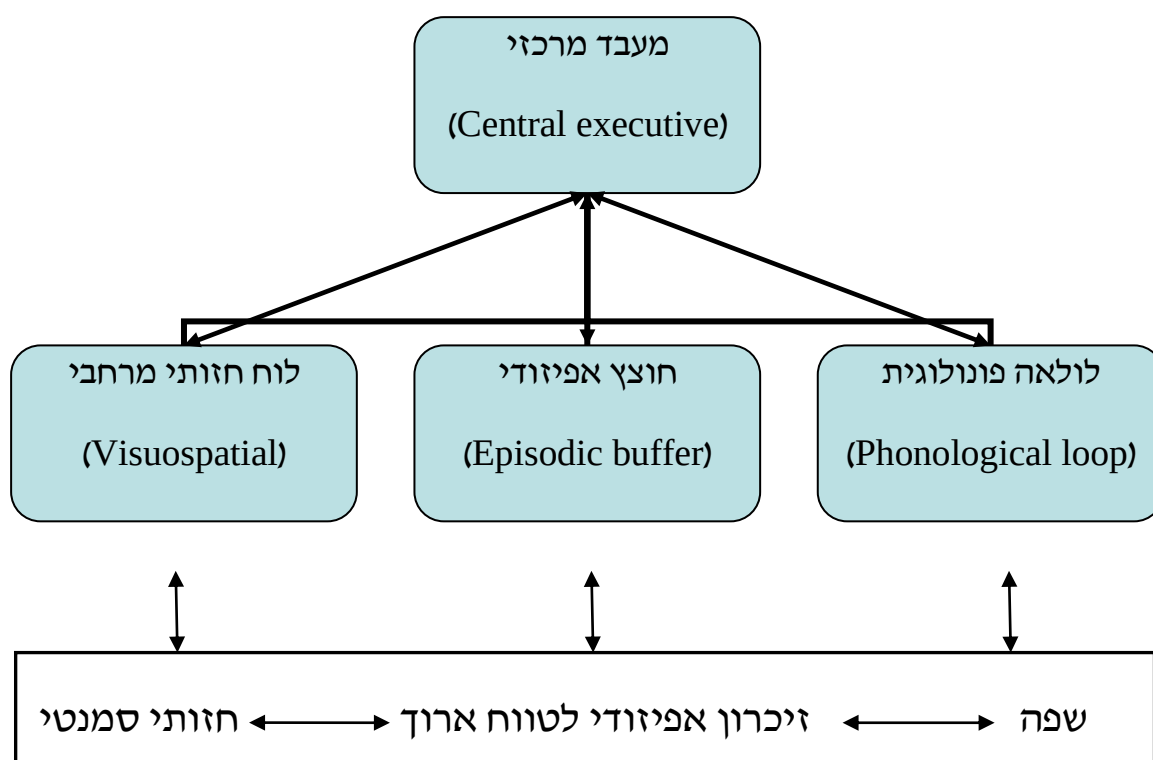
ביכולת הזכירה. הערכת תפקודה של הלולאה הפונולוגית נעשית לרוב באמצעות מטלות טווח זכירה של מילים או ספרות ברצף כאשר על הנבדק לחזור על הפריטים שהושמעו לו על ידי שימוש במנגנון החזרה התת-קולי. ללולאה הפונולוגית תפקיד משמעותי גם לזיכרון וללמידה הפונולוגיים לטווח הארוך כהרחבת אוצר מילים (בילדות) ורכישת מילים חדשות בלימוד שפה זרה (בבגרות) (Baddeley, 2000; Gathercole, & Papagno, 1998).

הלוח החזותי מרחבי מהווה מערכת לאחסון זמני למידע חזותי, מרחבי ותחושותי. הרישום החזותי מרחבי מתבסס על הזיכרון החזותי וכולל התמצאות במרחב, ביצוע מטלות מרחביות ומעקב אחר שינויים חזותיים. תפקידו של הלוח לרכוש מידע סמנטי אודות תצורת הפריטים לשם שימוש והפעלה מתאימה בהם (כדוגמת הפעלת מכשירים, מכוניות). כמו כן הלוח מסייע בהתמצאות במרחב ובהבנה ועיבוד של ידע גיאוגרפי. הלוח מחולק לתת מערכות נפרדות, מרחבית וחזותית המקיימות תהליכי עיבוד נפרדים. המערכת המרחבית הנה פעילה ותלויה קשב ופעילות. הערכת תפקודה של המערכת המרחבית נעשית במטלות כדוגמת 'Corsi Blocks' בה על הנבדק להקיש על קוביות הממוקמות על גבי לוח, על פי רצף שהודגם לו על ידי הבוחן. המערכת החזותית נחשבת פאסיבית שכן היא מתבססת על אחסון מספר מצומצם של מידע חזותי כדוגמת צורות, צבעים והיא קשורה לתפיסה חזותית ולדמיון חזותי (כדוגמת יצירת ייצוג חזותי בדמיון בעקבות האזנה למידע הכולל פירוט מרכיבים חזותיים (כפירוט חזות של אדם). הערכת תפקודה של המערכת החזותית נעשית במטלות כדוגמת 'Pattern Span' בה על הנבדק לדוגמה, לתאר אלה קוביות מבין אלה שהוצגו לו במטריצה, היו צבועות.

המעבד המרכזי משמש לבקרה של הקשב ואחראי על המטלות הדורשות מניפולציה על מידע המאוכסן בלולאה הפונולוגית או בלוח החזותי מרחבי. הערכת תפקוד המעבד המרכזי מתייחסת ליכולת למקד ולפצל קשב בין מטלות. בנוסף, המעבד המרכזי מעורב בהפעלת יכולות קוגניטיביות גבוהות כעכבה ותכנון.

קיימת הנחה לפיה למעבד המרכזי אין יכולת לאכסן מידע. לצורך מיזוג המידע החזותי מרחבי והפונולוגי, הוסיף Baddeley (2000), רכיב נוסף הנקרא "החוצץ האפיזודי".

החוצץ האפיזודי משמש לאחסון זמני הממזג מידע מוגבל ממגוון מקורות (הלוח החזותי מרחבי, הלולאה הפונולוגית וזיכרון לטווח ארוך). הוא מפוקח על ידי המעבד המרכזי אשר עורך שינויים נדרשים במידע נחוץ הנדלה ממקורות אלה באופן מודע (Baddeley & Jarrold, 2007). החוצץ האפיזודי מעורב במטלות הזכירה כשלב משמעותי ללמידה לטווח הארוך (Baddeley, 2000). במחקר הנוכחי נבחן את התפתחות זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי באוכלוסיה עם ת"ד על פי מודל זה.



תרשים 2. מודל זיכרון העבודה של Baddeley et al. (2011)

התפתחות זיכרון עבודה באוכלוסייה עם התפתחות תקינה

בחלק זה תובא סקירת ספרות באשר להתפתחות זיכרון העבודה על פי המודל של Baddeley (2012), מתקופת ההתבגרות ואילך. המחקרים המתייחסים לתהליך ההתפתחות בתקופת גיל ההתבגרות כללו גם את שנות הילדות. נתייחס איפה, למגמת ההתפתחות בתקופה זו ועד תקופת הבגרות.

תקופת ההתבגרות

בילדות ובהתבגרות חלה עלייה בזיכרון העבודה בשל התפתחות יכולת האחסון ומיומנויות תפקודי המעבד המרכזי, כגון היכולת להתייחס בו-זמנית למספר מקורות מידע והיכולת להשתמש באסטרטגיות ארגון (Cowan, 2010). במהלך הבגרות חלה ירידה ביכולת הזכירה עקב ירידה בתפקוד המעבד המרכזי, ובמהירות התיאולך (Sander, Werkle-Bergner, & Lindenberger, 2011). Conklin, Hooper, and Yarger (2005), בדקו את מדדי זיכרון העבודה המרחבי ותהליכי בקרה ניהוליים מהילדות עד ההתבגרות (CA = 9-20). נעשה שימוש במטלות שדרשו רמות שונות של מעורבות המעבד המרכזי. הממצאים העלו כי היכולת לזכור יחידת מידע מרחבית אחת לאחר שהיה קצרה מתפתחת כבר בגיל 11, ואילו היכולת לזכור יחידת מידע מרחבית בלי שהייה מתפתחת עד גיל 16. הזיכרון הבלתי מילולי משתפר עד הגילים 13-15 ויכולת הארגון במרחב מתפתחת עד סביבות גיל 16. לפי החוקרים, בילדות יש יכולת לבצע מטלות פשוטות (כזיהוי וזכירה לאחר שהיה), ובהתבגרות, בעקבות התפתחות

המעבד המרכזי, מתפתחת היכולת לבצע מטלות מורכבות יותר הדורשות שימוש באסטרטגיות ארגון. במהלך ההתבגרות מתפתח רכיב המעבד המרכזי והיכולת לבצע מטלות זכירה מורכבות יותר הדורשות שימוש באסטרטגיות ארגון. Luciana et al. (2005), בדקו את זיכרון העבודה המרחבי של ילדים ומתבגרים בחמש קבוצות גיל (CA = 9-10, 11-12, 13-15, 16-17, 18-20). נעשה שימוש באמצעות מטלות המעבד המרכזי ברמות שונות החל מזכירת יחידת מידע אחת - Face Recognition (SDR-) (Spatial Delayed Response; Goldman-Rakic, 1987), ליחידות מידע רבות, כמו במבחן - Spatial Memory Span (Wechsler, 1997b), ומבחן - Spatial Self-Ordered Search (Sahakian & Owen, 1992). מהממצאים עלה כי היכולת לזכירה מרחבית בודדת מתחילה להתפתח בילדות (11-12); טווח הזכירה המרחבי ממשיך להתפתח עד תחילת גיל ההתבגרות (13-15) ויכולת הארגון המרחבי מתפתחת עד גיל 16. Farrell Pagulayan, Busch, Medina, Bartok, and Krikorian (2006), קבעו כי יכולת טווח חזותי-מרחבי מתפתחת עד אמצע גיל ההתבגרות. הם בדקו את התפתחות זיכרון העבודה המרחבי-חזותי (CA = 7-14, 21) באמצעות מבחן Corsi Blocks (Milner, 1971). מהממצאים עלה כי קיימת עלייה לינארית עם העלייה בגיל אך ללא הבדלים מובהקים בטווח הזכירה בין נבדקים בגילאי 14 לנבדקים בגילאי 21. Myerson, Emery, White, and Hale (2003), בדקו את השפעת הגיל על הזיכרון באמצעות שימוש במטלות טווח חזותי - מרחבי קדימה ולאחור ובמטלת זכירת טווח ספרות, קדימה ולאחור (WMS-III; Wechsler, 1997b). מהממצאים עלה כי קימת השפעה רבה יותר של הגיל במטלת זכירת טווח חזותית מרחבית (בה הירידה חלה החל מגילאי ה-30), בהשוואה למטלת זכירת הטווח המילולי (בה הירידה חלה החל מגילאי 50). ממצאים דומים עלו במחקרם של Hester, Kinsella, and Ong (2004) אשר בדקו את השפעת הגיל על הביצועים במטלות זכירת טווח חזותי מרחבי ומילולי (WAIS-III; Wechsler, 1997a; WMS-III; Wechsler, 1997b). מהממצאים עלה כי ירידה בזכירת טווח חזותי מרחבי חלה בגילאי 30 ולעומתה קיימת יציבות ביכולת זכירת טווח ספרות בין הגילאים 45-54.

Schroeder and Salthouse (2004), בדקו את השפעת העלייה בגיל על הקוגניציה והזיכרון בקרב 5391 מתבגרים ומבוגרים (CA = 20-50) באמצעות מטלות זכירה מיידית וע"י שחזור מיידית של דגם קווי (Design - Immediate reproduction of line patterns), וזכירה מיידית של סדרת שמונה מוצגים חזותיים של 6 ספרות (Numbers). מהממצאים עלה כי קשר שלילי בין הביצוע לגיל נמצא כבר בגילאי ה-20 במבחני הזיכרון החזותי מרחבי וכי ירידה בזכירת הטווח המילולי קיימת באופן מובהק, לפני גיל 50. Wisdom, Mignogna, and Collins (2012), בדקו את השפעת הגיל על הזיכרון המילולי בקרב מתבגרים ומבוגרים (CA = 16-89), באמצעות מדגם הנורמה (WAIS-IV; Wechsler, 2008). מהממצאים עלה כי עד תחילת העשור השני חלה עליה במבחן זכירת ספרות קדימה וירידה הדרגתית החל מגילאי 45. במבחן זכירת ספרות אחורה חלה עליה עד גיל 18-19 והחל מגיל 55 חלה ירידה הדרגתית.

לסיכום, מהממצאים עולה כי עד לאמצע גיל ההתבגרות חלה עליה במדדי הזיכרון המילולי והמרחבי. בין גילאי 20-40 חלה ירידה הדרגתית וירידה משמעותית חלה בסביבות גיל 45. בזיכרון העבודה החזותי מרחבי הירידה חלה בעשור השלישי (Cansino et al., 2013; Hester et al., 2004; Myerson et al., 2003).

כאמור, על פי Salthouse (2003), תחילת הירידה בזיכרון חלה לפני העשור החמישי. Schroeder and Salthouse (2004), בדקו את השפעת העלייה בגיל על הקוגניציה והזיכרון בקרב 5391 מבוגרים (CA = 20-50). באמצעות מטלות זכירה מיידיית חזותית מרחבית וע"י שחזור מיידי של דגם קווי (Design) Immediate reproduction of line patterns (-), וזכירה מיידיית של סדרת שמונה מוצגים חזותיים של 6 ספרות (Numbers). מהממצאים עלה כי נמצא קשר שלילי בין הביצוע לגיל כבר בגילאי ה-20 במבחני הזיכרון החזותי מרחבי וכי ירידה בזכירת הטווח המילולי קיימת באופן מובהק, לפני גיל 50.

Wilde, Strauss, and Tulskey (2004), בדקו בקרב 1250 נבדקים (CA = 16-89), את השפעת הגיל על הזיכרון באמצעות מטלות טווח מילולי (ספרות), וטווח חזותי מרחבי (Wechsler, 1997b) בשמונה קבוצות גיל. נמצא כי התפקוד בכל קבוצת גיל היה גבוה בזכירת ספרות קדימה בהשוואה לזכירת ספרות אחורה. בזכירת ספרות קדימה נכרה עלייה עד גיל 50 ולאחר מכן חלה ירידה. בזכירת ספרות אחורה נכרה יציבות בגילאי 40-50 ולאחר מכן חלה ירידה. במטלת הזכירה החזותית מרחבית נמצאה יציבות בין גילאי 40-50 וירידה מסוף העשור החמישי. בזכירה החזותית מרחבית אחורה נכרה ירידה בגיל 50 בהשוואה לגיל 40. לא נמצאו שינויים בשיעור הירידה בין זכירה קדימה לאחורה במטלות השונות.

במהלך הבגרות חלה ירידה בזיכרון העבודה, בעיקר במטלות הדורשות בקרת קשב גבוהה. Park et al. (2002), בדקו שינויים בזיכרון העבודה בגילאי 20-92, ומצאו כי עם העלייה בגיל, חלה ירידה ליניארית בציונים במטלות שבדקו זיכרון עבודה מילולי וחזותי מרחבי, ומגיל 70 ומעלה, חלה ירידה משמעותית. במחקר נוסף (Park & Payer, 2006), נמצא כי במטלות מורכבות של טווח זכירה מילולי וחזותי מרחבי, הירידה חלה כבר בגילאי 30 לעומת גילאי 20. Lezak, Howieson, Loring, Hannay, and Fischer (2004), בדקו את השפעת הגיל על טווח זכירת ספרות קדימה ואחורה (Wechsler, 1997a) ועל הטווח החזותי מרחבי (Corci Blocks; Milner, 1971). מהממצאים עלה כי הירידה בטווח זכירה מילולית קדימה חלה לאחר גיל 65, ואילו הירידה בטווח זכירה מילולית אחורה, חלה לאחר גיל 60. במבחן החזותי מרחבי נצפתה ירידה רק לאחר גיל 60.

Lee et al. (2008), בדקו את השפעת הגיל על זיכרון העבודה המילולי (WAIS-III; Wechsler, 2001) (CA = 16-89), באמצעות מבחן זכירת ספרות (Digit Span), מבחן רצף אותיות ומספרים (Letter-Number Sequencing), ומבחן חשבון (Arithmetic). מהממצאים עלה כי במבחן זכירת ספרות חלה ירידה ליניארית החל מגיל 16; במבחן רצף אותיות השיא חל בגיל 31 ולאחריו חלה ירידה; במבחן חשבון השיא חל בגיל 41 ואחריו חלה יציבות עד שנות ה-50-60.

לסיכום, במחקרים נמצא כי בהתבגרות חלה עלייה במטלות הזיכרון המילולי והחזותי מרחבי. במטלות זכירה מורכבות, חלה ירידה החל מגילאי 20-30. על אף השימוש במטלות זהות (Wechsler, 1997b) נמצאה שונות בתוצאות (במספר מחקרים הירידה חלה בגילאי ה-30 ובמחקרים אחרים היא חלה בגילאי 50). ייתכן וההבדלים נעוצים בשונות בטווח הגילאים של הנבדקים השונים.

התפתחות זיכרון העבודה באוכלוסיה עם ת"ד

בחיפוש ממוחשב במאגרי המידע Eric ו-Psyinfo, לא נמצאו מחקרים אשר בדקו את רצף התפתחות זיכרון העבודה של אוכלוסיה עם ת"ד. במספר מחקרים נבדקו מרכיבי זיכרון העבודה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד, בעיקר בקבוצות גיל מוגדרות (במטרה להשוות את התפקודים לאלה של בעלי התפתחות תקינה), אך המרכיבים לא נבדקו ברצף לאורך מספר תקופות גיל. תחילת תהליך התפתחות הזיכרון חלה עוד בילדות. מחקרים המתייחסים לתהליך ההתפתחות בתקופת גיל ההתבגרות, כללו גם את שנות הילדות. נתייחס איפה, למגמת ההתפתחות בתקופה זו ועד תקופת הבגרות ונציג להלן מספר מחקרים.

תקופת ההתבגרות

Jarrold, Nadel, et al. (2009), ערכו סקירת מאמרים בהתייחס לזיכרון וניירו פסיכולוגיה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד. לפי החוקרים, קיימות הוכחות לקשיים של אוכלוסיה זו בביצועים הדורשים זיכרון מילולי לטווח הקצר לעומת הזיכרון החזותי מרחבי (כדוגמת Jarrold et al., 2006; Laws, 2002; Marcell & Cohen, 1992; Baddeley and Jarrold, 2007). בדומה לסקירה זו, סקרו אף הם מחקרים המתייחסים לזיכרון העבודה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד המלמדים כי הליקויים הסלקטיביים בזיכרון העבודה של יחידים עם ת"ד, נעוצים בין השאר, בקשיים בזיכרון מילולי לטווח קצר (לדוגמה, Jarrold & Baddeley, 1997; Jarrold et al., 2002; Marcell & Armstrong, 1992; Marcell & Cohen, 1982). על פי דיווחם, במחקר קודם של Kay Raining-Bird and Capman (1994), נבדק זיכרון מילולי לספרות (Digit Span), בקרב 47 ילדים ומבוגרים צעירים עם ת"ד ($CA = 5.5-20.5$). נמצא טווח זיכרון נמוך (ממוצע – 3.5) מזה של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה וגיל שכלי זהה. במחקר הראשון של Jarrold and Baddeley (1997), נבדק טווח זיכרון מילולי (ספרות) לעומת טווח זיכרון חזותי מרחבי (Corsi Blocks), בקרב 15 מתבגרים עם ת"ד ($CA = 9-17$) ויחידים עם גיל שכלי התואם ברמת אוצר מילים. נמצא כי המתבגרים עם ת"ד גילו ליקויים בזיכרון העבודה המילולי ביחס לקבוצת הביקורת אך לא ניכרו הבדלים בין הקבוצות, במטלות זיכרון העבודה החזותי מרחבי.

על פי Jarrold, Nadel, et al. (2009), קשיים אלה בזיכרון המילולי לטווח קצר אינם נובעים מקשיים ספציפיים של תפיסת שפה מילולית והפקת שפה או קשיים בשמיעה (Jarrold & Baddeley, 1992; Jarrold et al., 2002; Marcell & Cohen, 1997). לטענת החוקרים, לקשיים אלה השלכות על היבטים נוספים בהתפתחות הקוגניטיבית ובבסיס הפתולוגיה העצבית של אוכלוסיה עם ת"ד (Jarrold, 2009; Nadel, et al., 2009). חיזוק לממצאים אלה, נמצא במחקרים נוספים. על פי Jarrold et al. (2002), וכן Marcell and Cohen (1992), קשיים בתפיסת שפה מילולית והפקת הנפוצים בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, עלולים להשפיע על ביצוע מטלות הדורשות זיכרון עבודה מילולי מבלי להתייחס לאיכות מערכת הזיכרון לטווח קצר, אשר בבסיס הדברים. שני מחקרים הדגימו מרכיב זה באופן מיוחד. Laws (2002), מצא כי לאוכלוסיה עם ת"ד ליקויים ברכיבי הלולאה הפונולוגית, המתבטאים בליקוי סלקטיבי בזיכרון החזותי

מילולי, גם במטלות שאינן מחייבות שמיעה או הבעה מילולית. במחקרו, נבדק זיכרון העבודה בקרב 16 משתתפים עם ת"ד ($MCA = 11.08$) ו-16 נבדקים עם התפתחות תקינה ($MCA = 4.06$), ברמה תואמת של אוצר מילים וזיהוי צבעים. בתחילה נערכו לנבדקים מספר מבחנים לבדיקת היכולות הקוגניטיביות המילוליות והבלתי מילוליות וביניהם מבחן לזיהוי צבעים, מבחן זיכרון מילולי באמצעות Digit Span (McCarthy, 1972), מבחן לבדיקת זיכרון מילולי לטווח קצר (British Picture Vocabulary Scale II; Dunn et al., 1997), שבו על הנבדקים היה לבחור תמונה מתאימה למילה שהושמעה להם קודם, מתוך ארבע אפשרויות, וכן מבחן זיכרון חזותי מרחבי בלתי מילולי Corsi Blocks test (Milner, 1971). ממצאי מבחן זה הציגו כי הזיכרון החזותי - מרחבי הבלתי מילולי של נבדקים עם ת"ד, מהווה את תחום החוזק שלהם.

בהמשך, נערך מבחן להשוואה בין זיכרון צבעים לטווח קצר של אוכלוסיה עם ת"ד ובין זה של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, בשני מצבים: במצב הראשון הוצגו לנבדקים צבעים בסיסיים – 'מוקדיים' ('Focal' colours), בעלי שמות מוכרים כדוגמת 'אדום', 'כחול' ו'ירוק'. על הנבדקים היה ללחוץ על גבי מסך תגובה, על הצבעים הנכונים כפי שהוצגו להם, על פי הסדר הנכון. במצב השני הוצגו לנבדקים צבעים 'בלתי מוקדיים', בעלי שמות פחות מוכרים כדוגמת 'כתום-ורוד' ו'צהוב-ירוק' (Hard to name 'non-focal' colours), ועליהם היה להגיב באותו אופן על גבי מסך התגובה. נמצא כי הנבדקים עם התפתחות תקינה זכרו צבעים "מוקדיים" בהצלחה רבה יותר מאשר צבעים לא מוקדיים בזכות שימוש באסטרטגית זיכרון מילולית של קידוד מחדש. לעומת זאת, למרות שהנבדקים עם ת"ד, השיגו ציונים גבוהים במבחן הזיכרון החזותי - מרחבי הבלתי מילולי (Corsi Blocks test; Milner, 1971), ולמרות שרמת זיהוי הצבעים שלהם הייתה שווה לזו של הנבדקים עם ההתפתחות התקינה, הרי שבמבחן הצבעים ה'מוקדיים' ביצועיהם היו דומים לביצועיהם במבחן הצבעים ה'בלתי מוקדיים'. ממצאים אלה הדגישו כי במבחן זה, לא נמצא יתרון לזיכרון החזותי של הנבדקים עם ת"ד כפי שהוא בא לידי ביטוי במבחן הזיכרון החזותי-מרחבי הבלתי מילולי.

מסקנות המחקר על פי Laws (2002), הן כי לאוכלוסיה עם ת"ד ליקויים ברכיבי הלולאה הפונולוגית של זיכרון העבודה לעומת חוזק בביצועים הקשורים לרכיבי הלוח החזותי מרחבי. על פי החוקרים, התפקוד הנמוך במטלות זיכרון הצבעים במחקר זה נגרם בשל ליקויי זיכרון לטווח קצר של אוכלוסיה עם ת"ד, המגבילים שימוש באסטרטגית קידוד מחדש.

על פי Jarrold, Nadel, et al. (2009), ממצאי מחקרו של Laws (2002), המצביעים כי ליחידים עם ת"ד לקויים ביכולת המילולית לטווח קצר למרות שהמטלות לא חייבו שמיעה או הבעה מילולית, מוכיחים כי הנבדקים עם ת"ד במחקר התקשו להפנות את הדימוי החזותי של כל צבע לתבנית מילולית מתאימה לשם שימורה בזיכרון לטווח קצר.

באופן דומה במחקר נוסף, Brock and Jarrold (2005), בדקו את יכולת ההבניה הסידורית של 26 מתבגרים עם ת"ד ($MCA = 17.5$; $MMA = 7.1$), בהשוואה ל-32 נבדקים עם התפתחות תקינה ($MCA = 6.1$; $MMA = 7.3$), ברמת משכל תואמת, בארבעה מבחנים וביניהם שני מבחני זיכרון לטווח

קצר: האחד מילולי והשני חזותי – מרחבי בלתי מילולי. בשני המבחנים על הנבדקים היה לזכור את הרצף שהוצג להם ולבטאו בלחיצה על מסך מגע. להלן המבחנים שהוצגו:

מבחן הבנייה של סדרת ספרות (Digit reconstruction task) - על הנבדקים היה ללחוץ על גבי מסך, על ספרות שהושמעו להם ובכך לסמן לארנב שהוצג במשחק, את כיוון קפיצתו;

מבחן הבנייה חזותית מרחבית (Visio-spatial reconstruction task) - באמצעות לחיצה על מסך, על הנבדקים היה לעזור לצפרדע ירוקה שהוצגה במשחק, לעקוב אחר צעדי צפרדע כתומה;

מבחן זמן תגובה זיהוי ספרות (Reaction time) – שבו על הנבדקים היה ללחוץ על גבי מסך, על ספרות שהושמעו להם ובכך לסמן לציפור שהוצגה במשחק, את כיוון מעופה;

מבחן זכירת ספרות (Conventional digit recall task) – שבו על הנבדקים היה לחזור על סדרת ספרות שהושמעו להם באוזניות. סדרת הספרות הוקראה בכל שלב באופן זהה (שתי ספרות, שלוש ספרות וכו'), במשך חמש פעמים לפני המעבר לסדרה הבאה.

גם ממצאי מחקר זה העלו כי על אף השונות הגבוהה בביצוע המטלות בתוך קבוצת הנבדקים עם ת"ד, הם לא גילו ליקויים משמעותיים במטלות שדרשו זיהוי פריטים מילוליים בודדים ובמטלות שהתבססו על יכולת הזיכרון החזותי מרחבי. עם זאת, הממצאים הצביעו על ליקויים סלקטיביים במטלות בהן הדרישה של הבנייה הסדרה הייתה מבוססת על זיכרון מילולי לטווח קצר.

הממצאים נשמרו גם לאחר ניתוחי רגרסיה היררכית והם מעידים על קשר חזק בין חולשה סלקטיבית בזיכרון מילולי לטווח קצר לבין יכולת הזיכרון החזותי מרחבי של נבדקים עם ת"ד. מחקרים אלה מוכיחים כי בקרב יחידים עם ת"ד, קשיים בזיכרון מילולי לטווח קצר גם בהשוואה ליחידים עם רמת שפה זהה וגם כאשר המטלה אינה מחייבת שמיעה או הבעה מילולית. על פי Jarrold, Nadel, et al. (2009), הקונפליקט בין הליקויים בזיכרון המילולי לטווח קצר לבין רמה טובה יחסית, של אוצר מילים, מהווה תחום מפתח למחקרים עתידיים.

במחקרי המשך של Lanfranchi ועמיתיו (Lanfranchi & Carretti, 2012; Lanfranchi et al., 2004), בדקו זיכרון מילולי וחזותי-מרחבי בקרב אוכלוסיה עם ת"ד (CA = 13.6), ואוכלוסיה עם התפתחות תקינה (CA = 5.1), באמצעות מבחן אוצר מילים (Wechsler, 1967), ומבחן PPVT-R (Dunn & Dunn, 1981), ומטלות זיכרון עבודה מילוליות וחזותיות מרחביות. גם בבדיקות אלה, החוקרים מצאו ליקויים בזיכרון העבודה המילולי, אך לא בזיכרון העבודה החזותי מרחבי. ממצאים אלה עלו גם במחקרים בהם שולבו מטלות המערבות עיבוד מידע מילולי ויכולות ויזואליות מרחביות (Lanfranchi & Carretti, 2012; Lanfranchi et al., 2004).

Bennett, Holmes, and Buckley (2013), מצאו כי אימון זיכרון ממוחשב משפר את זיכרון העבודה החזותי מרחבי ואת תפקודיהם הקוגניטיביים של ילדים ומתבגרים עם ת"ד. שיפור ביצועי זיכרון העבודה המילולי באמצעות אימון ממוחשב הכולל בו זמנית מרכיבים חזותיים, שמיעתיים (כחזרה תת קולית) ותפיסתיים (כשינון וחזרה), הנו מפתח למחקרי המשך.

לסכום, ממצאי המחקרים מצביעים כי למתבגרים עם ת"ד ליקויים סלקטיביים במטלות המבוססות על זיכרון מילולי לטווח קצר לעומת ביצועים התואמים את הגיל השכלי במטלות זיכרון העבודה החזותי מרחבי. ממצאים אלה מעידים על קשיים בתפקודי הלולאה הפונולוגית לעומת תפקוד תקין של רכיבי הלוח החזותי מרחבי.

תקופת הבגרות ואילך

Kittler et al. (2004a), בדקו הבדלים בזיכרון העבודה המילולי של מבוגרים בעלי אטיולוגיות שונות (ת"ד ומוגבלות שכלית לא"ס), באמצעות מבחן Wechsler Intelligence Scale for Children (Wechsler, 1974), הכולל חמש רשימות מילים (דמיון וחוסר דמיון פונולוגי, מילים רב הברתיות, הפכים ומילים בעלות דמיון סמנטי).

נמצאה היזכרות נמוכה בקרב מבוגרים עם ת"ד ($MA = 44.8$), בהשוואה למבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס ($MA = 46.6$) בכל הקטגוריות, פרט לדמיון פונולוגי. הסבר החוקרים היה באפקט רצפה שנמצא בקטגוריית הדמיון הפונולוגי בממצאי כל הנבדקים.

Numminen, Service, Ahonen, and Ruoppila (2001), בדקו הבדלים ברכיבי זיכרון העבודה בין מבוגרים בעלי מוגבלות שכלית לא"ס ($CA = 43-59$, $MA = 51.28$, $SD = 4.17$) למבוגרים עם ת"ד ($CA = 38-48$, $MA = 41.80$, $SD = 4.0$), על פי המודל של Baddeley et al. (2011). הלולאה הפונולוגית נבדקה באמצעות מטלות חזרה מיידית על צמד 'לא מילים' (מילים ללא משמעות), (Finish non Word Repetition) וטווח 'לא מילים' (Finish non Word Span; Service, 1998), וזכירת ספרות לפני (Forward Digit Span; Wechsler, 1981). הרכיב החזותי-מרחבי נבדק באמצעות מבחן קוביות קורסי (Corsi Blocks; Milner, 1971) ובוריאציה מותאמת למבחן החזותי-מרחבי (Visio-Spatial Test; Wilson, 1987). המעבד המרכזי נבדק באמצעות מטלת זכירת ספרות לאחר (Digit Span; Scott, & Power, 1987) ובוריאציה מותאמת למבחן הטווח המורכב (Complex Span; Daneman & Carpenter, 1980). מהממצאים עולה כי ביצועי מבוגרים עם ת"ד נמוך מביצועי מבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס במטלות הלולאה הפונולוגית, אך לא ברכיבי זיכרון העבודה הנוספים (הלוח חזותי מרחבי והמעבד מרכזי).

Devenny et al. (2004), בדקו הבדלים הקשורים בגיל בלולאה הפונולוגית (באמצעות מטלת זכירת ספרות קדימה) ובמעבד המרכזי (באמצעות מטלת זכירת ספרות אחורה), בקרב מבוגרים מאטיולוגיות שונות. בלולאה הפונולוגית נמצאו ציונים גבוהים יותר בקרב אוכלוסייה עם תסמונת ויליאמס בהשוואה למבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס. במעבד המרכזי נמצא כי חלה ירידה בשתי הקבוצות, לאחר גיל 50.

לסיכום, תפקודי זיכרון העבודה במרכיבי הלולאה הפונולוגית של מבוגרים עם ת"ד נמוכים מאלה של מבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס ושל מבוגרים עם התפתחות תקינה, ואילו תפקודם במרכיבי הלוח

החזותי - מרחבי דומים לתפקודי אוכלוסיה עם התפתחות תקינה בגיל שכלי זהה. על פי Numminen et al. (2001), לא נמצא קשר בין הגיל לביצוע במטלות זיכרון עבודה ועל פי Devenny et al. (2004), ירידה בתפקוד המעבד המרכזי בקרב מבוגרים מאטילוגיות שונות, חלה לאחר גיל 50.

כאמור, לא נמצאו מחקרים שבדקו את רצף נתיבי התפתחות זיכרון העבודה מהבגרות ואילך, ובכך ייחודו של מחקרנו.

זיכרון אפיזודי לטווח ארוך

זיכרון לטווח ארוך הנו המנגנון לאחסון מידע לתקופה ממושכת (Cowan, 2008). הזיכרון לטווח הארוך מחולק לשני מרכיבים עיקריים (Squire, 1992, 2004). זיכרון מפורש (Explicit memory), המכונה גם זיכרון אפיזודי (Declarative memory), וזיכרון סמוי (Implicit memory), המכונה גם זיכרון שאינו אפיזודי (Non-Declarative memory). הזיכרון האפיזודי מאופיין ביכולת לאגור מידע כך שיהיה זמין מאוחר יותר לזכירה מכוונת, ולכן מקובל להתייחס אליו זה כאל זיכרון מודע (Conscious), שניתן להצהיר עליו באופן מילולי (Smith & Squire, 2005). זיכרון זה ייחודי לאדם וכולל מטלות היזכרות חופשית (Free Recall), היזכרות עם רמז (Cued Recall) ומטלות זיהוי (Recognition) של מילים, משפטים, סיפורים או תמונות (Anderson, 2009). זיכרון זה מאפשר זכירה וקידוד מידע ואירועים אשר ניתן להשוות ולקשר ביניהם והוא אף מאפשר גמישות המידע לשם שימוש בו בהקשרים שונים מההקשרים בהם הוא נרכש (Reber, Knowlton, & Squire, 1996). לעומתו, הזיכרון שאינו אפיזודי מתבצע באמצעות פעולה של היחיד ולא באמצעות היזכרות והוא מתייחס לזיכרון שאינו מודע כדוגמת למידה בלתי אסוציאטיבית, הרגלים, התניה קלסית, הטרמה ולמידה תפיסתית (Squire, 2004).

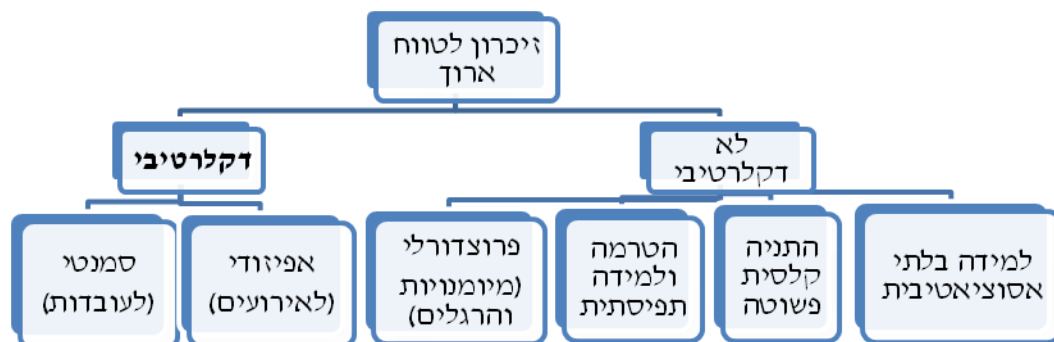
Tulving (1983) הבחין בין שני סוגי זיכרון אפיזודי: זיכרון סמנטי (Semantic memory), וזיכרון אפיזודי (Episodic memory).

הזיכרון הסמנטי המכונה 'ידע' - 'Knowing' (Tulvin, 2002), מתייחס לידע כללי על העולם. הוא נרכש באמצעות לימוד ואורח תרבותי (כאוצר מילים בשפה, חוקים ועובדות) (Suire & Zola, 1998) וכן על ידי חשיפה חוזרת למידע בהקשרים שונים, שאינה בהכרח מודעת. המידע בזיכרון הסמנטי ניתן לשליפה ללא היזכרות בהקשר בו הוא נרכש (Yee, Chrysikou, & Thompson-Schill, 2014). זיכרון זה נבדק באמצעות מבחני ידע כללי ושטף מילים (Knowledge and Fluency; Nyberg, 1994).

הזיכרון האפיזודי המכונה 'ידע אישי' - 'Self knowing' (Tulvin, 2002), מתייחס לחוויות אישיות על פי סדר התרחשותן ולפי ההקשר בו הן התרחשו (Penari et al., 1993), והוא כולל זיכרונות אישיים בעלי אופי אוטוביוגרפי. על פי Squire (2004), הזיכרון האפיזודי מאפשר ליחיד לחוות אירוע מהעבר, בהקשר שבו הוא התרחש. שליפת מידע מהזיכרון האפיזודי מחייבת הימצאות במצב שליפה (Retrival mode). מצב זה נקרא 'מודעות אוטונואטית' (Autonoetic awareness), ובו היחיד מודע

ומתכוון לזכור חוויות מהעבר ומתייחס למודעות הידע כחווייה אישית. לעומת זאת, שליפה מהזיכרון הסמנטי מתייחסת ל'מודעות הנואטית' (Noetic awareness), שהיא מודעות לידע ללא חוויה אישית (Tulving, 2002). הזיכרון האפיזודי נבדק באמצעות מבחני זכירה וזיהוי (recall and recognition) (Nyberg, 1994).

אחד המבחנים השכיחים לבדיקת הזיכרון האפיזודי הינו מבחן ריי ללמידה מילולית (Rey AVLT- Rey Auditory Verbal Learning Test; Rey, 1958, 1964), הנמצא בשימוש בשפות רבות (Bezdicek et al., 2013; Strutt, Scoot, Shrestha, & York, 2011; Vogel, Stockholm, & Jørgensen, 2012) בהן עברית (Vakil & Blachstein, 1993, 1997; Vakil, Grenstein, & Blachstein, 2010). במבחן שתי רשימות מילים בנות 15 מילים חסרות הקשר בכל אחת. הרשימה הראשונה מוקראת לנבדק ע"י הבוחן חמש פעמים באופן עוקב. לאחר כל הקראה על הנבדק לשחזר ולומר את כל המילים שזכר. לאחר מכן מוקראת לנבדק הרשימה השנייה, פעם אחת והיא מהווה רשימת הסחה. לאחר הקראתה, על הנבדק לשחזר את כל המילים הזכורות לו מהרשימה השנייה. לאחר מכן עליו לשחזר שוב את כל המילים הזכורות לו מהרשימה הראשונה ולשחזרן שוב לאחר 20 דקות של השהייה. המבחן מאפשר לקבל מידע משמעותי אודות זיכרון היכר וזיכרון לאחר הסחה והשהייה של הנבדקים (Lezak et al., 2004; Strauss, 2006; Sherman, & Spreen, 2006). הלמידה המילולית המתייחסת למספר המילים הנרכשות במהלך ההקראות החוזרות של הרשימה הראשונה נמצאה יציבה בין גילאי 40-60, כאשר ירידה נצפתה החל מגילאי 70 (Lezak et al., 2004; Strauss et al., 2006; Vakil & Blachstein, 1997; Vakil et al., 2010). על פי Vakil et al. (2010), בדיקת שני ציונים מורכבים, תאפשר הבנה נוספת של השפעת הגיל על תהליכי הזכירה המילולית. על כן מציעים החוקרים שני ציונים. האחד לאפקט השהיה והשני ליעילות השליפה. אפקט השהיה מתייחס להפרש שבין הזכירה הטובה ביותר בשלב הלמידה, לבין ההיזכרות החופשית של רשימת המילים הראשונה לאחר 20 ד'. ציון יעילות השליפה מתייחס להפרש שבין מספר התשובות הנכונות במבחן ההיכר לבין ההיזכרות החופשית של רשימת המילים הראשונה לאחר 20 ד'. ניתן להסיק כי ככל שהפער גדול יותר, קשיי השליפה משמעותיים יותר. אפקט השהיה נמצא יציב עד סביבות גיל 80 ולעומתו ציון יעילות השליפה נמצא יציב עד סביבות גיל 70.



תרשים 3. מודל זיכרון לטווח ארוך (Squire, 2004)

התפתחות הזיכרון האפיזודי באוכלוסיה עם התפתחות תקינה

על פי מחקרים, נמצאה עלייה של הזיכרון האפיזודי בילדות ועלייה מתונה יותר בהתבגרות (Clark et al., 2006; Czernochowski, Mecklinger, & Johansson, 2009; Vakil et al., 1998). הממצאים לבדיקת מועד ושיעור הירידה בקרב מבוגרים (Cansino, 2009; Fonseca, Zimmermann, Scherer, de Mattos Pimenta Parente, & Ska, 2010), אינם אחידים. להלן, נפרט מחקרים לדוגמה מתקופת ההתבגרות ואילך.

תקופת ההתבגרות

על פי Paris (1978), רק בגילאי 11-12 משתכללת היכולת של שימוש יעיל באסטרטגיות לארגון הזיכרון, וחל שיפור באחזור המידע וקידודו לשם זכירה. Vakil et al. (1998), בדקו את השפעת הגיל על הביצוע במבחני זכירה מיידי ולחץ זכירה, למידה וזיהוי (CA = 8-17), באמצעות מבחן ריי (The Rey Auditory Verbal Learning Test; Vakil & Blachstein, 1993). כאמור, לנבדקים הוקראה רשימה ראשונה חמש פעמים כשלאחר כל הקראה עליהם היה לומר את המילים שזכרו. לאחר מכן הוקראה להם רשימה שנייה ולאחריה היה עליהם לומר מה זכרו. בהמשך, היה עליהם לומר מה זכרו מהרשימה הראשונה ולבצע זאת שוב, לאחר 20 דקות של שהייה. ממבחן זה ניתן להפיק מדדים של זכירה מיידי, עקומת למידה, זכירה לאחר שהייה, זיהוי, זכירה סדרתית, השפעת וכן הפרעה פרואקטיבית ורטרואקטיבית על הזכירה. נמצא כי השפעת הגיל על המדדים אינה ליניארית. ההבדלים ביכולת הלמידה והזכירה בגילאי 8-10 היו גבוהים מההבדלים ביכולת הלמידה בגילאי 11-17. על פי החוקרים מגיל 11 השימוש באסטרטגיות כמטלות שינון הנו יעיל יותר מאשר עד גיל זה. Ryan (2010) בדקה את השינויים

בזיכרון האפיזודי בקרב מתבגרים (CA = 13-17) ומבוגרים צעירים (CA = 19-23), ומצאה כי המבוגרים הצעירים זכרו יותר פרטים מהמתבגרים. לדעתה, עם העלייה בגיל מתפתח שימוש יעיל באסטרטגיות ארגון, וחל שיפור בקידוד ובאחזור מידע. Clark et al. (2006), בדקו את התפתחות הזכירה (CA = 6-8, CA = 9-11, 12-14, 15-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70+) במדדי זכירה מיידיים, יכולת למידה, זכירה לאחר שהייה וזיהוי. מהממצאים עלה כי יכולת הזכירה הגיעה לשיאה בגילאי 12-14. Bauer (2015), מדגיש את תפקיד השכחה כמשתנה חשוב בהבנת התפתחות הזיכרון האפיזודי והאוטוביוגרפי לטווח ארוך. ההיסטוריה של מחקרי התפתחות הזיכרון לטווח ארוך גדושה בדוגמאות של עלייה הקשורה לגיל בביצוע משימות (Bauer & Fivush, 2014). לחלק מזיכרונות אלה 'חיי מדף' ארוכים והם נשארים נגישים להיזכרות ולשליפה בתרחישים שונים גם לאחר תקופות ארוכות. עם זאת, חוויות רבות אחרות שלנו נשכחות לעיתים אף בסמוך מאוד להתרחשותן. לשכחה זו מקור פוטנציאלי של שונות בהסבר של השתנות הקשורה לגיל, בזיכרון לטווח ארוך.

תקופת הבגרות ואילך

בקביעת הנורמות למבוגרים (CA = 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-91) במבחן ה-Rey המילולי בגרסתו העברית (Vakil & Blachtein, 1993), בדקו Vakil and Blachtein (1997), את השפעת הגיל על הביצוע בתתי המבחן זכירה מיידיים, למידה, זכירה לאחר שהייה וזיהוי. בעוד שכאמור, בהתייחס ללמידה הלמידה הייתה גבוהה ככל שגיל הנבדקים היה צעיר, לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין קבוצות הגילאים הצעירים (20-29, 30-39, 40-49, 50-59). לעומת זאת נמצאו הבדלים במדדים השונים בין קבוצות הגיל בגילאים המבוגרים (60-69, 70-91). בנוסף, הקורלציה בין מדדי הזכירה לגיל היו גבוהים בעקביות בקבוצות הגיל המבוגר לעומת קבוצות הגיל הצעיר. החוקרים הסיקו כי ירידה ביכולת הזכירה חלה מגילאי 60 ואילך. בנוסף, הסיקו החוקרים כי הזכירה לאחר שהייה רגישה יותר לגיל בהשוואה ליכולת הלמידה או ביחס להשפעת המסיח על הזכירה. בבדיקה של המדדים המורכבים (Vakil et al., 2010), נמצאו ממצאים דומים. באפקט שהייה (ההפרש בין מספר המילים שהנבדקים זכרו לאחר שהייה, לבין המילים שהנבדקים זכרו בניסיון החמישי) נמצאו הבדלים בין גילאי 20-69 לבין גילאי 70-91. ביכולת הזכירה לאחר הפרעה רטרואקטיבית נמצאו הבדלים בין גילאי 20-49 לבין 60-69. נמצאה ירידה בגילאי 70-91. ביעילות השליפה נמצאו הבדלים בין גילאי 20-29 לבין 60-69 וכן בין גילאי 70-91 ליתר קבוצות הגיל. בממד הלמידה יכולת הזכירה הייתה גבוהה בגילאי 20-29 מגילאי 30-39. בין גילאי 30-59 נמצאה יציבות ומגילאי 60 ואילך, חלה ירידה.

Salthouse (2003), בדק את השפעות הגיל על התפתחות הזיכרון לטווח ארוך (CA = 18-95) באמצעות מבחן הזיכרון של Wechsler (WMS-III; Wechsler, 2001), ומצא כי עם העלייה בגיל חלה ירידה ביכולת הזכירה, אך עד גיל 50 היא הייתה מתונה (0.01-0.03 סטיות תקן), לעומת ירידה משמעותית יותר מגיל 50 ואילך (0.50-1.50 סטיות תקן). במחקר של Siedlecki (2007), נבדקה השפעת הגיל על הזיכרון האפיזודי (CA = 18-94) בממד המרחבי, בממד הצורני ובממד המילולי, בזכירה חופשית (Recall), בזכירת רמז (Cued recall) ובזיהוי (Recognition). במטלת הזכירה החופשית בממד המילולי

ניכרה ירידה מגיל 45, במטלת זכירת רמז, הירידה חלה מגיל 55 ובמטלת הזיהוי לא נמצאה קורלציה עם הגיל. הסבר אפשרי הוא שהירידה ביכולת הזכירה עם העלייה בגיל, נובעת מקושי באחזור מידע שיתכן כי הוא נובע מקושי בשלב הקידוד (Siedlecki, 2007). Fonseca et al. (2010), בדקו את השפעת הגיל על הזיכרון האפיזודי (CA = 19-84), במדדי זכירה מיידי, זכירה לאחר שהייה וזיהוי (Subtests of Brazilian Brief Neuropsychological Assessment Battery; Fonseca, Salles, & de Mattos Pimenta Parente, 2009). נמצא כי עם העלייה בגיל חלה ירידה משמעותית בזכירה המיידית ובזיהוי חלה מגיל 60 ואילך ובמטלת הזכירה לאחר שהייה חלה ירידה מגיל 40.

לסיכום, על פי המחקרים ניתן להסיק כי באוכלוסייה עם התפתחות תקינה עד תחילת ההתבגרות חלה עלייה בזיכרון האפיזודי במבחן ה-Rey, במדדי הלמידה, זכירה לאחר שהייה, זכירה לאחר הסחה ויעילות שליפה. ירידה משמעותית במדדים אלה חלה על פי מספר מחקרים בגילאי 40-50, ועל פי מחקרים אחרים החל מגילאי 60 ואילך. במחקר בישראל (Vakil et al., 2010) נמצא כי במדד הלמידה הירידה חלה בגילאי 30-39.

תפקודי הזיכרון האפיזודי בקרב אוכלוסייה עם ת"ד

מחקרי הזיכרון מתמקדים בנקודת זמן אחת, ולא בחקר נתיבי התפתחות הזיכרון. קיימים מחקרים (כדוגמת: Vicarri et al., 2000), בהם נערכה השוואה בין אוכלוסייה עם ת"ד לבין האוכלוסייה הכללית ובאחרים נערכה השוואה בין אוכלוסייה עם ת"ד לבין אוכלוסיות אחרות (אוכלוסייה עם התפתחות תקינה, אוכלוסייה עם תסמונת ויליאמס ואוכלוסייה עם מוגבלות שכלית לא"ס), (כדוגמת: Devenny, Hill, Patxot, Silverman, & Wisniewski, 1992; Devenny et al., 1996; Devenny, Zimmerli, Kittler, & Krinsky-McHale, 2002; Jarrold, Baddeley, & Phillips, 2007; Krinsky-McHale, Kittler, Brown, Jenkins, & Devenny, 2005). להלן מספר ממצאים מרכזיים.

תקופת ההתבגרות

Carlesimo, Marotta, and Vicari (1997), השוו בין זיכרון לטווח ארוך של 15 מתבגרים עם ת"ד (MCA = 16.7), 15 מתבגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס (MCA = 17.1), ו-30 ילדים עם התפתחות תקינה בגיל שכלי תואם (MCA = 9.1). נעשה שימוש באמצעות מטלת היזכרות חופשית והיזכרות דחויה. הבודק הקריא לנבדקים חמש פעמים רשימת מילים (Word list learning), עם הקשר סמנטי כאשר לאחר כל הקראה הם התבקשו לשחזר את המילים. כמו כן הוקראה להם רשימה ללא הקשר סמנטי עם מטלת זיהוי ("Yes" / "No" Recognition test). עליהם היה להשיב האם המילים הופיעו ברשימה, ב"כן" או "לא". בנוסף, הועברה מטלת זכירת סיפור מיידי לאחר שהייה של 15 ד' (Prose recall – Spinnler & Tognoni, 1987). במטלת זכירת מילים הנבדקים עם ת"ד זכרו פחות מילים בהשוואה לנבדקים עם מוגבלות שכלית. הנבדקים עם מוגבלות שכלית, זכרו פחות מהנבדקים עם התפתחות תקינה. נבדקים עם

ת"ד זכרו יותר מילים מרשימת המילים עם הקשר מאשר מילים מרשימת המילים ללא הקשר וזכרו סה"כ פחות משתי הקבוצות האחרות. הנבדקים עם מוגבלות שכלית השתמשו יותר באסטרטגיה של שיוך לקטגוריות לשם הזכירה בהשוואה לנבדקים עם התפתחות תקינה והנבדקים עם ת"ד השתמשו פחות משתי הקבוצות באסטרטגיה זו. כמו-כן הנבדקים עם ת"ד כמו הנבדקים בקבוצות האחרות, זיהו יותר מילים שהיו ברשימה (Hits rates) וסימנו פחות מילים שגויות (False alarms). יכולת הזיהוי של נבדקים עם ת"ד הייתה דומה לזו של הקבוצות האחרות. במטלת זכירת סיפור נבדקים עם ת"ד זכרו פחות בהשוואה לנבדקים עם מוגבלות שכלית אשר זכרו פחות מהנבדקים עם התפתחות תקינה. על פי החוקרים הביצועים הנמוכים של אוכלוסיה עם ת"ד במטלות אלה, קשורים לליקויים הספציפיים שלהם בתחומי השפה (Carlesimo et al., 1997; Carlin, Soraci, Dennis, Chechile, & Loiselle, 2001; Turner, Hale, & Borkowski, 1996). בנוסף, נבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס ונבדקים עם ת"ד זכרו יותר מילים ראשונות ואחרונות מרשימת המילים בהשוואה לזכירה שלהם את המילים האמצעיות ברשימה. נבדקים עם ת"ד זכרו פחות מילים אחרונות מנבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס, ואלה זכרו פחות מילים אחרונות מנבדקים עם התפתחות תקינה. לדעת חלק מהחוקרים (Glanzer, 1972; Koppenaal & Glanzer, 1990; Watkins, 1974), אפקט ההזכרות במילים האחרונות מייצג את הקיבולת המוגבלת המועברת לאכסון בזיכרון לטווח קצר. לדעת אחרים (Glenberg, Bradley, Kraus, & Renzaglia, 1983; Glenberg et al., 1980), אפקט זה נובע למעשה מאימוץ אסטרטגיה של אחזור מיקום (העדפת פרטי הרשימה הסופיים), לשימוש פריטים המאוחסנים בזיכרון לטווח ארוך.

Vicari et al. (2000), בדקו תפקודי זכירה חופשית, היזכרות במילים והיזכרות בתמונות בקרב מתבגרים עם ת"ד (CA = 21, MA = 6.5) ועם התפתחות תקינה (CA = 5.09, MA = 6.3), (Word List Learning Test, Word Recognition, Picture Recognition). נמצא תפקוד לקוי של אוכלוסיה עם ת"ד בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה הן במטלות עיבוד מילולי והן במטלות עיבוד חזותי-תפיסתי.

Jarrold, Thorn, et al. (2009), בדקו מטלות היכר והיזכרות (The Doors and People test) בקרב 20 ילדים ומתבגרים עם ת"ד (Baddeley, Emslie, & Nimmo-Smith, 1994), לעומת 15 ילדים ומתבגרים עם תסמונת וויליאמס (CA = 8.5-29.11). כמו-כן, נאספו נתונים ממדגם השוואה של 110 ילדים (CA = 4.10-10.10), עם התפתחות תקינה וגיל שכלי תואם, מבחינה מילולית וחזותית. המבחן מורכב מארבעה תתי מבחנים: בתת מבחן ה-'People' להערכת הזכירה המילולית מוצגות לנבדקים ארבע תמונות של אנשים למשך 3 שניות לכל תמונה, כאשר הנסיין אומר את שמו, שם משפחתו ואת תחום עיסוקו של כל אדם בתמונה. לאחר מכן, כל תמונה מוצגת שנית ועל הנבדקים לציין את שמות הדמויות ועיסוקיהם. מתקיימים עד שלושה מחזורים ניסיונות נוספים של היזכרות. בתת מבחן ה-'Shapes' להערכת הזכירה החזותית מוצגות ארבע צורות והוא מתקיים באופן דומה למבחן ה-'People' אלא שעל הנבדקים במבחן זה, לציין את הצורות שהוצגו להם ע"י הנסיין. בתת מבחן ה-'Names' לזיהוי מילולי, מוצגת ומוקראת לנבדקים שתי סדרות של 12 שמות ושמות משפחה, כתובים. הנבדקים מתבקשים לקרוא וללמוד את השמות במשך שתי דקות. לאחר מכן מוצגים להם 3 שמות מסיחים מלבד השם שהוצג להם מלכתחילה ועליהם לזהות מי מבין השמות הוא השם המקורי שהוצג.

תת מבחן ה-'Doors' לזיהוי מידע חזותי. הנו מבחן הדומה למבחן הקודם אלא שמוצגות בו שתי סדרות של 12 פריטים בכל סדרה ובה תמונות של דלתות. הנבדקים מתבקשים ללמוד את התמונות במשך שתי דקות. בהמשך, על הנבדקים לזהות בכל תמונה את הדלת שהוצגה מלכתחילה מבין 3 דלתות דומות נוספות, להסחה. נמצא כי בכל המטלות ביצועי הנבדקים עם ת"ד היו נמוכים מביצועי הנבדקים עם תסמונת וויליאמס ומהנבדקים עם ההתפתחות התקינה. עם זאת, לאחר פיקוח על ההבדלים בין הקבוצות בגיל השכלי באמצעות Peabody Picture Vocabulary Test (Dune & Dune, 1981), לא נמצא הבדל בין הקבוצות. שמירת רמת הביצוע של הנבדקים עם ת"ד במטלה המילולית הוסברה בכך, שהיא כללה זכירת שמות מוכרים, ושימוש בתמונות היווה עבורם תמיכה לזכירה. לדעת החוקרים, מנגנון מפצה זה עשוי לתמוך בזיכרון לטווח ארוך ולסייע באכסונו. עם זאת, נמצא ליקוי במבחן הצורות. תוצאה זו מוסברת בליקוי הקיים בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בממדים הגרפ-מוטוריים.

לסכום, מהמחקרים של הזיכרון האפיזודי של אוכלוסיה עם ת"ד בתקופת ההתבגרות עולה כי למרות עליה בהתפתחות הזיכרון האפיזודי שלהם, תפקודים אלה נמוכים ביחס לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה.

תקופת הבגרות ואילך

Devenny et al. (1992) וכן Devenny et al. (1996), ערכו מחקר אורך בן שש שנים, לבדיקת הבדלים הקשורים בגיל על הזכירה האפיזודית בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס (CA = 31-76), ומבוגרים עם ת"ד (CA = 31-63). נעשה שימוש במטלת היזכרות חופשית (Selective Reminding Task) (Buschke, 1973), בה הוקראה לנבדקים רשימת מילים וניתנו 10 ניסיונות זכירה. הממצאים הצביעו על דפוס הזדקנות מוקדמת בקרב הנבדקים עם ת"ד. נמצאו הבדלים הקשורים לגיל מעל ומתחת לגיל 50, אשר לא נמצאו בקרב הנבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס. Vicary et al. (2000), ערכו השוואה במדדי זיכרון מפורש ומרומז לטווח הארוך בין 16 נבדקים עם ת"ד (MCA = 21), לבין 20 נבדקים עם התפתחות תקינה (MCA = 5.09) בגיל שכלי זהה. נעשה שימוש במבחן היזכרות חופשית של מילים ללא הקשר, ומבחני זיכרון אפיזודי מפורש למרכיבים חזותיים-מרחביים (רצפים של למידה מרחבית באמצעות מבחן Corsi, והיכר מפורש של חומר שנלמד באמצעות תמונות מקוטעות). נמצאה ירידה בזיכרון האפיזודי עם העלייה בגיל (מתחת לגיל 50). כל מדדי הזיכרון המפורש של הנבדקים עם ת"ד נמצאו נמוכים מאלה של הנבדקים עם התפתחות תקינה. לטענת החוקרים (Vicary et al., 2000), מחקרים התפתחותיים (Light & La Voie, 1993) ונוירו-פסיכולוגיים (Cermak, 1993), מצאו שימור משמעותי של אפקט פריימינג במצבים פסיכולוגיים (ינקות והזדקנות) ופסיכולוגיים (כתסמונות אמנזיות), המאופיינים בליקויים בזיכרון האפיזודי ועל כן, הם מהווים סממנים להזדקנות מוקדמת בממדים אלה, בקרב מבוגרים עם ת"ד.

Devenny et al. (2002), ערכו מחקר לבדיקת הבדלים הקשורים בגיל בקרב מבוגרים עם ת"ד (CA = 40-54), מבוגרים עם תסמונת וויליאמס (CA = 29-78; IQ = 51-73), ומבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס (CA = 32-77; IQ = 50-80), באמצעות מטלת היזכרות מרומזת. השלב הראשון היה שלב

למידה בו הוצגו לנבדקים כרטיסיות עם ארבעה פריטים. על הנבדקים היה לציין את שם הפריט המשתיך לקטגוריה מסוימת, לשיים את הפריטים האחרים, ולזכור אותם. לאחר מכן ניתנה מטלת היזכרות חופשית. כאשר היו פריטים שלא נזכרו, ניתן לנבדק רמז קטגוריאלי. מהממצאים עלה כי ככל שהיכולת האינטלקטואלית היתה גבוהה, יכולת הזכירה היתה גבוהה יותר ($p < .01$) וכן לא נמצאו הבדלים הקשורים בגיל ובאטיולוגיה, במטלת ההיזכרות החופשית. בנוסף, נמצאה השפעה של הגיל על הציון הכולל במטלת ההיזכרות החופשית ובזכירת הרמז כאשר יכולת הזכירה בגיל הצעיר הייתה גבוהה מיכולת הזכירה בגיל המבוגר ($p < .05$). לא נמצאה השפעה של האטיולוגיה על הציון הכולל.

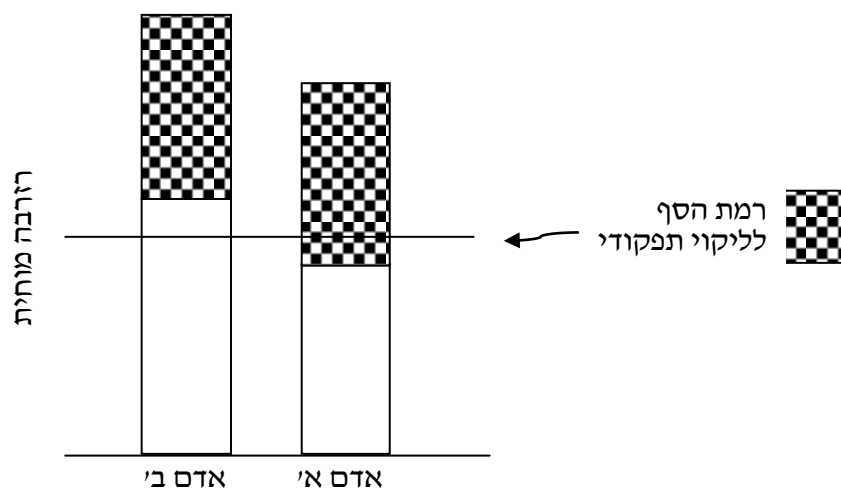
Krinsky-McHale et al. (2005), בדקו שינויים בזיכרון האפיזודי בקרב מבוגרים עם ת"ד ($CA = 32-55$; $IQ = 50-77$), תסמונת ויליאמס ($CA = 29-78$; $IQ = 51-73$), ומוגבלות שכלית לא"ס ($CA = 32-77$; $IQ = 50-80$), באמצעות מבחן Selective Reminding Test (Buschke, 1973). נמצאה השפעה של היכולת האינטלקטואלית על הזכירה ($p < .05$), כך שככל שהיכולת האינטלקטואלית הייתה גבוהה, הזכירה הייתה טובה יותר. בנוסף נמצא כי בקרב מבוגרים עם ת"ד חלה ירידה במטלות ידע שפתי וזיכרון מילולי בסביבות גיל 30.

לסיכום, ממצאי המחקרים של הזיכרון האפיזודי לטווח ארוך בקרב מבוגרים עם ת"ד ואילך, מצביעים על ירידה במטלות ידע שפתי וזיכרון מילולי בסביבות גיל 30. דפוס הזדקנות מוקדמת והבדלים הקשורים לגיל נמצאו מעל ומתחת לגיל 50. במטלת ההיזכרות החופשית יכולת הזכירה בגיל הצעיר נמצאה גבוהה מיכולת הזכירה בגיל המבוגר. בנוסף, נמצאה השפעה של היכולת האינטלקטואלית על הזכירה. כאמור, המחקרים שהוצגו עסקו בתקופות גיל ספציפיות. במחקרנו נבדקה התפתחות הזיכרון האפיזודי בקרב מתבגרים (16-21), מבוגרים (30-45), גיל העמידה (46-59) וגיל הזהב (60+).

חלק שני: תיאוריית ה-Cognitive Activity (Wilson & Bennett, 2003) ותרומתה ליכולות הקוגניטיביות של אוכלוסיה עם ת"ד בגיל המבוגר

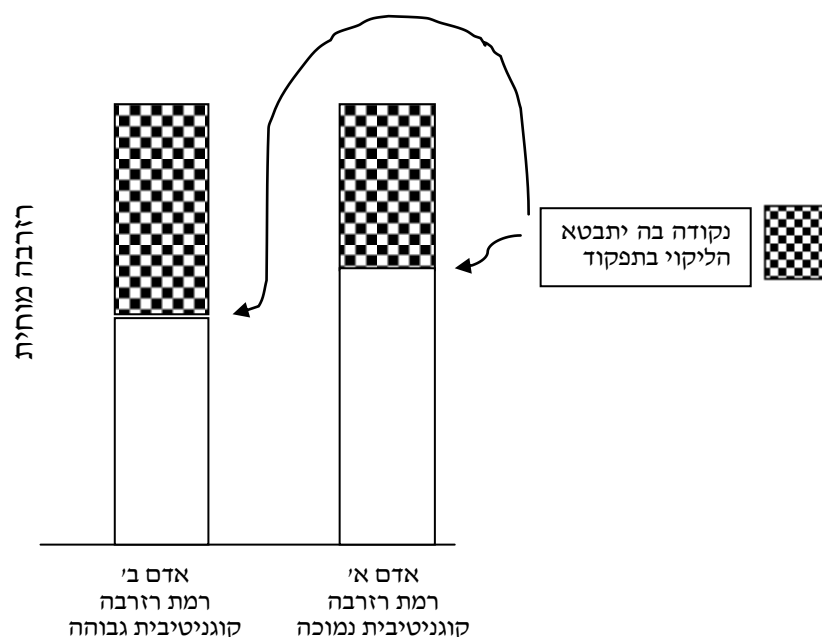
בשנים האחרונות הגרונטולוגיה (מדע הזקנה), מתמקדת בבדיקת גורמים סביבתיים, סגנון חיים ושיטות התערבות העשויים למנוע או לעכב את הופעתה של מחלת האלצהיימר (Kim & Kim, 2014). בשנת 2002 פיתחו חוקרים מאוניברסיטת Rush שבשיקגו, ארה"ב, את תיאוריית ה-Cognitive Activity (Wilson & Bennett, 2003). על פי תיאוריה זו, אנשים הנחשפים לפעילות קוגניטיבית בגיל מבוגר, מתחילים את הזקנה עם מאגר קוגניטיבי גבוה יותר וחשופים פחות להופעת מחלת האלצהיימר. זאת ועוד, גם כשהיא מופיעה, סימניה קלים יותר. החוקרים מייחסים את הממצאים לתיאוריית הרזרבות הקוגניטיביות (Stern, 2002; Stern et al., 2005). תיאוריה זו עוסקת בהתמודדות הפרט עם ליקויים הקשורים בתהליכים קוגניטיביים העלולים להיגרם כתוצאה מאירועים חיצוניים בלתי צפויים (כדוגמת תאונות ופגיעת ראש, אירועים מוחיים), או פנימיים (כדוגמת העלייה בגיל או מחלות הקשורות בהזדקנות) (Rolstad et al, 2009; Stern, 2002; Wolf, Julin, Gertz, Winblad, & Wahlund, 2004). תיאוריה זו פותחה בשל העובדה שלא נמצא קשר ישיר בין הביטוי הקליני של פגיעה מוחית לבין רמת הפגיעה.

Katzman et al (1989), תיארו עשרה מקרים של מבוגרים שלא נצפו בהם תסמיני פגיעה מוחית אולם בנתיחה שלאחר המוות, נמצאה במוחם פתולוגיה מוחית המאפיינת חולי אלצהיימר. להסבר זה הובאו שני מודלים: המודל הפאסיבי והאקטיבי (Stern, 2013). המודל הפאסיבי (Satz, 1993), מתייחס ליכולת 'הרזרבה המוחית' (Brain Reserve Capacity). המתבטאת באופן שונה בין בני האדם ומתייחסת לגודל המוח ולכמות הסינפסות. עם העלייה בגיל או בעקבות פגיעה מוחית, חלה ירידה ברזרבה המוחית. כאשר ירידה זו מגיעה לרמת סף מסוימת, היא תתבטא בירידה בתפקוד האדם. ככל שלאדם מצע עצבי גבוה יותר, מוחו יוכל לספוג פגיעה גדולה יחסית לפני הגעה לרמת הסף שתתבטא בליקוי תפקודי (תרשים 4).



תרשים 4 . המודל הפאסיבי - Brain Reserve Capacity (Satz, 1993; Stern, 2002)

על פי המודל האקטיבי (Stern, 2002, 2009, 2010, 2012), קיימות 'רזרבות קוגניטיביות' (Cognitive Reserve). בני האדם נבדלים ביניהם בתיהלוך הקוגניטיבי בזמן ביצוע מטלה כאשר הפעילויות הקוגניטיביות כחשיבה, למידה וזיכרון, מתבצעות באזורים שונים במוח. פרטים עם רזרבות קוגניטיביות גבוהות מסוגלים לבצע ביעילות רבה יותר מטלות מורכבות, בשל היכולת לנצל באופן מרבי את הרשתות העצביות, תוך גיוס רשתות נוספות לביצוע המטלה. יכולת זו עשויה להגן על בעלי רזרבות קוגניטיביות גבוהות מפני ביטויים של ירידה קוגניטיבית העלולה להתרחש, כתוצאה מנזק מוחי אף עם העלייה בגיל (Stern, 2009; Stern et al., 2005).



תרשים 5. המודל האקטיבי – Cognitive Reserve (Stern, 2002)

רמת הזרבה (הקוגניטיבית או המוחית) מושפעת מגורמים מולדים כרמת אינטליגנציה וכן מגורמים סביבתיים כתרבות, השכלה, התנסות מקצועית ופעילויות מאתגרות בשעות הפנאי (Stern, 2013). על פי תיאוריה זו פעילות קוגניטיבית מסייעת לפיתוח ולתחזוקה של המערכות העצביות הקשורות ביניהן, ועל כן, היא עשויה להפחית את הסיכון לחלות באלצהיימר. Wilson et al. (2002) בדקו במחקר אורך את הקשר בין תדירות ההשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות ובין הסיכון לחלות באלצהיימר בקרב נזירות מבוגרות קתוליות וכמרים מארה"ב בני 65 ומעלה (ללא דמנציה). תדירות ההשתתפות בפעילות קוגניטיבית כגון: קריאת ספרים או עיתונים, האזנה לרדיו או צפייה בטלוויזיה, דורגה בסולם של 1-5 נקודות (בין אחת לשנה לאחת ליום). לנבדקים הועברה סדרת מבחנים קוגניטיביים ובהם: שטף מילולי, זיכרון עבודה, זיכרון לטווח ארוך, השוואות, קריאה, מבחני מהירות והתמצאות במרחב. נמצא כי נבדקים שדיווחו על שכיחות גבוהה יותר של פעילות קוגניטיבית, קיבלו ציונים גבוהים יותר גם בבדיקה הראשונית של המחקר, וגם לאחר 4.5 שנים. הסיכון היחסי לחלות באלצהיימר בקרב משתתפים שדיווחו על תדירות גבוהה של פעילות קוגניטיבית (אחוזון 90), היה נמוך ב 47% ביחס למשתתפים שדיווחו על תדירות נמוכה של פעילות זו (אחוזון 10). ההסבר לתופעה זו מבוסס על רעיון הפיצוי והיכולת הנוירו פלסטית (neuro-plasticity), בגילים מבוגרים. על פי Cramer et al. (2011), נוירו פלסטיות היא "היכולת של מערכת העצבים להגיב לגירויים פנימיים וחיצוניים על ידי ארגון מחדש של המבנה, התפקוד וההקשר". המוסכמה שרווחה שנים רבות כי המוח אינו ניתן לשינוי (Wiesen & Hubel, 1963), וכי קיימת תקופה קריטית המתרחשת בגיל צעיר לשם ביצוע התערבות לתיקון ליקויים קוגניטיביים (Bloom, 1964; Piaget, 1970), השתנתה החל משנות ה-20 של המאה הקודמת. Ramon and Cajal (1928), העלו ממצאים לפיהם מערכת העצבים מתחדשת לאחר פגיעה, אשר מצביעים על גמישות מוחית במוח הבוגר, הנובעת מניסיון. תפיסה זו קיבלה תמיכה בעשור האחרון, ולפיה "המוח הבוגר הוא אדפטיבי בכל גיל וניתן להשתנות, כל החיים" (Mahncke, Bronstone, & Merzenich, 2006). במחקר אחר (Wilson, Scherr,)

(Schneider, Tang, & Bennett, 2007), נבדק הקשר בין תדירות ההשתתפות בפעילות קוגניטיבית בילדות, בהתבגרות ובבגרות ובין הסיכון לפתח אלצהיימר בקרב מבוגרים ($CA = 80.4$). הפעילות כללה אינטראקציה חברתית כדוגמת ביקור אצל קרוב או חבר, פעילות גופנית והליכה. נעשה שימוש בסדרת מבחנים קוגניטיביים הכוללים קריאה, מבחני מהירות, התמצאות במרחב, שטף מילולי, זיכרון עבודה, זיכרון לטווח ארוך, והשוואות. נמצא כי הנטייה לפתח אלצהיימר בקרב נבדקים אשר השתתפותם בפעילות קוגניטיבית התקיימה בתדירות נמוכה, הנה פי 2.6, מאשר בקרב נבדקים אשר השתתפותם בפעילות קוגניטיבית, התקיימה בתדירות גבוהה. (Mitchell et al., 2012), ערכו סקירה מדעית של ארבעה מחקרי אורך בקרב מבוגרים ($CA = 55-87$), (Octogenarian Twin Swedish study; The Long Beach), (Longitudinal study; The Seattle Longitudinal study; The Victoria Longitudinal study). במחקרים אלה נמצא קשר בין פעילות קוגניטיבית וביצועים קוגניטיביים במבחנים קריסטליים ופלואידיים הן בבדיקה הראשונית והן בבדיקה שהתקיימה לאחר 21 שנים. אמנם, ניתן לטעון כי פעילות קוגניטיבית מתייחסת לרמה גבוהה של חשיבה מופשטת, ולכן אינה מתאימה לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית, אך באופן מפתיע, סולם הפעילויות שבנו Wilson et al. (2003), כולל פעילויות פנאי המבוצעות בתדירות גבוהה על ידי יחידים עם מוגבלות שכלית. קיימת הסכמה כי מספר פעילויות (ייקראו להלן: דרגה 2), מערבות יכולות קוגניטיביות (כדוגמת, קריאת ספר או משחקי דמקה או שחמט), ואילו אחרות (ייקראו להלן: דרגה 1), הן פעילויות קוגניטיביות במידה נמוכה יותר (כדוגמת האזנה לרדיו, צפייה בטלוויזיה או ציור). הפעילויות בדרגה 1 כוללות מרכיבים קוגניטיביים, לדוגמה: האזנה לרדיו דורשת מהפרט עיבוד מידע, כגון הבנה ופירוט מרכיבי המסר שנשמע. פעילות זו מקשרת את המאזין לאירועי העבר, ההווה והעתיד, ומצריכה הסקת מסקנות והערכת המידע שנשמע. מוסיקה וגירויים שמיעתיים משפיעים לרוב, על מיקוד תשומת הלב, אבחנה שמיעתית, דיוק, זיכרון עבודה ותפקודים ניהוליים (Kim & Kim, 2014). גירוי חזותי (כדוגמת שילוט, ציור), עשוי לכלול צורך באבחנה חזותית, הבנת מושגים קוגניטיביים בסיסיים ומושגי שפה והתמצאות במרחב.

Lifshitz-Vahav et al. (2016), בדקו לראשונה את התרומה של השתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות על רמת הביצוע של מדדים קריסטליים ופלואידיים בקרב 50 מבוגרים עם מוגבלות שכלית קלה ובינונית, עם ובל ת"ד ($CA = 25-55$; $IQ = 40-55$). סדרת המבחנים הקוגניטיביים כללה מבחנים קריסטליים: שטף לשוני (Kavé & Mashal, 2012), ניבים ומילים נרדפות (גלנץ, 1989); ומבחנים פלואידיים: מטפורות חזותיות (Metaphoric Triads Task; Kogan, 1980), ייצור הומופונים (Homophone Meaning Generation test; Mashal & Kasirer, 2011), וכן מבחן לתפקודים ניהוליים (Trail Making test; Reitan & Davison, 1974). המשתתפים דרגו את תדירות השתתפותם בפעילויות פנאי מדרגה 1 (כספורט, אומנות, ריקוד, פוטושופ), ובפעילויות עם גירוי קוגניטיבי מדרגה 2 (כמשחק קלפים, פאזלים, קריאה, שימוש במכשירים טכנולוגיים, מחשב, אייפד, טבלט והשתתפות בקורסים אקדמיים באוניברסיטה), על פי סולם של 1-5 (נקודה 1 – לתדירות של אחת לחודש ו-5 נקודות לתדירות של אחת לשבוע). ניתוחי רגרסיה בצעדים הצביעו שההשתתפות בפעילויות פנאי מדרגה 1 תרמה רק 18% לביצוע מבחני השטף הלשוני. פעילויות הפנאי מדרגה 2 תרמו בין 18% ל-30% לביצוע כל המדדים הקריסטליים והפלואידיים שנבדקו. Lifshitz-Vahav et al. (2016), בדקו השפעה זו בנקודת זמן מסוימת. במחקר הנוכחי, בדקנו למיטב ידיעתנו לראשונה, את תרומת ההשתתפות בפעילויות פנאי על האינטליגנציה

הקריסטלית והפלואידית, על זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח ארוך בקרב מבוגרים עם ת"ד בשלוש קבוצות גיל: גיל הבגרות (30-45), גיל העמידה (45-59), וגיל הזהב (60+). ובאמצעות תתי מבחני אינטליגנציה וזיכרון, למבוגרים.

מתודולוגית המחקר

כאמור, המחקר הנוכחי הנו מחקר רוחב בו נערכה השוואה בין קבוצות אנשים בארבע קבוצות גיל, בנקודת זמן אחת. הדיון באשר למתודולוגיית מחקרי אורך ורוחב לבדיקת שינויים והתפתחות עם העלייה בגיל באוכלוסיה הכללית, העסיק חוקרים רבים, בעיקר גרונטולוגים. לבדיקת השינויים עם העלייה בגיל בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, ערך Kaufman (2001), מחקר אורך ומחקר רוחב. מחקר האורך נעשה באמצעות מעקב במשך 17 שנים אחר 6 קבוצות נבדקים ($CA = 22-72$). במחקר הרוחב נערכה השוואה בין 13 קבוצות גיל ($CA = 20-70$), לבדיקת שינויים באינטליגנציה עם העלייה בגיל באמצעות מבחני Wechsler (Wechsler, 1997a; WAIS-III; Wechsler, 1981; WAIS-R). הממצאים העלו כי ממצאי שתי המתודות, דומים. שיאה של האינטליגנציה הקריסטלית חל בגילים 45-54, ובמהלך השנים הוא השתנה מעט. עד גיל 80 חלה יציבות, ואחריה, ירידה. האינטליגנציה הפלואידית הגיעה לשיאה בין הגילאים 20-24 ולאחר מכן חלה ירידה של 0.5 נקודה, לשנה.

Salthouse (2009), עסק ביעילות שתי השיטות במדידת שינויים קוגניטיביים עם העלייה בגיל, באוכלוסיה הכללית. לטענתו, השיטה המיטבית לבדיקת נתיבים קוגניטיביים הנה, מחקר אורך. חוקרים נוספים (Facon, 2008; Kover & Atwood, 2013; Thomas et al., 2009), עשו שימוש במחקר רוחב לבדיקת נתיבים קוגניטיביים באוכלוסיה עם אטיולוגיות ספציפיות בשל הקושי לאסוף נתונים בגילאים מבוגרים ומעל גיל 60, במיוחד בקרב מבוגרים עם ת"ד. שימוש במחקר רוחב מאפשר קבלת מידע באשר להבדלים התפתחותיים בין הקבוצות הנבדקות. מקובל להשתמש במחקרי רוחב לשם הבניית נתיבי התפתחות בקרב אוכלוסיות עם ליקויים התפתחותיים, ויתרונם נעוץ בצמצום הסיכון לנשירת נבדקים במהלך המחקר או בהימנעותם משיתוף פעולה בשל איבוד עניין, חוסר הנעה, חולי או תמותה במהלך השנים.

עם זאת, יש להתייחס לממצאי מחקרי הרוחב בזירות בשל מספר סיבות (Prasher, 1999): ראשית, אחד מחסרונות מחקרי הרוחב הנו 'אפקט קוהורט' ('Cohort effect'), הקשור להשלכות הסביבה החברתית והתרבותית בהתייחס לקבוצות הגיל. השפעת קבוצת הגיל על הביצוע לאורך השנים עלולה להיות משמעותית (Prasher, 1999), כך שמיומנויות שנלמדו בעבר ע"י משתתף בגיל מסוים, יכולות לבוא לידי ביטוי באופן שונה משמעותית, בקרב משתתף בן אותו גיל כיום, זאת בשל שינויים תרבותיים, חברתיים וחינוכיים, במהלך שנים אלה. בנוסף, מבוגרים עם מוגבלות שכלית הנבדקים כיום במדדי ההתנהגות המסתגלת, יהיו לרוב, במצב רפואי מורכב יותר בהשוואה לצעירים מהם עם מוגבלות שכלית, שכן באופן טבעי, מבוגרים מתאפיינים בבעיות גופניות ורפואיות אשר אלה עצמן, ישפיעו על הציונים. זאת ועוד, חומרת המוגבלות השכלית בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית, תהיה לרוב גבוהה יותר בהשוואה לנבדקים צעירים יותר, רבות בשל חינוך דל בעברם ובשל מיעוט בחשיפתם ובהתנסות מספקת שלהם

במיומנויות חברתיות בעבר. על כן, ציוניהם עלולים להיות נמוכים מהציונים של הצעירים, מכורח נתונים אלה.

כמו-כן, חיסרון נוסף של מחקרי הרוחב הנו 'אפקט השורד הבריא' ('Healthy Survivor Effect'), לפיו, המשתתפים המבוגרים מאוד הנכללים במסגרת המחקרית, הנם אלה אשר שרדו בהצלחה את תהליכי ההזדקנות הטבעית ולרוב, הזדקנותם בריאה יותר, כלל תפקודם גבוה יותר ממבוגרים טיפוסיים בני גילם, יש להם פחות קשיים רפואיים והם אינם מהווים בהכרח, ייצוג מהימן של האוכלוסייה המזדקנת בכללותה. בנוסף, קיימות בעיות מתודולוגיות נוספות שאינן בשליטה במחקר הרוחב, כדוגמת הכללת משתתפים מעטים יחסית בקבוצת הגיל המבוגר, הבדלים מגדריים או הבדלים הקשורים במקום המגורים.

למרות שמחקרי אורך הנם אידיאליים לצורך הערכת ירידה הקשורה בגיל, הרי שבפועל, בשל עצם אופיים, הכולל איסוף נתונים לטווח הארוך (הקשור גם בגודל המדגם לאורך זמן, עלויות וכד'), מחקרים אלה, מסתברים כמורכבים לביצוע. בנוסף, מחקרי האורך עלולים לסבול מ'אפקט הבדיקה החוזרת' ('Retest effect'), לפיו, לבדיקות החוזרות של הנבדקים המשתתפים במחקר לאורך השנים, השפעה על הציונים והממצאים (Salthouse, 2009). על פי Salthouse (2009), שימוש ישיר במחקרי אורך הנו משמעותי רק כאשר במחקר הרוחב, נצפים משתנים המציגים הפרשים שליליים הקשורים לגיל כלומר, כאשר במחקר הרוחב נצפים ציונים נמוכים יותר עם העלייה בגיל, יש חשיבות לבדיקת הממצאים באמצעות מחקר אורך, על מנת לזהות את הגיל הספציפי בו מתרחשת הירידה. כמו כן, איסוף נתונים במחקר אורך הנו יעיל כשהוא מתקיים במרווחים של 5-7 שנים לכל הפחות, בין המדידות (Rönnlund, Nyberg, Bäckman, & Nilsson, 2005). משך זמן זה הנו מעבר למסגרת מחקרנו, שהוא כאמור, מחקר רוחב. יש לציין כי במחקרי רוחב כאשר משווים בין קבוצות צעירים ומבוגרים של נבדקים שונים, אין משתמשים במונחים של "ירידה" במיומנויות עם הגיל. מתאים יותר לציין לדוגמה, כי מבוגרים מתקדמים ברמה נמוכה מזו של הצעירים (Prasher, 1999).

כאמור, המחקר הנוכחי הנו מחקר רוחב וכאמור נבדקו בו לראשונה, נתיבי התפתחות קוגניטיבית במדדי אינטליגנציה וזיכרון מתקופת ההתבגרות (גיל 16), ועד תקופת גיל הזהב (+60), בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, בארבע קוהורטים (16-21; 30-45; 46-59; ו +60). על כן בניתוח הממצאים, נעשה שימוש בהיגדים כדוגמת: "ציונים בקבוצות גיל X גבוהים / נמוכים מהציונים בקבוצת גיל Y". עם זאת, ממצאי הציונים במבחנים עשויים לשמש אינדיקציה לעליה או לירידה בהישגים. תקוותנו היא כי נתוני המחקר הנוכחי, ישמשו בסיס למחקרי אורך בעתיד.

סיכום ורציונאל המחקר

ברקע התיאורטי הוצגו מחקרים שבדקו אינטליגנציה קריסטלית, פלואידית, זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך בקרב אוכלוסיה עם ת"ד אך כל אחד מהם התמקד בתפקוד ספציפי וכן בקבוצת גיל אחת. מטרתם הייתה להשוות בין ההתפתחות הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם ת"ד לבעלי מוגבלויות אחרות או לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה. המחקר הנוכחי הנו הוליסטי וככל הנראה נבדקו בו לראשונה, נתיבי ההתפתחות בארבעה תחומים קוגניטיביים מרכזיים, בקרב אוכלוסיה עם ת"ד מההתבגרות (16) ועד

תקופת גיל הזהב (+60). חידוש נוסף במחקרנו הנו בדיקת ההתפתחות ברכיבי האינטליגנציה לעיל, על פי שלושה נתיבים אפשריים: לקוי, יציב או מתמשך (מפצה) (Lifshitz-Vahav, 2015). בנוסף, לצד בדיקת ההשפעה של הקשורים בנבדק עצמו (גיל כרונולוגי, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל), על ההתפתחות הקוגניטיבית בגיל המבוגר (+30), נבדקה לראשונה במחקרנו, השפעתו של משתנה אקסוגני – תדירות ההשתתפות בפעילות בשעות הפנאי. משתנה זה קשור לסביבה ולסגנון החיים של מבוגרים עם ת"ד.

מטרות המחקר והשערותיו

להלן יוצגו מטרות המחקר בזיקה לשני חלקיו, וכן, יפורטו ההשערות באשר לנתיבי ההתפתחות ותחומי ההתפתחות הקוגניטיביים.

חלק א' - בדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית), והזיכרון (זיכרון עבודה, זיכרון אפיזודי לטווח ארוך), בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בתקופת ההתבגרות והבגרות.

מטרה: בדיקת ההתפתחות הקוגניטיבית בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בארבע תקופות גיל: התבגרות (16-21), בגרות (30-45), גיל העמידה (46-59), וגיל הזהב (+60), בארבעת מדדי המחקר (אינטליגנציה קריסטלית, אינטליגנציה פלואידית, זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), בהתייחס לשלושה נתיבי התפתחות אפשריים: לקוי, יציב ומתמשך (מפצה).

נתיבי ההתפתחות

רציונאל: ההשערה מתבססת על תיאוריית הגיל המפצה (ליפשיץ-והב, 2011; Lifshitz-Vahav, 2015), לפיה עשויה לחול עלייה ביכולת הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד עד גילאי 40-50 ומגיל 60 ואילך תחול ירידה, בדומה להתפתחות בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה. ההשערה מתבססת גם על מחקרים התנהגותיים ונירו-ביולוגיים, המצביעים על יציבות ועל שיפור ופיצוי עם העלייה בגיל בקרב אוכלוסיה עם ת"ד (כדוגמת Head et al., 2007). בהתאם לתיאוריות אלה, נשללת האפשרות לנתיב לקוי, וההשערה מתייחסת לאפשרות של נתיב יציב ונתיב מתמשך (מפצה).

ההשערה: הציונים בארבעת התחומים הקוגניטיביים הנחקרים יהיו גבוהים יותר בגילאי 30-45 מאשר בגילאי 16-21. בין הגילים 46-59 תהיה יציבות לעומת גילאי +60, ואילו הציונים בגילאי +60 יהיו נמוכים מאלה שבגילאי 46-59.

תחומי התפקוד הקוגניטיביים

רציונאל: בשל השונות בתוצאות מחקרים באשר לתחומים הקוגניטיביים (אינטליגנציה קריסטלית, אינטליגנציה פלואידית, זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), התקשינו לשער השערה, ועל כן העלינו מספר שאלות מחקר.

שאלות: האם יהיו הבדלים בדפוס התפקוד בארבעת התפקודים (אינטליגנציה, קריסטלית ופלואידית, זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), בין ארבעת קבוצות הגיל: התבגרות (16-21), בגרות (30-45), גיל העמידה (46-59) ובגרות מבוגרת (+60)? האם תמצא אינטראקציה בין הגיל לבין המדדים הנחקרים?

חלק ב' - בדיקת התרומה של גורמים אנדוגניים ואקסוגניים על היכולת הקוגניטיבית של מבוגרים (+30) עם ת"ד.

מטרה: בדיקת התרומה של גורמים אנדוגניים, הקשורים בנבדק עצמו (גיל כרונולוגי, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל), ותרומת גורם אקסוגני הקשור לסביבה ולסגנון חיי הנבדקים (תדירות ההשתתפות בפעילויות פנאי) על ארבעת תחומי התפקוד הקוגניטיביים שנבדקו במחקר. חלק זה מתמקד רק בגילאי הבגרות ואילך (+30).

רציונאל: על פי תיאוריית ה-Cognitive Activity (Wilson & Bennett, 2003), השתתפות בפעילות פנאי קוגניטיבית בבגרות מונעת ירידה קוגניטיבית בגיל המבוגר ועשויה להפחית סיכון התפתחות מחלת האלצהיימר (לעיל, עמ' 38-41).

Lifshitz-Vahav et al. (2016), מצאו כי השתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות תרמה לביצוע מדדים קוגניטיביים, קריסטליים ופלואידיים, בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בגיל המבוגר, אולם היא בדקה זאת בקבוצת גיל אחת (לעיל, עמ' 41). במחקר הנוכחי תיבדקנה היכולות הקוגניטיביות מהבגרות הצעירה (30-45) ועד הבגרות המבוגרת (+60).

השערה: נבדקים בקבוצות הגיל השונות המשתתפים בתדירות גבוהה בפעילויות פנאי קוגניטיביות, יהיו בעלי ציונים גבוהים יותר במדדים הקוגניטיביים מאשר נבדקים המשתתפים בתדירות נמוכה בפעילויות פנאי קוגניטיביות.

שאלה: מה מידת הניבוי והתרומה של המשתנה האקסוגני (תדירות ההשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות), על היכולות הקוגניטיביות של מבוגרים עם ת"ד (גילאי +30), בארבעת המדדים הקוגניטיביים הנבדקים במחקר, מעבר למשתנים האנדוגניים: גיל כרונולוגי ורמת אינטליגנציה?

שיטה

נבדקים

במחקר הנוכחי השתתפו 80 נבדקים עם תסמונת דאון. קריטריונים להשתתפות במחקר: א. אוכלוסייה עם תסמונת דאון בגיל כרונולוגי: 16-21, 30-45, 46-59 ו-60+; ב. מנת משכל המתאימה לרמת המוגבלות השכלית הקלה בטווח של 50-70; ג. ללא ליקוי חושי (עיוורון או חירשות) וללא התנהגות מאתגרת; ד. מצב בריאותי יציב.

גיל כרונולוגי: הנבדקים נדגמו כקבוצות השוות בגודלן מארבע שכבות גיל: 16-21 (גיל ההתבגרות) ($N = 20$; $CA = 30-45$,) 30-45 (גיל הבגרות) ($N = 20$; $CA = 16-21$, $M = 18.45$, $SD = 2.11$) 45-59 (גיל העמידה) ($N = 20$; $CA = 45-59$, $M = 50.20$, $SD = 3.36$) ו-60+ (גיל הזהב) ($N = 20$; $CA = +60$, $M = 63.85$, $SD = 3.05$). כשגיל הנבדק המבוגר ביותר הינו 69. החלוקה לקבוצות גיל נעשתה על פי החלוקה המקובלת לקבוצות גיל באוכלוסייה עם התפתחות תקינה. לפי חלוקה זו, בתקופת גיל ההתבגרות נכללים גילאי 17-21 (Selfhout, Branje, & Meeus, 2009) ובתקופת גיל הבגרות נכללים גילאי 21-45 (הבגרות הצעירה), גילאי 46-60 (הבגרות התיכונה) וגילאי 60-80 (הבגרות המבוגרת) (Van der Werf et al., 2001). במחקר הנוכחי, החלוקה לקבוצות הגיל באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית ועם תסמונת דאון, נשענת על החלוקה לקבוצות הגיל בהתפתחות התקינה כשלכל תקופת גיל נדגמו נבדקים בגילאים הכלולים בה: לייצוג תקופת גיל ההתבגרות נכללו נבדקים בגילאי 16-21, ולייצוג תקופת גיל הבגרות המשתרעת בין גיל 21 ל 82, נערכה חלוקה לשלוש תקופות גיל: תקופת גיל הבגרות בה נכללו נבדקים בגילאי 30-45, תקופת גיל העמידה בה נכללו נבדקים בגילאי 46-59, ותקופת גיל הזהב, בה נכללו נבדקים בגילאי 60+ (Werner, Werner, & Oberzaucher, 2012). יש לציין שבהתייחס לתקופת הבגרות הצעירה (21-45), לא כללנו את כל טווח הגילאים אלא נבדקים בגילאי 30-45 המייצגים תקופת גיל זו.

מגדר: מכלל נבדקי המחקר ($N = 80$), 42 היו נשים (52.5%) ו-38 גברים (47.5%). נערכו מבחני χ^2 לאי תלות. נמצא כי לא קיימת תלות בין קבוצות הגיל השונות לבין המגדר $p = .80$, $\chi^2(3) = 1.00$, כלומר, התפלגות הנבדקים בקבוצות הגיל השונות לפי המגדר אינה שונה באופן מובהק.

בנוסף, נשאלו נבדקי המחקר מקבוצות הגיל השונות, לגבי מקום מגוריהם ומקום עבודתם. לבדיקת תלות בין קבוצות הגיל השונות למקום המגורים והעבודה של הנבדקים, נערכו ניתוחי χ^2 לאי תלות. נמצא כי קיימת תלות מובהקת בין קבוצות הגיל השונות לבין מקום המגורים, $\chi^2(6) = 55.31$, $p < .001$ ובין קבוצות המחקר לבין מקום העבודה $\chi^2(6) = 71.56$, $p < .001$.

לוח 1 מציג את התפלגות הנבדקים במשתנים: מגדר, מקום מגורים ומקום עבודה על פי קבוצות הגיל השונות.

התפלגות הנבדקים במשתנים מגדר, מקום מגורים ומקום עבודה על פי קבוצות הגיל השונות

שם המשתנה	ערכים	21-16	45-30	59-46	60+	χ^2	p
מגדר	נשים	9 (45%)	12 (60%)	10 (50%)	11 (55%)	1.00	.80
	גברים	11 (55%)	8 (40%)	10 (50%)	9 (45%)		
מקום מגורים	בית	20 (100%)	3 (15%)	4 (20%)	0 (0%)	55.31***	.00
	הוסטל	0 (0%)	13 (65%)	14 (70%)	17 (85%)		
	דירה	0 (0%)	4 (20%)	2 (10%)	3 (15%)		
מקום עבודה	תלמיד/ לא עובד	17 (85%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	71.56***	.00
	מפעל מוגן	2 (10%)	15 (75%)	17 (85%)	20 (100%)		
	עבודה בקהילה	1 (5%)	5 (25%)	3 (15%)	0 (0%)		

*** $p < .001$

מהתבוננות בלוח 1 ניתן לראות כי כלל הנבדקים מקבוצת גיל ההתבגרות מתגוררים בביתם בעוד ששלושת קבוצות הגיל המבוגרות יותר מתגוררות ברובן בהוסטלים (65% מהנבדקים מקבוצת גיל הבגרות, 70% מהנבדקים מקבוצת גיל העמידה ו- 85% מהנבדקים מקבוצת גיל הזהב).

בנוסף, ניתן לראות כי רוב הנבדקים מקבוצת גיל ההתבגרות אינם עובדים (85%) בעוד ששלוש קבוצות הגיל המבוגרות יותר עובדות ברובן במפעל מוגן (75% מהנבדקים מקבוצת גיל הבגרות, 85% מהנבדקים מקבוצת גיל העמידה ו- 100% מהנבדקים מקבוצת גיל הזהב).

מנת משכל: חישוב מנת המשכל שנקבעה על פי מבחן הוכסלר בגרסה למבוגרים ($WAIS-III^{HEB}$; וכסלר, 2001), נעשה לפי תתי המבחנים: אוצר מילים, צד שווה וסידור קוביות, באמצעות שימוש בנוסחת חישוב למנת משכל כללית בהסתמך על חלק מתתי המבחן (Axelrod, Ryan, & Ward, 2001). החישוב נעשה בהדרכה של פסיכולוגית מומחית לפי לוחות המרה המצורפות במדריך למבחן (וכסלר, 2001, 2010). נמצא כי ממוצע מנת המשכל של כלל הנבדקים הינה בתוך טווח מנת המשכל המתאימה לרמת המוגבלות השכלית הקלה ($M = 64.35$, $SD = 4.98$). על מנת לבחון האם קיימים הבדלים במנת המשכל בין קבוצות הגיל השונות נערך ניתוח שונות ANOVA חד כיווני. נמצא כי לא קיימים הבדלים במנת המשכל על פי קבוצות הגיל השונות, $F(3, 76) = 1.41$, $p = .25$, $\eta_p^2 = .05$. כלומר מנת המשכל בקרב קבוצת גיל

ההתבגרות (16-21), ($M = 65.05$, $SD = 4.08$) אינה שונה באופן מובהק ממנת המשכל של קבוצת גיל הבגרות (30-45), ($M = 65.75$, $SD = 3.60$), ממנת המשכל של קבוצת גיל העמידה (46-59), ($M = 63.80$, $SD = 5.30$) וממנת המשכל של קבוצת הנבדקים מגיל הזהב (+60), ($M = 62.80$, $SD = 6.31$).

כלים

לבדיקת האינטליגנציה, הקריסטלית הפלואידית, וזיכרון עבודה נעשה שימוש בשישה תתי-מבחן מתוך מבחן וכסלר (WAIS-III^{HEB}; וכסלר, 2001; WISC-IV^{HEB}; וכסלר, 2010; Wechsler, 1999; WMS-III; 1997b). לבדיקת האינטליגנציה הפלואידית נעשה שימוש גם במבחן המטריצות הסטנדרטי של רייבן (SPM; Raven, 1958). לבדיקת הזיכרון האפיזודי לטווח ארוך, נעשה שימוש במבחן Rey מילולי (RAVL; Vakil & Blachstein, 1993, 1997). במחקר נעשה שימוש בציונים הגולמיים של תתי המבחנים ולא בציוני התקן.

מבחני אינטליגנציה קריסטלית ופלואידית

האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית, נבדקו בארבעה תתי-מבחן המרכיבים את מבחן Wechsler המקוצר (WASITM - Wechsler Abbreviated Intelligence Scale; Wechsler, 1999). תתי-מבחן אוצר מילים (Vocabulary) וצד שווה (Similarities) להערכת האינטליגנציה הקריסטלית, ותתי-מבחן מטריצות (Matrix Reasoning) וסידור קוביות (Block Design) להערכת האינטליגנציה הפלואידית. המבחן המקוצר נמצא מייצג את כישורי האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית באוכלוסייה רגילה (Canivez, Konold, Collins, & Wilson, 2009) ובקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית (Temple, Drummond, Valiquette, & Jozsvai, 2010). נעשה שימוש בתתי מבחנים מתוך מבחן ה-WAIS-III^{HEB} (וכסלר, 2001). המבחנים הועברו בהתאם להוראות במדריכים: WISC-IV^{HEB} (וכסלר, 2010), ו-WAIS-III^{HEB} (וכסלר, 2001). נעשה שימוש בציונים הגולמיים של תתי המבחן ולא בציוני התקן. כיוון שבמבחן הוכסלר המרת ציוני הגלם לציוני התקן הנה ביחס לקבוצת גיל הנבדקים, לא ניתן היה לבחון את השפעת הגיל על הביצוע, באמצעות ציוני התקן.

להלן פירוט המבחנים:

אינטליגנציה קריסטלית:

תת מבחן אוצר מילים: מטרה: בדיקת ידע מילולי והבנת משמעות מילים. על הנבדק להגדיר מילים במבחן למבוגרים בו 33 פריטים בקושי עולה (לדוגמה: פריט ראשון ברשימה: "מיטה" ופריט אחרון מס' 33 הנו: "תוכחה"). תשובה מלאה מזכה ב- 2 נקודות ותשובה חלקית ב-1 נקודה (ראו צינור המבחנים בנספח 1).

תת מבחן צד שווה : מטרה : בדיקת יכולת להמשגה מילולית ולהסקה מילולית מופשטת. על הנבדק למצוא קשר סמנטי בין שתי מילים במבחן למבוגרים בו יש 19 פריטים בקושי עולה, ולציין במה שתי המילים או המושגים, דומים (לדוגמה פריט ראשון : "מזלג-כף" ופריט אחרון מס' 19 הנו : "אויב-חבר"). (ראו צינור המבחנים בנספח 1).

אינטליגנציה פלואידית :

תת מבחן סידור קוביות : מטרה : בדיקת יכולות ארגון, המשגה ותפיסה מרחבית. על הנבדק לשחזר בזמן מוגבל ובאמצעות קוביות בצבעי אדום-לבן, דגם המופיע בתמונה או שהבודקת בנתה לפניו, במבחן למבוגרים בו יש 14 פריטים בקושי עולה. דרגת הקושי בדגמים עולה מדגם בן 2 קוביות, דרך דגם של 4 קוביות ועד לדגם בן 9 קוביות. צינור : תשובה נכונה בפריטים 1-6 בזמן המוקצב, מזכה את הנבדק ב 2 נקודות, כל אחת. תשובה נכונה שהתקבלה לאחר ניסיון נוסף, מזכה ב- 1 נקודה. תשובה נכונה בפריטים 7-14, המתקבלת בזמן המוקצב, מזכה את הנבדק ב- 4-7 נקודות, על פי דרגת מהירות הביצוע. המבחן מופסק לאחר 3 ציוני 0 רצופים. טווח ציון הכולל במבחן הנו, 0-68. (ראו צינור המבחנים בנספח 1) Temple et al. (2010), השתמשו בתתי-מבחן אלה באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית.

מבחן המטריצות הסטנדרטיות של ריבן (Standard Progressive Matrices; Raven, 1958) : מטרה : הערכת יכולת להסקה אנלוגית תוך ביצוע השוואות, בדיקת יכולת להסקה מרחבית, השלמת תבניות, קשרים בין משתנים, סיווג, אנלוגיה והיסק סידרתי. במבחן 60 פריטים המחולקים ל-5 סדרות (A, B, C, D, E), 12 הפריטים מופיעים בשחור-לבן וכוללים מרכיבים כהשלמת סדרה פשוטה (A1-A12) והסקה אנלוגית (B, C, D, E). הפריטים בכל סדרה מוצגים בסדר קושי עולה, כאשר תשובה נכונה מזכה את הנבדק ב 1 נקודה והציון הגולמי מורכב מסך מספר התשובות הנכונות (טווח 0-12 בכל סדרה). Vakil and Lifshitz-Zehavi (2012), השתמשו במבחן זה באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית בישראל. נעשה שימוש בציוני הגלם על מנת לבחון את השפעת הגיל על הביצוע. (ראו צינור המבחנים בנספח 1).

זיכרון עבודה :

לבדיקת זיכרון העבודה נעשה שימוש בשני תתי-מבחן : תת מבחן זכירת ספרות (Digit span), לבדיקת רכיבי זיכרון העבודה באופן מילולי ותת מבחן טווח מרחבי (Spatial span) (WMS-III - Wechsler Memory Scale; Wechsler, 1997b), לבדיקת רכיבי זיכרון עבודה באופן חזותי מרחבי. מבחנים אלו נפוצים לבדיקת רכיבי זיכרון העבודה על פי המודל של Baddeley et al. (2011). בשני תתי המבחנים נעשה שימוש בציונים הגולמיים בלבד שכן המרת הציונים הגולמיים לציוני תקן, נעשית בהתייחס לקבוצת הגיל כך שלא ניתן לבחון את השפעת הגיל על הביצוע, באמצעות ציוני התקן. להלן פירוט המבחנים :

תת מבחן זכירת ספרות : במבחן מטלת זכירת ספרות קדימה (Forward digit span), על הנבדק לחזור על רצף מספרים כפי שהקריאם הבוחן. במטלת זכירת ספרות לאחור (Backward digit span), עליו לחזור על סדרת המספרים בסדר הפוך מסדר ההקראה. במבחן למבוגרים (WAIS-III^{HEB}; וכסלר, 2001) במטלת זכירת ספרות קדימה, 8 פריטים, המדורגים בסדר קושי עולה (מ-2 עד 9 ספרות) כשלכל פריט 2 ניסיונות (לדוגמה, פריט ראשון: "7-1" ופריט אחרון מס' 8 הנו: "8-6-5-2-4-9-3-1"). במבחן זכירת ספרות לאחור, 7 פריטים המדורגים בסדר קושי עולה (מ-2 עד 8 ספרות) כשלכל פריט 2 ניסיונות לדוגמה, פריט ראשון: "2-4" ופריט אחרון מס' 8, הנו: "3-5-6-9-1-2-7"). הספרות מוקראות בקצב של ספרה אחת בכל שנייה. ציינון: תשובה נכונה בכל ניסיון מזכה את הנבדק ב-1 נקודה. (ראו ציינון המבחנים בנספח 1). המבחן מופסק לאחר קבלת ציון 0 בשני הניסיונות לאותו פריט. Numminen et al. (2001) השתמשו במבחן זה באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית.

תת מבחן טווח מרחבי : לפני הנבדק מוצג לוח עליו מוצמדות 10 קוביות המסודרות במערך מסוים. המבחן מורכב ממטלת זכירה קדימה (Forward Spatial Span), בה על הנבדק להקיש על קוביות לפי רצף אותו הקיש בפניו הבוחן, ומטלת זכירה לאחור (Backward Spatial Span), בה על הנבדק להקיש ברצף הפוך, מהרצף אותו הקיש בפניו הבוחן. בכל מטלה 8 פריטים המדורגים בסדר קושי עולה (לדוגמה, פריט ראשון בטווח מרחבי קדימה, הנו: "3-10" ופריט אחרון מס' 5 הנו: "8-2-6-1-3-7-4-9"). פריט ראשון בטווח מרחבי אחורה הנו: "4-7" ופריט אחרון מס' 8 הנו: "5-8-4-10-3-7-9-6"). בכל פריט 2 ניסיונות. תשובה נכונה בכל ניסיון מזכה את הנבדק ב-1 נקודה. המבחן מופסק לאחר קבלת ציון 0 בשני הניסיונות לאותו פריט (ראו ציינון המבחנים בנספח 1). Rowe, Lavender, and Turk (2006), השתמשו במבחן זה באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית.

מבחן לבדיקת הזיכרון אפיזודי לטווח ארוך :

לבדיקת הזיכרון האפיזודי נעשה שימוש במהדורה העברית של מבחן לבדיקת למידה מילולית Vakil and Blachstein על ידי AVLT – The Rey Auditory Verbal Learning Test, אשר תוקף על ידי Vakil et al. (1993, 1997) ו- (1998). באמצעות המבחן ניתן להפיק מדדים שונים של זכירה מילולית ויכולת למידה כמו זכירה מיידיית (immediate recall), ודחוייה (delayed recall), היכר (recognition), שיעור למידה ועקומת למידה (Lezak, 2004). Vakil, Shelef-Reshef, and Levy-Shiff (1997) עשו שימוש במבחן לבדיקת הזיכרון האפיזודי של אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית.

תיאור המבחן : העברה 5-1: לנבדק מוקראת רשימת 15 שמות עצם שכיחים (רשימה 1). הרשימה מוקראת חמש פעמים, כאשר לאחר כל הקראה על הנבדק לשחזר את המילים מהרשימה (לדוגמה, מילה ראשונה: "תוף", ומילה אחרונה מס' 15: "נהר"). העברה 6: לנבדק מוקראת רשימת 15 פריטים חדשים (רשימה 2) ועל הנבדק לשחזר את המילים מרשימה זו. (לדוגמה, מילה ראשונה: "שולחן" ומילה אחרונה מס' 15: "דג"). העברה 7: על הנבדק לשחזר את המילים מהרשימה הראשונה ללא הקראה נוספת. הקראה 8: על הנבדק לשחזר את המילים מהרשימה הראשונה לאחר שהייה של 20 דקות ללא הקראה נוספת. העברה 9: זיהוי (recognition): לנבדק מוקראת רשימה של 50 מילים הכוללות את 15 המילים מהרשימה

הראשונה, 15 מילים מהרשימה השניה ו-20 מילים הדומות למילים אלה, מבחינה סמנטית או פונטית. על הנבדק לזהות את המילים מהרשימה הראשונה בלבד (ראה ציינון המבחנים בנספח 1). ציינון: תשובה נכונה בכל העברה, מזכה את הנבדק ב-1 נקודה. סך הכל 15 נקודות להעברה (טווח 0-15). חמשת המדדים במבחן זה:

- א. **רמת למידה (Total Learning):** סכום חמש ההעברות הראשונות.
- ב. **רמת ההפרעה הפרואקטיבית (Proactive interference):** העברה הראשונה פחות ההעברה השישית.
- ג. **רמת ההפרעה הרטרואקטיבית (Retroactive interference):** ההעברה החמישית פחות ההעברה השביעית.
- ד. **אפקט שהייה (Delayed recall):** ההעברה החמישית פחות ההעברה השמינית.
- ה. **רמת יעילות השליפה (Retrieval Efficiency):** ההעברה התשיעית פחות ההעברה השמינית.

שאלון לבדיקת תהליכי שינויי תפקוד עם העלייה בגיל:

לבדיקת שינויים בתפקוד עם העלייה בגיל נעשה שימוש בשאלון "Aging Phenomena Among Persons with Intellectual Disability scale" (Anglin, 1981); וכן בשאלון Health Status survey (Janicki et al., 2002) בגרסה העברית (Lifshitz, Merrick, & Morad, 2008). השאלון כולל שינויים צפויים עם העלייה בגיל בארבעה תחומים: שינויים פיזיולוגיים ובריאותיים, תפקודי יום יום, מיומנויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי. תחום השינויים הפיזיולוגיים כולל שאלות אודות שינויים בהופעה החיצונית (טווח 0-7); שאלות אודות בעיות בריאות, מחלות וצריכת תרופות (טווח 0-13), ושאלות אודות תפקודי חישה (ראייה, שמיעה ומוטוריקה עדינה) ב-4 דרגות תפקוד (1 - מציין תפקוד גבוה, 4 - תפקוד נמוך מאוד). טווח כולל לתפקודי החישה הוא 3-12 (3 - מציין תפקוד גבוה בשלושת תפקודי החישה ו-12 - מציין תפקוד נמוך מאוד בשלושתם). תחום תפקודי היום יום כולל שאלות אודות מידת העצמאות ושאלות אודות רמת תפקוד בהווה לעומת רמת תפקוד בעבר. ציון השאלות אודות מידת העצמאות נעשה על פי טווח של 1-4 (ציון 1 - מייצג תפקוד עצמאי; ציון 2 - זקוק לתמיכה במידה מעטה; ציון 3 - זקוק לתמיכה פיזית או להליכון; ציון 4 - זקוק לכיסא גלגלים בניידות – בהליכה. ציון השאלות אודות רמת תפקוד בהווה לעומת רמת תפקוד בעבר (עד לפני 5 שנים), של מיומנויות עזרה עצמית, נעשה על פי טווח של 4-16 לרמת התפקוד בעבר ו-4-16 לרמת התפקוד בהווה בארבעה תחומים: אכילה, התלבשות, רחצה ושליטה על צרכים כשציון 1 - מייצג תפקוד עצמאי; ציון 2 - זקוק לתמיכה במידה מעטה; ציון 3 - זקוק לתמיכה פיזית וציון 4 - לא עצמאי. בנוסף, הועברו שאלות אודות מידת התפוקה בתעסוקה בהווה לעומת התפוקה בתעסוקה בעבר על פי טווח של 1-4 לעבר ו-1-4 להווה, כאשר ציון 1 - מייצג מידת תפוקה נמוכה בתעסוקה וציון 4 - מידת תפוקה גבוהה. תחום המיומנויות הקוגניטיביות כולל שאלות אודות תפקוד בהווה לעומת תפקוד בעבר (עד לפני 5 שנים), ב-3 מרכיבים קוגניטיביים (טווח 4-16 לרמת התפקוד בעבר ו-4-16, לרמת התפקוד בהווה). תחום שעות הפנאי כולל שאלות אודות מידת האקטיביות בפעילויות פנאי בהווה לעומת מידת האקטיביות בפעילויות אלה, בעבר ב-4 ביטויים של פעילויות פנאי (טווח 4-16 לפעילות בעבר ו-4-16, לפעילות בהווה).

שאלון לבדיקת השתתפות בפעילויות שעות פנאי :

לבדיקת השפעת סגנון החיים והשתתפות בפעילויות שעות פנאי על ההתפתחות הקוגניטיבית של אוכלוסייה עם ת"ד, נעשה שימוש בשאלון השתתפות בפעילויות שעות פנאי (Wilson & Bennett, 2003), על פי הסקאלה של Lifshitz-Vahav et al. (2016) תוך התאמה לפעילויות פנאי שכיחות בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית (Azaiza, Rimmerman, Croitoru, & Naon, 2011; Lifshitz, 2002). שכללו 17 פריטים, ובהם 10 פעילויות פנאי קוגניטיביות המדורגות על פי דרגת הרמה הקוגניטיבית בכל פעילות, בין 1-5 (כגון: דרגה 1 - שיחה בטלפון, דרגה 2 - משחק שולחן; דרגה 3 - קריאה; דרגה 4 - חוג אקטואליה, דרגה 5 - לימודים באוניברסיטה / מכללה). כמו כן, 8 פעילויות פנאי המדורגות על פי דרגה 2 והכוללות מרכיבי פעילויות פנאי שאינן בדגש קוגניטיבי ישיר (כגון: האזנה למוסיקה, פעילות ספורטיבית, פיסול, טיפול בחיות וכיו"ב) (ראו נספח 2).

הליך

בשלב הראשון, הופנו בקשות לאישור ביצוע המחקר מועדת האתיקה של אוניברסיטת בר-אילן, מהמדען הראשי של משרד החינוך, לצורך כניסה למסגרות החינוך המיוחד עבור נבדקים עם ת"ד בגיל ההתבגרות (16-21) וממשרד העבודה והרווחה, לצורך כניסה למסגרות דיור ותעסוקה של אוכלוסייה עם ת"ד מגיל 30 ומעלה. כחלק מהליך זה, נכתבו מכתבים אשר אושרו ע"י הגורמים הנ"ל, לשם אישור הורים / אפוטרופוסים והנבדקים עצמם, לביצוע המחקר. לאחר קבלת האישורים נעשו פניות לשם גיוס נבדקים לקבוצות הגיל השונות. נעשו פניות למסגרות חינוך מיוחד במשרד החינוך, הכוללות תלמידים עם ת"ד; למנהלי מסגרות הוסטלים, דיור בקהילה, מנהלי מסגרות מע"ש ותעסוקה (כאק"ם). כיון שהתנאים לשם השתתפות במחקר היו ספציפיים והתייחסו לאוכלוסייה עם ת"ד על פי מרכיבי גיל, רמת מנת משכל ותפקוד כולל תקין, הפנייה נעשתה לכל אזורי הארץ וכללה מסגרות בצפון (כחפציבה, חדרה, פרדס חנה), במרכז (רחובות, ראש"צ תל אביב), בירושלים וסביבותיה (יישובי גוש עציון) ובדרום (אשדוד, אשקלון באר שבע). למנהלים אשר הביעו הסכמה להשתתף במחקר, נשלח הסבר מפורט על המחקר ועל ההליך המתבקש וכן מכתבים לאישור ההורים או האפוטרופוס הממונה. לאחר קבלת אישור מההורים / האפוטרופוסים, ובתיאום עם נציגי המסגרות, נקבע מועד להגעה לביצוע המחקר בכל מסגרת. המחקר נערך בין חודשים אייר תשע"ה לאייר תשע"ו. המבחנים הועברו על ידי החוקרת באופן יחידני ובחדר שקט. בתחילה, הוצגה לנבדק מטרת המחקר ואופי המבחנים. הנבדקים שהביעו הסכמה להשתתפות, התבקשו לחתום על טופס הסכמה מדעת. בתחילת המחקר נאמר לנבדקים כי ניתן לערוך הפסקה בעת הצורך או לקיים את המבחנים בשני מפגשים. בנוסף, נמסר לנבדקים כי אין הם חייבים לסיים את המבחנים וכי יוכלו בכל שלב לסיים את השתתפותם. בנוסף, נמסר להם כי הציונים וכן כל פרט אחר, משמש לצורך המחקר בלבד וכי לא תינתן לכל גורם שהוא גישה לנתונים אלה. המפגשים ארכו כשעה ורבע כשמשך וקצב העברת המבחנים, היה תלוי בביצועי הנבדקים, בנכונותם ובמידת ההנעה שלהם. היו נבדקים אשר בקשו אתנחתא של שיח אישי בין פרקי המבחנים השונים, ולאחריה השלימו את שאר המבחנים. ככלל, הרוב הגדול של הנבדקים הביעו שמחה והנעה רבה לביצוע המבחנים, גילו שביעות רצון מתחושת ההצלחה שחוו בתהליך ותיארו כי נהנו. שני מועמדים בלבד אושרו ע"י האפוטרופוסים אך לא היו מעוניינים להשתתף בביצוע המחקר. לפני הגעת הבודקת למפגשי המחקר נבדקה עם הצוות ההעדה המתאימה של כל נבדק מבחינת תגמול סמלי

הולם ומשמעותי עבורו, על ההשתתפות במחקר. בתום המפגש, כל נבדק תוגמל במתנה שהותאמה לו או בחר בין שתי אפשרויות שניתנו לו כתגמול על השתתפותו. רוב המשתתפים החליטו לבחור בין האפשרויות שהוצעו להם והביע שביעות רצון על הבחירה ועל התגמול. המבחנים הועברו בסדר הבא: נבדקים מעל גיל 30 השיבו על שאלון לבדיקת תהליכי שינויי תפקוד עם העלייה בגיל באוכלוסיית אנשים עם מוגבלות שכלית. לצורך הבטחת מהימנות ודיוק דיווח המשתתפים, אושרו תשובותיהם ע"י הצוות הטיפולי. המשתתפים המשיכו במבחנים אותם ביצעו כלל הנבדקים, לפי הסדר הבא: אוצר מילים, צד שווה, סידור קוביות, זכירת ספרות קדימה, זכירת ספרות אחורה, ריי מילולי, טווח מרחבי קדימה, טווח מרחבי אחורה ורייבן שחור לבן. לנבדקים מעל גיל 30, הועבר בנוסף, גם שאלון השתתפות בפעילויות פנאי. חישוב הציונים בתתי מבחן הוכסלר נעשה בפיקוח פסיכולוגית מומחית.

תוצאות

פרק זה כולל שלושה חלקים. חלק א' מציג את ההבדלים בין קבוצות הגיל (16-21, 30-45, 46-59, +60) והמגדר (נשים, גברים) במבחני האינטליגנציה הקריסטאלית, הפלואידית, מבחני זיכרון העבודה המילולי, זיכרון העבודה המרחבי-חזותי וזיכרון לטווח ארוך. חלק ב' מציג את תרומת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי מעבר למדדי הרקע הדמוגרפיים של המגדר וגיל המשתתף לניבוי ההישגים במבחנים השונים. חלק ג' מציג את ההבדלים בין קבוצות הגיל והמגדר במדדים השונים השייכים לשאלון השינויים בתפקוד כתוצאה מעליה בגיל: הופעה חיצונית, בעיות בריאות, פעילות חושית, התנהגות מסתגלת ועזרה עצמית ותעסוקה.

חלק א': ההבדלים במבחני האינטליגנציה הקריסטאלית, הפלואידית ומבחני הזיכרון, בזיקה לגיל ומגדר

בחלק זה נבדקו ההבדלים על פי קבוצות הגיל והמגדר בחמישה תחומים קוגניטיביים: אינטליגנציה קריסטאלית, אינטליגנציה פלואידית, זיכרון עבודה מילולי, זיכרון עבודה חזותי מרחבי וזיכרון לטווח ארוך. בכל חמשת החלקים השונים נערך ניתוח שונות דו כיווני (4X2) מסוג MANOVA כאשר המשתנים הבלתי תלויים הינם: קבוצות הגיל והמגדר והמשתנים התלויים היו הציונים במבחנים השונים אשר נערך בהם שימוש במחקר הנוכחי.

אינטליגנציה קריסטאלית בזיקה לגיל ומגדר

האינטליגנציה הקריסטאלית נבדקה באמצעות שני מבחנים: מבחן אוצר מילים ומבחן צד שווה. להלן ממצאי מבחנים אלו.

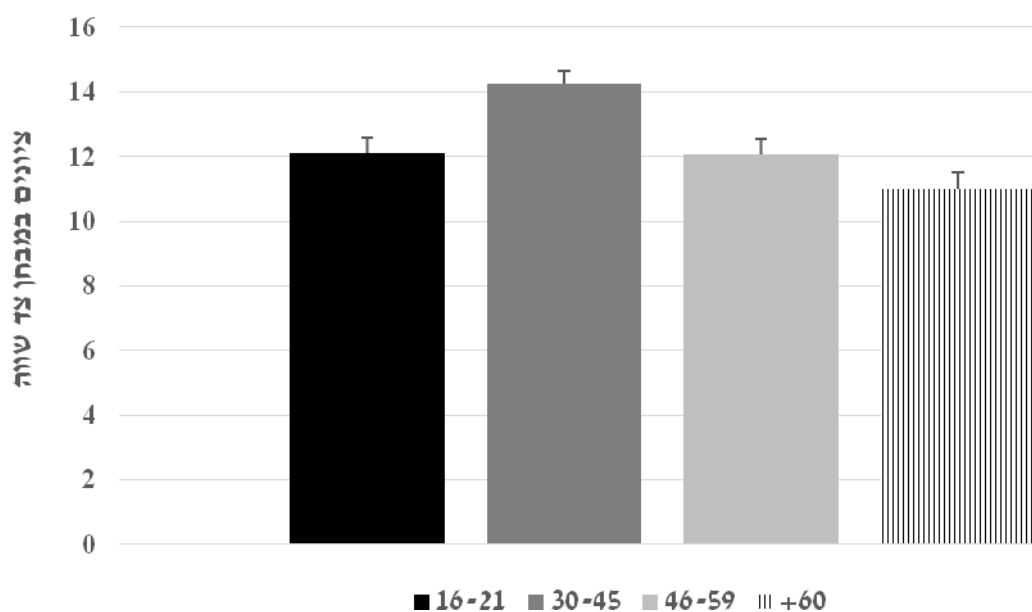
אוצר מילים וצד שווה בזיקה לגיל ומגדר:

על מנת לבדוק האם קיימים הבדלים בציונים במבחנים אוצר מילים וצד שווה בזיקה לקבוצות הגיל והמגדר, נערך מבחן ניתוח שונות MANOVA דו כיווני (4x2) (קבוצות גיל x מגדר). בניתוח זה נמצא כי קיים אפקט עיקרי ביחס לקבוצות הגיל, $\eta_p^2 = .14$, $F(6, 142) = 3.87$, $p < .001$. לעומת זאת, לא נמצא אפקט עיקרי מובהק ביחס למגדר, $\eta_p^2 = .01$, $F(2, 71) = .48$, $p = .62$. וכן לא נמצאה אינטראקציה מובהקת של קבוצות גיל x מגדר, $\eta_p^2 = .03$, $F(6, 142) = .72$, $p = .63$.

ציונים במבחן אוצר מילים בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2), נמצא כי לא קיים אפקט עיקרי לקבוצות גיל, $\eta_p^2 = .07$, $F(3, 72) = 1.77$, $p = .16$. וכן לא קיים אפקט

עיקרי למגדר, $F(1, 72) = .08, p = .77, \eta_p^2 = .00$. לבסוף, לא קיימת אינטראקציה מובהקת של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = .29, p = .83, \eta_p^2 = .01$.

ציונים במבחן צד שווה בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק סטטיסטית לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 8.20, p < .001, \eta_p^2 = .25$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי ציוני קבוצת הבגרות (30-45), גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת ההתבגרות (16-21) ($p < .05$) ומשתי קבוצות הגיל הבוגרות יותר ($p < .05$) עבור קבוצת גיל העמידה (46-59, ו-60). תרשים 6 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 6. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן צד שווה על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא קיים אפקט עיקרי מובהק למגדר, $F(1, 72) = .57, p = .45, \eta_p^2 = .01$ וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = .29, p = .83, \eta_p^2 = .01$ לוח 2 מציג את הממוצעים, סטיות התקן, טווח הציונים וערכי ה-F במבחנים הקריסטליים.

ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית ($N = 80$)

שם המבחן	קבוצות גיל	נשים ($N = 42$)			גברים ($N = 38$)			קבוצת גיל (, 3) $F(72)$	מגדר $F(1, 72)$	אינטראקציה $F(3, 72)$
		M	SD	טווח	M	SD	טווח			
אוצר מילים (טווח 0-66)	21-16	11.67	2.65	8.00-16.00	11.64	5.39	6.00-24.00			
	45-30	12.42	5.30	7.00-27.00	14.13	4.85	10.00-25.00			
	59-46	11.00	3.62	7.00-19.00	10.00	4.27	4.00-17.00			
	+60	9.91	4.83	4.00-22.00	10.44	5.13	4.00-19.00	1.77	.08	.29
צד שווה (טווח 0-33)	21-16	12.78	1.79	9.00-15.00	11.55	1.44	9.00-14.00			
	45-30	13.75	0.96	13.00-16.00	15.00	1.93	13.00-17.00			
	59-46	12.70	1.57	10.00-15.00	11.40	2.67	6.00-15.00			
	+60	11.09	2.84	6.00-14.00	10.89	3.44	5.00-14.00	8.20***	.57	1.44

*** $p < .001$

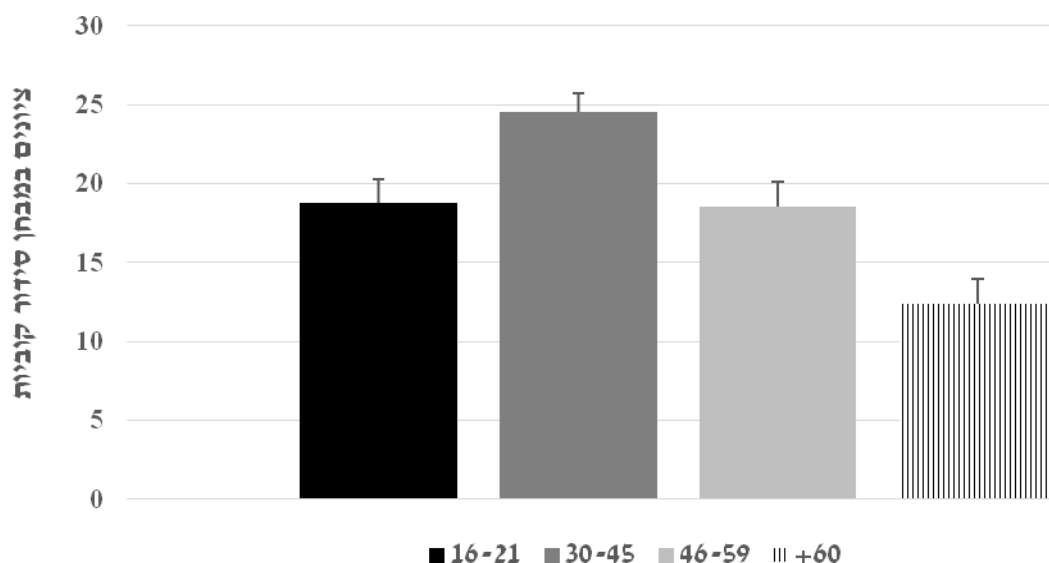
לסיכום, בהתייחס לאינטליגנציה הקריסטלית, במדד אוצר מילים, לא נמצאו הבדלים בציונים בין קבוצות הגיל. במדד צד שווה, נמצא כי ציוני קבוצת גיל הברורות (30-45), גבוהים מציוני קבוצת גיל ההתברורות (16-21), ומהציונים בגילאי 46 ומעלה. משתנה המגדר לא השפיע בשני המדדים.

אינטליגנציה פלואידיית בזיקה לגיל ומגדר

האינטליגנציה הפלואידיית נבדקה באמצעות שני מבחנים: מבחן סידור קוביות ומבחן הרייבן. להלן ממצאי מבחנים אלה.

סידור קוביות ומבחן הרייבן בזיקה לגיל ומגדר: על מנת לבדוק האם קיימים הבדלים בציונים במבחנים סידור קוביות ומבחן הרייבן בזיקה לקבוצות הגיל והמגדר, נערך מבחן ניתוח שונות MANOVA דו כיווני (4x2) (קבוצות גיל x מגדר). בניתוח זה נמצא כי קיים אפקט עיקרי ביחס לקבוצות הגיל, $F(6, 142) = 9.90, p < .001, \eta_p^2 = .30$. לעומת זאת, לא נמצא אפקט עיקרי מובהק סטטיסטית ביחס למגדר, $F(2, 71) = .07, p = .93, \eta_p^2 = .00$, וכן לא נמצאה אינטראקציה מובהקת סטטיסטית של קבוצות גיל x מגדר, $F(6, 142) = 1.14, p = .34, \eta_p^2 = .05$.

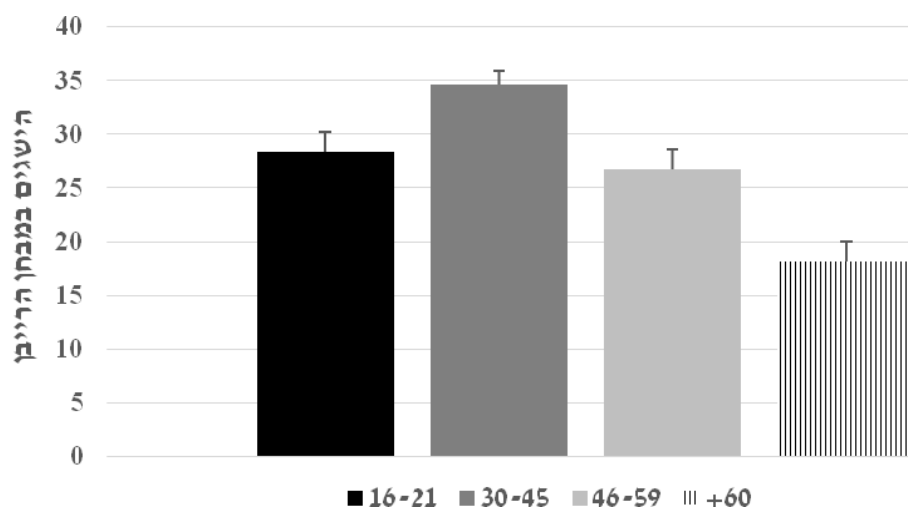
ציונים במבחן סידור קוביות בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 12.62, p < .001, \eta_p^2 = .34$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי ציוני קבוצת גיל הברורות (30-45), גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל ההתברורות (16-21) ($p < .05$) ומשתי קבוצות הגיל הבוגרות ($p < .05$). עבור קבוצת גיל העמידה (46-59), ו-001. $p < .001$ עבור קבוצת גיל הזהב (+60). כמו כן, ציוני קבוצת גיל ההתברורות (16-21) וקבוצת גיל העמידה (46-59), גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל הזהב (+60), ($ps < .05$). תרשים 7 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 7. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן סידור קוביות על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא קיים אפקט עיקרי מובהק למגדר, $F(1, 72) = .09, p = .76, \eta_p^2 = .00$, וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = .32, p = .81, \eta_p^2 = .01$.

ציונים במבחן הרייבן בזיקה לגיל ומגדר: ניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 19.08, p < .001, \eta_p^2 = .44$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי ציוני קבוצת גיל הבגרות (30-45), גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל ההתבגרות (16-21) ($p < .05$) ומשתי קבוצות הגיל הבגרות ($p < .01$) עבור קבוצת גיל העמידה (46-59), ו- $p < .001$ עבור קבוצת גיל הזהב, (+60). כמו כן, ציוני קבוצת גיל ההתבגרות (16-21) וקבוצת גיל העמידה (46-59), גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל הזהב (+60), ($ps < .01$). תרשים 8 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 8. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן ה-Raven (1958) על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא קיים אפקט עיקרי מובהק למגדר, $F(1, 72) = .11, p = .75, \eta_p^2 = .00$, וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = 2.07, p = .11, \eta_p^2 = .08$. לוח 3 מציג את הממוצעים, סטיות התקן, טווח הציונים וערכי ה-F במבחנים הפלואידים.

ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במבחני האינטליגנציה הפלואידית ($N = 80$)

שם המבחן	קבוצות גיל	נשים ($N = 42$)			גברים ($N = 38$)			מגדר $F(1, 72)$	אינטראקציה $F(3, 72)$
		M	SD	טווח	M	SD	טווח		
סידור קוביות (טווח) (0-68)	21-16	19.00	5.79	22.00-42.00	18.55	6.89	16.00-47.00		
	45-30	24.75	3.31	26.00-53.00	24.25	5.28	23.00-43.00		
	59-46	18.60	7.52	20.00-38.00	18.50	8.09	22.00-35.00		
	+60	11.18	5.69	6.00-26.00	13.89	4.70	13.00-29.00	.09	.32
רייבן (טווח) (0-60)	21-16	28.11	4.73	22.00-36.00	28.64	6.18	16.00-39.00		
	45-30	36.83	8.05	26.00-53.00	31.25	8.38	23.00-43.00		
	59-46	25.10	5.67	20.00-38.00	28.40	4.35	22.00-35.00		
	+60	16.55	7.74	6.00-26.00	20.22	5.78	13.00-29.00	.11	2.07

*** $p < .001$

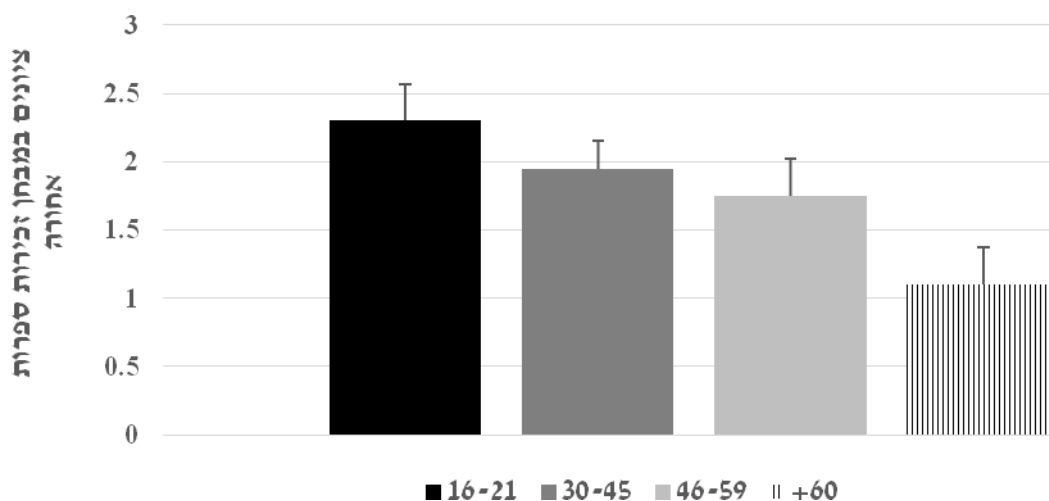
לסיכום, בהתייחס לאינטליגנציה הפלואידית, במדד סידור קוביות ובמדד הרייבן נמצא כי ציוני קבוצת גיל הברורות (45-30), גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל ההתברורות (21-16), ומהציונים מגיל 46 ומעלה. כמו-כן, נמצא כי ציוני קבוצת גיל ההתברורות (21-16) וקבוצת גיל העמידה (59-46), גבוהים מציוני קבוצת גיל הזהב (+60). לא נמצאו הבדלים בשני מבחני האינטליגנציה הפלואידית, על פי מגדר.

זיכרון העבודה המילולי בזיקה לגיל ומגדר

במחקר הנוכחי נבדקה יכולת זיכרון העבודה המילולי באמצעות שני מבחנים: זכירת ספרות קדימה וזכירת ספרות אחורה. ראשית, מוצגים ממצאי ניתוח השונות לציונים במבחן זכירת ספרות קדימה ולאחר מכן, מוצגים ממצאי ניתוח השונות לציונים במבחן זכירת ספרות אחורה. בסוף חלק זה מוצגת טבלה המסכמת את הממוצעים, סטיות התקן והטווח של הציונים בשני המבחנים הבודקים את יכולת זיכרון העבודה המילולי (לוח 4).

ציונים במבחן זכירת ספרות קדימה בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי לא קיים אפקט עיקרי מובהק לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 1.31, p = .28, \eta_p^2 = .05$, וכן, לא קיים אפקט עיקרי מובהק סטטיסטית למגדר, $F(1, 72) = 1.04, p = .31, \eta_p^2 = .01$. לבסוף, לא קיימת אינטראקציה מובהקת של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = 2.41, p = .07, \eta_p^2 = .09$.

ציונים במבחן זכירת ספרות אחורה בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 3.28, p < .05, \eta_p^2 = .12$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי ציוני קבוצת גיל הבגרות (30-45), אינם שונים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל ההתבגרות (16-21) ($p = .82$), אך הציונים של קבוצת גיל ההתבגרות (16-21) גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל הזהב (+60) ($p < .05$). כמו כן, לא קיימים הבדלים בין ציוני קבוצת גיל הבגרות (30-45) לבין ציוני קבוצות המבוגרים יותר ($p = .96$) עבור קבוצת גיל הבגרות, 30-45 ו- $p = .38$ עבור קבוצת גיל הזהב, +60. תרשים 9 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 9. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא קיים אפקט עיקרי מובהק למגדר, $F(1, 72) = 2.25, p = .14, \eta_p^2 = .03$, וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = 1.61, p = .19, \eta_p^2 = .06$. לוח 4 מציג את הממוצעים, סטיות התקן, טווח הציונים וערכי ה-F במבחני זיכרון העבודה המילולי.

ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במבחני זיכרון עבודה מילולי ($N = 80$)

שם המבחן	קבוצות גיל	נשים ($N = 42$)			גברים ($N = 38$)			מגדר $F(1, 72)$	אינטראקציה $F(3, 72)$
		M	SD	טווח	M	SD	טווח		
זכירת ספרות קדימה (טווח 0-16)	21-16	3.78	1.79	2.00-7.00	6.27	3.32	2.00-12.00		
	45-30	5.17	2.12	3.00-10.00	5.25	1.58	3.00-8.00		
	59-46	5.50	1.78	3.00-8.00	4.40	2.27	1.00-8.00		
	+60	3.73	1.90	1.00-7.00	4.22	1.48	2.00-6.00	1.04	2.41
זכירת ספרות אחורה (טווח 0-14)	21-16	1.78	1.55	0.00-4.00	2.73	1.55	0.00-6.00		
	45-30	1.83	1.25	1.00-3.00	2.13	1.25	0.00-4.00		
	59-46	2.00	1.58	1.00-4.00	1.50	1.58	0.00-4.00		
	+60	0.73	0.73	0.00-2.00	1.56	0.73	0.00-2.00	2.25	1.61

* $p < .05$

לסיכום, בהתייחס לזיכרון העבודה המילולי, במדד זכירת ספרות קדימה, לא נמצאו הבדלים בציונים בין קבוצות הגיל השונות. במדד זכירת ספרות אחורה, לא נמצאו הבדלים בין ציוני קבוצת גיל הבגרות (45-30) לבין ציוני קבוצת גיל ההתבגרות (21-16) וציוני קבוצת גיל הזהב (+60). נמצא כי ציוני קבוצת גיל ההתבגרות (21-16), גבוהים מציוני קבוצת גיל הזהב (+60). משתנה המגדר לא השפיע בשני המדדים.

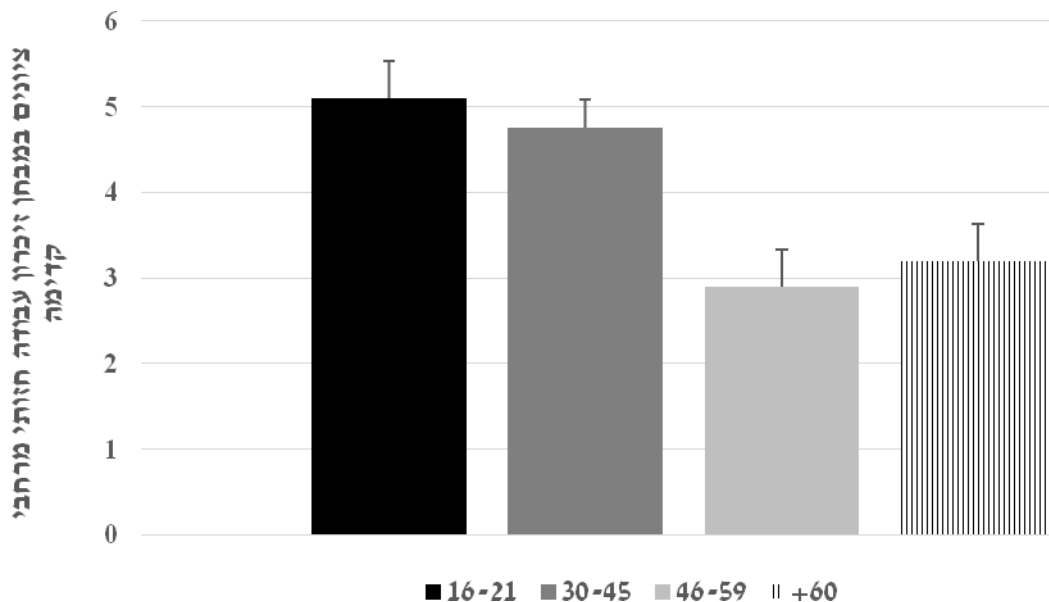
זיכרון העבודה החזותי-מרחבי בזיקה לגיל ומגדר

זיכרון העבודה החזותי-מרחבי נבדק באמצעות שני מבחנים: מבחן זיכרון עבודתי חזותי-מרחבי קדימה ומבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה.

זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ואחורה בזיקה לקבוצות הגיל ומגדר:

על מנת לבדוק האם קיימים הבדלים בציונים במבחני זיכרון עבודה קדימה ואחורה בזיקה לקבוצות הגיל והמגדר, נערך מבחן ניתוח שונות MANOVA דו כיווני (4x2) (קבוצות גיל x מגדר). בניתוח זה נמצא כי קיים אפקט עיקרי ביחס לקבוצות הגיל, $F(6, 142) = 5.64, p < .001, \eta_p^2 = .19$. לעומת זאת, לא נמצא אפקט עיקרי מובהק ביחס למגדר, $F(2, 71) = .34, p = .72, \eta_p^2 = .01$. אינטראקציה מובהקת של קבוצות גיל x מגדר, $F(6, 142) = 1.24, p = .29, \eta_p^2 = .05$.

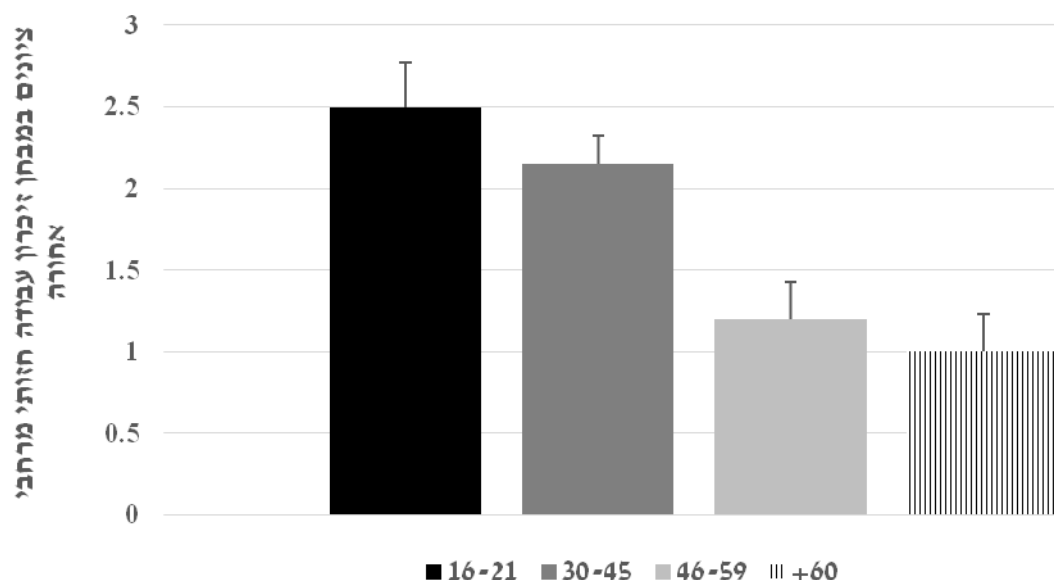
ציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 7.30, p < .001, \eta_p^2 = .23$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי ציוני הנבדקים מקבוצת גיל הברורות (30-45), אינם שונים באופן מובהק מציוני קבוצת ההתברורות (16-21) ($p = .94$), אך גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצות הגיל הבוגרות ($ps < .05$). כמו כן, ציוני קבוצת גיל ההתברורות (16-21), גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצות הבוגרות ביותר ($ps < .01$). תרשים 10 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 10. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא קיים אפקט עיקרי למגדר, $F(1, 72) = .37, p = .55, \eta_p^2 = .01$, וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = .97, p = .41, \eta_p^2 = .04$.

ציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק סטטיסטית לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 11.39, p < .001, \eta_p^2 = .32$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי ציוני קבוצת גיל הברורות (30-45), אינם שונים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל ההתברורות (21-16) ($p = .70$), אך גבוהים באופן מובהק מהציונים של שתי קבוצות הגיל הבוגרות ביותר ($ps < .001$). כמו כן, ציוני קבוצת גיל ההתברורות (21-16), גבוהים באופן מובהק מציוני שתי הקבוצות הבוגרות ביותר ($ps < .001$). תרשים 11 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 11. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא נמצא אפקט עיקרי מובהק למגדר, $F(1, 72) = .00, p = .95, \eta_p^2 = .00$, וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = 1.98, p = .12, \eta_p^2 = .08$. לוח 5 מציג את הממוצעים, סטיות התקן, טווח הציונים וערכי ה-F במבחני זיכרון העבודה החזותי-מרחבי.

ממוצעים, סטיות תקן וטווח של הציונים במבחני זיכרון עבודה חזותי-מרחבי ($N = 80$)

שם המבחן	קבוצות גיל	נשים ($N = 42$)			גברים ($N = 38$)			קבוצת גיל $F(3, 72)$	מגדר $F(1, 72)$	אינטראקציה $F(3, 72)$
		M	SD	טווח	M	SD	טווח			
חזותי-מרחבי קדימה (טווח 0-16)	21-16	5.44	2.35	2.00-8.00	4.82	1.78	2.00-7.00			
	45-30	4.83	2.21	2.00-8.00	4.63	1.51	2.00-6.00			
	59-46	3.40	1.51	1.00-6.00	2.40	1.07	1.00-4.00			
	+60	2.82	2.04	0.00-6.00	3.67	1.41	2.00-6.00	7.30***	0.37	0.97
חזותי-מרחבי אחורה (טווח 0-16)	21-16	2.44	1.13	0.00-4.00	2.55	1.29	0.00-4.00			
	45-30	2.33	0.98	1.00-4.00	1.88	0.99	0.00-3.00			
	59-46	1.40	0.70	0.00-2.00	1.00	0.67	0.00-2.00			
	+60	0.64	0.81	0.00-6.00	1.44	0.53	1.00-2.00	11.39***	0.00	1.98

*** $p < .001$

לסיכום, בהתייחס לזיכרון העבודה החזותי-מרחבי במדד זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה, ובמדד זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה, בעוד שלא נמצאו הבדלים בין ציוני קבוצת גיל הבגרות (45-30) לבין הציונים של קבוצת גיל ההתבגרות (21-16), נמצא כי ציוני קבוצת גיל הבגרות (45-30) וציוני קבוצת גיל ההתבגרות (21-16), גבוהים מציוני גיל 46 ומעלה. משתנה המגדר לא השפיע בשני המדדים.

זיכרון לטווח ארוך: מדדי מבחן ה-Rey המילולי בזיקה לגיל ומגדר

במחקר הנוכחי חושבו חמשת מדדי הציונים במבחן ה-Rey המילולי: רמת למידה, הפרעה פרואקטיבית, הפרעה רטרואקטיבית, אפקט שהייה ורמת יעילות השליפה. ראשית, מוצגים ממצאי ניתוח השונות לרמת הלמידה, לאחר מכן, לרמת ההפרעה הפרואקטיבית, רטרואקטיבית, אפקט שהייה ולבסוף מוצגים ממצאי ניתוח השונות לציונים של רמת יעילות השליפה. בסוף חלק זה מוצגת טבלה המסכמת את הממוצעים, סטיות התקן והטווח של הציונים בחמשת מדדי מבחן ה-Rey המילולי (לוח 6).

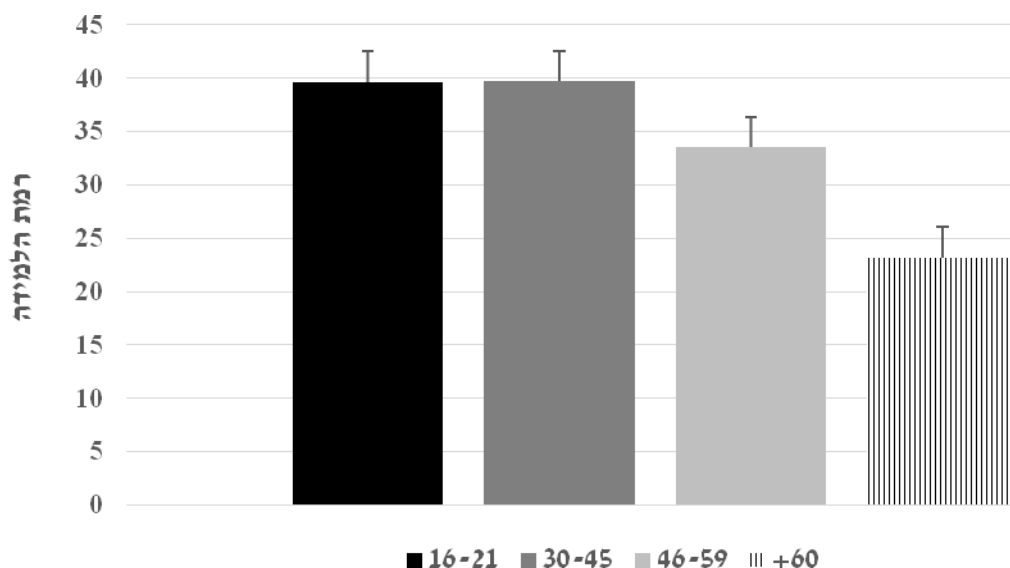
חמשת מדדי הציונים במבחן ה-Rey המילולי חושבו באופן הבא:

- א. **רמת הלמידה:** סכום חמש ההעברות הראשונות.
- ב. **רמת ההפרעה הפרואקטיבית:** ההעברה הראשונה פחות ההעברה השישית.
- ג. **רמת ההפרעה הרטרואקטיבית:** ההעברה החמישית פחות השביעית.
- ד. **אפקט שהייה:** ההעברה החמישית פחות השמינית.
- ה. **רמת יעילות השליפה:** ההעברה התשיעית פחות השמינית.

זיכרון לטווח ארוך על פי חמשת מדדי מבחן ה-Rey בזיקה לקבוצות הגיל ומגדר:

על מנת לבדוק האם קיימים הבדלים בציונים בחמשת מדדי הזיכרון לטווח ארוך בזיקה לקבוצות הגיל והמגדר, נערך מבחן ניתוח שונות MANOVA דו כיווני (4x2) (קבוצות גיל x מגדר). בניתוח זה נמצא כי קיים אפקט עיקרי ביחס לקבוצות הגיל, $F(15, 188) = 4.06, p < .001, \eta_p^2 = .23$. לעומת זאת, לא נמצא אפקט עיקרי מובהק ביחס למגדר, $F(5, 68) = .96, p = .45, \eta_p^2 = .07$. מובהקות של קבוצות גיל x מגדר, $F(15, 188) = .72, p = .76, \eta_p^2 = .05$.

מדד רמת הלמידה בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק לקבוצות גיל, $F(3,72) = 13.81, p < .001, \eta_p^2 = .36$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי לא קיימים הבדלים מובהקים ברמת הלמידה בין קבוצת גיל ההתבגרות (16-21) לבין קבוצת גיל הבגרות (30-45). באשר לציונים ברמת הלמידה מגיל הבגרות לגיל העמידה (46-59), קיימת ירידה מתונה, אך לא מובהקת. לעומת זאת, הציונים ברמת הלמידה בקבוצת גיל הזהב (+60) נמוכים באופן מובהק ($p < .001$) מהציונים ברמת הלמידה בשתי קבוצות הגיל הבוגרות. תרשים 12 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.

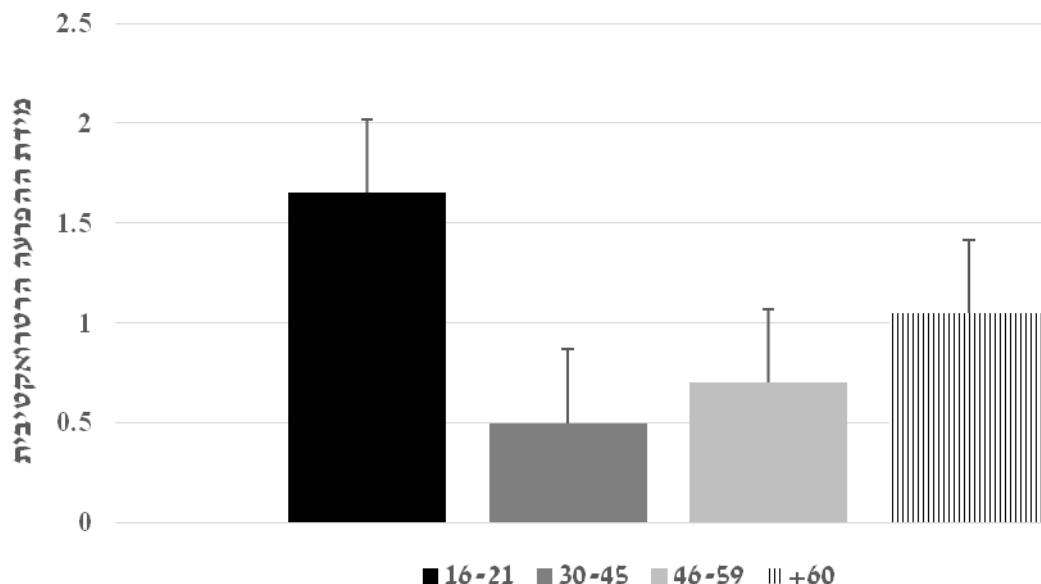


תרשים 12. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של רמת הלמידה על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא נמצא אפקט עיקרי מובהק למגדר, $F(1, 72) = 1.74, p = .19, \eta_p^2 = .02$, וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = 1.38, p = .26, \eta_p^2 = .05$.

מדד מידת ההפרעה הפרואקטיבית בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי לא קיים אפקט עיקרי לקבוצות גיל, $F(3, 72) = .76, p = .52, \eta_p^2 = .03$, לא קיים אפקט עיקרי מובהק למגדר, $F(1, 72) = .47, p = .50, \eta_p^2 = .01$. לבסוף, לא קיימת אינטראקציה מובהקת של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = .34, p = .79, \eta_p^2 = .01$.

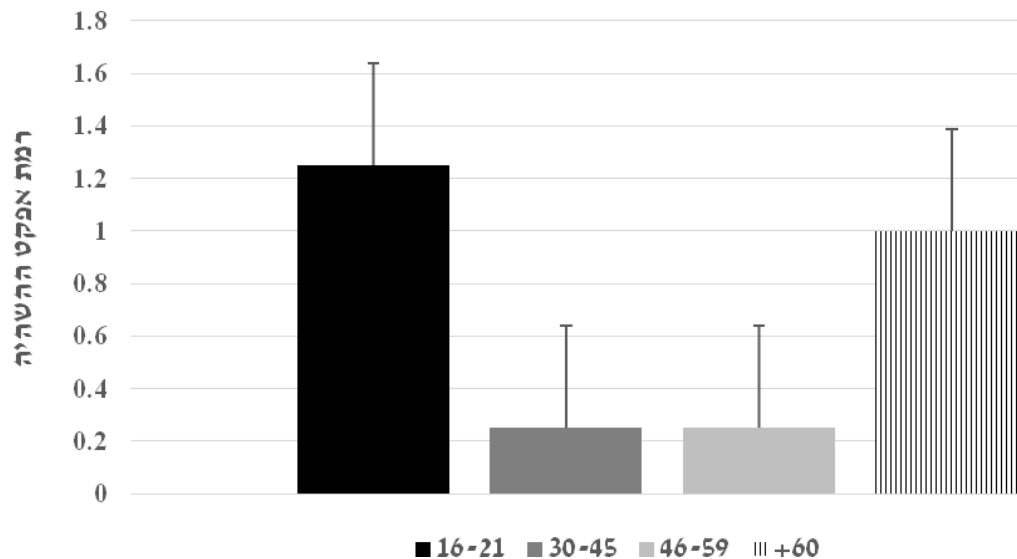
מדד מידת ההפרעה הרטרואקטיבית בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק סטטיסטית לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 3.59, p < .05, \eta_p^2 = .13$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי הציונים במידת ההפרעה הרטרואקטיבית בקבוצת גיל הבגרות (30-45), נמוכים באופן מובהק מהציונים במידת ההפרעה הרטרואקטיבית של קבוצת גיל ההתבגרות (16-21) ($p < .05$), כלומר, ההפרעה הרטרואקטיבית קיימת במידה פחותה יותר בגיל הבגרות בהשוואה לגיל ההתבגרות. כמו כן, הציונים במידת ההפרעה הרטרואקטיבית בקרב שלוש קבוצות הגיל הבוגרות אינם שונים זה מזה, כלומר, קיימת יציבות בשלוש קבוצות הגיל. תרשים 13 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 13. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של מידת ההפרעה הרטרואקטיבית על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא קיים אפקט עיקרי למגדר, $F(1, 72) = .01, p = .93, \eta_p^2 = .00$, וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = .42, p = .74, \eta_p^2 = .02$ (לוח 6).

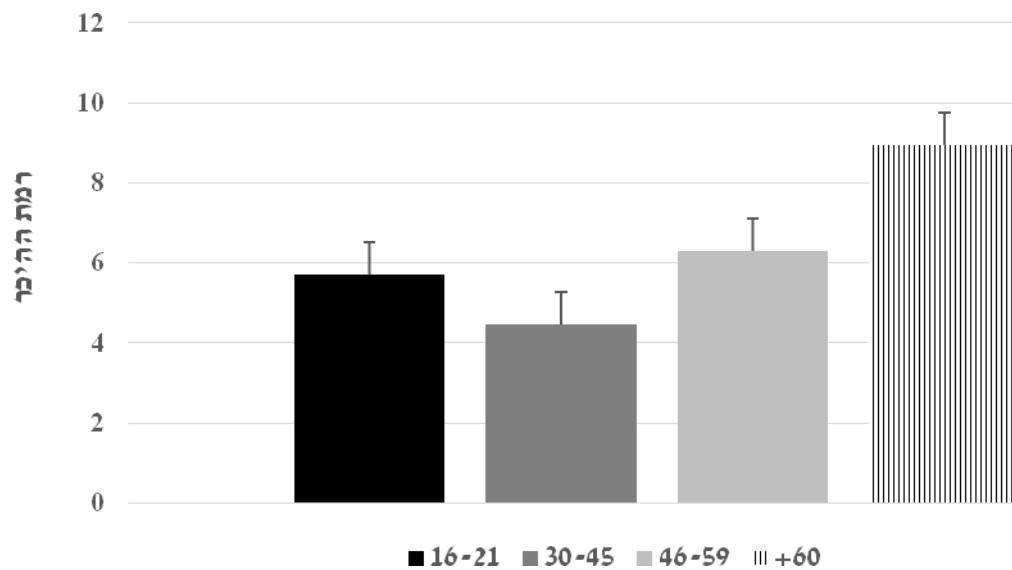
מדד אפקט השהיה בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק לקבוצות גיל, $F(3,72) = 3.07, p < .05, \eta_p^2 = .11$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי הציונים באפקט ההשהייה בקבוצת גיל הבגרות (45-30) נמוכים באופן מובהק מהציונים באפקט ההשהייה בקבוצת גיל ההתבגרות (21-16), כלומר, אפקט השהיה קיים במידה פחותה יותר בגיל הבגרות בהשוואה לגיל ההתבגרות. בשלוש קבוצות הגיל הבגרות לא קיימים הבדלים מובהקים במדד אפקט השהיה. כלומר, קיימת יציבות בשלוש קבוצות הגיל עם עליה מתונה אך לא מובהקת בגיל הזהב (+60). תרשים 14 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 14. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של רמת אפקט השהיה על פי קבוצות גיל

לעומת זאת, לא קיים אפקט עיקרי למגדר, $F(1, 72) = .49, p = .49, \eta_p^2 = .01$ וכן, לא קיימת אינטראקציה של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = .53, p = .66, \eta_p^2 = .02$ (לוח 6).

מדד רמת יעילות השליפה בזיקה לגיל ומגדר: בניתוח השונות מסוג ANOVA דו כיווני (4x2) נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק לקבוצות גיל, $F(3, 72) = 9.87, p < .001, \eta_p^2 = .29$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי הציונים ברמת יעילות השליפה בקבוצת גיל הזהב (+60) גבוהים באופן מובהק ($p < .01$) מהציונים ברמת יעילות השליפה בקבוצת גיל ההתבגרות (21-16) גיל הבגרות (45-30) וגיל העמידה (59-46). לא קיימים הבדלים בציונים ברמת יעילות השליפה בין קבוצת גיל ההתבגרות, גיל הבגרות וגיל העמידה. תרשים 15 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



תרשים 15. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של רמת יעילות השליפה על פי קבוצות גיל

בנוסף, נמצא כי קיים אפקט עיקרי למגדר $F(1, 72) = 4.62, p < .05, \eta_p^2 = .06$, כאשר הציונים ברמת יעילות השליפה בקרב גברים ($M = 7.00, SD = 2.16$) גבוהים באופן מובהק מהציונים ברמת יעילות השליפה בקרב נשים ($M = 5.76, SD = 3.61$). לבסוף, לא קיימת אינטראקציה מובהקת סטטיסטית של קבוצות גיל X מגדר, $F(3, 72) = 1.06, p = .37, \eta_p^2 = .04$. לוח 6 מציג את הממוצעים, סטיות התקן, טווח הציונים וערכי ה-F בחמשת מדדי מבחן ה-Rey.

שם המבחן	קבוצות גיל	נשים ($N = 42$)			גברים ($N = 38$)			קבוצת גיל $F(3,72)$	מגדר $F(1,72)$	אינטראקציה $F(3,72)$
		M	SD	טווח	M	SD	טווח			
רמת למידה	21-16	41.56	9.19	26.00-54.00	38.09	8.23	26.00-54.00	13.81***	1.74	1.38
	45-30	42.17	8.86	30.00-55.00	36.00	8.32	22.00-47.00			
	59-46	36.20	10.57	21.00-56.00	30.80	8.53	12.00-36.00			
	+60	21.27	11.82	0.00-37.00	25.56	4.07	20.00-31.00			
הפרעה פרואקטיבית	21-16	1.78	2.87	-5.00-5.00	1.73	1.27	0.00-4.00	.76	.47	.34
	45-30	1.25	1.14	-1.00-3.00	1.25	1.03	0.00-3.00			
	59-46	1.50	1.43	-2.00-3.00	0.70	1.34	-2.00-3.00			
	+60	1.27	1.10	-1.00-3.00	1.22	0.67	0.00-2.00			
הפרעה רטרואקטיבית	21-16	1.78	0.67	1.00-3.00	1.54	1.29	0.00-3.00	3.59*	.01	.42
	45-30	0.33	1.15	-1.00-2.00	0.75	1.28	-1.00-3.00			
	59-46	0.66	0.97	-1.00-3.00	0.80	1.40	-1.00-3.00			
	+60	1.18	1.33	0.00-4.00	0.89	0.93	0.00-2.00			
אפקט שהייה (העברה 5 פחות 8)	21-16	1.00	1.33	0.00-4.00	1.45	1.57	-1.00-4.00	3.07*	.49	.53
	45-30	0.00	0.74	-1.00-1.00	0.62	0.92	-1.00-2.00			
	59-46	0.30	1.25	-2.00-3.00	0.20	1.32	-2.00-3.00			
	+60	1.09	1.30	0.00-3.00	0.89	1.27	0.00-3.00			
רמת יעילות השליפה (העברה 9 פחות 8)	21-16	5.11	2.03	2.00-9.00	6.18	1.72	4.00-10.00	9.87***	4.62*	1.06
	45-30	3.33	2.42	0.00-8.00	6.12	1.73	4.00-9.00			
	59-46	5.70	3.27	0.00-10.00	6.90	2.60	4.00-13.00			
	+60	9.00	3.87	0.00-14.00	8.89	1.36	7.00-11.00			

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

מעבר לניתוחי השונות, הבוחנים את הציונים בחמשת מדדי ה-Rey המילולי בזיקה לגיל ומגדר, חשוב לבחון האם רמת ההפרעה הפרואקטיבית, רמת ההפרעה הרטרואקטיבית ורמת אפקט ההשהייה של הנבדקים המשתייכים לכל אחת מקבוצות הגיל הינם מובהקים ושונים מהערך 0. שוני מובהק של ציוני שלושת מדדים אלו מהערך 0 מראה כי לנבדק ציונים המעידים על הפרעות פרואקטיביות ורטרואקטיביות מובהקות וכי ציוני רמת אפקט השהייה שלו מובהקים. למשל: בחישוב ציוני מדד אפקט ההשהייה בוצעה החסרה של מספר המילים שהנבדק זכר בהעברה השמינית ממספר המילים שהנבדק זכר בהעברה החמישית. באם הנבדק זכר בהעברה השמינית 6 מילים ובהעברה החמישית גם זכר 6 מילים, אזי ההפרש בין שתי ההעברות אלו הינו 0 והנתונים מעידים כי ציוני הנבדק לא העידו על אפקט שהייה מובהק של רשימת המילים אשר הוצגה בפניו.

על מנת לבחון את השוני של ציוני שלושת המדדים מהערך 0 נערכו ניתוחי שונות חד כיווניים עם מדידות חוזרות לכל אחד משלושת המדדים בכל אחת מקבוצות הגיל השונות (לוח 7).

לוח 7

ערכי ה-F של ניתוח השונות הבוחנים את השוני של שלושת מדדי מבחן ה-Rey המילולי מהערך 0

קבוצות הגיל				
	+60	59-46	45-30	21-16
הפרעה פרואקטיבית	37.70***	12.16**	27.30***	14.23***
הפרעה רטרואקטיבית	16.79***	7.11*	3.52	50.34***
רמת אפקט השהייה	12.67**	.80	1.73	14.94***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$, $df = 1,19$

מהתבוננות בלוח 7 ניתן לראות כי ארבע קבוצות הגיל השונות הגיל הציגו ציונים של רמת הפרעה פרואקטיבית מובהקת ורשימת המילים השנייה אשר הוקראה בפניהם בהעברה השישית, הובילה לציונים נמוכים המעידים על זכירה פחותה של מילים.

באשר לציוני רמת ההפרעה הרטרואקטיבית, ניתן לראות כי בעוד שנצפים ציונים המעידים על קיומה של הפרעה רטרואקטיבית בקבוצת גיל ההתבגרות (21-16), ובשתי קבוצות הגיל המבוגרות ביותר, קבוצת גיל העמידה (59-46) וקבוצת גיל הזהב (+60), לא נצפו ציונים המעידים על קיומה של רמת הפרעה מובהקת דומה בקבוצת גיל הבגרות (45-30) ($p = .08$). ציונים אלה מעידים על ירידה מובהקת במספר המילים אשר נזכרו מההעברה החמישית להעברה השביעית שבה נתבקשו הנבדקים לחזור על רשימת המילים מהרשימה הראשונה, לאחר שהוקראה לפניהם קודם לכן רשימה ב' כרשימת הסחה.

באשר לציוני רמת אפקט השהייה, ניתן לראות כי בעוד שהציונים מעידים על קיום אפקט שהייה מובהק בקבוצת גיל ההתבגרות (21-16) ובקבוצת גיל הזהב (+60), לא נצפו ציונים המעידים על אפקט שהייה מובהק דומה בקבוצת גיל הבגרות (45-30) ($p = .20$) ובקבוצת גיל העמידה (59-46) ($p = .38$), כלומר שתי קבוצות אלה פחות פגיעות מהקבוצות האחרות לשהייה. ציונים אלה מעידים על ירידה מובהקת במספר המילים אשר נזכרו מההעברה החמישית להעברה השמינית שבה נתבקשו הנבדקים לחזור על רשימת המילים מהרשימה הראשונה לאחר עיכוב של 20 דקות.

לסיכום, נתייחס לציונים במבחן ה-Rey המילולי **בחמשת המדדים: רמת למידה, מידת ההפרעה הפרואקטיבית, מידת ההפרעה הרטרואקטיבית, רמת אפקט השהיה ורמת יעילות השליפה**. בציוני מדד **רמת הלמידה**: ציוני קבוצת גיל הזהב (+60) נמוכים בהשוואה לקבוצת גיל ההתבגרות (21-16), קבוצת גיל הבגרות (45-30) וקבוצת גיל העמידה (59-46), כאשר ציוני מדד רמת הלמידה היו זהים בקרב שלוש קבוצות הגיל הצעירות (גיל ההתבגרות, גיל הבגרות וגיל העמידה).

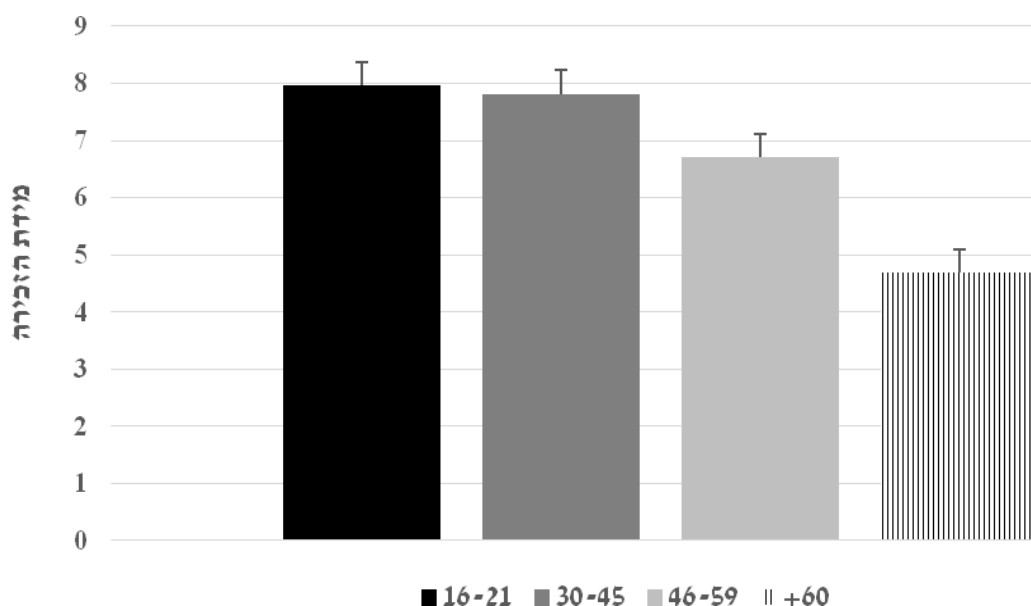
במדד **מידת ההפרעה הפרואקטיבית**: לא נמצאו הבדלים בציונים בין הקבוצות, כלומר לא נצפו הבדלים בציוני הנבדקים בקבוצות השונות בין ההעברה הראשונה של רשימת המילים, לבין ההעברה השנייה. במדד **מידת ההפרעה הרטרואקטיבית**: בעוד שלא נמצאו הבדלים בציונים במידת ההפרעה בין קבוצת גיל הבגרות (45-30) לבין הציונים במידת ההפרעה של גילאי 46 ומעלה, ובין הציונים במידת ההפרעה של קבוצת גיל ההתבגרות (21-16), לבין הציונים במידת ההפרעה של גילאי 46 ומעלה, נמצא כי הציונים במידת ההפרעה של קבוצת גיל הבגרות (45-30), נמוכים מהציונים במידת ההפרעה של קבוצת גיל ההתבגרות (21-16), כלומר קבוצת גיל הבגרות (45-30), פחות פגיעה מהקבוצות האחרות להפרעה הרטרואקטיבית, המתבטאת בהפרש שבין ההעברה החמישית של רשימת המילים, לבין ההעברה השביעית שלה. במדד **רמת אפקט השהיה**: נמצא כי בעוד שאין הבדלים בין הציונים של רמת אפקט השהיה של קבוצת גיל הבגרות (45-30) לציונים של רמת אפקט השהיה של קבוצת גיל העמידה (59-46), ובין הציונים של קבוצת גיל ההתבגרות (21-16) לציונים של קבוצת גיל הזהב (+60), נמצא כי הציונים של קבוצת גיל הבגרות (45-30) נמוכים מהציונים של קבוצת גיל ההתבגרות (21-16) ונמוכים מהציונים של קבוצת גיל הזהב (+60), כלומר קבוצת גיל הבגרות (45-30) פחות פגיעה מהקבוצות האחרות, לאפקט השהיה. במדד **יעילות השליפה**: ציוני קבוצת גיל הזהב (+60) גבוהים בהשוואה לקבוצת גיל ההתבגרות (21-16), קבוצת גיל הבגרות (45-30) וקבוצת גיל העמידה (59-46), כאשר ציוני מדד יעילות השליפה היו זהים בקרב שלוש קבוצות הגיל הצעירות (גיל ההתבגרות, גיל הבגרות וגיל העמידה). משתנה המגדר השפיע רק על מדד יעילות השליפה בו נמצא כי לגברים ציונים גבוהים יותר ברמת יעילות השליפה בהשוואה לנשים.

לסיכום, חלק זה מציג את ההבדלים בין קבוצות הגיל (21-16, 45-30, 59-46, +60) והמגדר (נשים, גברים) בציונים במבחני אינטליגנציה קריסטלית, אינטליגנציה פלואידית, מבחני זיכרון עבודה מילולי ומרחבי - חזותי ובמדדי מבחן ה-Rey.

עקומת הלמידה (העברות 5-1)

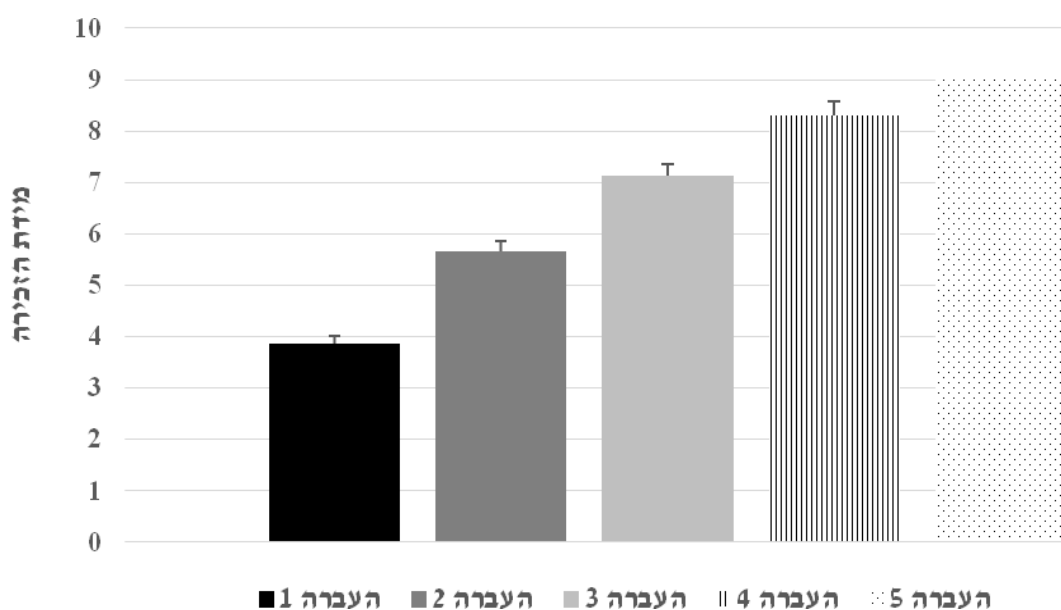
על מנת לבחון האם קיימים הבדלים במדד יכולת למידה בזיקה לקבוצות הגיל והמגדר, נערך מבחן ניתוח שונות ANOVA תלת כיווני (2x4x5) עם מדידות חוזרות בהתייחס לחמש ההעברות הראשונות. המשתנים הבלתי תלויים הינם קבוצות הגיל והמגדר (בין נבדקי), וחמש ההעברות הראשונות במבחן ה-Rey (תוך נבדקי). המשתנה התלוי הינו מידת הזכירה בחמש ההעברות הראשונות. נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק לקבוצות הגיל, $F(3, 72) = 13.81, p < .001, \eta_p^2 = .36$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי מידת הזכירה בקבוצת גיל הזהב (+60) נמוכה באופן מובהק ($p < .001$) מרמת הזכירה בקבוצת גיל ההתבגרות (21-16) גיל הבגרות (45-30) וגיל העמידה (59-46). לא קיימים

הבדלים במידת הזכירה בין קבוצת גיל ההתבגרות, גיל הבגרות וגיל העמידה. תרשים 16 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לגיל.



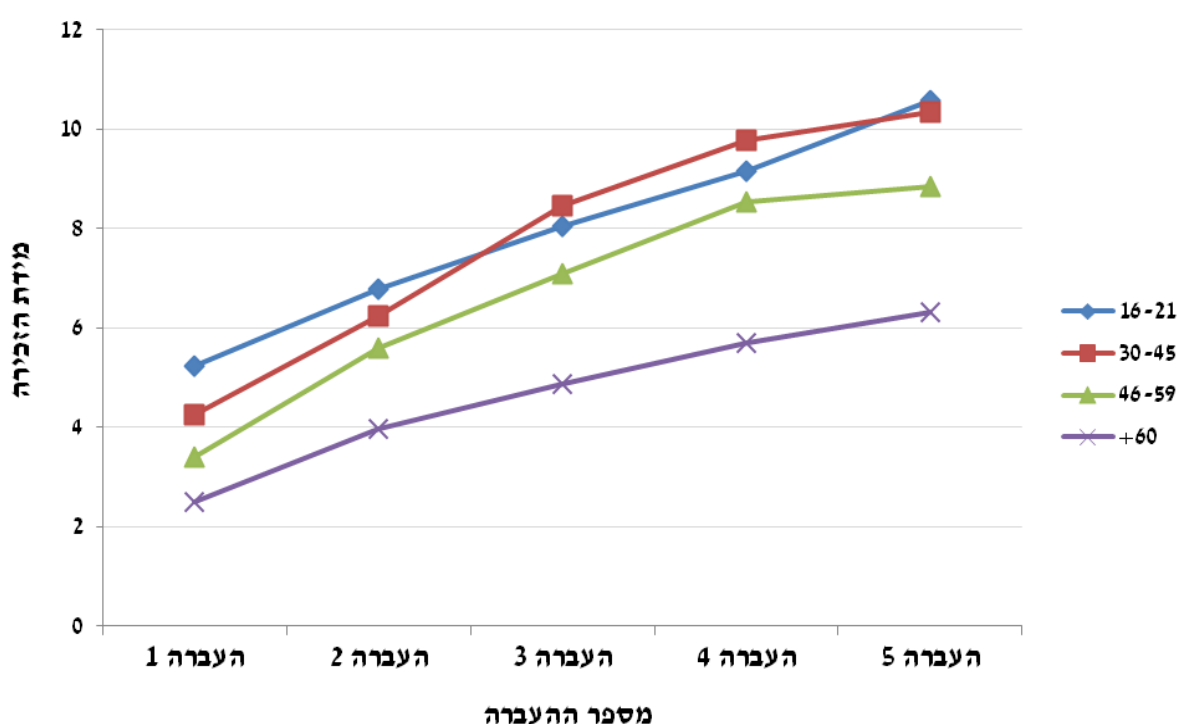
תרשים 16. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של מידת הזכירה על פי קבוצות גיל

לא קיים אפקט עיקרי מובהק למגדר, $F(1,72) = 1.74, p = .19, \eta_p^2 = .02$. לעומת זאת, נמצא כי קיים אפקט עיקרי מובהק לחמש ההעברות, $F(4,69) = 116.93, p < .001, \eta_p^2 = .87$. מסוג Bonferroni נמצא כי קיימת עליה מובהקת ($p < .001$) במידת הזכירה מניסיון אחד לניסיון העוקב. תרשים 17 מציג את ממצאי האפקט העיקרי לחמש ההעברות הראשונות.



תרשים 17. ממוצעים (ושגיאות תקן – SE) של מידת הזכירה על פי מספר ההעברה

בבדיקת האינטראקציות הזוגיות נמצא כי לא קיימת אינטראקציה מובהקת של קבוצות הגיל X מגדר, $F(3, 72) = 1.38, p = .26, \eta_p^2 = .05$, וכן לא קיימת אינטראקציה מובהקת של מגדר X חמש ההעברות, $F(4, 69) = 1.28, p = .28, \eta_p^2 = .07$. לעומת זאת, האינטראקציה הזוגית של קבוצות הגיל X חמש ההעברות נמצאה מובהקת, $F(12, 183) = 2.87, p < .001, \eta_p^2 = .14$. Bonferroni לבחינת ההבדלים במידת הזכירה בין חמש ההעברות הראשונות בכל קבוצת גיל בנפרד נמצא כי בעוד שבקבוצת גיל ההתבגרות (16-21) קיימת עליה מובהקת בין ניסיון אחד לניסיון העוקב בכל חמש ההעברות ($p < .001$), בקרב קבוצת גיל הבגרות (30-45), גיל העמידה (46-59) וגיל הזהב (+60) קיימת עליה מובהקת בין ניסיון אחד לניסיון העוקב בארבעת הניסיונות הראשונים ולאחר מכן בין ההעברה הרביעית לבין ההעברה החמישית קיימת יציבות של מידת הזכירה (תרשים 18).



תרשים 18. ממוצעים של מידת הזכירה על פי קבוצות הגיל ומספר ההעברה

לבסוף, האינטראקציה המשולשת של קבוצות הגיל X מגדר X חמש ההעברות לא נמצאה מובהקת, $F(12, 183) = .63, p = .81, \eta_p^2 = .03$ (לוח 8).

ממוצעים וסטיות תקן של מידת הזכירה בחמש ההעברות הראשונות של מבחן הריי המילולי על פי קבוצות הגיל ומגדר

מספר העברה		קבוצות גיל		בנות		בנים	
				<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>
ריי 1	21-16	5.56	1.74	4.91	1.64		
	45-30	4.75	1.66	3.75	0.46		
	59-46	3.90	1.29	2.90	0.74		
	+60	2.36	1.29	2.67	0.50		
ריי 2	21-16	7.22	1.86	6.36	1.96		
	45-30	7.00	1.95	5.50	2.56		
	59-46	6.10	1.91	5.10	1.45		
	+60	3.64	2.11	4.33	1.12		
ריי 3	21-16	8.56	1.88	7.55	1.81		
	45-30	8.92	2.23	8.00	1.69		
	59-46	7.70	2.50	6.50	2.01		
	+60	4.55	2.54	5.22	0.83		
ריי 4	21-16	9.33	1.94	9.00	2.00		
	45-30	10.17	2.17	9.38	2.56		
	59-46	9.00	3.05	8.10	2.68		
	+60	5.09	2.98	6.33	1.00		
ריי 5	21-16	10.89	2.37	10.27	1.68		
	45-30	11.33	2.10	9.38	2.00		
	59-46	9.50	2.99	8.20	2.78		
	+60	5.64	3.38	7.00	1.32		

חלק ב': תרומת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילות פנאי לניבוי הציונים במבחנים הקוגניטיביים

חלק זה עוסק רק בגילאים המבוגרים (30 ואילך) ומטרתו לבדוק את תרומתם של (Endogenous variables) הקשורים בנבדק עצמו (גיל כרונולוגי, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל) ואת התרומה של משתנים אקסוגניים (Exogenous variable) הקשורים לסביבה ולסגנון החיים של הנבדקים: השתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי בגיל המבוגר, על האינטליגנציה והזיכרון. כיוון שבתקופת גיל ההתבגרות, נמצאים המתבגרים במסגרות חינוכיות בהן הם נחשפים

לפעילויות למידה, קוגניציה והעשרה מגוונות באופן המובנה במערך המסגרת החינוכית, תרומת מרכיבים אלה על התפתחות האינטליגנציה והזיכרון מובנת מאליה ועל כן קבוצת המחקר של גיל ההתבגרות (21-16), לא נבדקה. לעומת זאת, סגנון החיים של אוכלוסייה עם ת"ד בגיל המבוגר (30 ואילך), שונה בהתאם לסביבת החיים בה מצויה האוכלוסייה, לאופי מסגרת החיים על ערכיה, תפיסת העולם החברתית והמקצועית שלה, התרבות הארגונית המאפיינת אותה וכיו"ב. לפיכך, בחלק זה יבדקו תרומת המשתנים האנדוגניים והאקסוגניים בגילאים המבוגרים בלבד.

טרם בחינת תרומת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לניבוי חמשת התחומים הקוגניטיביים, נערכו מבחני מתאם פירסון לבחינת הקשר בין הציונים של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים (לוח 9).

נמצא כי קיימים קשרים חיוביים מובהקים בין הציונים של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות לבין ציוני רמת האינטליגנציה הקריסטלית (אוצר מילים, צד שווה), רמת האינטליגנציה הפלואידית (סידור קוביות, רייבן), יכולת זיכרון העבודה המילולי (זכירת ספרות קדימה, זכירת ספרות אחורה), יכולת זיכרון העבודה המרחבי-חזותי (זיכרון חזותי-מרחבי קדימה, זיכרון חזותי-מרחבי אחורה) וכן רמת הלמידה ורמת יעילות השליפה במבחן ה-Rey המילולי. כלומר, ככל שהציונים במידת ההשתתפות בפעילויות הקוגניטיביות גבוהים יותר, כך הציונים במבחנים הקוגניטיביים גבוהים יותר.

בנוסף, נמצא כי קיימים קשרים חיוביים מובהקים בין הציונים במידת ההשתתפות בפעילויות פנאי לבין הציונים ברמת האינטליגנציה הקריסטלית (אוצר מילים, צד שווה), רמת האינטליגנציה הפלואידית (סידור קוביות, רייבן), יכולת זיכרון העבודה המרחבי-חזותי (זיכרון חזותי-מרחבי קדימה, זיכרון חזותי-מרחבי אחורה), רמת הלמידה ורמת יעילות השליפה במבחן ה-Rey המילולי. כלומר, ככל שהציונים במידת ההשתתפות בפעילויות הפנאי גבוהים יותר, כך הציונים במבחנים הקוגניטיביים גבוהים יותר.

מקדמי מתאם פירסון בין מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים

תחום קוגניטיבי	שם המבחן	ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות	ההשתתפות בפעילויות פנאי
אינטליגנציה קריסטלית	אוצר מילים	.70***	.44**
	צד שווה	.48***	.40**
אינטליגנציה פלואידית	סידור קוביות	.35*	.37**
	רייבן	.56***	.38**
זיכרון עבודה מילולי	זיכרון ספרות קדימה	.60***	.26
	זיכרון ספרות אחורה	.61***	.27
זיכרון עבודה חזותי-מרחבי	חזותי-מרחבי קדימה	.38**	.34*
	חזותי-מרחבי אחורה	.46***	.36*
מבחן ה-Rey המילולי	רמת למידה	.50***	.47***
	הפרעה פרואקטיבית	.02	-.01
	הפרעה רטרואקטיבית	.17	.15
	רמת אפקט השהיה	-.06	-.12
	רמת יעילות השליפה	.38**	.28*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

תרומת מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילות פנאי לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית ומבחני הזיכרון

חלק זה מציג את תרומת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לניבוי חמישה תחומים קוגניטיביים והוא מחולק לחמישה חלקים. החלק הראשון מתייחס לתרומה של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את רמת האינטליגנציה הקריסטלית. החלק השני מתייחס לתרומה של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי, לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את רמת האינטליגנציה הפלואידית. החלק השלישי מתייחס לתרומה של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי, לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את יכולת זיכרון העבודה המילולי. החלק הרביעי מתייחס לתרומה של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי, לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את יכולת זיכרון העבודה המרחבי - חזותי והחלק החמישי מתייחס לתרומה של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את חמשת מדדי מבחן ה-Rey המילולי.

בכל חמשת החלקים נערך ניתוח רגרסיה היררכית במתודה מעורבת (Mix regression). בצעד הראשון נכנסו שני מדדי הרקע הדמוגרפיים: מגדר וגיל על מנת לנקות את השפעתם על הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים בשיטת ה-Enter. בצעד השני נכנסו למודל הרגרסיה מדדי מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי בשיטת הרגרסיה בצעדים (Step-wise), כאשר למודל הרגרסיה נכנס רק משתנה התורם באופן מובהק לניבוי הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים ומוסיף מעבר לתרומתם של משתני הרקע הדמוגרפיים.

אינטליגנציה קריסטלית

במחקר הנוכחי נמדדה רמת האינטליגנציה הקריסטלית באמצעות שני המבחנים: מבחן אוצר מילים ומבחן צד שווה. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי הציונים במבחן צד שווה ($R^2 = 16.6\%$, $p < .05$), אך לא לניבוי הציונים במבחן אוצר מילים ($R^2 = 6.4\%$, $p = .22$), כאשר רק משתנה גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים במבחן צד שווה במובהק ($p < .01$). מקדם ה- β השלילי מראה כי עם העלייה בגיל יורדים הציונים במבחן צד שווה.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים הן במבחן אוצר מילים ($\Delta R^2 = 42.3\%$, $p < .001$) והן לניבוי הציונים במבחן צד שווה ($\Delta R^2 = 11.5\%$, $p < .01$) ועל כן נכנס בשני המודלים של הרגרסיה בצעד השני. מקדם ה- β החיובי בשני המודלים מראה כי עם העלייה בציונים במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות, עולים הציונים במבחנים המודדים את רמת האינטליגנציה הקריסטלית.

ראוי לציין, כי במודל הרגרסיה המנבא את ציוני הנבדקים במבחן צד שווה, כאשר נכנס מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות למודל בצעד השני, ירדה מובהקות התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים. כלומר, הקשר הישיר בין השפעת הגיל כמנמך את הציונים במבחן התבטל ומדד ההשתתפות בפעילויות פנאי נמצא כמשתנה היחיד התורם באופן מובהק לניבוי הציונים.

אינטליגנציה פלואידית

במחקר הנוכחי נמדדה רמת האינטליגנציה הפלואידית באמצעות שני המבחנים: מבחן סידור קוביות ומבחן הרייבן. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי הציונים הן במבחן סידור קוביות ($R^2 = 23\%$, $p < .01$) והן לניבוי הציונים במבחן הרייבן ($R^2 = 35.3\%$, $p < .001$), כאשר רק משתנה גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים בשני המבחנים המודדים את רמת האינטליגנציה הפלואידית באופן מובהק ($ps < .001$). מקדם ה- β השלילי מראה כי עם העלייה בגיל יורדים הציונים במבחני האינטליגנציה הפלואידית.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים של

הנבדקים במבחן הרייבן ($\Delta R^2 = 13.9\%$, $p < .001$), אך לא קיימת תוספת דומה לניבוי הציונים במבחן סידור קוביות. על כן, רק במודל הרגרסיה המנבאת את הציונים במבחן הרייבן, נכנס מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות בצעד השני. מקדם ה- β החיובי מראה כי עם העלייה במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות עולים הציונים במבחן הרייבן.

ראוי לציין, כי במודל הרגרסיה המנבא את ציוני הנבדקים במבחן הרייבן, כאשר נכנס מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות למודל בצעד השני, לא ירדה מובהקות התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים. כלומר, הקשר הישיר בין השפעת הגיל כמנמך את הציונים במבחן נשאר, והן משתנה גיל הנבדקים והן מדד ההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצאו כתורמים באופן מובהק לניבוי הציונים. לוח 10 מציג את תוצאות הרגרסיות ההיררכיות עבור הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטאלית והפלואידית על ידי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי.

לוח 10

תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית ובמבחני האינטליגנציה הפלואידית על ידי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי

מנובא	בלוק	מנבאים	B	SE. B	β	t	R^2	ΔR^2	F	p
אוצר מילים (קריסטלי)	1	גיל	-.12	.07	-.25	-1.77				
		מגדר	-.22	1.44	-.02	-.15	.064	.064	1.57	.22
	2	גיל	.02	.06	.04	.35				
		מגדר	.27	1.08	.03	.25				
פעילויות קוגניטיביות			.62	.10	.71	6.09***	.487***	.423***	14.22***	.00
צד שווה (קריסטלי)	1	גיל	-.11	.04	-.41	-3.02**				
		מגדר	-.15	.77	-.03	-.20	.166*	.166*	4.58*	.02
	2	גיל	-.07	.04	-.25	-1.83				
		מגדר	-.01	.72	.00	-.01				
פעילויות קוגניטיביות			.18	.07	.37	2.69**	.282**	.115**	5.88**	.00
סידור קוביות (פלואיד)	1	גיל	-.32	.09	-.46	-3.55***				
		מגדר	1.24	1.94	.08	.08	.230**	.230**	6.87**	.00
רייבן (פלואיד)	1	גיל	-.41	.09	-.54	-4.54***				
		מגדר	3.01	1.93	.19	1.56	.353***	.353***	12.55***	.00
	2	גיל	-.28	.09	-.37	-3.18**				
		מגדר	3.47	1.73	.21	2.00				
פעילויות קוגניטיביות			.57	.16	.41	3.51***	.492***	.139***	14.52***	.00

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

זיכרון עבודה מילולי

במחקר הנוכחי נמדדה מידת זיכרון העבודה המילולי באמצעות שני המבחנים: מבחן זיכרון ספרות קדימה ומבחן זיכרון ספרות אחורה. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון לא קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי הציונים הן במבחן זכירת ספרות קדימה ($R^2 = 2.3\%$, $p = .58$) והן במבחן זכירת ספרות אחורה ($R^2 = 9.5\%$, $p = .10$).

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים הן במבחן זיכרון ספרות קדימה ($\Delta R^2 = 34.9\%$, $p < .001$) והן לניבוי הציונים במבחן זיכרון ספרות אחורה ($\Delta R^2 = 30.6\%$, $p = .22$) ועל כן נכנס בשני המודלים של הרגרסיה בצעד השני. מקדם ה- β החיובי בשני המודלים מראה כי עם העלייה בציונים במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות עולים הציונים במבחנים המודדים את יכולת זיכרון העבודה המילולי.

זיכרון העבודה המרחבי-חזותי

במחקר הנוכחי נמדדה יכולת זיכרון עבודה חזותי-מרחבי באמצעות שני המבחנים: מבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ומבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה ($R^2 = 19.8\%$, $p < .01$), אך לא לניבוי הציונים במבחן החזותי-מרחבי קדימה ($R^2 = 2.6\%$, $p = .55$), כאשר רק משתנה גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה באופן מובהק ($p < .01$). מקדם ה- β השלילי מראה כי עם העלייה בגיל יורדים הציונים במבחן זה.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים הן במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ($\Delta R^2 = 11.9\%$, $p < .05$) והן לניבוי הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה ($\Delta R^2 = 9.6\%$, $p < .05$) ועל כן נכנס בשני המודלים של הרגרסיה בצעד השני. מקדם ה- β החיובי בשני המודלים מראה כי עם העלייה במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות עולים הציונים במבחנים המודדים את יכולת זיכרון העבודה החזותי-מרחבי. לוח 11 מציג את תוצאות הרגרסיות ההיררכיות עבור הציונים במבחני זיכרון העבודה המילולי והחזותי-מרחבי על ידי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי.

תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במבחני זיכרון עבודה מילולי ובמבחני זיכרון העבודה החזותי-מרחבי על ידי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי

מנובא	בלוק	מנבאים	B	SE. B	β	t	R ²	ΔR^2	F	p
זכירת ספרות קדימה	1	גיל	-.03	.02	-.15	1.02				
		מגדר	-.17	.54	-.05	-.31	.023	.023	.54	.58
	2	גיל	.02	.02	.12	.91				
		מגדר	.00	.44	.00	-.01	.372***	.349***	8.89***	.00
זכירת ספרות אחרונה	1	גיל	-.03	.01	-.27	-1.90				
		מגדר	.27	.32	.12	.86	.095	.095	2.41	.10
	2	גיל	.00	.01	-.02	-.13				
		מגדר	.37	.26	.16	1.40	.401***	.306***	10.02***	.00
חזותי-מרחבי קדימה	1	גיל	-.03	.02	-.16	-1.10				
		מגדר	.0	.51	.00	.00	.026	.026	.61	.55
	2	גיל	.00	.02	.00	-.02				
		מגדר	.09	.49	.03	.19	.145	.119*	2.55	.07
חזותי-מרחבי אחרונה	1	גיל	-.03	.01	-.43	-3.27**				
		מגדר	.10	.23	.06	.45	.198**	.198**	5.69**	.00
	2	גיל	-.02	.01	-.29	-2.12*				
		מגדר	.14	.22	.08	.66	.294***	.096*	6.25***	.00

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

זיכרון לטווח ארוך – חמשת מדדי מבחן ה-Rey המילולי

במחקר הנוכחי נמדדו חמשת מדדי הציונים במבחן ה-Rey: רמת למידה, הפרעה פרואקטיבית, הפרעה רטרואקטיבית, רמת אפקט השהיה ורמת יעילות השליפה. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון לא קיימת תרומה מובהקת של הציונים במדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי שלושת מתוך חמשת המדדים השונים במבחן ה-Rey: רמת ההפרעה הפרואקטיבית ($R^2 = 2.4\%$, $p = .57$), רמת ההפרעה הרטרואקטיבית ($R^2 = 0\%$, $p = .91$) ואפקט השהיה ($R^2 = 5.4\%$, $p = .28$). תרומה מובהקת למשתנה "גיל

הנבדק" נמצאה במדד רמת הלמידה ($R^2 = 21.2\%$, $p < .01$) וברמת יעילות השליפה ($R^2 = 20.3\%$, $p < .01$). מקדם ה- β השלילי במדד רמת הלמידה מראה כי עם העלייה בגיל, קיימת ירידה ברמת הלמידה של הנבדקים. לעומת זאת, מקדם ה- β החיובי במדד רמת יעילות השליפה מראה כי עם העלייה בגיל, קיימת עליה ברמת יעילות השליפה של הנבדקים.

כאשר נבחנו התוספת המובהקת של הציונים במדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד הציונים במדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות מוסיף באופן מובהק לניבוי מדד מבחן ה-Rey ברמת הלמידה ($\Delta R^2 = 11.4\%$, $p < .01$). מקדם ה- β החיובי מראה כי עם העלייה בציונים במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות, הציונים של רמת הלמידה גבוהים יותר. לוח 12 מציג את תוצאות הרגרסיות ההיררכיות עבור הציונים במדדי מבחן ה-Rey על ידי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ופנאיות.

לוח 12

תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במדדי מבחן ה-Rey על פי גיל, מגדר ומידת העיסוק בפעילויות קוגניטיביות ופנאיות

מנובא	בלוק	מנבאים	B	SE. B	β	t	R^2	ΔR^2	F	p
רמת למידה	1	גיל	-.46	.13	-.46	-3.51***				
		מגדר	1.05	2.78	-.05	-.38	.212**	.212**	6.18**	.01
פעילויות קוגניטיביות	2	גיל	-.30	.13	-.31	-2.29*				
		מגדר	-.51	2.61	-.02	-.19				
		פעילויות קוגניטיביות	-.67	.25	.37	2.76**	.326***	.114**	7.26***	.00
הפרעה פרואקטיבית	1	גיל	-.01	.02	-.07	-.47				
		מגדר	-.35	.35	-.15	1.01	.024	.024	.57	.57
הפרעה רטרואקטיבית	1	גיל	.00	.02	.03	.22				
		מגדר	-.11	.34	-.05	-.33	.00	.00	.09	.91
רמת אפקט השהיה	1	גיל	.02	.02	.22	1.53				
		מגדר	-.13	.34	-.05	-.37	.054	.054	1.32	.28
רמת יעילות השליפה	1	גיל	13.	04.	.45	3.39***				
		מגדר	67.	80.	11.	.84	.203**	.203**	5.84**	.01

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

לסיכום, בבחינת הקשר בין הציונים של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים נמצא כי ככל שהציונים במידת ההשתתפות בפעילויות הקוגניטיביות ובפעילויות הפנאי גבוהה, עולים הציונים במבחנים הקוגניטיביים. **אינטליגנציה קריסטלית** (אוצר מילים וצד שווה): עם העלייה בגיל, יורדים הציונים במבחן צד שווה. ככל שהציונים במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות גבוהה, הציונים בשני המבחני, גבוהים יותר. **אינטליגנציה פלואידית** (סידור קוביות ומבחן רייבן): עם העלייה בגיל, יורדים הציונים בשני המבחנים. ככל שהציונים במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות גבוהים, הציונים במבחן הרייבן, גבוהים. **זיכרון עבודה מילולי** (מבחן ספרות קדימה ואחורה): לא נמצאה תרומה מובהקת של הגיל לניבוי הציונים. ככל שהציונים במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות גבוהים, הציונים במבחן זיכרון העבודה המילולי, גבוהים יותר. **זיכרון עבודה חזותי – מרחבי** (מבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ואחורה): עם העלייה בגיל יורדים הציונים במבחן עבודה חזותי-מרחבי אחורה. ככל שהציונים במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות גבוהים, הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי, גבוהים יותר.

מבחן Rey מילולי: נמצאה תרומה מובהקת של הגיל לניבוי מדד רמת הלמידה ורמת יעילות השליפה, אך לא נמצאה תרומה מובהקת של הגיל לניבוי הציונים של שלושת מדדי המבחן האחרים. ככל שגיל הנבדקים מבוגר יותר, כך רמת הלמידה נמצאה נמוכה יותר. בנוסף, ככל שהציונים במידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות גבוהים, הציונים של רמת הלמידה גבוהים יותר.

חלק ג': השינויים התפקודיים בזיקה לגיל והקשר בין רמת התפקוד לבין הציונים במבחנים קוגניטיביים

חלק זה מציג את ההבדלים בין קבוצות הגיל ברמת השינויים התפקודיים ואת הקשר בין רמת התפקוד לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים. לאור העובדה כי שינויים תפקודיים פיזיולוגיים הקשורים בתהליך הדרגתי של הזדקנות, מתחילים להתפתח בסביבות גיל ה-40, וכי שיעור האנשים עם מוגבלות שכלית הזקוקים לסיוע בפעילויות שונות, בטיפול אישי ובניידות הוא משמעותי כבר בגיל 40, פרק זה מתמקד בשלוש קבוצות הגיל המבוגרות: קבוצת גיל הבגרות (30-45), קבוצת גיל העמידה (46-59), וקבוצת גיל הזהב (60+). השינויים התפקודיים נמדדו בשני תחומים מרכזיים: שינויים פיזיולוגיים ושינויים ברמת ההתנהגות המסתגלת.

השינויים הפיזיולוגיים בזיקה לגיל

במחקר הנוכחי נמדדו השינויים הפיזיולוגיים בשלושה מדדים מרכזיים: הופעה חיצונית, על פי טווח של 0-7 (מהנמוך לגבוה), כאשר 0 מציין 0 שינויים ו 7 מציין שינויים ב 7 מרכיבי ההופעה החיצונית; בעיות בריאות על פי טווח של 0 (נמוך) עד 13 (גבוה) והתפקוד החושי על פי טווח של 3 (רמת תפקוד חושי נמוכה) עד 12 (רמת תפקוד חושי גבוהה). לבדיקת ההבדלים בין קבוצות הגיל במדדים השונים של השינויים הפיזיולוגיים, נערכו מבחני ניתוח שונות חד כיווניים. ממוצעים, סטיות התקן והטווח של שלושת מדדי השינויים הפיזיולוגיים מופיעים בלוח 13.

נמצא כי קיימים הבדלים מובהקים בין קבוצות הגיל השונות בשלושת המדדים הפיזיולוגיים:
 $F(2, 57) = 51.17, p < .001, \eta_p^2 = .64$ עבור מידת השינויים בהופעה חיצונית, $F(2, 57) = 3.78$,
 $F(2, 57) = 37.83, p < .001, \eta_p^2 = .57$ עבור מידת השינוי במידת בעיות הבריאות ו- $p < .05, \eta_p^2 = .12$
עבור התפקוד החושי. בניתוחי המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי הציונים של מידת השינויים
בהופעה החיצונית גבוהים יותר עם העלייה בגיל, כאשר הציונים של מידת השינויים גבוהים יותר באופן
מובהק בקבוצת גיל הזהב (+60) בהשוואה לשתי קבוצות הגיל הצעירות יותר ($p < .001$). כמו כן, הציונים
של מידת בעיות הבריאות גבוהים יותר בקבוצת גיל העמידה (59-46) בהשוואה לקבוצת גיל הבגרות
(45-30) ($p < .001$).

בניתוחי ההמשך לבחינת מקור ההבדלים כתלות בגיל במידת הבעיות הרפואיות נמצאה עלייה
הדרגתית עם העלייה בגיל בציונים של מידת הבעיות הבריאותיות, כאשר הציונים של מידת בעיות
הבריאות גבוהים יותר באופן מובהק בקבוצת גיל הזהב (+60) בהשוואה לציונים בקבוצת גיל הבגרות
(45-30) ($p < .05$), אך אינם שונים מהציונים של מידת בעיות הבריאות בקבוצת גיל העמידה (59-46)
($p = .62$).

באשר לניתוחי ההמשך לבחינת מקור ההבדלים כתלות בגיל במידת התפקוד החושי, נמצא כי
ציוני רמת התפקוד החושי בגיל הזהב (גילאי +60) נמוכים במובהק מציוני רמת התפקוד החושי בשתי
קבוצות הגיל הצעירות יותר ($p < .001$). כמו כן, לא קיימים הבדלים בציונים של רמת התפקוד החושי
בין נבדקים מקבוצת גיל הבגרות (45-30) לבין נבדקים מקבוצת גיל העמידה (59-46) ($p = .12$).

לוח 13

ממוצעים, סטיות תקן וטווח של רמת השינויים הפיזיולוגיים

שם המבחן	קבוצות גיל	M	SD	טווח	F	p	η_p^2
הופעה חיצונית (טווח 0-7)	45-30	2.90	1.17	0.00-6.00	51.17***	.00	.64
	59-46	4.35	1.09	3.00-6.00			
	+60	5.90	0.31	5.00-6.00			
בעיות בריאות (טווח 0-13)	45-30	1.90	1.25	0.00-5.00	3.78*	.03	.12
	59-46	2.35	1.81	0.00-6.00			
	+60	3.15	1.23	1.00-5.00			
תפקוד חושי (טווח 3-12)	45-30	11.95	0.22	11.00-12.00	37.83***	.00	.57
	59-46	11.40	0.68	10.00-12.00			
	+60	9.75	1.25	7.00-12.00			

* $p < .05$, *** $p < .001$

רמת ההתנהגות המסתגלת בזיקה לגיל

במחקר הנוכחי נמדדו השינויים ברמת ההתנהגות המסתגלת באמצעות שאלה כללית בה היה על הנבדק והצוות לדרג את מידת תפקודו העצמאי הכללי, שאלות המעריכות את תפקודו כיום לעומת העבר מבחינת תפקודי העזרה העצמית, ובאמצעות שאלה המעריכה את רמת תפקודו בהווה לעומת העבר, מבחינת התפוקה בתעסוקה. בחלק זה מוצג ניתוח שונות חד כיווני לבחינת ההבדלים בין קבוצות הגיל השונות בשאלה הכללית בה היה על הנבדק והצוות לדרג את מידת עצמאותו וכן שני ניתוחי שונות דו כיווניים (3×2) מסוג ANOVA עם מדידות חוזרות לגבי זמן הן למידת תפקודי העזרה העצמית והן למידת התפוקה בתעסוקה. המשתנים הבלתי תלויים בניתוח הינם קבוצות הגיל השונות (30-45, 46-59, +60) והזמן (בעבר, כיום). המשתנים התלויים הינם מידת תפקוד בתחומי העזרה העצמית ומידת התפוקה בתעסוקה.

התפקוד העצמאי הכללי בזיקה לגיל:

התפקוד העצמאי הכללי נמדד על פי טווח של 1-4 כאשר ציון 1 מייצג מידת עצמאות נמוכה והזדקקות רבה לסיוע וציון 4 מייצג מידת עצמאות גבוהה והזדקקות נמוכה לסיוע. נמצא כי קיימים הבדלים מובהקים בין קבוצות הגיל השונות בציונים של מידת התפקוד העצמאי הכללי, $F(2, 57) = 12.91$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .31$. בניתוחי המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי ציוני מידת התפקוד העצמאי, נמוכים באופן מובהק בגיל הזהב (+60). ציונים אלה מעידים על מידת עצמאות נמוכה יותר ועל הזדקקות רבה יותר לסיוע ($M = 3.05$, $SD = 1.00$) בהשוואה לשתי קבוצות הגיל הצעירות יותר ($ps < .001$). כמו כן, לא קיימים הבדלים בציונים של מידת התפקוד העצמאי הכללי בין נבדקים מקבוצת גיל הבגרות (30-45) ($M = 4.00$, $SD = 0.00$) לבין נבדקים מקבוצת גיל העמידה (46-59) ($M = 3.80$, $SD = 0.41$) ($p = .60$).

תפקודי העזרה העצמית בזיקה לגיל:

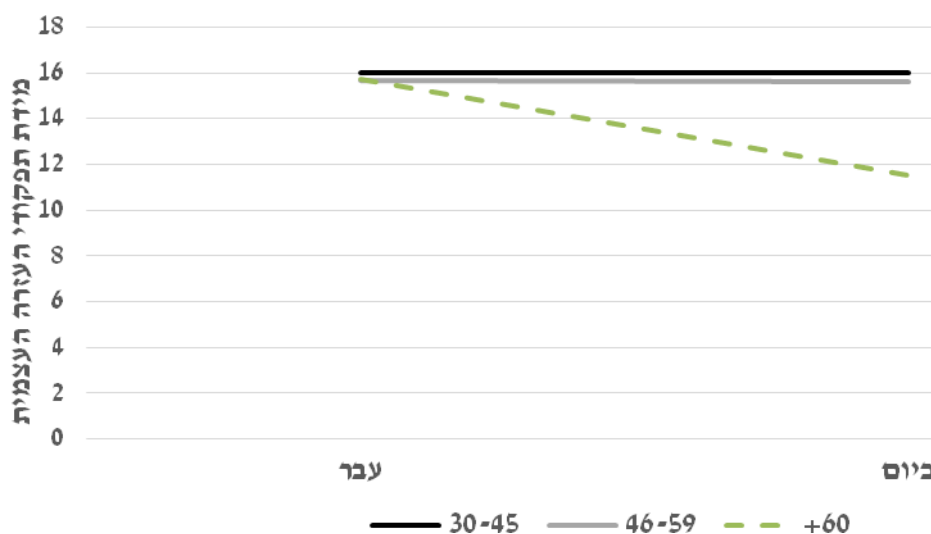
תפקודי העזרה העצמית נמדדו על פי טווח של 4-16 כאשר ציון 4 מייצג מידה נמוכה של תפקודי העזרה העצמית וציון 16 מייצג מידה גבוהה של תפקודי העזרה העצמית. נמצא כי קיים אפקט עיקרי לזמן, $F(1, 57) = 24.49$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .30$, כאשר לפי תיאור הנבדק והצוות, נמצא כי הציונים בתפקודי העזרה העצמית בהווה נמוכים מהציונים בתפקודי העזרה העצמית בעבר. כלומר, ציוני רמת התפקוד בעזרה העצמית יורדים עם העליה בגיל. כמו כן, קיים אפקט עיקרי מובהק סטטיסטית לקבוצות גיל בתפקודי עזרה העצמית נמוכים באופן מובהק בקבוצת גיל הזהב (+60), בהשוואה לשתי קבוצות הגיל הצעירות יותר ($ps < .001$). כמו כן, לא קיימים הבדלים במידת תפקודי העזרה העצמית בין נבדקים מקבוצת גיל הבגרות (30-45), לבין קבוצת גיל העמידה (46-59) ($p = .45$). לבסוף, נמצאה אינטראקציה של זמן X קבוצות גיל, $F(2, 57) = 22.84$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .44$ (לוח 14).

ממוצעים וסטיות תקן של מידת תפקודי העזרה העצמית בעבר וכיום על פי קבוצות הגיל ($N = 60$)

קבוצות גיל	בעבר		כיום	
	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>
45-30	0.00	16.00	0.00	16.00
59-46	0.57	15.70	0.68	15.60
+60	0.91	15.75	4.16	11.50

* טווח 4 (מידת תפקוד נמוכה) עד 16 (מידת תפקוד גבוהה)

בניתוחי המשך מסוג Bonferroni לבחינת ההבדלים בין הזמנים השונים לכל קבוצת גיל בנפרד נמצא כי בעוד שנצפתה ירידה בציונים של תפקודי העזרה עצמית כתלות בזמן בקרב הנבדקים מקבוצת גיל הזהב +60, ($p < .001$), לא נצפתה ירידה מובהקת דומה בציוני מידת תפקודי העזרה העצמית בקרב נבדקים מקבוצת גיל הבגרות (45-30), ($p = 1.00$), ומקבוצת גיל העמידה (59-46) ($p = .84$) (תרשים 19).



תרשים 19. אינטראקציה של זמן X קבוצות גיל במידת תפקודי העזרה העצמית

התפוקה בתעסוקה בזיקה לגיל:

התפוקה בתעסוקה נמדדה על פי מידת מידת התפוקה בתעסוקה בטווח של 1-4, כאשר ציון 1 מייצג מידת תפוקה נמוכה בתעסוקה וציון 4 מייצג מידת תפוקה גבוהה בתעסוקה. נמצא כי קיים אפקט עיקרי לזמן, $F(1, 57) = 23.28, p < .001, \eta_p^2 = .29$, כאשר לפי תיאור הנבדק והצוות, הציונים של מידת התפוקה בתעסוקה בהווה נמוכים בהשוואה לעבר. כמו כן, קיים אפקט עיקרי מובהק סטטיסטית לקבוצות גיל, $F(2, 57) = 11.86, p < .001, \eta_p^2 = .29$. בבדיקת המשך Post-Hoc מסוג Scheffe נמצא כי

הציונים של מידת התפוקה בתעסוקה נמוכים באופן מובהק בקרב נבדקים מקבוצת גיל הזהב (+60), בהשוואה לשתי קבוצות הגיל הצעירות יותר ($p < .001$). כמו כן, לא קיימים הבדלים בציונים של מידת התפוקה בתעסוקה בין נבדקים מקבוצת גיל הבגרות (30-45), לבין הציונים של נבדקים מקבוצת גיל העמידה (46-59), ($p = .58$). לבסוף, נמצאה אינטראקציה מובהקת סטטיסטית של זמן X קבוצות גיל, $F(2, 57) = 15.64, p < .001, \eta_p^2 = .35$ (לוח 15).

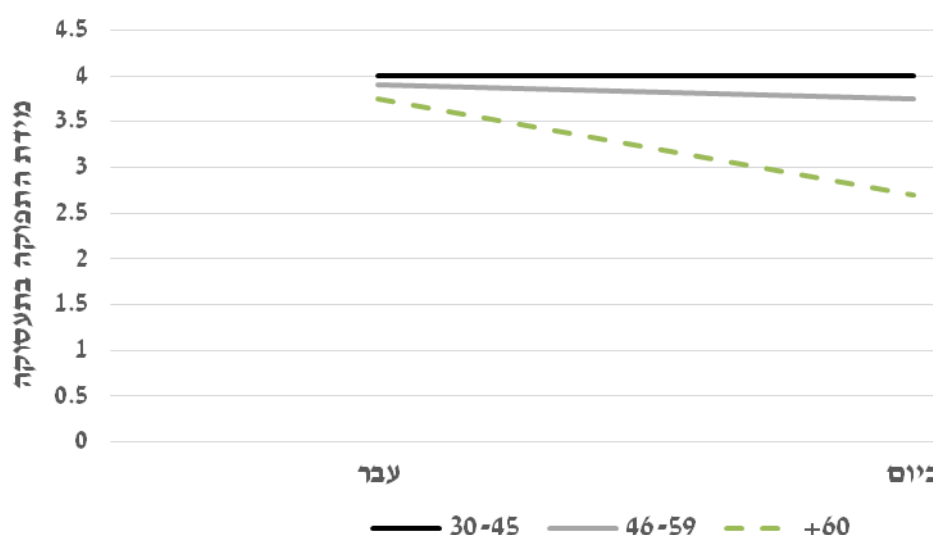
לוח 15

ממוצעים וסטיות תקן של מידת התפוקה בתעסוקה בעבר וכיום על פי קבוצות הגיל

קבוצות גיל	בעבר		כיום	
	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>
45-30	0.00	4.00	0.00	4.00
59-46	0.31	3.90	0.44	3.75
+60	0.72	3.75	1.22	2.70

* טווח 1 (מידת תפוקה נמוכה) עד 4 (מידת תפוקה גבוהה)

בניתוחי המשך מסוג Bonferroni לבחינת ההבדלים בין הזמנים השונים לכל קבוצת גיל בנפרד נמצא כי בעוד שנצפתה ירידה בציונים של מידת התפוקה בתעסוקה כתלות בזמן בקרב הנבדקים מקבוצת גיל הזהב +60 ($p < .001$), לא נצפתה ירידה דומה בציונים של מידת התפוקה בתעסוקה בקרב נבדקים מקבוצת גיל הבגרות (30-45) ($p = 1.00$) ומקבוצת גיל העמידה (46-59) ($p = .30$) (תרשים 20).



תרשים 20: אינטראקציה של זמן X קבוצות גיל במידת התפוקה בתעסוקה

הקשר בין רמת התפקוד הפיזיולוגי לבין הציונים במבחנים קוגניטיביים

על מנת לבחון האם קיים קשר בין הציונים של רמת התפקודים הפיזיולוגיים ורמת ההתנהגות המסתגלת לבין ציוני הנבדקים במבחנים הקוגניטיביים, נערכו מבחני מתאם פירסון. נמצא כי קיימים קשרים שליליים מובהקים בין הציונים במבחנים הקוגניטיביים לבין מידת השינויים במרכיבי ההופעה החיצונית ומרכיבי בעיות הבריאות. כלומר, ככל שמידת השינויים במרכיבי ההופעה החיצונית ומרכיבי בעיות הבריאות רבים יותר, כך הישגי הנבדקים במבחנים הקוגניטיביים נמוכים יותר. כמו כן, נמצא כי קיימים קשרים חיוביים מובהקים בין מדד התפקוד החושי ומדדי ההתנהגות המסתגלת לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים מחמשת התחומים השונים. כלומר, ככל שציוני הנבדקים במידת התפקוד גבוהים, כך ציוני המבחנים גבוהים יותר.

באשר לחמשת מדדי מבחן ה-Rey: מדד רמת הלמידה נמצא בקשר שלילי עם הציונים של רמת התפקוד הפיזיולוגי. כלומר, ככל שהתפקוד הפיזיולוגי היה נמוך יותר ומידת השינויים במרכיבי ההופעה החיצונית ובעיות הבריאות רבים יותר, כך רמת הלמידה של הנבדקים במבחנים הקוגניטיביים, הייתה נמוכה יותר. כמו כן, מדד הציונים של רמת יעילות השליפה נמצא בקשר חיובי עם התפקוד הפיזיולוגי ובקשר שלילי עם מדדי ההתנהגות המסתגלת, כלומר, ככל שמידת השינויים הפיזיולוגיים הייתה גבוהה, כך רמת יעילות השליפה של הנבדקים במבחנים הקוגניטיביים הייתה גבוהה יותר וככל שמידת תפקודי ההתנהגות המסתגלת היו נמוכים, כך רמת יעילות השליפה הייתה נמוכה. קשרים דומים לא נמצאו בשלושת מדדי מבחן ה-Rey המילולי: הציונים של מידת ההפרעה הפרואקטיבית, הציונים של מידת ההפרעה הרטרואקטיבית והציונים של מידת רמת אפקט השחיה.

מקדמי מתאם פירסון בין רמת התפקודים הפיזיולוגיים וההתנהגות המסתגלת לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים

התנהגות מסתגלת			תפקודים פיזיולוגיים			שם המבחן	תחום קוגניטיבי
תפוקה	עזרה	מידת	תפקוד	בעיות	הופעה		
בתעסוקה	עצמית	עצמאות	חوشي	בריאות	חיצונית		
.36**	.32*	.32*	.44***	-.22	-.28*	אוצר מילים	אינטליגנציה קריסטלית
.37**	.34**	.25	.58***	-.10	-.36**	צד שווה	
.59***	.52***	.43***	.61***	-.26*	-.56***	סידור קוביות	אינטליגנציה פלואידית
.57***	.55***	.53***	.67***	-.44***	-.68***	ריבן	
.37**	.30*	.32*	.38**	-.09	-.28*	זיכרון ספרות קדימה	זיכרון עבודה מילולי
.42***	.47***	.45***	.49***	-.22	-.35**	זיכרון ספרות אחורה	
.36**	.29*	.32*	.33**	-.21	-.31*	חזותי-מרחבי קדימה	זיכרון עבודה חזותי-מרחבי
.49***	.40**	.44***	.51***	-.35**	-.56***	חזותי-מרחבי אחורה	
.55***	.53***	.52***	.62***	-.27*	-.55**	רמת למידה	מבחן ה-Rey המילולי
.03	.08	.09	.20	.09	-.08	הפרעה פרואקטיבית	
-.18	.01	-.03	-.10	-.09	.16	הפרעה רטרואקטיבית	
-.18	-.07	-.13	-.12	.01	.17	רמת אפקט השחיה	
-.36**	-.28*	-.28*	-.52***	.20	.49*	רמת יעילות השליפה	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

לסיכום, נמצא כי הן במדדי התפקודים הפיזיולוגיים: הופעה חיצונית, בעיות בריאות, תפקודים חושיים, והן במדדי ההתנהגות המסתגלת: מידת עצמאות ועזרה עצמית, הציונים נמוכים יותר בקבוצת גיל הזהב (+60) בהשוואה לקבוצות הגיל הצעירות יותר, גיל הבגרות (30-45) וגיל העמידה (46-59). כמו כן, נמצא כי קיים קשר בין הציונים בשינויים תפקודיים ופיזיולוגיים אלה לבין הציונים במבחנים: ככל שציוני התפקוד הפיזיולוגי וציוני העזרה העצמית גבוהים, כך הציונים במבחנים גבוהים יותר, למעט קשר הפוך אשר נמצא במדד יעילות השליפה במבחן ה-Rey.

תרומת רמת התפקוד הפיזיולוגי וההתנהגות המסתגלת לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית ומבחני הזיכרון

חלק זה מציג את תרומת רמת התפקוד הפיזיולוגי: הופעה חיצונית, בעיות בריאות, תפקודים חושיים, ואת רמת ההתנהגות המסתגלת: מידת העצמאות, מידת העזרה העצמית ומידת התפוקה בתעסוקה, לניבוי חמישה תחומים קוגניטיביים. הוא מחולק לחמישה חלקים: החלק הראשון מתייחס לתרומת מדדים אלה, לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את רמת האינטליגנציה הקריסטלית. החלק השני מתייחס לתרומת מדדים אלה, לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את רמת האינטליגנציה הפלואידית. החלק השלישי מתייחס לתרומת מדדים אלה, לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את יכולת זיכרון העבודה המילולי. החלק הרביעי מתייחס לתרומת מדדים אלה, לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את יכולת זיכרון העבודה המרחבי-חזותי והחלק החמישי מתייחס לתרומת מדדים אלה, לניבוי ציוני הנבדקים במבחנים הבודקים את חמשת מדדי מבחן ה-Rey המילולי.

בכל חמשת החלקים נערך ניתוח רגרסיה היררכית במתודה מעורבת (Mix regression). בצעד הראשון נכנסו שני מדדי הרקע הדמוגרפיים: מגדר וגיל על מנת לנקות את השפעתם על הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים בשיטת ה-Enter. בצעד השני נכנסו למודל הרגרסיה מדדי מידת התפקוד: בעיות בריאות, תפקוד חושי, תפקוד לעצמאות, תפקודי עזרה עצמית ותפוקה בתעסוקה בשיטת הרגרסיה בצעדים (Step-wise), כאשר למודל הרגרסיה נכנס רק משתנה התורם באופן מובהק לניבוי הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים ומוסיף מעבר לתרומתם של משתני הרקע הדמוגרפיים.

אינטליגנציה קריסטלית:

במחקר הנוכחי נמדדה רמת האינטליגנציה הקריסטלית באמצעות שני המבחנים: מבחן אוצר מילים ומבחן צד שווה. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי הציונים במבחן צד שווה ($R^2 = 19\%$, $p < .01$), אך לא לניבוי הציונים במבחן אוצר מילים ($R^2 = 6.7\%$, $p = .14$), כאשר רק משתנה גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים במבחן צד שווה באופן מובהק ($p < .01$). מקדם ה- β השלילי מראה כי ככל שהגיל גבוה, הציונים במבחן צד שווה, נמוכים.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי התפקוד, נמצא כי מדד התפקוד החושי מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים הן במבחן אוצר מילים ($AR^2 = 12.9\%$, $p < .01$) והן לניבוי הציונים במבחן צד שווה ($AR^2 = 14.9\%$, $p < .001$) ועל כן נכנס בשני המודלים של הרגרסיה בצעד השני. מקדם ה- β החיובי בשני

המודלים מראה כי ככל שציוני התפקוד החושי גבוהים, הציונים במבחנים המודדים את רמת האינטליגנציה הקריסטלית, גבוהים יותר.

ראוי לציין, כי במודל הרגרסיה המנבא את ציוני הנבדקים במבחן צד שווה, כאשר נכנס מדד התפקוד החושי למודל בצעד השני, ירדה מובהקות התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים. כלומר, הקשר הישיר בין השפעת הגיל כמנמיך את הציונים במבחן התבטל ומדד התפקוד החושי נמצא כמשתנה היחיד התורם באופן מובהק לניבוי הציונים.

אינטליגנציה פלואידית:

במחקר הנוכחי נמדדה רמת האינטליגנציה הפלואידית באמצעות שני המבחנים: מבחן סידור קוביות ומבחן הרייבן. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי הציונים הן במבחן סידור קוביות ($R^2 = 34.7\%$, $p < .001$) והן לניבוי הציונים במבחן הרייבן ($R^2 = 42.2\%$, $p < .001$), כאשר רק משתנה גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים בשני המבחנים המודדים את רמת האינטליגנציה הפלואידית באופן מובהק ($ps < .001$). מקדם ה- β השלילי מראה כי ככל שהגיל גבוה, הציונים במבחני האינטליגנציה הפלואידית, נמוכים.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי התפקוד, נמצא כי מדד התפוקה בתעסוקה מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים של הנבדקים במבחן סידור הקוביות ($\Delta R^2 = 12.5\%$, $p < .001$), ומדדי התפקוד החושי ($\Delta R^2 = 9\%$, $p < .01$), בעיות הבריאות ($\Delta R^2 = 3.7\%$, $p < .05$) והתפוקה בתעסוקה ($\Delta R^2 = 3.2\%$, $p < .05$), מוסיפים באופן מובהק לניבוי הציונים של הנבדקים במבחן הרייבן. מקדם ה- β החיובי של מדד התפוקה בתעסוקה לניבוי הציונים במבחן סידור הקוביות מראה כי ככל שמידת התפוקה בתעסוקה גבוהה, הציונים במבחן סידור הקוביות, גבוהים יותר. מקדמי ה- β החיובי של מדד התפקוד החושי ומדד התפוקה בתעסוקה לניבוי הציונים במבחן הרייבן מראים כי ככל שמידת התפקוד החושי ומידת התפוקה בתעסוקה, גבוהים הציונים במבחן הרייבן, גבוהים יותר. מקדם ה- β השלילי של מדד בעיות הבריאות לניבוי הציונים במבחן הרייבן מראה כי ככל שמידת בעיות הבריאות גבוהה, הציונים במבחן הרייבן, נמוכים.

ראוי לציין, כי במודל הרגרסיה המנבא את ציוני הנבדקים במבחן סידור הקוביות, כאשר נכנס מדד התפוקה בתעסוקה למודל בצעד השני, לא ירדה מובהקות התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים. כלומר, הקשר הישיר בין השפעת הגיל כמנמיך את הציונים במבחן נשאר והן משתנה גיל הנבדקים והן מדד התפוקה בתעסוקה, נמצאו כתורמים באופן מובהק לניבוי הציונים. לוח 17 מציג את תוצאות הרגרסיות ההיררכיות עבור הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית על ידי גיל, מגדר ומידת התפקוד.

תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית ובמבחני האינטליגנציה הפלואידית על ידי גיל, מגדר ומידת התפקוד

מנובא	בלוק	מנבאים	B	SE. B	β	t	R^2	ΔR^2	F	p
אוצר מילים (קריסטלי)	1	גיל	-.10	.05	-.26	-2.01*	.067	.067	2.03	.14
		מגדר	.31	1.21	.03	.26				
	2	גיל	.03	.07	.09	.53				
		מגדר	.05	1.14	.00	.04				
צד שווה (קריסטלי)		תפקוד חושי	1.89	.63	.50	2.99**	.195**	.129**	4.53**	.01
	1	גיל	-.10	.03	-.43	-3.64***	.190**	.190**	6.70**	.01
		מגדר	-.16	.64	-.03	-.25				
	2	גיל	-.01	.03	-.06	-.40				
סידור קוביות (פלואידי)		מגדר	-.32	.58	-.06	-.55	.340***	.149***	9.60***	.00
	1	גיל	-.37	.07	-.59	-5.50***	.347***	.347***	15.13***	.00
		מגדר	.65	1.63	.04	.40				
	2	גיל	-.24	.07	-.38	3.40***				
רייבן (פלואידי)		מגדר	-.85	1.53	-.06	-.55	.472***	.125***	16.70***	.00
		תפוקה בתעסוקה	3.44	.94	.42	3.65***	.422***	.422***	20.84***	.00
	1	גיל	-.52	.08	-.65	-6.46***				
		מגדר	.49	1.94	.02	.25				
	2	גיל	-.29	.10	-.36	2.78**	.512***	.090**	19.62***	.00
		מגדר	.03	1.80	.00	.02				
		תפקוד חושי	3.22	1.00	.42	3.22**				
	3	גיל	-.20	.11	-.25	-1.79				
		מגדר	-1.39	1.87	.07	-.74	.549***	.037*	16.74***	.00
		תפקוד חושי	3.34	.97	.43	3.43***				
		בעיות בריאות	-1.45	.69	-.23	-2.11*				
	4	גיל	-.18	.11	-.22	-1.63				
		מגדר	-2.45	1.90	-.13	-1.29				
		תפקוד חושי	2.20	1.10	.28	2.00*				
		בעיות בריאות	-1.56	.67	-.25	2.33*				
		תפוקה בתעסוקה	2.57	1.26	.25	2.03*	.581***	.032*	14.97***	.00

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

זיכרון עבודה מילולי:

במחקר הנוכחי נמדדה מידת זיכרון העבודה המילולי באמצעות שני המבחנים: מבחן זיכרון ספרות קדימה ומבחן זיכרון ספרות אחורה. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה ($R^2 = 9.9\%$, $p = .05$), אך לא לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות קדימה ($R^2 = 6.1\%$, $p = .16$), כאשר רק משתנה גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה במובהק ($p < .01$). מקדם ה- β השלילי מראה כי עם ככל שהגיל גבוה, הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה, נמוכים.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי התפקוד, נמצא כי מדד התפוקה בתעסוקה מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים במבחן זיכרון ספרות קדימה ($\Delta R^2 = 9.9\%$, $p < .05$) ואילו מדד התפקוד החושי מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים בזכירת ספרות אחורה ($\Delta R^2 = 14.6\%$, $p < .01$) ועל כן נכנסו בשני המודלים של הרגרסיה בצעד השני. מקדם ה- β החיובי של מדד התפוקה בתעסוקה מראה כי ככל שהציונים במידת התפוקה גבוהים, הציונים במבחן זיכרון ספרות אחורה, גבוהים יותר. מקדם ה- β החיובי של מדד התפקוד החושי מראה כי ככל שהציונים במידת התפקוד החושי גבוהים, הציונים במבחן זיכרון ספרות אחורה, גבוהים יותר.

ראוי לציין, כי במודל הרגרסיה המנבא את ציוני הנבדקים במבחן זיכרון ספרות אחורה, כאשר נכנס מדד התפקוד החושי למודל בצעד השני, ירדה מובהקות התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים. כלומר, הקשר הישיר בין השפעת הגיל כמנמיך את הציונים במבחן התבטל ומדד התפקוד החושי נמצא כמשתנה היחיד התורם באופן מובהק לניבוי הציונים.

זיכרון העבודה חזותי-מרחבי:

במחקר הנוכחי נמדדה יכולת זיכרון עבודה חזותי-מרחבי באמצעות שני המבחנים: מבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ומבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה ($R^2 = 25.9\%$, $p < .001$), אך לא לניבוי הציונים במבחן החזותי-מרחבי קדימה ($R^2 = 8.6\%$, $p = .08$), כאשר רק משתנה גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה באופן מובהק ($p < .001$). מקדם ה- β השלילי מראה כי ככל שהגיל גבוה, הציונים במבחן זה, נמוכים.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי התפקוד, נמצא כי מדד התפוקה בתעסוקה מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ($\Delta R^2 = 7.8\%$, $p < .05$) והן לניבוי הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה ($\Delta R^2 = 8.8\%$, $p < .01$) ועל כן נכנסו בשני המודלים של הרגרסיה בצעד השני. מקדם ה- β החיובי בשני המודלים מראה כי ככל שמידת התפוקה בתעסוקה גבוהה, הציונים במבחנים המודדים את יכולת זיכרון העבודה החזותי-מרחבי, גבוהים יותר. לוח 18 מציג את

תוצאות הרגרסיות ההיררכיות עבור הציונים במבחני זיכרון העבודה המילולי והחזותי-מרחבי על ידי גיל, מגדר ומידת התפקוד.

ראוי לציין, כי במודל הרגרסיה המנבא את ציוני הנבדקים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה, כאשר נכנס מדד התפוקה בתעסוקה למודל בצעד השני, ירדה מובהקות התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים. כלומר, הקשר הישיר בין השפעת הגיל כמנמיך את הציונים במבחן התבטל ומדד התפוקה בתעסוקה נמצא כמשתנה היחיד התורם באופן מובהק לניבוי הציונים.

ראוי לציין, כי במודל הרגרסיה המנבא את ציוני הנבדקים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה, כאשר נכנס מדד התפוקה בתעסוקה למודל בצעד השני, לא ירדה מובהקות התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים. כלומר, הקשר הישיר בין השפעת הגיל כמנמיך את הציונים במבחן נשאר הן משתנה גיל הנבדקים והן מדד התפוקה בתעסוקה, נמצאו כתורמים באופן מובהק לניבוי הציונים.

לוח 18

תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במבחני זיכרון עבודה מילולי ובמבחני זיכרון העבודה החזותי-מרחבי על ידי גיל, מגדר ומידת התפקוד

מנובא	בלוק	מנבאים	B	SE. B	β	t	R ²	ΔR^2	F	p
זכירת ספרות קדימה	1	גיל	-.04	.02	-.24	1.89	.061	.061	1.86	.16
		מגדר	-.16	.49	-.04	-.32				
	2	גיל	-.01	.02	-.06	-.42				
		מגדר	-.50	.49	-.13	1.02				
זכירת ספרות אחורה		תפוקה בתעסוקה	.78	.30	.37	2.58*	.161*	.099*	3.58*	.02
	1	גיל	-.03	.01	-.30	-2.41*	.099*	.099*	3.14*	.05
		מגדר	.21	.28	.10	.77				
	2	גיל	.01	.01	.07	.41				
חזותי-מרחבי קדימה		מגדר	.15	.26	.07	.57	.245***	.146**	6.07***	.00
		תפוקה חושי	.47	.14	.53	3.29**				
	1	גיל	-.04	.02	-.28	-2.25*	.086	.086	2.67	.08
		מגדר	-.20	.47	-.05	-.43				
חזותי-מרחבי אחורה	2	גיל	-.02	.02	-.12	-.86				
		מגדר	-.49	.47	-.13	-1.05	.164*	.078*	3.66*	.02
		תפוקה בתעסוקה	.67	.29	.33	2.29*	.259***	.259***	9.96***	.00
	1	גיל	-.04	.01	-.51	-4.45***				
תפוקה בתעסוקה		מגדר	-.04	.22	-.02	-.18	.347***	.088**	9.92***	.00
	2	גיל	-.03	.01	-.33	-2.68**				
		מגדר	-.20	.22	-.10	-.92				
		תפוקה בתעסוקה	.36	.13	.35	2.75**				

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

זיכרון לטווח ארוך - מדדי מבחן ה-Rey המילולי:

במחקר הנוכחי נמדדו חמשת מדדי הציונים במבחן ה-Rey: רמת למידה, הפרעה פרואקטיבית, הפרעה רטרואקטיבית, רמת אפקט השהיה ורמת יעילות השליפה. ממצאי הרגרסיה מראים כי בצעד הראשון לא קיימת תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי שלושת מתוך חמשת המדדים השונים במבחן ה-Rey: רמת ההפרעה הפרואקטיבית ($R^2 = 1.8\%$, $p = .59$), רמת ההפרעה הרטרואקטיבית ($R^2 = 5.2\%$, $p = .22$) ואפקט השהיה ($R^2 = 8.9\%$, $p = .07$). תרומה מובהקת סטטיסטית למשתנה "גיל הנבדק" נמצאה במדד רמת הלמידה ($R^2 = 36.5\%$, $p < .001$) ורמת יעילות השליפה ($R^2 = 37.1\%$, $p < .001$). מקדם ה- β השלילי מראה כי ככל שהגיל הנבדק גבוה יותר, כך רמת הלמידה ורמת יעילות השליפה נמוכות יותר.

ראוי לציין כי על אף שלא נמצאה תרומה מובהקת של מדדי הרקע הדמוגרפיים לניבוי אפקט ההשהיה, כאשר מתבוננים על כל אחד משני המאפיינים הדמוגרפיים בנפרד, נמצא כי קיימת תרומה מובהקת של גיל הנבדק לניבוי רמת אפקט השהיה. מקדם ה- β החיובי מראה כי ככל שהגיל גבוה, רמת אפקט השהיה של הנבדקים, גבוהה יותר.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של הציונים במדדי התפקוד, נמצא כי הציונים במדד התפקוד לעצמאות מוסיף באופן מובהק לניבוי מדד מבחן ה-Rey ברמת הלמידה ($\Delta R^2 = 11.6\%$, $p < .001$). מקדם ה- β החיובי מראה כי ככל שמידת התפקוד לעצמאות גבוהה, הציונים של רמת הלמידה גבוהים יותר. לוח 19 מציג את תוצאות הרגרסיות ההיררכיות עבור הציונים במדדי מבחן ה-Rey על ידי גיל, מגדר ומידת התפקוד.

תוצאות רגרסיות היררכיות עבור הציונים במדדי מבחן ה-Rey על פי גיל, מגדר ומידת התפקוד

מנובא	בלוק	מנבאים	B	SE. B	β	t	R ²	ΔR ²	F	p
רמת למידה	1	גיל	-.57	.10	-.59	-5.60***				
		מגדר	-2.28	2.41	-.10	-.94	.365***	.365***	16.38***	.00
	2	גיל	-.38	.11	-.39	-3.53***				
		מגדר	-4.44	2.28	-.19	-1.95	.481***	.116***	17.28***	.00
תפקוד לעצמאות										
	1	גיל	.00	.01	-.04	-.26				
		מגדר	-.29	.30	-.13	-.99	.018	.018	.54	.59
הפרעה רטרואקטיבית	1	גיל	.02	.01	.22	1.72	.052	.052	1.56	.22
		מגדר	.10	.30	.04	.32				
רמת אפקט השהיה	1	גיל	.03	.01	.29	2.33*	.089	.089	2.77	.07
		מגדר	.07	.30	.03	.25				
רמת יעילות השליפה	1	גיל	16.	03.	.57	5.44***	.371***	.371***	16.82***	.00
		מגדר	1.25	70.	19.	1.78				

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

לסיכום, באינטליגנציה הקריסטלית משתנה הגיל בלבד, תרם לניבוי הציונים במבחן צד שווה. עם תוספת מדדי התפקודים הפיזיולוגיים, מדד התפקוד החושי הוסיף לניבוי הציונים הן במבחן אוצר מילים והן במבחן צד שווה. במודל הרגרסיה לניבוי הציונים במבחן צד שווה בצעד השני, מדד התפקוד החושי בלבד, תרם לניבוי הציונים.

באינטליגנציה הפלואידית, משתנה הגיל תרם לניבוי הציונים הן במבחן סידור קוביות והן במבחן הרייבן. עם תוספת מדדי התפקוד, מדד התפוקה בתעסוקה תרם לניבוי הציונים במבחן סידור קוביות ומדדי התפקוד החושי, בעיות הבראות והתפקוד בתעסוקה תרמו לניבוי הציונים במבחן הרייבן. במודל הרגרסיה בצעד השני, הן גיל הנבדקים והן מדד התפוקה בתעסוקה, תרמו לניבוי הציונים במבחן סידור קוביות.

בזיכרון העבודה המילולי, משתנה הגיל בלבד תרם לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה. עם תוספת מדדי התפקוד, במודל הרגרסיה בצעד השני, מדד התפוקה בתעסוקה תרם לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות קדימה ומדד התפקוד החושי בלבד, תרם לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה.

בזיכרון העבודה החזותי-מרחבי, משתנה הגיל בלבד, תרם לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה. עם תוספת מדדי התפקוד במודל הרגרסיה בצעד השני, מדד התפוקה בתעסוקה בלבד תרם לניבוי הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה, ומדד התפוקה בתעסוקה וכן משתנה הגיל, תרמו לניבוי הציונים במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה.

בזיכרון העבודה לטווח ארוך, משתנה הגיל תרם לניבוי הציונים במדד רמת הלמידה של מבחן ה-Rey. כאשר מתבוננים על כל אחד משני המאפיינים הדמוגרפיים בנפרד, משתנה הגיל תרם לניבוי רמת אפקט ההשהייה של מבחן ה-Rey. עם תוספת מדדי התפקוד, מדד התפוקה לעצמאות תרם לניבוי מדד רמת הלמידה.

מסכום הממצאים ניתן להסיק כי בקרב הנבדקים עם ת"ד, ככל שהגיל גבוה יותר וקרוב לתקופת גיל הזהב, הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית זיכרון העבודה וזיכרון לטווח ארוך, נמוכים יותר. הממצאים מחזקים מחקרים קודמים (Janicki et al., 2002; McCarron, Gill, 2005; McCallion, & Begley, 2005), לפיהם עדיין קיימת מידה גבוהה יותר של תחלואה ותמותה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד ביחס לבני גילם באוכלוסיה הכללית ואף ביחס לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ללא אטיולוגיה ספציפית. באטיולוגיה של ת"ד בשלבים מאוחרים יותר, ידועים יותר ויותר מצבים כמו השמנת יתר, קשיי נידות, ליקויי ראייה ושמיעה, דיכאון, בעיות בתפקוד בלוטת התריס, אפילפסיה ומחלת אלצהיימר (Coppus, 2013; Day & Jangar, 1994). על פי הנחה זו, מבוגרים עם ת"ד חשופים לירידה קוגניטיבית מוקדמת ולדמנציה מסוג אלצהיימר בהשוואה לאוכלוסיה הכללית ולמבוגרים עם מוגבלות שכלית ללא ת"ד.

בנוסף, ניתן להסיק כי ככל שקיימת מידה גבוהה של תפוקה בתעסוקה ועצמאות של מבוגרים עם ת"ד, ציוניהם במבחני האינטליגנציה והזיכרון, גבוהים יותר. ממצאים אלה תואמים את הגישה האקולוגית (Landesman-Ramey et al., 1996), עליה מבוססת הגדרת המוגבלות השכלית החדשה. גישה זו מייצגת תפיסה חיובית באשר ליכולת ההשתנות הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד (Feuerstein, 2003; Feuerstein & Rand, 1974; Lifshitz-Vahav, 2015), לפיה, סביבה חינוכית מותאמת, למידה מהתנסות, בשלות והנעה ללמידה, משפרים את הביצועים התפקודיים ואף עשויים לחולל שינויים קוגניטיביים מבניים גם בקרב אוכלוסיה בתפקוד נמוך, ליקויים גנטיים ובגילים מבוגרים.

דיון

הדיון יתמקד בשלושה נושאים עיקריים ובזיקה לפרק התוצאות: בחלק הראשון נדון בנתיבי ההתפתחות והשינויים באינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) ובזיכרון (זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), מההתבגרות (16-21), ועד לבגרות הצעירה (30-45), ובחלק השני נתייחס לנתיבי התפתחות מדדים אלה בקבוצת המבוגרים (30 ואילך), בשלוש קבוצות גיל: גיל הבגרות הצעירה (30-45), גיל העמידה (46-59), וגיל הזהב (60+). בחלק השלישי נדון בתרומת משתנים אנדוגניים (גיל, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל), ומשתנים אקסוגניים (השתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי), בגיל המבוגר (30 ואילך), לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון. בשל ריבוי הממצאים, נתייחס בדיון למגמות העיקריות בלבד.

במחקר השתתפו 80 נבדקים עם ת"ד ומנת משכל בטווח של 50-70, בקבוצות הגיל: 16-21, 30-45, 46-59 ו-60+, ללא ליקוי חושי (מגבלת שמיעה או ראייה), ללא התנהגות מאתגרת ובמצב בריאותי יציב.

בפתח הדיון נציין כי מחקרנו הינו מחקר רוחב בו נערכת השוואה בין קבוצות אנשים בני גילאים שונים בנקודת זמן אחת ובו למיטב ידיעתנו, נבדקים לראשונה, נתיבים קוגניטיביים מההתבגרות (גיל 16), ועד הבגרות (60+), בקרב אוכלוסיה עם ת"ד. קאופמן (Kaufman, 2001), ערך מחקר אורך ומחקר רוחב, לשם בדיקת השינויים החלים עם העלייה בגיל, בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה ומצא ממצאים דומים בשתי המתודות. על פי סלטהאוז (Salthouse, 2009), אשר עסק ביעילותן של שתי השיטות במדידת שינויים קוגניטיביים עם העלייה בגיל באוכלוסיה הכללית, מחקר אורך מהווה את השיטה המיטבית לבדיקת נתיבים קוגניטיביים. עם זאת, Facon (2008), עשה שימוש במחקר רוחב לבדיקת נתיבים קוגניטיביים באוכלוסיה עם אטיולוגיות ספציפיות וזאת, בשל הקושי לאסוף נתונים במיוחד בקרב מבוגרים עם ת"ד, מעל גיל 60. מחקרי רוחב מקובלים לשם הבניית נתיבי התפתחות בקרב אוכלוסיות עם ליקויים התפתחותיים (Kover & Atwood, 2013; Thomas et al., 2009), ויתרונם נעוץ בצמצום הסיכון לנשירת נבדקים במהלך המחקר או בהימנעותם משיתוף פעולה בשל איבוד עניין, חוסר הנעה, חולי או תמותה. עם זאת, יש להתייחס לממצאי מחקרי הרוחב, בזהירות בשל מספר סיבות: ראשית, מחקרי רוחב עלולים לסבול מ'אפקט קוהורטי' ('Cohort effect'), הקשור להשלכות הסביבה החברתית והתרבותית בהתייחס לקבוצות הגיל. השפעת קבוצת הגיל על הביצוע לאורך השנים עשויה להיות משמעותית (Prasher, 1999), כך שמיומנויות שנלמדו בעבר ע"י משתתף בגיל מסוים, יכולות לבוא לידי ביטוי באופן שונה ביותר בקרב משתתף בן אותו גיל כיום, בשל שינויים תרבותיים, חברתיים וחינוכיים במהלך שנים אלה. בנוסף, מבוגרים עם מוגבלות שכלית החיים כיום ונבדקים במדד התנהגות מסתגלת, יהיו במצב רפואי מורכב בהרבה בהשוואה לאוכלוסיה צעירה יותר שכן הבעיות הרפואיות עצמן ישפיעו על הציונים. זאת ועוד, חומרת המוגבלות השכלית בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית, תהיה לרוב גבוהה יותר בהשוואה לנבדקים צעירים יותר, רבות בשל היעדר הזדמנויות חינוכיות, חברתיות, פנאי ותעסוקה בעבר, כך שציוניהם יהיו נמוכים מאלה של הצעירים. כמו-כן מחקרי רוחב עלולים לסבול מ'אפקט השורד הבריאי' ('Healthy Survivor Effect'), לפיו המשתתפים המבוגרים מאוד הנכללים במסגרת המחקרית, הנם אלה אשר שרדו בהצלחה את תהליכי ההזדקנות הטבעית ולרוב, הזדקנותם בריאה יותר, כלל תפקודם גבוה

יותר ממבוגרים טיפוסיים בני גילם, יש להם פחות קשיים רפואיים ואשר למרות חשיבות ההתייחסות המחקרית להישגיהם, הם אינם מהווים בהכרח, ייצוג מהימן של האוכלוסייה המזדקנת בכללותה.

בנוסף, קיימות בעיות מתודולוגיות נוספות שאינן בשליטה במחקר הרוחב, כדוגמת הכללת משתתפים מעטים יחסית בקבוצת הגיל המבוגר, הבדלים מגדריים או הבדלים הקשורים במקום המגורים.

עם זאת, למרות שמחקרי אורך הנם אידיאליים לצורך הערכת ירידה הקשורה בגיל, הרי שבפועל, בשל אופיים, הם קשים לביצוע: הם עלולים לסבול מ'אפקט הבדיקה החוזרת' ('Retest effect'), לפיו לבדיקות החוזרות של הנבדקים לאורך השנים, השפעה על הציונים והממצאים (Salthouse, 2009). כמו כן, איסוף נתונים במחקר אורך הנו יעיל במרווחים של 5-7 שנים לכל הפחות, בין המדידות (Rönnlund et al., 2005), משך זמן שיש להיערך אליו בהתאם ואשר מבחינת המחקר הנוכחי הוא מעבר למסגרת המחקר. כמפורט בפרק הסקירה הספרותית, במחקרי רוחב המשווים בין קבוצות צעירים ומבוגרים של נבדקים שונים, אין משתמשים במונחים של "ירידה" במיומנויות עם הגיל, אלא מתארים כי מבוגרים מתקדמים ברמה נמוכה מזו של הצעירים (Prasher, 1999).

בניתוח ממצאי מחקר הרוחב הנוכחי, נעשה שימוש בהיגדים כדוגמת: "ציונים בקבוצות גיל X גבוהים/ נמוכים מהציונים בקבוצת גיל Y". עם זאת, ממצאי הציונים במבחנים עשויים לשמש אינדיקציה לעליה או לירידה בהישגים. תקוותינו היא כי נתוני המחקר הנוכחי, ישמשו בסיס למחקרי אורך בעתיד.

היעדר קבוצת ביקורת:

מחקרנו מעלה את הדילמה ביחס לשימוש בקבוצת ביקורת באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית. המחקר עוסק בבדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה והזיכרון מתקופת ההתבגרות ועד תקופת הבגרות בקרב אוכלוסייה עם ת"ד.

מחקרי בגרות וזקנה שמדדו שינויים בריאותיים, תפקודיים וקוגניטיביים עם העלייה בגיל בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית, נחלקים לשניים: מחקרים שמדדו שינויים בריאותיים ותפקודיים (כדוגמת, Burt et al., 2005; Head, 2012; Janicki & Dalton, 2000; Janicki et al., 2002; Oliver et al., 1998). מחקרים אלה היו מחקרי רוחב (Cross-sectional study) או אורך (Longitudinal study), שהתמקדו באוכלוסיית המבוגרים עם המוגבלות השכלית עצמה בלבד, כאשר כקבוצות ביקורת היוו הקוהורטים השונים (כדוגמת קבוצות הגיל: 20-29; 30-39; 40-49 וכד'), בתקופת הבגרות בתוך האוכלוסייה עם המוגבלות עצמה.

קבוצה אחרת של מחקרים אחרים בדקה שינויים תפקודיים **קוגניטיביים** ספציפיים עם העלייה בגיל כגון שינויים בזיכרון ובאינטליגנציה (כדוגמת, Devenny et al., 2000; Devenny et al., 2004). במחקרים אלה, קבוצות הביקורת היו אטיולוגיות שונות מתוך אוכלוסיית המוגבלות השכלית עצמה דהיינו, אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית לא"ס, מוגבלות שכלית עם ת"ד, תסמונת וויליאמס או אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית ברצף האוטיסטי (ASD) (Thomas et al., 2009). גם במחקרים אלה לא נערכה השוואה עם אוכלוסייה עם התפתחות תקינה וגיל כרונולוגי זהה, בעיקר בשל

הקושי בשימוש במבחני האינטליגנציה כדוגמת ה-WAIS (Wechsler, 1997a), באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית (יש לציין כי במחקר הנוכחי התמודדנו בהצלחה עם סוגיה זו).

על פי Janicki et al. (2002), השוואה בין אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה אינה כדאית, כאמור :

"...It is unclear whether the changes parallel those in the general population because some adults with intellectual disabilities may represent a group evidencing select co-incident and disability-linked conditions not found to the same degree in the general population...." (Janicki et al., 2002, p. 23).

מדבריו עולה כי בשל העובדה שחלק מהמבוגרים עם מוגבלות שכלית יכולים לייצג קומורבידיות וקשיים נוספים הנובעים מעצם המוגבלות השכלית, אין זה ברור האם השינויים המאפיינים אותם עם העלייה בגיל, מקבילים לאוכלוסיה הכללית.

המטרה התיאורטית והקלינית, של המחקרים באוכלוסיה עם ת"ד, הינה לעמוד על הפנוטיפ הייחודי לאטיולוגיה זו. על פי Kover and Atwood (2013), מטרת המחקרים בתחום המוגבלות השכלית הנה לאפיין פרופילים של חוזקות וחולשות בהתנהגות ובקוגניציה של אוכלוסיה זו וכן לזהות תהליכים התפתחותיים ספציפיים, המעורבים ביצירת פנוטיפים שונים בקרב בעלי האטיולוגיות השונות. זאת, על מנת לתת מענה מותאם, שירותים ומשאבים דיפרנציאליים לכל תת קבוצה, על פי הצרכים והאפיונים הייחודיים לה. חלופה אחרת הינה יצירת פרופילים אישיים של יכולות ולא של רמת פרופיל קבוצתית (Robinson & Mervis, 1999; Towgood, Meuwese, Gilbert, Turner, & Burgess, 2009). במחקר הנוכחי הכוונה הייתה לבדוק מתי חל שיא ההתפתחות (Peak), דהיינו, עד איזה גיל נמשכת ההתפתחות של אנשים עם ת"ד, האם קיימת גם יציבות (duration), ומהו הסף הגילי בו מתחילה הירידה (Onset of decline) באוכלוסיה זו. מידע זה חיוני ברמה היישומית בכדי שמקבלי ההחלטות וספקי השירותים ייערכו מבעוד מועד ובאופן רחב וכולל, לספק משאבי תמיכה מותאמים לאוכלוסיה זו, עם העלייה בגיל. עניינו של מחקר זה הוא בדיקת השינויים החלים באוכלוסיה עם ת"ד בתקופת הבגרות, ביחס לעצמם. לפיכך, אחוז הירידה וקצב הירידה באוכלוסיה זו לעומת אוכלוסיות אחרות אינם מהווים מרכיבים מרכזיים במחקר אודות אוכלוסיה עם תסמונת דאון בכלל, ובמחקר הנוכחי בפרט.

עד לשנות ה-80 ואמצע שנות ה-90 היה ידוע על ירידה קוגניטיבית ותפקודית אף בשנות השלושים והארבעים לחייהם של מבוגרים עם ת"ד (טננבאום ועמיתים, 2015), וכי אוכלוסיה זו חשופה לחלות בדמנציה מסוג אלצהיימר, בשנות הבגרות המוקדמות שלהם.

יש לציין כי ככל הידוע לנו, המחקר הנוכחי הנו הראשון הבדק את נתיבי ההתפתחות הקוגניטיבית (אינטליגנציה וזיכרון) של אוכלוסיה עם ת"ד בטווח גילים רחב, דהיינו מגיל ההתבגרות (16-21) ועד לגילאי 60+. כאמור, במחקרנו נמצאה עליה בהתפתחות האינטליגנציה עד גילאי 45 ולפיכך יש לממצאים אלה תרומה משמעותית, כשלעצמה, שכן הם מעידים על כך שניתן לנצל תקופה זו כתקופת

התפתחות ולמידה. עם זאת, במחקר הנוכחי נמצאה ירידה במדדים הקריסטליים בסביבות גיל 50 עפ"י מבחן "צד שווה" (שהיא ירידה מוקדמת יותר ביחס לאוכלוסיה רגילה לגבי מדדים קריסטליים), ובמדדים הפלואידיים בסביבות גיל 40 עפ"י מבחן "סידור קוביות" (יש לציין כי הממצאים לגבי אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, אינם אחידים). ממצאים אלה מהווים תרומה משמעותית בעיקר בהיבט היישומי לשם קביעת משאבי תמיכה מיטביים של מעצבי המדיניות ומקבלי ההחלטות במשרד הרווחה, באשר לאוכלוסיה עם ת"ד.

בנוסף למבחנים הקוגניטיביים, נבדקו במחקרנו גם משתנים אנדוגניים (גיל, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל). נמצא קשר בין העלייה בגיל, בעיות הבריאות והירידה התפקודית של הנבדקים, לבין התפקודים הקוגניטיביים שנבדקו, ובכך מתבטאת תרומה נוספת של המחקר, להבנת השינויים עם העלייה בגיל, בקרב אוכלוסיה עם ת"ד. מעבר לכך, נבדקה במחקר גם תרומת משתנים אקסוגניים (השתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות), על מדדי האינטליגנציה והזיכרון של הנבדקים. נמצאה תרומה ייחודית של השתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות של הנבדקים (מגיל 30 ואילך), לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים אשר מיתנה את השפעת הירידה הפיזיולוגית, הבריאותית והתפקודית המתרחשת עם העלייה בגיל בקרב מבוגרים עם ת"ד. עם זאת אנו ממליצים כי במחקרים עתידיים אשר יבדקו את נתיבי ההתפתחות באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית במדדים נוספים, אכן ייעשה שימוש בקבוצת ביקורת שיסייע לשפוך אור על נתיבי ההתפתחות גם מבחינת אחוז וקצב הירידה, לעומת תת אוכלוסיות אחרות.

חלק א' - גילאי ההתבגרות (16-21) והבגרות (30-45): נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) והזיכרון (זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), של אוכלוסייה עם תסמונת דאון

אינטליגנציה קריסטלית ופלואידית

האינטליגנציה הקריסטלית של מתבגרים (16-21) ומבוגרים (30-45), עם ת"ד נבדקה באמצעות שני תתי-מבחן המייצגים אינטליגנציה קריסטלית (Canivaz et al., 2009; Shao, Janse, Visser, & Meyer, 2014): אוצר מילים וצד שווה (WAIS-III^{HEB}; וכסלר, 2001; WISC-IV^{HEB}; וכסלר, 2010). האינטליגנציה הפלואידית של מתבגרים (16-21) ומבוגרים צעירים (30-45), עם ת"ד נבדקה באמצעות שני מבחנים המייצגים אינטליגנציה פלואידית (Canivaz et al., 2009; Shao et al., 2014): מבחן סידור קוביות (Block Design) (WAIS-III^{HEB}; וכסלר, 2001; WISC-IV^{HEB}; וכסלר, 2010), ותת מבחן מטריצות רייבן (SPM - Standard Progressive Matrices; Raven, 1958).

באינטליגנציה הקריסטלית, במדד אוצר מילים, הציונים של המבוגרים (30-45), היו גבוהים יותר מציוני המתבגרים (16-21), אם כי לא באופן מובהק, ובמדד צד שווה ציוני המבוגרים (30-45), היו גבוהים יותר מציוני המתבגרים (16-21), באופן מובהק. משתנה המגדר לא השפיע בשני המדדים. השערת המחקר

באשר להתפתחות האינטליגנציה הקריסטלית בקרב מתבגרים ומבוגרים צעירים על פי התיב המתמשך (מפצה), אוששה.

באינטליגנציה הפלואידית, במדד סידור קוביות ובמדד הרייבן, הציונים של קבוצת גיל הברות (30-45), נמצאו גבוהים יותר באופן מובהק מהציונים של קבוצת גיל ההתבגרות (16-21). משתנה המגדר לא השפיע בשני המדדים. השערת המחקר באשר להתפתחות האינטליגנציה הפלואידית בקרב מתבגרים ומבוגרים צעירים על פי התיב המתמשך (מפצה), אוששה.

האינטליגנציה הקריסטלית:

אינטליגנציה זו כוללת, כאמור את הכשרים המתגבשים במהלך החיים בעקבות חינוך, השכלה ואימון. היא כוללת את הידע הנרכש בתחומי שפה, מידע ומושגים תרבותיים, ומושפעת מהסביבה, מתנאים סוציו-אקונומיים, מלמידה ומתרבות (McGrew, 2009). אינטליגנציה זו באה לידי ביטוי בחשבון, באוצר מילים, בהבנת הוראות, בידע כללי, בהכרת מושגי תרבות ובהגדרת בעיות (Beauducel et al., 2001), והיא נבדקת במבחנים המילוליים שבמבחן האינטליגנציה של וכסלר (WAIS-III^{HEB}; וכסלר, 2001). קיימת הסכמה כי אינטליגנציה זו מגיעה לשיאה בגילים 40-50, עד גיל 60 חלה יציבות, ומגיל 60 לערך, חלה ירידה (Horn, 1986; Kaufman, 2001). מדדי האינטליגנציה הקריסטלית של אוכלוסיה עם ת"ד במחקרנו היו גבוהים יותר בשכבת הגיל 30-45 והמשיכו להתפתח עד סביבות גיל 50. להלן נציג דוגמאות מהמבחנים השונים.

מטרת מבחן אוצר מילים הנה, בדיקת הידע המילולי והבנת משמעות מילים באמצעות **הגדרת מילים** במבחן למבוגרים והוא כולל 33 פריטים בסדר קושי עולה. 10 המילים הראשונות ברשימה כוללות מילים השגורות בשפת היום יום, כדוגמת: "ארוחת בוקר", "ספינה", "חורף", "לתקן", "אתמול". רוב הנבדקים הצליחו להגדיר נכונה עד מילה מספר 9 – "לסיים", וזכו לנקודה אחת עד שתיים בהתאם לאיכות ההגדרה שהתקבלה ועל פי הוראות במדריכים: WISC-IV^{HEB} (וכסלר, 2010), WAIS-III^{HEB} (וכסלר, 2001). חלק מהנבדקים אף הצליחו להגדיר מילים אסוציאטיביות הקשורות למילים שהופיעו לאחר מכן, כדוגמת: "משפט" ("כמו בית משפט... - (כ)שמישהו עשה משהו רע ומגיע לו עונש"), "חרטה" ("כ)שמישהו מצטער שעשה משהו לא טוב"), "שלו" ("רגוע, שקט") ו"מקדש" ("מקום קדוש, כמו בית כנסת") - מילה מספר 17 ברשימת המילים. לעיתים, תשובות אלה זיכו את הנבדקים בנקודה אחת (מתוך שתיים), בהתאם לאיכות ההגדרה שהתקבלה ועל פי ההנחיות במדריך ההוראות. רוב הנבדקים בקבוצת המתבגרים (16-21), הגיעו לפריט מס' 12 לערך, ורוב הנבדקים המבוגרים (30-45), הגיעו לפריט מס' 15 לערך.

מטרת מבחן "צד שווה" הנה בדיקת היכולת להמשגה מילולית ו**להסקה מילולית** מופשטת. על הנבדקים היה למצוא קשר סמנטי בין שתי מילים במבחן למבוגרים בו 19 פריטים בסדר קושי עולה. 10 זוגות הפריטים הראשונים כוללים מילים מוכרות מחיי היום-יום כדוגמת: "מזלג-כף"; "גרביים-נעליים"; "פסנתר-תוף" ו"כלב-אריה". במבחן זה, רוב הנבדקים הצליחו במטלה בערך עד אמצע המבחן, כלומר לפריט 10 מתוך 19, - זוג המילים: "שולחן-כיסא". מעטים הגיעו לפריט 11 - זוג המילים: "עבודה-משחק" ("כמו כדורגל שזה גם משחק וזה גם העבודה של שחקנים") (נקודה 1). נבדק אחד הגיע לפריט 12 (זוג

המילים: "אדים-ערפל" ("שניהם רטובים, בשניהם יש מים"). תשובות אלה זיכו את הנבדקים בניקוד בהתאם להנחיות במדריך ההוראות. רוב הנבדקים בקבוצת המתבגרים (16-21), הגיעו לפריט מס' 11 לערך ורוב הנבדקים המבוגרים (30-45), הגיעו לפריט מס' 13 לערך.

הממצא המצביע על עלייה בכישורי האינטליגנציה הקריסטלית בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, מההתבגרות לבגרות, ייחודי למחקרנו. במחקרים קודמים (Facon, 2005; Carr, 2005; Brut et al., 2008), בהם נבדקו שינויים ביכולת הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד, לא נבדקה ההתפתחות בין ההתבגרות לבגרות. לדוגמא, במחקרו של Facon (2008), נמצאה יציבות באינטליגנציה הקריסטלית (WAIS-R, Wechsler, 1989) בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד בבגרות (CA = 20-54), הידועה בליקויים המיוחסים לה בתפקודים המילוליים ובשפה הדבורה (Abbeduto, 2007; Warren, & Conners, 2007). ממצאנו תואמים את ממצאי מחקרה של חן (2016), בו נמצאה עלייה ביכולת האינטליגנציה הקריסטלית מההתבגרות לבגרות בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ללא אטיולוגיה ספציפית. דפוס זה, המייצג המשך התפתחות כישורי האינטליגנציה הקריסטלית, עם העלייה בגיל של אוכלוסיה עם ת"ד, התרחש תוך למידה אקראית, ללא כל תיווך וכתוצאה מחשיפה ישירה למרכיבים קוגניטיביים בחיי היום-יום, שינויים ולמידה מהניסיון. ממצא זה מאשש את הנחת תיאוריית הגיל המפצה (CAT) (Lifshitz-Vahav, 2015), לפיה לגיל הכרונולוגי תפקיד חשוב בהתפתחות היכולת הקוגניטיבית בקרב פרטים עם מוגבלות שכלית. על פי תיאוריה זו, ההשפעה המצטברת של למידה, ניסיון חיים ובשלות מסייעת להם להמשיך ולפתח את תפקודיהם בגיל המבוגר.

האינטליגנציה הפלואידית:

כוללת את הכשרים המולדים הנדרשים להבנת יחסים ולהסקת מסקנות על קשרים בין דברים. היא מיושמת בפעולות מנטאליות מודעות לפתירת בעיות חדשות שלא ניתן לפותרן באופן אוטומטי (McGrew, 2009). אינטליגנציה זו, מושפעת מגורמים ביולוגיים תורשתיים, והיא כוללת יכולות של ניתוח וחשיבה מורכבת ותהליכים אינטלקטואליים הבאים לידי ביטוי בזיכרון לטווח קצר וארוך, זיכרון עבודה, אנלוגיות, סיבתיות, חשיבה מופשטת והסקה. קיימת הסכמה כי באוכלוסיה עם התפתחות תקינה, האינטליגנציה הפלואידית מגיעה לשיאה בגילים 20-25, ולאחר מכן, חלה ירידה. במחקר הנוכחי מצאנו כי ציוני קבוצת המבוגרים (30-45), גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת המתבגרים (16-21).

מטרת מבחן סידור קוביות הנה בדיקת יכולות ארגון, המשגה ותפיסה מרחבית. על הנבדק לשחזר באמצעות קוביות, דגם אשר מופיע בתמונה שלפניו, בזמן מוגבל, במבחן למבוגרים בו יש 14 פריטים בסדר קושי עולה. שני הפריטים הראשונים מורכבים מ-2 קוביות; שבעת הפריטים הבאים מורכבים מ-4 קוביות בסדר קושי עולה, וכל אחד מ-5 הפריטים האחרונים מורכב מתשע קוביות בסדר קושי עולה. הציון גבוה ככל שמהירות הביצוע גבוהה. כאמור, במבחן סידור קוביות במחקרנו, הציונים של קבוצת המבוגרים (30-45), נמצאו גבוהים באופן מובהק מהציונים של קבוצת המתבגרים (16-21). יש לציין כי בממצאי מבחן זה סטיות התקן היו גבוהות מאוד, מה שמצביע על שונות גדולה בין הנבדקים. במבחן זה נדרשת יכולת ארגון, תפיסה מרחבית, שחזור חזותי מרחבי, ומיומנות מוטוריקה עדינה, והשונות הביצועית בין הנבדקים התבטאה בכך שחלקם יצרו מבנה שגוי של המודל הרצוי, חלקם הצליחו לבצע בהצלחה את הדגמים שכללו

ארבע קוביות, ורוב הנבדקים הצליחו להרכיב נכון את הדגם הרצוי, תוך עמידה בזמן המוקצב, עד פריטים מספר 6-9 מתוך 14. נבדק אחד מקבוצת המבוגרים, הצליח לבצע נכון שני דגמים המונים תשע קוביות וביצע בהצלחה ובזמן המוקצב, את פריט מספר 11 שהיה הפריט הגבוה ביותר שבוצע. רוב הנבדקים בקבוצת המתבגרים (16-21), הגיעו לפריט מס' 7-8 לערך, ורוב הנבדקים המבוגרים (30-45), הגיעו לפריט מס' 9-10 לערך.

מטרת מבחן המטריצות של רייבן הנה בדיקת יכולת ההסקה האנלוגית תוך ביצוע השוואות, קשרים, סיבתיות, חשיבה לוגית ותפיסת גשטלט. על הנבדק להשלים חלק חסר במטריצה על ידי בחירה באחת מ-6 או 8 אפשרויות. המבחן מורכב מ-5 סדרות של 12 פריטים בקושי עולה (ראו צייון המבחן בנספח 1). Vakil and Lifshitz-Zehavi (2012), השתמשו במבחן זה לאוכלוסייה עם מוגבלות שכלית בישראל. כאמור, במדד הרייבן, ציוני המבוגרים (30-45), היו גבוהים מציוני המתבגרים (16-21), באופן מובהק. רוב הנבדקים מקבוצת המבוגרים, בצעו נכונה את רוב הפריטים משלוש הסדרות הראשונות של המבחן (סה"כ 36 פריטים), וחלקם הצליחו לבצע מספר פריטים מהסדרה הרביעית (פריטים 4-7 של סדרה D) פריט מספר 6 היה הפריט הגבוה ביותר (מתוך - 12), שבוצע בהצלחה מהסדרה החמישית (E), ע"י נבדקת מקבוצת המבוגרים.

באשר לאינטליגנציה הפלואידית, ממצאי מחקרנו במדד סידור קוביות, ובמדד רייבן באוכלוסייה עם ת"ד, לפיהם הציונים של קבוצת גיל הבגרות (30-45), גבוהים יותר מהציונים של קבוצת גיל ההתבגרות (16-21), תואמים ממצאי מחקרים (Couzens et al., 2011), וכן מחקר Case study (Krinsky-McHale et al., 2008), בהם נצפתה דווקא עליה באינטליגנציה הפלואידית, של אוכלוסייה זו, עם העלייה בגיל. לדוגמה, במחקר אורך ורוחב משולב ללא התערבות, (Couzens et al., 2011), שנערך בקרב אוכלוסייה עם ת"ד (CA = 4-30), נמצא באמצעות ניתוח מודלים מדורגים (multilevel models), כי חלה עליה בציוני תת מבחן ניתוח תבנית (Standford-Binet Intelligence Scale), הדומה לתת מבחן סידור קוביות של וכסלר, עד לגיל 30 שהיה גיל הנבדקים המקסימלי. כאמור, במחקר הנוכחי במבחן סידור קוביות נמצאו ציונים גבוהים יותר בקבוצת גיל הבגרות, מהציונים שהשיגו נבדקי קבוצת גיל ההתבגרות (16-21). החידוש במחקרנו הוא שבאינטליגנציה הפלואידית, ציוני גיל הבגרות נמצאו גבוהים יותר מציוני גיל ההתבגרות עד סביבות גיל 45. ממצאים אלה מחזקים גם את ממצאי מחקרה של חן, (2016), לפיהם ציוני המדדים של מבחן סידור קוביות ומבחן רייבן בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית, היו גבוהים יותר בקרב מבוגרים (31-40), ביחס למתבגרים (17-21). ממצאי מחקרנו מצביעים על מגמה זו, גם בהתייחס לאוכלוסייה עם ת"ד ועד גיל 45.

מחקרי הדמיה מוחית (Nisbett et al., 2012), אישרו את הקשר בין פעילות קליפת המוח הקדם חזיתי (Prefrontal cortex –PFC), וביצועים של תפקודים ניהוליים ומטלות חשיבה וזיכרון עבודה כפי שהן באות לידי ביטוי במבחן רייבן. מחקרים (Duncan et al., 2000; Gray, Chabris, & Braver, 2003; Jung & Haier, 2007; Olesen, Westerberg, & Klinberg, 2004), מראים כי פעילות קליפת המוח הקדם חזיתי חיונית לפתרון מטלות פלואידיות, כמו מטלת הרייבן בה נבדקת אדפטיביות במטלות חדשות ובלתי סמנטיות. באוכלוסייה הכללית הוכח כי הבשלת קליפת המוח הקדם חזיתי, מגיעה לשיאה בהתבגרות המאוחרת (סביבות גילאי 18-24). פעילות המוח שנבדקה (Hudspeth & Pribram, 1990),

במטלות ממבחן פיאז'ה מילדות לבגרות, מספקת תמיכה משמעותית למסקנה כי הבשלת המוח מציגה התפתחות על פי השלבים של פיאז'ה (Piaget, 1970). השלבים הפורמאליים מגיעים לשיאם בגילאי ההתבגרות המאוחרת (בסביבות גיל 21), ולאחר מכן ניכרת יציבות.

ניכר כי תהליך ההבשלה של האינטליגנציה הפלואידית בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית הנו איטי מזה של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה ועל כן תפקודי האינטליגנציה הפלואידית שלהם מגיעים לשיאם בגיל מאוחר יותר. יש לנקוט משנה זהירות בהתייחס למסקנה זו ולבצע מחקרי EEG ו-FMRI בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד, על מנת לתמוך בהנחה זו.

ממצאינו מייצגים התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית על פי התיב המתמשך (מפצה), ומצביעים על המשך ההתפתחות הקוגניטיבית בקרב מבוגרים עם ת"ד. למיטב ידיעתנו, מחקרנו הנו ראשון בו נמצאו ציונים גבוהים בתקופת גיל הבגרות לעומת גיל ההתבגרות ללא תיווך או התערבות אלא כתוצאה של למידה מהניסיון ולמידה אקראית באוכלוסיה עם ת"ד, עד גיל 45. הממצאים מאששים את תיאוריית הגיל המפצה (CAT- Compensation Age Theory) (Lifshitz-Vahav, 2015), לפיה לעיכוב בהתפתחות הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד יש פיצוי בשנים מאוחרות יותר כך שתקופת ההתפתחות שלהם ארוכה מזו של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה ויכולה להימשך עד שנות ה-40 או ה-50 לחייהם. יש לציין כי במשמעות המושג 'פיצוי', אין הכוונה כי תפקודי אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד מגיעים לרמה התפקודית של האוכלוסיה הכללית, אלא כי בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בגיל המבוגר, חל פיצוי על העיכוב ההתפתחותי בגיל הצעיר וכי השיא התפקודי שלהם, חל בגיל מאוחר יותר מאשר באוכלוסיה הכללית. בסדרת מחקרים מצאו Lifshitz ועמיתיה (Lifshitz & Rand, 1999; Lifshitz et al., 2005; Lifshitz et al., 2011; & Tzuriel, 2004), כי בעקבות התערבויות מפצות (Compensation training), שנועדו לשפר תפקודים ספציפיים בהם חלה ירידה עם העליה בגיל, חל שיפור גדול יותר בביצועי האינטליגנציה הפלואידית של מבוגרים עם מוגבלות שכלית ביחס לגילאים הצעירים יותר. בעוד שבמחקרים אלה השיפור חל בעקבות התערבות, כלומר הבשלות, ניסיון החיים, ההנעה ללמידה והמודעות לחשיבות הלמידה, מסייעים לאוכלוסיה עם ת"ד לפתח את תפקודי האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית בבגרות. בכך מתהווה תהליך למידה מתמשך המתקיים לאורך זמן ממושך יותר במעגל החיים של אוכלוסיה עם ת"ד ומפצה על העיכוב שחל בהתפתחות, בשנים המוקדמות.

מחקרם של Head et al. (2007), מצביע על מנגנוני פיצוי נוירולוגיים בבגרות באוכלוסיה עם ת"ד. במחקרים נוירו-ביולוגיים אלה נמצא כי הגנים בעלי נוכחות היתר בת"ד, DSCAM, MNB/DYRK1A, & RCAN1, יוצרים פרוטאינים קריטיים להתפתחות ולתחזוקת נוירונים וסינפסות. Head et al. (2007) משערים כי גנים אלה עלולים להוביל להתפתחות ליקויים קוגניטיביים בילדות, אך באופן פרדוקסאלי, עם העלייה בגיל, הם עשויים להשתתף בתהליך מולקולארי התומך בפיצוי הנוירונים ואף לשמש כגורמים **מפצים** בעצירת הירידה. ההנחה היא כי מוחם של אנשים עם ת"ד מסגל תגובה מפצה המאפשרת לנוירונים לפעול באופן תקין, למרות התסמונת.

ממצאי מחקרנו מעלים שאלה באשר למהות הגדרת המוגבלות השכלית של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית כולל ת"ד. כאמור, תסמונת דאון הנה השכיחה מבין התסמונות המשויכות למוגבלות

שכלית התפתחותית. לפי האגודה הפסיכיאטרית האמריקאית (DSM-5, APA, 2013), המוגבלות השכלית מוגדרת כחסך משמעותי של התפקוד האינטלקטואלי ושל ההתנהגות המסתגלת. חסך בתפקוד האינטלקטואלי מתבטא בין השאר ב"ליקויים בחשיבה הגיונית, פתרון בעיות, תכנון, חשיבה מופשטת, שיפוט, למידה אקדמית, ולמידה מהניסיון....":

"...Intellectual Disability: **Criterion A:** Deficits in intellectual functions, such as reasoning, problem-solving, planning, abstract thinking, judgment, academic learning and **learning from experience**..." (APA, 2013, p. 33).

כאמור, Lifshitz and Rand (1999) ו-Lifshitz and Tzuriel (2004), מצאו כי מבוגרים עם מוגבלות שכלית עם וללא ת"ד עשויים להיתרם מהתערבויות קוגניטיביות שמטרתן לשפר מיומנויות קוגניטיביות הנוטות לרדת עם העלייה בגיל כמו מיומנויות של שפה מופשטת, התמצאות בזמן ובמרחב והסקה אנלוגית (Lifshitz et al., 2011).

על פי פוירשטיין (Feuerstein, 2003), קיימות שתי צורות למידה: **למידה ישירה** היוצרת בפרט שינוי קוגניטיבי בעקבות חשיפה ישירה לגירויי הסביבה (Direct exposure to stimuli), ו**למידה מתווכת** (Mediated learning experience), שבה מבוגר משמעותי מתווך לפרט למידה אשר יוצרת בו שינוי בעקבות ארגון גירויים מהסביבה, כמו גם ארגון של חוויות עבר ועתיד. קיים מיתוס לפיו אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד, עשויה להפיק תועלת רק מלמידה מתווכת וכי היא מתקשה להפיק תועלת מחשיפה ישירה לגירויים (Feuerstein & Rand, 1974; Tzuriel, 2013). כאמור, השיפור עם העלייה בגיל, שנמצא במחקרנו חל כתוצאה מלמידה מניסיון ולמידה אקראית ולא בעקבות התערבות. ממצאינו מראים כי גם אוכלוסיה עם ת"ד עשויה להפיק תועלת מלמידה ישירה המתרחשת כתוצאה מחשיפה בלתי אמצעית לגירויי הסביבה כאשר לבשלות, לבגרות, לניסיון החיים ולהנעה ללמידה, יש משמעות רבה בשיפור התפקוד, במיוחד בתקופת הבגרות.

לסיכום, ממצאי מחקרנו מצביעים על כך שתפקודי האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית של אוכלוסיה עם ת"ד גבוהים יותר בבגרות ביחס להתבגרות גם ללא התערבות ותואמים את "תיאורית הגיל המפצה" (Lifshitz-Vahav, 2015), באשר לחשיבות הבשלות, ניסיון החיים וההנעה ללמידה בגיל הבגרות לשיפור תפקודים אלה.

זיכרון העבודה:

לבדיקת זיכרון העבודה נעשה שימוש בשני תתי-מבחן: מבחן זכירת ספרות מילולי קדימה ואחורה (Digit span), ומבחן זכירה חזותית, קדימה ואחורה (Spatial span) (WMS-III, Wechsler Memory Scale; Wechsler, 1997b), לבדיקת רכיבי זיכרון עבודה באופן חזותי מרחבי. השערת המחקר באשר להתפתחות זיכרון העבודה על פי הנתב המתמשך (מפצה), לא אוששה. ארבעת מדדי מבחני הזיכרון

המילולי (זכירת ספרות מילולי קדימה ואחורה) והחזותי מרחבי (קדימה ואחורה), הצביעו על יציבות מההתבגרות (16-21) לבגרות (30-45). משתנה המגדר לא השפיע בארבעת המדדים. ממצאים אלה באשר לכישורי זיכרון העבודה באוכלוסיה עם ת"ד, תואמים את דפוס ההתפתחות באוכלוסייה הכללית ומייצגים התפתחות על פי התיב היציב. נראה כי כישורים אלה מבשילים בגיל ההתבגרות ונשארים יציבים במהלך תקופה זו.

במבחן מטלת זכירת ספרות מילולית קדימה, על הנבדק היה לחזור על רצף מספרים שהקריא הבוחן ובמטלת זכירת ספרות לאחור, היה עליו לחזור על סדרת המספרים בסדר הפוך מסדר ההקראה. בכל אחת מהמטלות, 8 פריטים כאשר בכל פריט 2 ניסיונות, המדורגים בסדר קושי עולה (מ-2 עד 8 ספרות). במבחן זכירת ספרות לאחור, 7 פריטים, כאשר בכל פריט 2 ניסיונות. במבחן זכירת ספרות מילולית קדימה, הפריט הגבוה ביותר שבוצע, היה פריט מספר 3 (מתוך 8), אותו הצליחו רוב הנבדקים לבצע בהצלחה. פריט זה כולל רשימה של 4 ספרות ברצף (כדוגמת: 9-4-6). במבחן זכירת ספרות מילולית אחורה, הפריט הגבוה ביותר שבוצע בהצלחה היה פריט 2 (מתוך 7) הכולל רשימת 3 ספרות ברצף, עליה היה על הנבדקים לחזור בסדר הפוך מסדר ההקראה (2-6-9 / 9-6-2). רק חלק מהנבדקים הצליחו לבצע את הפריט הראשון, הכולל רשימה של 2 ספרות ברצף הפוך (כדוגמת: 5-7 - 7-5) ונבדקים בודדים הצליחו לבצע את פריט מספר 2.

מחקרים מראים כי בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה חלה עלייה בילדות ובהתבגרות בזיכרון העבודה (Cowan, 2010), בעקבות התפתחות יכולת האחסון ומיומנויות תפקודי המעבד המרכזי, כגון היכולת להתייחס בו-זמנית למספר מקורות מידע והיכולת להשתמש באסטרטגיות ארגון. בבגרות נצפית יציבות או ירידה הדרגתית ברכיב זה (Hale et al., 2011; Lee et al., 2008; Park et al., 2002), עקב ירידה בתפקוד המעבד המרכזי, ובמהירות התייחול (Sander et al., 2011).

מרכיבי זיכרון העבודה של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד, נבדקו במספר מחקרים (Numminen et al., 2001; Laws, 2002; Kittler et al., 2004a; Baddeley & Jarold, 2007), בעיקר בקבוצות גיל מוגדרות, במטרה להשוותם לתפקודי אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, אך הם לא נבדקו ברצף לאורך תקופות גיל שונות. במדד זיכרון העבודה המילולי של מתבגרים עם ת"ד, מחקרים (Baddeley & Jarold, 2007; Laws, 2002), מצביעים על ליקויים ברכיבי הלולאה הפונולוגית. מחקרו של Laws (2002), מציג ליקויים הבאים לידי ביטוי בליקוי סלקטיבי בזיכרון המילולי והחזותי מילולי, גם במטלות שבהן לא נדרשות שמיעה או הבעה מילולית. לפי Laws (2002) תפקוד זה נגרם בשל ליקויים פונולוגיים בזיכרון לטווח קצר, המגבילים שימוש באסטרטגית קידוד מחדש. בבגרות, נמצאה (Kittler et al., 2004a; Numminen et al., 2001), היזכרות נמוכה של מבוגרים עם ת"ד בהשוואה למבוגרים עם מוגבלות שכלית. ממצאי מחקרנו באשר לזיכרון העבודה המילולי של אוכלוסיה עם ת"ד המעידים על יציבות מההתבגרות לבגרות ולא על המשך ההתפתחות כפי ששיערנו, עשויים להיות מוסברים בתפקוד הנמוך, יחסית של אוכלוסיה זו בתחום המילולי כפי שעולה מממצאי מחקרים אלה (Baddeley & Jarold, 2007; Chapman & Hesketh, 2001; Lanfranchi et al., 2012), המציגים ליקויים בזיכרון העבודה המילולי ובתפקודי ניהול מילוליים, המאפיינים מתבגרים ומבוגרים עם ת"ד ביחס לגיל השכלי.

עם זאת, באשר לנתיב ההתפתחות, ממצאי מחקרנו, תואמים את ממצאי מחקרה של חן (2016), המעידים על יציבות זיכרון העבודה המילולי מההתבגרות לבגרות בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית ללא אטיולוגיה ספציפית.

במבחן הזכירה החזותית-מרחבית קדימה (Corsy Blocks test), ממוקמות תשע קוביות על גבי לוח. במבחן הזכירה קדימה, על הנבדק להקיש על קוביות על פי הרצף אותו הקיש הבוחן ובמטלת הזכירה לאחר, עליו להקיש ברצף הפוך מזה שהקיש הבוחן. בכל מטלה 8 פריטים המדורגים בסדר קושי עולה כשבכל פריט 2 ניסיונות. במחקר הנוכחי, במטלת הזכירה החזותית - מרחבית קדימה לא נמצאו הבדלים בציונים בין הקבוצות. רוב הנבדקים הצליחו לבצע את פריטים 1-3 כשפריט 3 כלל סדרה של 4 קוביות ברצף. בודדים מקבוצת המתבגרים, ביצעו את הפריט הרביעי שכלל סדרת מיקום מרחבי של 5 קוביות ברצף. יש לציין כי בעת ביצוע מטלה זו, רבים מקבוצת המבוגרים מיקמו את אצבעותיהם על הקוביות או מעליהן, באופן שהיווה עבורם אסטרטגיה תומכת זיכרון לשם הצלחה בביצוע המטלה. במטלת הזכירה החזותית לאחר, ציוני קבוצת גיל ההתבגרות (16-21) נמצאו גבוהים באופן מובהק מציוני קבוצת גיל הזהב (+60) ולא נמצאו הבדלים בין ציוני קבוצת גיל הבגרות (30-45) לבין ציוני קבוצת המבוגרים יותר. רוב הנבדקים הצליחו לבצע את פריט 1 ומעטים ביצעו את פריט 2 שכלל סדרה של זכירת מיקום 3 קוביות ברצף הפוך מהרצף שהוצג.

ממצאים אלה, מעידים על דפוס התפתחות התואם את דפוס ההתפתחות באוכלוסייה הכללית (Hale et al., 2011; Lee et al., 2008; Sebastián & Mediavilla, 2015), ועל יציבות של מרכיבי זיכרון העבודה החזותי-מרחבי, מההתבגרות לבגרות. ממצאי מחקרנו תואמים מחקרים (Lanfranchi & Carretti, 2012; Lanfranchi et al., 2004) אשר מצאו ליקויים במטלות המערבות יכולות ויזואליות מרחביות של מתבגרים ומבוגרים צעירים עם ת"ד. כמו-כן, ממצאנו תואמים את ממצאי מחקרה של חן (2016), המעידים על יציבות של יכולת הזכירה החזותית - מרחבית מההתבגרות לבגרות בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית ללא אטיולוגיה ספציפית.

לסיכום, מתוך ממצאי מחקרנו עולה כי כישורי זיכרון העבודה המילולי והחזותי-מרחבי של מתבגרים ומבוגרים עם ת"ד מבשילים בגיל ההתבגרות כמו בקרב אוכלוסייה עם התפתחות תקינה, ונשארים יציבים.

זיכרון אפיזודי לטווח ארוך:

לבדיקת הזיכרון האפיזודי נעשה שימוש במהדורה העברית של מבחן הריי (Rey - AVLT – Vakil & Blachstein, 1993, 1997; Vakil et al., 1998). לשם תזכורת נציין כי מדד זה כולל מס מדדים: רמת למידה, רמת הפרעה פרואקטיבית, רמת הפרעה רטרואקטיבית, אפקט שהייה ורמת יעילות השליפה.

הדיון במדד זה יעסוק בשתי נקודות עיקריות: א. נתיבי ההתפתחות של הזיכרון האפיזודי לטווח ארוך. ב. עקומת הלמידה של הנבדקים בין העברות 1 ל 5.

א. ההתפתחות על פי הנתבים מגיל ההתבגרות (16-21) ועד גיל הבגרות (30-45) :

במדד הלמידה - סכום חמש ההעברות הראשונות: נמצאה התפתחות על פי הנתב היציב: מתקופת גיל ההתבגרות לבגרות נמצאה יציבות ולא נמצאו הבדלים מובהקים בציונים.

במדד ההפרעה הפרואקטיבית - העברה הראשונה פחות ההעברה השישית: נמצאה גם כן התפתחות על פי הנתב היציב: לא חלו שינויים בציונים במדד זה בין קבוצות הגיל השונות.

במדד ההפרעה הרטרואקטיבית - ההעברה החמישית פחות ההעברה השביעית: נמצאה התפתחות על פי הנתב המפצה: מתקופת גיל ההתבגרות לבגרות הציונים במידת ההפרעה הרטרואקטיבית נמצאו נמוכים באופן מובהק בקבוצת גיל הבגרות (30-45), לעומת קבוצת גיל ההתבגרות (16-21), כלומר ההפרעה הרטרואקטיבית קיימת במידה פחותה יותר בגיל הבגרות בהשוואה לגיל ההתבגרות.

במדד אפקט השהיה - ההעברה החמישית פחות ההעברה השמינית: גם במדד זה נמצאה התפתחות על פי הנתב המפצה: מתקופת גיל ההתבגרות לבגרות הציונים באפקט השהיה בקבוצת גיל הבגרות (30-45) נמצאו נמוכים באופן מובהק מהציונים בקבוצת גיל ההתבגרות (16-21), כלומר, אפקט השהיה קיים במידה פחותה יותר בגיל הבגרות בהשוואה לגיל ההתבגרות.

במדד יעילות השליפה - ההעברה התשיעית פחות ההעברה השמינית: נמצאה התפתחות על פי הנתב היציב: מתקופת גיל ההתבגרות לבגרות לא נמצאו הבדלים מובהקים בציונים.

מהממצאים עולה כי נמצאה יציבות במדד הלמידה ובמדד יעילות השליפה. הממצאים תואמים את ממצאי מחקרם של Vakil and Blachtein (1997) באשר למבוגרים עם התפתחות תקינה (CA = 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-91) במבחן ה-Rey המילולי בגרסתו העברית (Vakil & Blachtein, 1993), בדקו נמצא כי בעוד שבהתייחס ללמידה, הלמידה הייתה גבוהה ככל שגיל הנבדקים היה צעיר, לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין קבוצות הגילאים הצעירים ביותר המדדים (20-29, 30-39, 40-49, 50-59), וירידה משמעותית ביכולת הזכירה חלה מגילאי 60 ואילך.

ממצאינו תואמים בנוסף, את ממצאי מחקרם של Devenny et al. (1992) ו Devenny et al. (1996) אשר נערכו באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית. במחקר אורך שערכו לבדיקת הבדלים הקשורים בגיל על הזכירה האפיזודית בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס (CA = 31-76), ומבוגרים עם ת"ד (CA = 31-63), נעשה שימוש במטלת היזכרות חופשית (Selective Reminding Task) (Buschke, 1973). הממצאים הצביעו על יציבות עד סביבות העשור החמישי לחייהם. ממצאינו תואמים אף את ממצאי מחקרה של חן (2016), לפיהם יכולת הזיכרון האפיזודי לטווח הארוך של אוכלוסיה עם מ"ש לא"ס (CA=10-40) נשארת יציבה במדד ההפרעה הרטרואקטיבית, מדד אפקט השהיה ומדד יעילות השליפה.

ממצאנו באשר להתפתחות על פי הנתב המפצה במדד ההפרעה הרטרואקטיבית ובמדד השהיה בזיכרון האפיזודי לטווח הארוך, מתבססים על ההנחה לפיה זיכרון זה ממשיך להתפתח בבגרות ומידרדר רק לעת זקנה (Graf, 1990; Maybery, Taylor, & O'Brien-Malome, 1995; Reber, Waikenfeld, & Lifshitz-Vahav, 2015) CAT ה- (Hernstadt, 1991). ממצאים אלה מהווים תמיכה נוספת בתיאוריית ה-CAT (Lifshitz-Vahav, 2015).

לפיה הגיל המבוגר הינו גיל מפצה באוכלוסיה בעלת מוגבלות שכלית ולכן עם העלייה בגיל חל שיפור בכישורים הקוגניטיביים.

כפי הנראה לאחר חמש ניסיונות של למידה דווקא בהפרעה פרואקטיבית וכן בממדד השהייה ביצועי המבוגרים (30-45) נמצאו גבוהים יותר מביצועי המתבגרים (16-21), כלומר המבוגרים שכחו פחות מילים מהמתבגרים. מאידך, יש לקבל את הממצאים ואת ההסברים בהסתייגות ומשנה זהירות ולחזור ולבדוק את מבחן הריי במדגם גדול יותר על מנת לתת תוקף לממצאי המחקר הנוכחי.

ב. באשר לעקומת הלמידה של הנבדקים בין ההעברה הראשונה להעברה החמישית:

על מנת לבחון האם קיימים הבדלים בממדד יכולת הלמידה בזיקה לקבוצות הגיל והמגדר, נערך מבחן ניתוח שונות עם מדידות חוזרות בהתייחס לחמש ההעברות הראשונות. נמצאה עליה מובהקת ברמת הזכירה מניסיון אחד לניסיון העוקב בקרב כל קבוצות הגיל. בקרב קבוצת ההתבגרות (16-21), העלייה ברמת הזכירה מהעברה אחת לעוקבת, חלה בכל חמש ההעברות ובקרב קבוצת הבגרות (30-45) העלייה חלה בארבע ההעברות ומההעברה הרביעית לחמישית, חלה יציבות. כפי הנראה ההאזנה החוזרת לרשימת המילים המושמעת לנבדקים וכן שינון המילים כחלק מתהליך המבחן עצמו, היוו עבורם תרגול לשיפור הזכירה. בנוסף לכך, ניכר היה כי היו מילים שהנבדקים זכרו טוב יותר ממילים אחרות. המילים השכיחות יחסית, שנזכרו היו קשורות למיקומן ברשימה, לדוגמה: בשתי ההעברות הראשונות, מרבית הנבדקים זכרו את המילים "בית" ו"נהר" שהיו ממוקמות בסוף הרשימה. בהעברות הבאות זכרו בין מילה נוספת לשתי מילים נוספות מהמילים הממוקמות בסוף הרשימה: "תרנגול", "צבע". מההקראה השלישית של רשימת המילים, מרבית הנבדקים זכרו את המילים "תוף", "וילון", "פעמון" שהיו ממוקמות בראש הרשימה ומספר מילים שהיו ממוקמות באמצע הרשימה. מילים אלה מאמצע הרשימה, היו כפי הנראה, אסוציאטיביות לעולמם האישי, כדוגמת: "קפה", "בית ספר", "כובע", "הורה".

באופן כללי במחקרנו, המילים שהנבדקים זכרו בתחילה, היו מילים מסוף הרשימה, לאחר מכן זכרו מילים מתחילתה ולבסוף, זכרו מספר מילים מאמצע הרשימה. תופעת היזכרות זו המכונה 'אפקט מיקום הסדרה' (Serial position effect), מייצגת את ההיזכרות כתוצאה ממיקום המילים שהושמעו לנבדקים בתוך סדרת המילים. באשר לאופן הזכירה הקשורה למיקום המילים ברשימה: ממצאינו, לפיהם ההיזכרות של אוכלוסיה עם ת"ד (במבחן זיכרון אפיזודי לטווח ארוך), גבוהה יותר במילים הממוקמות בתחילת הרשימה ובסופה, תואמים ממצאי מחקרים קודמים. תופעה זו נצפתה במחקרים לבדיקת הזיכרון לטווח ארוך, בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית לא"ס, אוכלוסיה עם ת"ד ואוכלוסיה עם התפתחות תקינה בגיל שכלי זהה (Carlesimo et al., 1997; Carlin et al., 2001; Turner et al., 1996). במחקר של Carlesimo et al. (1997), השתתפו נבדקים עם ת"ד, נבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס ונבדקים עם התפתחות תקינה בגיל מנטאלי תואם. נמצא כי נבדקים עם התפתחות תקינה זכרו יותר מילים ראשונות (Primacy-list), אמצעיות (Mid-list) ואחרונות (Recency-list), בהשוואה לנבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס ונבדקים עם ת"ד. נבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס ונבדקים עם ת"ד זכרו יותר מילים ראשונות ואחרונות מרשימת המילים בהשוואה לזכירה שלהם את המילים האמצעיות ברשימה. לדעת חלק מהחוקרים (Glanzer, 1972; Koppenaal & Glanzer, 1990; Watkins, 1974), אפקט

ההזכרות במילים האחרונות מייצג את הקיבולת המוגבלת המועברת לאכסון בזיכרון לטווח קצר. לדעת אחרים (Glenberg et al., 1983; Glenberg et al., 1980) אפקט זה נובע למעשה מאימוץ אסטרטגיה של אחזור מיקום (העדפת פרטי הרשימה הסופיים), לשימוש פריטים המאוחסנים בזיכרון לטווח ארוך. Turner et al. (1996), בדקו את 'אפקט מיקום הסדרה' בשבעה מבדקי למידה בקרב נבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס ועם התפתחות תקינה בגיל כרונולוגי זהה. נמצא כי בשתי הקבוצות, מספר המילים שנזכרו במיקום השביעי היה גבוה ממספר המילים שנזכרו במיקום 1-6 וכי מספר המילים שנזכרו במיקום הראשון, היה גבוה ממספר המילים שנזכרו במיקום 2-5. ממצא זה מלמד את משמעות תרומת החזרות המצטברות, בקרב שתי הקבוצות. במחקרם של Carlin et al. (2001), נמצא כי נבדקים עם התפתחות תקינה ונבדקים עם מוגבלות שכלית לא"ס שהותאמו בגיל הכרונולוגי ובגיל מנטאלי, הציגו אפקט מיקום סופי – כלומר זכרו טוב יותר את המילים שהופיעו בסוף הרשימה, בהשוואה למילים שהופיעו בתחילת הרשימה. לסכום: תופעת 'אפקט מיקום הסדרה' באה לידי ביטוי במחקרנו בקרב נבדקים עם ת"ד. יתכן ומחקרי המשך באשר לדרכי היזכרות אלה, עשויים לשפוך אור רחב יותר על המקורות הקוגניטיביים של אפקט זה.

לסיכום, ממצאי מחקרנו לבדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) ולבדיקת מדד ההפרעה הרטרואקטיבית ומדד השהיה בזיכרון האפיזודי לטווח הארוך מההתבגרות ועד הבגרות, מאששים את השערת המחקר ומעידים על התפתחות על פי הנתיב המתמשך (מפצה) במדדים אלה. הממצאים תומכים בתיאוריית הגיל המפצה (Lifshitz-Vahav, 2015), שהוזכרה לעיל, לפיה אינטליגנציה ותפקודים קוגניטיביים של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית עשויים להמשיך ולהתפתח עד שנות ה-40 ואף ה-50 לחייהם. ההשפעה החיובית של הגיל הכרונולוגי, נובעת מהעובדה שבשלות וניסיון חיים מצטבר, מסייעים לאוכלוסייה עם ת"ד ברכישת מיומנויות שקודם לכן לא היו קיימות במערך הקוגניטיבי שלהם. בנוסף, ממצאינו באשר לזיכרון העבודה המילולי והחזותי-מרחבי והזיכרון האפיזודי לטווח הארוך (במדדי הלמידה ועילות השליפה), מעידים על נתיב התפתחות יציב מההתבגרות לבגרות או לגיל העמידה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, ומלמדים כי התפקודים במדדים אלה, מבשילים בגיל ההתבגרות כפי שחל באוכלוסיה עם התפתחות תקינה, ונשארים יציבים.

חלק ב' - בגרות (30-45), גיל העמידה (46-59), וגיל הזהב (60+): נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית), והזיכרון (זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), של אוכלוסייה עם ת"ד

נתיבי התפתחות האינטליגנציה והזיכרון

אינטליגנציה קריסטלית:

כאמור, האינטליגנציה הקריסטלית כוללת את הכשרים המתגבשים במהלך החיים בעקבות חינוך, השכלה ואימון. קיימת הסכמה כי אינטליגנציה זו מגיעה לשיאה בגילים 40-50, עד גיל 60 חלה יציבות, ומגיל 60 לערך, חלה ירידה (Horn, 1986; Kaufman, 2001).

במדד אוצר מילים, נמצא כי הציונים של קבוצת גיל הבגרות (30-45), גבוהים מהציונים של גילאי 46 ומעלה, הכוללים את קבוצת גיל העמידה (46-59), וקבוצת גיל הזהב (+60) אם כי לא באופן מובהק. במדד צד שווה, נמצא כי הציונים של קבוצת גיל הבגרות (30-45), גבוהים מהציונים בגילאי 46 ומעלה ולפיכך מסתמן כי מגמת ירידה חלה בסביבות גיל 46. משתנה המגדר לא השפיע בשני המדדים.

אינטליגנציה פלואידית:

האינטליגנציה הפלואידית, כוללת כאמור, את הכשרים המולדים הנדרשים להבנת יחסים ולהסקת מסקנות על קשרים בין דברים. היא מיושמת בפעולות מנטאליות מודעות לפתירת בעיות חדשות שלא ניתן לפותרן באופן אוטומטי (McGrew, 2009). קיימת הסכמה כי היא מגיעה לשיאה בגילים 20-25, ולאחר מכן, חלה ירידה. מתוך ממצאי מחקרנו עולה כי במדד סידור קוביות ובמדד הרייבן, ציוני קבוצת גיל הבגרות (30-45), גבוהים מציוני גיל 46 ומעלה וציוני קבוצת גיל העמידה (46-59), גבוהים מציוני קבוצת גיל הזהב (+60).

מחקרים קודמים (Dalton & Fedor, 1998; Das & Mishra, 1995; Devenny et al., 1996), ציינו כי ירידה באינטליגנציה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד חלה בגילאי ה- 50. ממצאי מחקרנו הצביעו על ציונים נמוכים יותר ברוב המבחנים בקבוצת גיל העמידה (46-59), לעומת קבוצת גיל הבגרות (30-45), ועל כן ביקשנו לבדוק את טווח הגיל הספציפי, בו נכרו ציונים נמוכים יותר. לשם כך, חילקנו מחדש את קבוצות המבוגרים לשלוש תתי קבוצות: 30-39 ($N = 13$; 5 גברים, 8 נשים, גיל ממוצע 32.92); 40-49 ($N = 18$; 10 גברים, 8 נשים, גיל ממוצע 46.00); ו- 50-59 ($N = 9$; 3 גברים, 6 נשים, גיל ממוצע 53.44), ובדקנו את ממוצע הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית, בכל אחת מקבוצות הגיל, באמצעות ניתוח שונות מסוג ANOVA. לוח 21 מציג את הממוצעים סטיות התקן והשונות של מבחני האינטליגנציה על פי שלושת קבוצות הגיל 30-39, 40-49 ו- 50-59.

לוח 20

ממוצעים, סטיות תקן ותוצאות ניתוחי השונות של מבחני האינטליגנציה על פי שלושת קבוצות הגיל:
(גילאי 30-39), (1) גילאי 40-49, (2) גילאי 50-59, (3)

				50-59		40-49		30-39			
				(N = 9)		(N = 18)		(N = 13)			
<i>Scheffe</i>	η_p^2	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	שם המבחן	שם המדד
-----	.05	.39	.97	2.92	10.44	5.22	12.50	4.74	13.15	אוצר מילים	קריסטלי
1>3, 2=1	.16	.04	3.54*	2.51	11.56	2.31	13.50	1.17	13.77	צד שווה	
-----	.10	.13	2.11	6.14	20.33	8.00	19.94	4.09	24.62	סידור קוביות	פלואידי
1>3, 2=1	.17	.03	3.84*	3.39	24.67	8.74	32.00	7.46	33.00	רייבן	

* $p < .05$

באינטליגנציה הקריסטלית הממצאים במבחן אוצר מילים, הצביעו על יציבות בשלוש קבוצות הגיל 39-40, 49-50 ו-59-50. במבחן צד שווה, נכרה יציבות בציונים בגילאי 39-40 ו-49-50.

באינטליגנציה הפלואידית במבחן הרייבן, הממצאים הצביעו על יציבות בגילאי 39-40 ו-49-50, ובמבחן סידור קוביות נכרה יציבות בגילאי 39-40. תחילה נתייחס לקבוצות הגיל.

גילאי 49-40 לעומת גילאי 59-50:

באינטליגנציה הקריסטלית במבחן אוצר מילים נכרה יציבות גם בגילאי 59-50. במבחן צד שווה וכן באינטליגנציה הפלואידית במבחן הרייבן, נמצאו ציונים נמוכים יותר החל מגילאי 59-50. כאמור, ממצאנו עולים בקנה אחד עם ממצאי מחקרים קודמים (Dalton & Fedor, 1998; Das & Mishra, 1995; Devenny et al., 1996; Hawkins et al., 2003; Oliver et al., 1998; Prasher & Chung, 1996), לפיהם תחילת הירידה הקוגניטיבית באוכלוסיה עם ת"ד חלה בשנות ה-50. לעומת זאת, במבחן סידור קוביות נמצאו ציונים נמוכים יותר החל מגילאי 49-40 אם כי לא באופן מובהק, כנראה בשל סטיית תקן גבוהה. מבחן סידור קוביות מהווה חלק מסוללת מבחני האינטליגנציה הביצועיים של מבחן Wechsler (2008), והוא נמצא רגיש יותר לגיל ממבחנים אחרים שכן הדרישה היישומית שלו, מחייבת שילוב של מספר מיומנויות ביצועיות. מבחן זה הנו מבחן חזותי-מרחבי המחייב תיאום עין-יד בנוסף לתפיסה חזותית ולמהירות ביצוע. על פי מחקר האורך של Devenny et al. (2000), ירידה מוקדמת ברמת הביצוע של מבחן סידור קוביות בקרב מבוגרים עם ת"ד, עלולה לסמן היתכנות להופעת דמנציה מסוג אלצהיימר בהמשך החיים. כפי הנראה תהליך ההבשלה של המדדים הפלואידיים בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, איטי יותר ועל כן יכולת זו מגיעה לשיאה בגיל מאוחר יותר בהשוואה לאוכלוסייה הכללית. ממצאים אלה תואמים את ממצאי מחקרה של חן (2016), לפיהם ההישגים של נבדקים עם מוגבלות שכלית בממד הרייבן גבוהים בגילאי 40-23 מאשר בגילאי 16-10 ובמדד סידור קוביות ההישגים גבוהים בגילאי 40-31 מאשר בגילאי 21-17. כאמור, יש לנקוט משנה זהירות לגבי ממצאים אלה בשל מיעוט נבדקים יחסית, בכל קבוצת גיל. מחקר שיכלול כמות רבה יותר של נבדקים בכל קבוצה, עשוי לשפוך אור באשר למרכיב זה.

גילאי 59-50 לעומת גילאי 69-60 :

אינטליגנציה קריסטלית: כאמור, במבחן אוצר מילים הממצאים הצביעו על יציבות בשלוש קבוצות הגיל ואף לאחר גיל הזהב, +60. הנבדקים מקבוצות הגיל השונות ידעו להסביר 10 מילים בממוצע מתוך 33 מילים שהוקראו בפניהם. יציבות זו בציונים נכרה עד גיל 69 (גיל הנבדק המבוגר ביותר במחקר הנוכחי). במבחן צד שווה בו על הנבדקים היה למצוא את המכנה המשותף בין שני מושגים, הממצאים הצביעו על ציונים נמוכים יותר החל מגילאי 59-50, לעומת גילאי 39-40 ו-49-40, אך לאחר מכן חלה יציבות שנשמרה גם עד גיל 69.

אינטליגנציה פלואידית: במבחני האינטליגנציה הפלואידית, הממצאים הצביעו על ירידה מוקדמת יותר. מבחן המטריצות הסטנדרטי של רייבן - Standard Progressive Matrices (SPM; Raven, 1958), מעריך

את יכולת הנבדקים לערוך הסקה אנלוגית תוך ביצוע השוואות, קשרים, סיבתיות, חשיבה לוגית ותפיסת גשטלט. במבחן זה הירידה בציונים נמצאה בקבוצת גילאי 50-59, אולם הירידה בציונים במבחן סידור קוביות נמצאה כאמור, בקבוצת גיל 40-49. ציוני קבוצת גיל 60+ בשני המבחנים היו נמוכים משמעותית מאלה של קבוצת גיל 50-59. ניתוח הרגרסיה הראה כי הגיל הכרונולוגי תרם משמעותית ובאופן שלילי לביצוע מבחני הרייבן וסידור הקוביות. ירידה קוגניטיבית באוכלוסיה עם ת"ד גבוהה יותר, ככל שהגיל גבוה יותר. מתוך שכן, הציונים במבחנים הקוגניטיביים באינטליגנציה הפלואידית נמוכים יותר ומעידים על ירידה תלולה ומתמשכת החל מגילאי 40-50.

הירידה הקוגניטיבית באינטליגנציה הפלואידית עשויה לנבוע מסיבה אחרת. בבדיקת התפקוד הפיזיולוגי ותפקודי העזרה העצמית של הנבדקים במחקר הנוכחי בגילאים המבוגרים, נמצא כי ציונים נמוכים יותר במדדים אלה נכרים החל מקבוצת גיל הזהב (60+), בהשוואה לקבוצת גיל הבגרות (30-45) וגיל העמידה (46-59) (ללא הבדלים בין הקבוצות האחרונות). נמצא מתאם חיובי של המצב הפיזיולוגי ובעיות הבריאות ושל תפקודי העזרה העצמית רק במבחני האינטליגנציה הפלואידית. לפיכך, הירידה באינטליגנציה הפלואידית באטיולוגיה של ת"ד קשורה לירידה בתפקודי הבריאות והעזרה העצמית. נדרשים מחקרי מוח על-מנת לבחון האם ממצאינו מהווים סימן להתפתחות דמנציה מסוג אלצהיימר בקרב הנבדקים.

בנוסף, על פי מחקרים (Schaie, 2005, 2010; Schaie & Zanjani, 2006), שינוי משמעותי ביכולת הפלואידית נצפה רק בתקופת גילאי 45-54. במחקר סיאטל (Seattle Longitudinal Study) (Schaie, 2005, 2010; Schaie & Zanjani, 2006), נבדקה התפתחות הכישורים הקוגניטיביים במהלך החיים במחקר אורך בו נערך מעקב על פני על 4,857 אנשים בין הגילאים 20-70, (בין השנים 1956 ל-1998) וכן במחקר רוחב (השוואה בין קבוצות גיל). במחקר הרוחב, הירידה ביכולת הפלואידית חלה בסביבות גיל 46 כאשר ההבדל בין הקבוצה הצעירה ביותר (גיל 25), לקבוצה המבוגרת ביותר (גיל 81), היה של כשתי סטיות תקן במוצע. במחקר האורך הירידה חלה רק משנות ה-60. ההבדלים במועד הירידה באינטליגנציה הפלואידית במחקר הרוחב לעומת מחקר האורך הוסברו בכך שבמחקר הרוחב לא נכלל 'אפקט פליין' (Flynn, 1987), המתייחס לעלייה בינודורית בציונים במבחני האינטליגנציה. היות ומחקר הרוחב אינו מתחשב באפקט פליין, ממצאיו מעידים על ירידה מוקדמת מזו הנצפית במחקר האורך.

לסכום, כאמור, מחקרנו הנו מחקר רוחב. ניתוח רגרסיות היררכיות מציג כי לגיל הכרונולוגי השפעה שלילית משמעותית במבחני האינטליגנציה הפלואידית, סידור קוביות ורייבן. ממצאינו המעידים על עליה בממד אוצר מילים וכן על יציבות בממד צד שווה באינטליגנציה הקריסטלית ובמדד הרייבן, באינטליגנציה הפלואידית עד סביבות גיל 50, מצביעים על כך שהתפתחות יכולות קוגניטיביות אלה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, שונה מזו של האוכלוסיה הכללית לא רק ברמת היכולת הבסיסית אלא אף באורך תקופת ההתפתחות. רמת היכולת הבסיסית של אוכלוסיה עם ת"ד נמוכה מזו של האוכלוסיה הכללית בכשתי סטיות תקן במוצע ואורך תקופת ההתפתחות נמשכת מעבר לתקופת ההתפתחות באוכלוסיה הכללית. באינטליגנציה הקריסטלית היא נמשכת עד גילאי 60+ (אוצר מילים) ו- 50-59 (צד שווה), ובאינטליגנציה הפלואידית עד סביבות גיל 40-49 (סידור קוביות) ועד גיל 50-50 (רייבן).

ממצאים אלה מאששים את תיאוריית הגיל המפצה (CAT) (Lifshitz-Vahav, 2015), לפיה עלייה ביכולת הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד, עשויה לחול עד גילאי 40-50. תיאוריית זו

מתבססת גם על מחקרים התנהגותיים ונירו-ביולוגיים, המצביעים על יציבות ועל שיפור ופיצוי עם העלייה בגיל בקרב אוכלוסיה עם ת"ד (Head et al., 2007). נראה כי לבשלות ולניסיון החיים, תרומה משמעותית להמשך פיתוח האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית של מבוגרים עם ת"ד, בבגרות.

מאידך, על פי תיאורייה זו, בדומה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה, צפויה יציבות בסביבות גיל 50, כאשר מגיל 60 ואילך צפויה ירידה. ממצאינו מעידים על ירידה במועד זה במדד אוצר מילים באינטליגנציה הקריסטלית ובכך מאששים את תיאוריית הגיל המפצה. אולם, במדד צד שווה ובמדדי ריבן וסידור קוביות באינטליגנציה הפלואידית, הממצאים מעידים על ירידה מוקדמת יותר ובכך הם אינם מאששים את מועד הירידה על פי תיאוריה זו.

זיכרון עבודה מילולי וחזותי-מרחבי וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך :

כאמור, לבדיקת זיכרון העבודה המילולי נעשה שימוש בשני תתי-מבחן: מבחן זכירת ספרות מילולי קדימה ואחורה. לבדיקת זכרון העבודה החזותי-מרחבי נעשה שימוש במבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ואחורה.

זיכרון העבודה המילולי : במדד זכירת ספרות קדימה, לא נמצאו הבדלים בציונים בין קבוצות הגיל השונות. במדד זכירת ספרות אחורה, ציוני קבוצת גיל הזהב (+60) נמצאו נמוכים באופן מובהק, מציוני קבוצת גיל ההתבגרות (16-21). משתנה המגדר לא השפיע בשני המדדים. מתוך הממצאים עולה כי במדד זיכרון העבודה המילולי של מבוגרים עם ת"ד קיימת יציבות כללית. ככל שגיל הנבדקים היה גבוה יותר, הציונים במבחנים היו נמוכים יותר במידה מתונה. ציונים נמוכים באופן מובהק, הופיעו רק לאחר גיל 60.

זיכרון העבודה החזותי-מרחבי קדימה ואחורה : נמצא כי ציוני קבוצת גיל הבגרות (30-45), גבוהים באופן מובהק מציוני הקבוצות המבוגרות יותר (גיל 46 ומעלה). משתנה המגדר לא השפיע בשני המדדים. מתוך הממצאים עולה כי במדד זיכרון העבודה החזותי-מרחבי של מבוגרים עם ת"ד, קיימת יציבות עם העליה בגיל עד תקופת גיל העמידה ומגיל 46 ואילך חלה ירידה בציונים.

כאמור, מחקרים העוסקים בזיכרון העבודה של אוכלוסיה עם ת"ד (Kittler et al., 2004a; Numminen et al., 2001), מתייחסים לרוב, לביצועי הזיכרון של אוכלוסייה זו, בהשוואה לאוכלוסיות עם מוגבלויות אחרות (אוכלוסיות עם אטיולוגיות שונות ומוגבלות שכלית לא"ס), או בהשוואה לאוכלוסיה הכללית. מתוך ממצאים אלה עולה כי תפקודם של מבוגרים עם ת"ד נמוך מתפקודם של מבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס בזיכרון העבודה המילולי, אך לא בזיכרון העבודה החזותי מרחבי. הממצאים במחקרנו מעידים על ירידה בציונים בגיל מוקדם יותר בזיכרון העבודה החזותי-מרחבי (מגיל 46 ואילך), בהשוואה לגיל הירידה בציונים בזיכרון העבודה המילולי (גיל 60 ואילך), תואמים מחקרים (Hale et al., 2000; Jenkins, Myerson, Joerding, & Hale, 2011), לפיהם ירידה בביצוע מטלות זיכרון עבודה חזותי-מרחבי, חלה בגיל מוקדם יותר מאשר בביצוע מטלות זיכרון עבודה מילולי. הנחת החוקרים היא כי חומר חזותי-מרחבי אינו מתבטא בתרגול רב בחיי היום-יום של מבוגרים ועל כן הוא דורש משאבי ניהול רבים. עם העלייה בגיל מתרחשת ירידה ברכיבים הניהוליים של זיכרון העבודה ועל כן חלה גם ירידה ביכולת הזיכרון החזותי-מרחבי (Hester et al., 2004).

זיכרון אפיזודי לטווח ארוך : לבדיקת הזיכרון האפיזודי נעשה שימוש במבחן ה-Rey לבדיקת למידה מילולית (Rey AVLT- Auditory Verbal Learning Test; Rey, 1964), במהדורה העברית (Vakil & Blachstein, 1993, 1997; Vakil et al., 1997).

גם בחלק זה של הדיון נעסוק בשתי נקודות עיקריות: א. נתיבי ההתפתחות של הזיכרון האפיזודי לטווח ארוך מגיל הבגרות ואילך (+60). ב. עקומת הלמידה של הנבדקים בין העברות 1 ל-5.

א. ההתפתחות על פי הנתיבים מגיל הבגרות ואילך (+60):

במדד הלמידה השערת המחקר לא אוששה: מתקופת גיל הבגרות עד תקופת גיל הזהב (+60), חלה ירידה מתונה שאינה מובהקת, ומתקופת גיל הזהב (+60), חלה ירידה מובהקת בציונים.

במדד ההפרעה הפרואקטיבית נמצאה התפתחות על פי הנתיב היציב: לא חלו שינויים בציונים במדד זה בין קבוצות הגיל השונות.

במדד ההפרעה הרטרואקטיבית נמצאה התפתחות על פי הנתיב היציב: מתקופת גיל הבגרות עד תקופת גיל הזהב (+60), נמצאה יציבות בציונים.

במדד אפקט השהיה: נמצאה התפתחות על פי הנתיב היציב: מתקופת גיל הבגרות עד תקופת גיל הזהב (+60), נמצאה יציבות, ומתקופת גיל הזהב, חלה ירידה מתונה אך לא מובהקת, בציונים.

במדד יעילות השליפה, נמצא כי ההתפתחות הנה על פי הנתיב המתמשך: דווקא מגיל העמידה לגיל הזהב (+60), חלה עליה מובהקת ביעילות השליפה.

מהממצאים עולה כי בזיכרון האפיזודי של אוכלוסייה עם ת"ד חלה יציבות מתקופת הבגרות לתקופת גיל הזהב במדד ההפרעה הרטרואקטיבית ומדד השהיה, והירידה חלה בתקופת גיל הזהב (+60).

הממצא המחקר הנוכחי, המצביעים על ירידה מתונה עד גיל הזהב (+60), תואם את ממצאי מחקרים של Vakil & Blachstein (1997) לגבי מבוגרים עם התפתחות תקינה (CA = 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-91). בעוד שהלמידה הייתה גבוהה ככל שגיל הנבדקים היה צעיר, ולא נמצאו הבדלים משמעותיים בין קבוצות הגילאים הצעירים (20-29, 30-39, 40-49, 50-59), נמצאו הבדלים במדדים השונים בין קבוצות הגילאים בגילאים המבוגרים (60-69, 70-91). כמו כן, הקורלציה בין מדדי הזכירה לגיל הייתה גבוהה בקבוצת הגיל המבוגר לעומת קבוצות הגיל הצעיר. מסקנת החוקרים הייתה, כי ירידה משמעותית ביכולת הזכירה חלה מגילאי 60 ואילך. חיזוק נוסף לממצא מחקרנו באשר למדד הלמידה במבחן ה-Rey המילולי עולה מהמחקר של Messinis, Tsakona, Malefaki, and Papathanasopoulos (2007), (CA = 17-78), אשר בדקו את השפעת הגיל על הביצוע. במחקר נבדקו יכולת הזכירה בכל ניסיון, יכולת הלמידה (5-1), זכירת רשימת הסחה, זכירה לאחר הסחה, זכירה לאחר שהייה, והיכר. נמצאה ירידה מתונה ביכולת הלמידה עם העלייה בגיל (18-39, 40-49, 60-78), כאשר ירידה משמעותית חלה מגיל 60 ואילך. במחקר נוסף Fonseca et al. (2010), (CA = 19-84), נבדקה השפעת הגיל על הזיכרון האפיזודי במדדי זכירה מיידית, זכירה לאחר שהייה וזיהוי (Subtests of Brazilian Brief Neuropsychological Assessment Battery; Fonseca, Salles, & de Mattos Pimenta Parente, 2009). נמצא כי ירידה משמעותית בזכירה המיידית ובזיהוי חלה מגיל 60.

השפעת הגיל על הביצוע במבחן ה-Rey המילולי נבדקה גם על ידי Messinis et al. (2007). נמצאה ירידה לינארית בביצועים עם העלייה בגיל, הירידה החלה בבגרות הצעירה, בגילאי 19-39 נמצאו פחות הבדלים בביצוע מאשר בגילאי 40-59 או מעל גיל 60. מגילאי 60 ואילך קצב הירידה ביכולת הזכירה היה מהיר יותר.

ממצאינו המתייחסים לזיכרון האפיזודי לטווח הארוך של מבוגרים עם ת"ד, תואמים את ממצאי מחקרם של Devenny et al. (1992) ו Devenny et al. (1996) אשר נערכו באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית. במחקר אורך בן שש שנים, שערכו לבדיקת הבדלים הקשורים בגיל על הזכירה האפיזודית בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס (CA = 31-76), ומבוגרים עם ת"ד (CA = 31-63), נעשה שימוש במטלת היזכרות חופשית (Selective Reminding Task) (Buschke, 1973). ציוני הבוגרים עם ת"ד היו נמוכים יותר מאשר בקרב הבוגרים עם מוגבלות שכלית לא"ס אולם בשתי הקבוצות עד גיל 50 חלה יציבות ורק לאחר מכן חלה ירידה. ממצאינו תואמים אף את ממצאי מחקרה של חן (2016), לפיהם יכולת הזיכרון האפיזודי לטווח הארוך של אוכלוסייה עם מ"ש לא"ס (CA = 10-40) נשארת יציבה במדד ההפרעה הרטרואקטיבית, מדד אפקט השהייה ומדד יעילות השליפה.

ממצאי המחקר הנוכחי מראים כי במדד הלמידה הירידה בקרב בוגרים עם ת"ד חלה מוקדם יותר החל מתקופת גיל הבגרות (30-45). עם זאת, במדדי ההפרעה הרטרואקטיבית, ומדד השהייה נמצאה יציבות בין הבגרות לתקופת גיל העמידה וגיל הזהב והירידה אשר חלה בסביבות העשור החמישי והשישי לחייהם, כאמור חוסר האחידות בממצאים הוא מפתיע ועל כן יש לחזור ולבדוק ממצא זה.

רמת יעילות השליפה מתבטאת בהפחתת המילים שזכרו (העברה שמינית), מהמילים שזוהו לאחר שהייה (העברה תשיעית). במדד זה נמצאה התפתחות על פי הנתבי המתמשך (מפצה). מתקופת הבגרות לתקופת גיל העמידה (45-59) חלה עליה מתונה לא מובהקת ומגיל העמידה לגיל הזהב (+60) חלה עליה מובהקת ביעילות השליפה. בנוסף נמצא כי משתנה המגדר השפיע רק במדד זה בו נמצא כי לגברים ציונים גבוהים יותר ברמת יעילות השליפה בהשוואה לנשים.

לממצא במחקר הנוכחי, לפיו קיימת עליה במדד יעילות השליפה בקרב אוכלוסייה עם ת"ד בגיל הזהב (+60), יש לנקוט משנה זהירות. קיימת אפשרות כי בשל השונות בין הנבדקים, קבוצה זו הכילה נבדקים בתפקוד גבוה יחסית, אשר אינם מהווים בהכרח, ייצוג מהימן של קבוצת הגיל (למרות שאין הבדל מובהק במנת המשכל בין קוהורט זה ליתר הקוהורטים (ראה פרק שיטה).

עם זאת יתכן שהעליה במדד זה נובעת מ"אפקט השורד הבריא" ('Healthy Survivor Effect'), לפיו, המשתתפים המבוגרים מאוד הנכללים במסגרת המחקרית, הנם אלה אשר שרדו בהצלחה את תהליכי ההזדקנות הטבעית ולרוב, הזדקנותם בריאה יותר, כלל תפקודם גבוה יותר ממבוגרים טיפוסיים בני גילם, הם מפגינים פחות קשיים רפואיים, אך הם אינם מהווים בהכרח, ייצוג מהימן של האוכלוסייה המזדקנת בכללותה. מומלץ לבחון לעומק מדד זה במדגם רחב יותר במחקרי המשך.

הציונים הגבוהים יותר במדד יעילות השליפה (העברה תשיעית פחות העברה שמינית), לעומת הציונים במדד השהייה (העברה חמישית פחות העברה שמינית), מחזקים את תוצאות מחקר המטה אנליזה של מחקרי זיכרון לטווח ארוך באוכלוסייה עם מוגבלות שכלית בהשוואה לאוכלוסייה עם התפתחות תקינה,

(Lifshitz, Shtein, Weiss, & Svirsky, 2011; Lifshitz, Shtein, Weiss, & Vakil, 2011) וכן את תוצאת הסקירה האינטגרטיבית מדעית של מחקרי זיכרון לטווח ארוך באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית בהשוואה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה, שערכו Lifshitz-Vahav and Vakil (2014). במחקרים אלה נמצא כי מבחן יעילות השליפה פחות מורכב לביצוע עבור נבדקים עם מוגבלות שכלית ממבחן ההיזכרות החופשית וכי ההישגים במבחן זה היו גבוהים יותר מההישגים במבחני ההיזכרות וכי בכל מבחני ההיזכר שנערכו הושג שוויון בביצוע בין אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית לבין אוכלוסיה עם התפתחות תקינה בעוד שבמבחני ההיזכרות, הביצוע של נבדקים עם התפתחות תקינה היה גבוה מביצוע הנבדקים עם מוגבלות שכלית.

כפי הנראה האסטרטגיה של זיהוי מילים מוכרות מתוך רשימה חדשה הנדרשת במבחן יעילות השליפה, קלה יותר לנבדקים מאשר היזכרות חופשית והמילים המוכרות משמשות להם כרמז. יתכן כי ההבדל בביצועים בין מדד ההיזכרות החופשית למדד יעילות השליפה מצביע על כך שבמדד ההיזכרות החופשית המידע אמנם קודד היטב, אך לנבדקים יש קושי בהבעת המידע לאחר שלפתו מהזיכרון. בנוסף, על פי Kail (1990), מטלות היזכרות והיזכר המהוות את צורת ההיבחנות הטיפוסית לבדיקת תפקודי הזיכרון, משתפרות ומתייעלות עם העלייה בגיל ובתהליך מקביל להתפתחות הקוגניטיבית. הן מושפעות משיפור בתפקודי קשב (Vakil & Sigal, 1997) ומרמת הידע הכללי של הפרט (Perrig & Perrig, 1997; Carllesimo et al., 1997). ככל שלפרט ידע רחב יותר בתחום מסוים, כך הוא יצליח לזכור מידע אפיזודי חדש הקשור בתחום זה. חשיפה ממושכת יותר לחוויות לשוניות ואקדמיות של מבוגרים עם מוגבלות שכלית עשויה בהחלט להסביר שימוש יעיל באסטרטגיות סמנטיות במשימת למידת מילים כך שהבשלות, רמת הידע, הניסיון והחינוך, משפיעים על ביצועי הזיכרון המפורש לטווח הארוך (שטיין, 2009).

בנוסף, הממצאים במשתנה המגדר במדד יעילות השליפה העלו כי הציונים ברמת יעילות השליפה בקרב גברים גבוהים באופן מובהק מהציונים ברמת יעילות השליפה, בקרב נשים. כאמור, בקרב נשים עם ת"ד רמות האסטרטגיות הקשורות לתהליכי גיל המעבר והבשלות, מוסיפות על מידת הפגיעות שלהן באשר להתפתחות דמנציה (Schupf et al., 2003; Schupf et al., 2006). יתכן כי בתקופת גיל הזהב תהליכי הבשלות של הנשים משפיעים באופן שלילי על ביצועי הזיכרון שלהן, ביחס לביצועי הגברים בגיל זה. יתכן וממצאים אלה במחקרנו, ישמשו בסיס למחקר עתידי באשר להשפעת העלייה בגיל על ביצועים ספציפיים בזיכרון ולהבדלים בביצועים אלה, בקרב אוכלוסיה מבוגרת עם ת"ד.

ב. באשר לעקומת הלמידה של הנבדקים בין ההעברה הראשונה להעברה החמישית :

כאמור, לבדיקת ההבדלים במדד יכולת הלמידה בין ההעברה הראשונה והחמישית, בזיקה לקבוצות הגיל והמגדר, נערך מבחן ניתוח שונות עם מדידות חוזרות בהתייחס לחמש ההעברות הראשונות. נמצאה עליה מובהקת ברמת הזכירה מניסיון אחד לניסיון העוקב בקרב כל קבוצות הגיל. בקרב קבוצת הבגרות (30-45) העמידה (46-59) וגיל הזהב (+60), העלייה חלה בארבע ההעברות ומההעברה הרביעית לחמישית, חלה יציבות. כפי הנראה ההאזנה החוזרת לרשימת המילים המושמעת לנבדקים וכן שינון המילים כחלק מתהליך המבחן עצמו, היוו עבור הנבדקים המבוגרים תרגול לשיפור הזכירה.

לסיכום, בחלק זה בדקנו את נתיבי התפתחות האינטליגנציה (קריסטלית ופלואידית) והזיכרון (זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך), של מבוגרים (גילאי 30 ואילך) עם ת"ד, בשלושה קוהורטים:

גיל הבגרות הצעירה (30-45), גיל העמידה (46-59), וגיל הזהב (60+). בשל ממצאינו אשר הצביעו על ציונים נמוכים בקבוצת גיל העמידה (46-59), ומחקרים המצביעים על ירידה באינטליגנציה בגילאי 50 (Dalton & Devenny et al., 1996; Das & Mishra, 1995; Fedor, 1998), חולקו קבוצות הגיל לתתי קבוצות (39-30 ; 40-49 ; 50-59 ; 60+) על- מנת לבדוק את טווח הגיל הספציפי בו חלה ירידה בציונים.

במדד האינטליגנציה הקריסטלית נמצאה התפתחות על פי הנתיב המתמשך (מפצה). במבחן אוצר מילים הירידה בציונים חלה החל מגילאי 60+ ובמבחן צד שווה, החל מגילאי 50.

במדד האינטליגנציה הפלואידי נמצאה התפתחות על פי הנתיב היציב והמתמשך (מפצה). במבחן הרייבן הירידה בציונים חלה החל מגילאי 50, ובמבחן סידור קוביות, החל מגילאי 40. הציונים במבחנים אלה המשיכו להתפתח עד תקופת גיל הבגרות (30-45), לאחר מכן חלה יציבות ורק בתקופת גיל העמידה בסביבות גיל 50, חלה ירידה הדרגתית בציונים.

במדד זיכרון העבודה המילולי, נמצאה יציבות כללית בבגרות ונכרה התפתחות על פי הנתיב היציב. ככל שגיל הנבדקים היה גבוה יותר, הציונים שהושגו היו נמוכים יותר במידה מתונה אך ציונים נמוכים באופן מובהק, הופיעו רק לאחר גיל 60.

במדד זיכרון העבודה החזותי-מרחבי נמצא כי ההתפתחות הנה על פי הנתיב היציב. ציוני קבוצת גיל הבגרות (30-45), נמצאו גבוהים מציוני שאר קבוצות הגיל המבוגרות (46 ואילך), כך שנכרה יציבות עם העליה בגיל עד תקופת גיל העמידה. ציונים נמוכים יותר נמצאו החל מקבוצת גיל העמידה (46-59), ואילך.

במדד הזיכרון האפיזודי לטווח הארוך מגיל ההתבגרות להתבגרות ברמת הלמידה, ההפרעה הפרואקטיבית ובמדד יעילות השליפה נמצאה התפתחות על פי הנתיב היציב. במדד ההפרעה הרטרואקטיבית ואפקט השחייה, נמצאה התפתחות על פי הנתיב המפצה בגיל הבגרות (30-45), ביחס לקבוצת גיל ההתבגרות (16-21). מגיל הבגרות ועד גיל העמידה ותקופת גיל הזהב (60+) במדדי ההפרעה הרטרואקטיבית ומדד אפקט השחייה, נמצאה התפתחות על פי הנתיב היציב. במדד יעילות השליפה חלה עלייה בקבוצת גיל הזהב (60+) וכן נמצא כי הציונים ברמת יעילות השליפה בקרב גברים, גבוהים באופן מובהק מהציונים ברמת יעילות השליפה, בקרב נשים. בשל חוסר העקביות בממצאים המדדי הזכרון השונים יש לחזור ולבדוק את נתיבי הזכרון לטווח הארוך במדגמים גדולים יותר.

ממצאי מחקרנו המציגים נתיב מתמשך של התפתחות האינטליגנציה והזיכרון מההתבגרות לבגרות בעיקר במדדי האינטליגנציה, מעידים כי בהתאם להנחת תיאוריית הגיל המפצה (Lifshitz-Vahav, 2015), נראה כי לא רק לגיל השכלי אלא אף לגיל הכרונולוגי, משקל מכריע בקביעת היכולת הקוגניטיבית. ממצאים אלה מתבססים על תיאוריית 'הגיל המפצה' (ליפשיץ-והב, 2011; Lifshitz-Vahav et al., 2016) ועל תיאוריית 'כושר ההשתנות הקוגניטיבית המבנית' (Structural Cognitive Modifiability Theory) (Feuerstein, 2003; Feuerstein & Falic, 2010; Feuerstein & Rand, 1974). כאמור, על פי תיאוריית הגיל המפצה (Lifshitz-Vahav et al., 2016), יחידים עם מוגבלות שכלית מפצים בשנים מאוחרות יותר, על העיכוב בהתפתחות בשנותיהם הראשונות וממשיכים להתפתח אף בשנות הבגרות בזכות ניסיון חיים,

בשלות, מודעות לחשיבות הלמידה והנעה ללמידה. בתיאוריה זו מודגשת השפעת הגיל הכרונולוגי על ההתפתחות הקוגניטיבית בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ולפיה גם לגיל הכרונולוגי ולא רק לגיל השכלי, תפקיד משמעותי בקביעת התפקוד הקוגניטיבי בקרב אוכלוסיה זו. על פי תיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבית המבנית (SCM) (Feuerstein & , 2010; Feuerstein, 2003; Rand, 1974), ניתן לחולל באורגניזם האנושי שינויים קוגניטיביים-מבניים מעבר לגורמי הגיל, האטיולוגיה וחומרת הפגיעה ולהביא לשינוי מבני גם בקרב יחידים עם תפקוד נמוך, יחידים עם ליקויים גנטיים ומבוגרים. על פי Feuerstein and Rand (1977), בשלבים מאוחרים יותר של התפתחות היחיד קיימים גורמים נוספים התורמים לתהליך התפתחותו ואף מהווים גורמים מפצים העשויים להפוך את גורם הגיל לגורם מסייע בהשתנות זו. הגורמים המפצים הנם ידע והתנסות מצטברת, שיתוף פעולה באינטראקציה החינוכית, מוטיבציה ומודעות לצרכים.

חלק ג' - תרומת משתנים אנדוגניים (גיל כרונולוגי, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל) ומשתנים אקסוגניים (השתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי) בגיל המבוגר (30 ואילך), לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון

מטרתנו הנוספת של המחקר הנוכחי היתה, בדיקת התרומה של משתנים אנדוגניים (Endogenous variables), הקשורים לנבדק עצמו, ובהם גיל כרונולוגי, רמת אינטליגנציה ושינויים פיזיולוגיים ותפקודיים עם העלייה בגיל, ומשתנים אקסוגניים (Exogenous variable) הקשורים לסביבה ולסגנון החיים של הנבדקים: השתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי בגיל המבוגר, על האינטליגנציה והזיכרון בגיל המבוגר (גיל 30 ואילך).

תרומת השינויים הפיזיולוגיים וההתנהגות המסתגלת לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון

מטרת חלק זה הנה להציג את ההבדלים בין קבוצות הגיל ברמת השינויים התפקודיים ואת הקשר בין רמת התפקוד בשינויים פיזיולוגיים: הופעה חיצונית, בעיות בריאות ותפקוד חושי וכן את רמת התפקוד בהתנהגות המסתגלת: עצמאות כללית, עזרה עצמית ותפוקה בתעסוקה, לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים. תחילה נבדקו השינויים הפיזיולוגיים ורמת ההתנהגות המסתגלת בזיקה לגיל ובהמשך נבדק הקשר בין רמת התפקוד הפיזיולוגי לבין הציונים במבחני האינטליגנציה השונים. מכיון ששינויים תפקודיים פיזיולוגיים הקשורים בתהליך הדרגתי של הזדקנות, מתחילים להתפתח בסביבות גיל ה- 40, ולאור העובדה שכבר בגיל זה אנשים עם מוגבלות שכלית ות"ד זקוקים לסיוע בפעילויות שונות, בטיפול אישי ובניידות, פרק זה מתמקד בשלוש קבוצות הגיל המבוגרות: קבוצת גיל הבגרות (30-45), קבוצת גיל העמידה (46-59), וקבוצת גיל הזהב (60+).

שינויים פיזיולוגיים :

כאמור, השינויים הפיזיולוגיים נבדקו בשלושה מדדים : הופעה חיצונית, בעיות בריאות ותפקוד חושי. לצורך בדיקת ההבדלים בין קבוצות הגיל במדדים השונים של השינויים הפיזיולוגיים, נערכו מבחני ניתוח שונות חד כיווניים וניתוחי המשך Post-Hoc מסוג Scheffe. נמצא כי קיימים הבדלים מובהקים בין קבוצות הגיל השונות בשלושת המדדים הפיזיולוגיים. הציונים של מידת השינויים בהופעה החיצונית גבוהים יותר עם העלייה בגיל באופן מובהק בקבוצת גיל הזהב (+60), בהשוואה לשתי קבוצות הגיל הצעירות יותר. בניתוחי ההמשך לבחינת מקור ההבדלים כתלות בגיל במידת הבעיות הרפואיות נמצאה עלייה הדרגתית בציוני מידת הבעיות הבריאותיות עם העלייה בגיל. כמו כן, הציונים נמצאו גבוהים יותר בקבוצת גיל העמידה (46-59), בהשוואה לקבוצת גיל הברורות (30-45), וגבוהים יותר באופן מובהק בקבוצת גיל הזהב (+60). בניתוחי ההמשך לבחינת מקור ההבדלים כתלות בגיל במידת התפקוד החושי, נמצא כי ציוני רמת התפקוד החושי בגיל הזהב (גילאי +60), נמוכים באופן מובהק מציוני רמת התפקוד החושי בשתי קבוצות הגיל הצעירות יותר.

שינויים ברמת ההתנהגות המסתגלת :

השינויים ברמת ההתנהגות המסתגלת נבדקו בחמישה מדדים : מידת התפקוד העצמאי הכללי, תפקודי העזרה העצמית בהווה ובעבר (עד 5 שנים לפני מועד הבדיקה), ומידת התפוקה בתעסוקה בהווה ובעבר (עד 5 שנים לפני מועד הבדיקה). השינויים נבדקו באמצעות ניתוח שונות חד כיווני לבחינת ההבדלים בין קבוצות הגיל השונות באשר למידת העצמאות וכן שני ניתוחי שונות דו כיווניים (3X2) מסוג ANOVA עם מדידות חוזרות לגבי זמן, הן למידת תפקודי העזרה העצמית והן למידת התפוקה בתעסוקה.

נמצא כי קיימים הבדלים מובהקים בין קבוצות הגיל השונות בציונים של מידת התפקוד העצמאי הכללי שנמצאו נמוכים באופן מובהק בגיל הזהב (+60). ציונים אלה מעידים על מידת עצמאות נמוכה יותר ועל הזדקקות רבה יותר לסיוע בהשוואה לשתי קבוצות הגיל הצעירות יותר. הציונים בתפקודי העזרה העצמית בהווה נמוכים מהציונים בתפקודי העזרה העצמית בעבר ונמוכים באופן מובהק בקבוצת גיל הזהב (+60), בהשוואה לשתי קבוצות הגיל הצעירות יותר. כלומר, עם העלייה בגיל, מידת העצמאות פוחתת, נדרש סיוע לשם ביצוע תפקודי העזרה העצמית, וכנרת ירידה בתפוקה בתעסוקה.

ממצאים אלה עולים בקנה אחד עם ממצאים מתחום הגרונטולוגיה באוכלוסיה הכללית וכן באשר לאוכלוסיה עם מוגבלויות (בן נון, נאון, ברודסקי ומנדלר, 2008 ; Bittles & Brightwell, 2006). בעקבות מחקרי הזיקנה שהתמקדו בהזדקנות הגופנית, השתפר לעין ערוך, מצבו הבריאותי של האדם עם העלייה בגיל והוארכה תוחלת חייו. העלייה בתוחלת החיים באוכלוסייה הכללית הנובעת מהתפתחות הרפואה ושירותי הבריאות והרווחה, הביאה למגמת הזדקנות האוכלוסייה. בדומה לכך, גם בקרב אנשים עם מוגבלות שכלית נכרת עלייה בתוחלת החיים (Lifshitz et al., 2009), כאשר בקרב אנשים עם ת"ד, נצפתה עלייה משמעותית במיוחד (Bittles & Glasson, 2004). בצד זאת, הגדרת הזקנה שהיא סוגיה מורכבת גם באוכלוסיה הכללית, הנה מורכבת במיוחד באשר לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית. זאת משום שתהליך ההזדקנות הטבעי כרוך בשינויים ביולוגיים, פיזיולוגיים, קוגניטיביים והתנהגותיים אשר באוכלוסייה זו, לרוב אינם מתרחשים באופן אחיד בכל התחומים ומגבירים את תלותו של האדם המתבגר, בסביבה (בן נון

ועמיתים, 2008). מקובל להניח כי גיל הזקנה של אנשים עם מוגבלות הנו נמוך מאשר באוכלוסייה הכללית ובאשר לאוכלוסייה עם ת"ד, מדובר על גיל צעיר עוד יותר (בן נון ועמיתים, 2008; Bittles & Brightwell, 2006). הזדקנות של אוכלוסייה עם ת"ד, מביאה לתחלואה משמעותית ובפרט מחלת האלצהיימר המופיעה אף כ 30 שנה מוקדם יותר מאשר באוכלוסייה הכללית (Berney, 2009; Burt et al., 2005). ההנחה לפיה גיל הזקנה בקרב אנשים עם מוגבלויות ות"ד הנו נמוך מהגיל באוכלוסייה הכללית נתמכת מממצאי מחקר (כרמלי, ברחד, זייגר וכרמלי, 2001), לבדיקת מאפיינים גופניים ומאפייני תפקוד פיזי של מבוגרים עם מוגבלות שכלית ות"ד ($N = 24$; $CA = 59$), לעומת מאפיינים אלה בקרב מבוגרים באוכלוסייה הכללית ($N = 31$; $CA = 75$). מממצאים אלה עולה כי הרכב הגוף והתפקוד הפיזי של מבוגרים בני 60 עם מוגבלות שכלית ות"ד, דומה לזה של מבוגרים בני 75, באוכלוסייה הכללית.

לסכום, נמצא כי קיימים הבדלים מובהקים בין קבוצות הגיל השונות בתפקודים הפיזיולוגיים ובתפקודי ההתנהגות המסתגלת של מבוגרים עם ת"ד עם העליה בגיל ובין גיל הבגרות (30-45), לגיל הזהב (+60). בנוסף, ניתן להבחין בשני מרכיבים עיקריים בעשורים האחרונים: תוחלת החיים של אוכלוסייה עם ת"ד כמו זו של האוכלוסייה הכללית, עלתה עם השנים כאשר בקרב אוכלוסייה עם ת"ד, עלייה זו הנה משמעותית במיוחד (Bittles & Glasson, 2004). במקביל, הארכת תוחלת החיים הביאה עמה מבחינה רפואית, מחלות חדשות אשר בעבר לא התמודדו עמן (כהשמנה, אבדן שמיעה, יתר לחץ דם ריאטי ועוד) (חגיזי, 2012). לתהליך הזדקנות זה, השלכות נוספות נפשיות, קוגניטיביות, חברתיות ומשפחתיות.

במחקר הנוכחי עמדנו למיטב ידיעתנו לראשונה, על הקשר בין רמת התפקוד הפיזיולוגי ורמת ההתנהגות המסתגלת של מבוגרים עם ת"ד מתקופת גיל הבגרות (30-45), ועד גיל הזהב (+60), לבין הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית ומבחני הזיכרון, כמו גם על תרומת רמת התפקוד לניבוי הציונים במבחנים אלה.

הקשר בין רמת התפקוד הפיזיולוגי לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים

כאמור, לבדיקת הקשר בין הציונים של רמת התפקודים הפיזיולוגיים ורמת ההתנהגות המסתגלת לבין ציוני הנבדקים במבחנים הקוגניטיביים, נערכו מבחני מתאם פירסון. נמצא כי קיימים קשרים שליליים מובהקים בין הציונים במבחנים הקוגניטיביים לבין מידת השינויים במרכיבי ההופעה החיצונית ומרכיבי בעיות הבריאות. כלומר, ככל שמידת השינויים במרכיבי ההופעה החיצונית ומרכיבי בעיות הבריאות רבים יותר, כך הישגי הנבדקים במבחנים הקוגניטיביים נמוכים יותר. עוד נמצא כי קיימים קשרים חיוביים מובהקים בין מדד התפקוד החושי ומדדי ההתנהגות המסתגלת לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים מחמשת התחומים השונים. כלומר, ככל שציוני הנבדקים במדדי התפקוד היו גבוהים, כך ציוני המבחנים היו גבוהים יותר. הציונים נמצאו נמוכים יותר בקבוצת גיל הזהב (+60) בהשוואה לקבוצות הגיל הצעירות יותר, גיל הבגרות (30-45) וגיל העמידה (46-59). כאמור ממציאו, המתייחסים לגילאי 30 עד +60 (כשהנבדקים המבוגרים ביותר היו בגילאי 69-67), מאששים ממצאים קודמים בהם נמצא כי למחלות במהלך הזיקנה, השפעה מדרדרת על התפקוד בתהליך ההזדקנות (Freedman, Schoeni, Martin, & Cornman, 2007; Nikolova, Demers, Beland, & Giroux, 2011; Yeom, Fleury, & Keller, 2008) וכן כי מצב קוגניטיבי ירוד קשור עם מצב תפקודי לקוי ומוגבל (Arbeev, Butov, Manton, Sannikov, &).

(Yashin, 2004; Nikolova et al., 2011). במחקרם של Burt et al. (2005), בו נערך שילוב של מחקר אורך ומחקר רוחב, נבחנו שינויים הקשורים בהזדקנות מוקדמת של מבוגרים עם וללא ת"ד בארבע קבוצות גיל (30, 40, 50, 60). השינויים נבדקו באמצעות שלוש עד חמש הערכות שנתיות, המורכבות מסוללת בדיקות נוירו-פסיכולוגיות שנועדו לזהות שינויים הקשורים לדמנציה (Burt & Aylward, 2000). במחקר נערכו מבחני זיכרון מילוליים ובלתי מילוליים, וכן מבחנים לבדיקת תפקודים קוגניטיביים (אוצר מילים, תיאור תמונה, שטף מילולי, חשיבה לא מילולית, שפה רצפיתית). מהממצאים עולה כי בקרב הנבדקים עם ת"ד, ניכרה ירידה משמעותית בביצועים האינטלקטואליים (שטף מילולי וביצועים הדורשים תיאום בין הידיים במוטוריקה העדינה), החל מקבוצת גיל - 50. נמצא כי כאשר נערכה השוואה בין התפקוד הקוגניטיבי של מבוגרים עם ת"ד מעל גיל 50 לבין התפקוד הקוגניטיבי של מבוגרים צעירים עם ת"ד, קבוצת המבוגרים הצביעה על ירידה רבה יותר לאורך זמן ועל ביצועים נמוכים יותר במבחני הזיכרון, בתפקוד הפסיכו-מוטורי ובתפקודי ההתנהגות המסתגלת.

כאמור, החידוש במחקרנו הוא שנבדקה בו מידת התרומה של הגיל הכרונולוגי, רמת האינטליגנציה והשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי של מבוגרים עם ת"ד מגיל 30 ועד גיל +60 באמצעות תתי מבחני אינטליגנציה למבוגרים במדדים קריסטליים, פלואידיים, זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך.

תרומת רמת התפקוד הפיזיולוגי ורמת ההתנהגות המסתגלת לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון

כאמור, לשם בדיקת תרומת רמת התפקוד לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון, נערך ניתוח רגרסיה היררכית במתודה מעורבת (Mix regression). בצעד הראשון נכנסו שני מדדי הרקע הדמוגרפיים: מגדר וגיל, על מנת לנקות את השפעתם על הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים בשיטת ה-Enter. בצעד השני נכנסו למודל הרגרסיה מדדי מידת התפקוד: בעיות בריאות, תפקוד חושי, תפקוד לעצמאות, תפקודי עזרה עצמית ותפוקה בתעסוקה בשיטת הרגרסיה בצעדים (Step-wise), כאשר למודל הרגרסיה נכנס רק משתנה התורם באופן מובהק לניבוי הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים ומוסיף מעבר לתרומתם של משתני הרקע הדמוגרפיים.

אינטליגנציה קריסטלית:

ממצאי הרגרסיה הראו כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדד הרקע הדמוגרפי - גיל הנבדקים, לניבוי הציונים במבחן צד שווה כך שכל שהגיל גבוה, הציונים במבחן צד שווה, נמוכים. כשנבחנה התוספת המובהקת של מדדי התפקוד, נמצא כי מדד התפקוד החושי מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים הן במבחן אוצר מילים והן במבחן צד שווה. ככל שציוני התפקוד החושי גבוהים, הציונים במבחנים המודדים את רמת האינטליגנציה הקריסטלית, גבוהים יותר.

ראוי לציין, כי במודל הרגרסיה המנבא את ציוני הנבדקים במבחן צד שווה, כאשר נכנס מדד התפקוד החושי למודל בצעד השני, ירדה מובהקות התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים.

כלומר, הקשר הישיר בין השפעת הגיל כמנמיך את הציונים במבחן התבטל ומדד התפקוד החושי נמצא כמשתנה היחיד התורם באופן מובהק לניבוי הציונים.

אינטליגנציה פלואידית :

ממצאי הרגרסיה הראו כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של מדד הרקע הדמוגרפי - גיל הנבדקים, הן לניבוי הציונים במבחן סידור קוביות והן לניבוי הציונים במבחן הרייבן כך שכל שהגיל גבוה, הציונים במבחני האינטליגנציה הפלואידית, נמוכים. כשנבחנו התוספת המובהקת של מדדי התפקוד, נמצא כי מדד התפוקה בתעסוקה מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים של הנבדקים במבחן סידור הקוביות, ומדדי התפקוד החושי, בעיות הבריאות, והתפוקה בתעסוקה, מוסיפים באופן מובהק לניבוי הציונים של הנבדקים במבחן הרייבן, כך שכל שמידת התפוקה בתעסוקה גבוהה, הציונים במבחן סידור הקוביות, גבוהים יותר. כמו כן, ככל שמידת התפקוד החושי ומידת התפוקה בתעסוקה גבוהים, וכן ככל שקיימת מידה נמוכה של בעיות בריאות, הציונים במבחן הרייבן, גבוהים יותר.

ממצאי מחקרנו מעידים כי לגיל, למצב הבריאותי ולתפקודים החושיים של מבוגרים עם ת"ד, תרומה מובהקת לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית, ובכך הם מחזקים ממצאי מחקרים קודמים (Evenhuis, Henderson, Beange, Lennox, & Chicoine, 2001; Evenhuis, Hermans, Hilgenkamp, Baastianse, & Echteld, 2012; Evenhuis, Sjoukes, Koot, & Kooijman, 2010; Torr, Strydom, Patti, & Jokinen, 2009), לפיהם ירידה בתפקודים החושיים ובמצב הבריאותי של אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית עם וללא ת"ד, מובילה להזדקנות מוקדמת ולירידה תפקודית כללית וקוגניטיבית. התפקוד החושי שנמצא תורם לניבוי הציונים באינטליגנציה הקריסטלית נעוץ בקשר עם מבחן אוצר מילים ומבחן צד שווה שנבדקו במחקרנו. כאמור, מבחנים אלה, בהם נבדקת הבנה והפקת ידע מילולי וסמנטי מתבססים על קלט ויזואלי (קריאת המילים לנבדקים הקוראים), ואודיטורי (שמיעת המילים והמטלות וכן הבנתן ועיבודן לצורך מתן תשובה נכונה). הממצאים מחזקים ממצאים קודמים (Evenhuis et al., 2012; Torr et al., 2010), לפיהם ככל שהתפקוד החושי נמוך, הביצועים במטלות הדורשות מרכיבים אלה, נמוכים.

נמצא קשר בין ציוני מבחן סידור קוביות ומבחן הרייבן שנבדקו במחקרנו, לבין מדדי התפוקה בתעסוקה, הבריאות והתפקוד החושי אשר נמצאו תורמים לניבוי ציוני האינטליגנציה הפלואידית. מבחנים אלה הבודקים יכולת הסקה אנלוגית תוך ביצוע השוואות, קשרים, סיבתיות, חשיבה לוגית ותפיסת גשטלט מתבססים על קלט חזותי ומוטורי המערבים תפיסה וויזיומוטורית, מוטוריקה עדינה וקואורדינציה (במבחן סידור קוביות), וכן השוואה והסקה על פי קלט חזותי (במבחן הרייבן). בנוסף, במבחן סידור קוביות על הנבדקים לבצע כל מטלה בזמן נתון המשפיע על הציונים. ככל שלנבדקים נדרש זמן ממושך יותר לביצוע כל מטלה, הציון שהתקבל עברה, היה נמוך יותר. ממצאים אלה תואמים ממצאים קודמים (Davidson et al., 2003; Evenhuis et al., 2001; Evenhuis et al., 2012; Evenhuis et al., 2009; Hawkins et al., 2003; Torr et al., 2010), לפיהם, ככל שרמת הבריאות, התפקוד החושי והתפוקה בתעסוקה נמוכים, הביצועים במטלות המערבות מרכיבים אלה, נמוכים.

עם זאת, על אף שציוני תפקודי ההתנהגות המסתגלת נמצאו נמוכים יותר עם העליה בגיל, מדדים אלה לא השפיעו על הציונים של מבחני האינטליגנציה. ממצאים אלה תואמים ממצאי מחקרים קודמים (Devenny et al., 1996; Hawkins et al., 2003), לפיהם למרות שמבוגרים עם ת"ד מעל לגילאי 50 מראים על ירידה משמעותית במיומנויות של התנהגות מסתגלת, הם אינם מציגים ירידה זו במבחנים הכוללים אוצר מילים, שיום תמונות והתמצאות במרחב (Burt et al., 2005; Hawkins et al., 2003; Oliver et al., 1998).

בנוסף, במספר מחקרים (Bell, Bryson, Corcoran, & Wexler, 2001; Drake, Becker & Bond, 2003; Garcia-Villamizar, Ross, & Wehman, 2000), נמצא שיפור קוגניטיבי בעקבות תעסוקה של מבוגרים באוכלוסיות עם מוגבלות. Garcia-Villamizar and Hughes (2007), מצאו כי תעסוקה תומכת משפרת תפקודים קוגניטיביים בקרב אוכלוסיית מבוגרים עם אוטיזם. Drake et al. (2003) ו-Bell et al. (2001), מצאו כי תעסוקה לאוכלוסיה עם הפרעות פסיכיאטריות כסכיזופרניה, הביאה לשיפור בתפקוד הקוגניטיבי. לאור ממצאים אלה וממצאי מחקרנו ניתן לשער כי גם בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, תפוקה גבוהה בתעסוקה, הכוללת מרכיבים קוגניטיביים ומיומנויות של התפקוד החושי, עשויה לתרום לשימור ולשיפור תפקודי האינטליגנציה בבגרות ולמתן את הירידה הצפויה עם העליה בגיל.

הסבר אפשרי נוסף הוא, כי מדד התפוקה בתעסוקה אשר תרם לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הפלואידית, מהווה כמעין העשרה סביבתית שבה פעילויות התעסוקה כוללות מיומנויות קוגניטיביות (כדוגמת השוואה, מיון, התארגנות, התייחסות למרכיבי זמן ומרחב וכיו"ב), המשפרות את הכושר הקוגניטיבי. הסבר אפשרי זה עולה בקנה אחד עם ממצאי מחקרם של Lifshitz and Rand (1999), אשר מצאו שיפור של הכושר הקוגניטיבי באוכלוסיית מבוגרים ומזדקנים מוגבלים בשכלם, בעקבות התערבות באמצעות העשרה אינסטרומנטלית כמיון, יחסים במרחב, השוואות ויחסי זמן. נמצא כי שיפור זה נשמר גם לאחר 3 שנים (Lifshitz & Tzuriel, 2004). בעקבות ממצאים אלה וכן בשל התפתחות המחקר בתחומי מדעי המוח והגנטיקה המעידים על שיפור הכושר הקוגניטיבי של אוכלוסיה עם ת"ד מעבר לגיל ולאטיולוגיה (Head et al., 2007; Nithianantharajah & Hannan, 2006), קיימת חשיבות רבה כי פעילויות התעסוקה של מבוגרים עם ת"ד תהיינה מגוונות, משתנות ומותאמות לרמת התפקוד האישית.

זיכרון עבודה מילולי:

כאמור, במחקר הנוכחי נמדדה מידת זיכרון העבודה המילולי באמצעות שני המבחנים: מבחן זיכרון ספרות קדימה ומבחן זיכרון ספרות אחורה. ממצאי הרגרסיה הראו כי בצעד הראשון קיימת תרומה מובהקת של משתנה גיל הנבדקים לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה בלבד כך שכל שהגיל גבוה, הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה, נמוכים.

כאשר נבחנה התוספת המובהקת של מדדי התפקוד, נמצא כי מדד התפוקה בתעסוקה מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים במבחן זיכרון ספרות קדימה כך שכל שהציונים במידת התפוקה בתעסוקה גבוהים, הציונים במבחן זיכרון ספרות קדימה גבוהים יותר. מדד התפקוד החושי מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים בזכירת ספרות אחורה כך שכל שהציונים במידת התפקוד החושי גבוהים, הציונים במבחן

זיכרון ספרות אחורה, גבוהים יותר. מבחן זכירת הספרות לאחר היה מורכב יותר עבור נבדקי המחקר והציונים בו היו נמוכים ממבחן זכירת הספרות קדימה. מבחן זה דורש שמיעה תקינה, אכסון סדר הספרות בזיכרון לטווח הקצר, שחזור סדר הספרות, עיבוד ושליפת הספרות מהזיכרון, תוך היפוך הסדר שהושמע ואמירת הספרות בסדר ההפוך. מהממצאים ניתן להסיק כי ככל שהגיל גבוה, והתפקוד החושי היה נמוך, הנבדקים התקשו לבצע את המטלה בהצלחה וציוניהם היו נמוכים יותר. ממצאים אלה תואמים ממצאים קודמים (Evenhuis et al., 2012; Head et al., 2012; Torr et al., 2010), לפיהם לגיל ולתפקוד החושי השפעה על כישורי קוגניציה וזיכרון בגיל המבוגר. במקביל, מהממצאים ניתן להסיק כי למדד מידת התפוקה בתעסוקה תרומה לניבוי הציונים במבחן זכירת הספרות קדימה. ממצא זה שאף עלה בממצאי מדדי האינטליגנציה הפלואידית, מחזק ממצאי מחקרים קודמים (Bell et al., 2001; Drake et al., 2003; Garcia-Villamizar et al., 2000), לפיהם תעסוקה בגיל המבוגר עשויה להביא לשיפור של מדדים קוגניטיביים.

זיכרון עבודה חזותי מרחבי :

במחקר הנוכחי נמדדה יכולת זיכרון העבודה החזותי-מרחבי באמצעות מבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ומבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי אחורה. ממצאי הרגרסיה הראו כי קיימת תרומה מובהקת של גיל הנבדקים בצעד ראשון ומדד התפוקה בתעסוקה בצעד שני, לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה אך לא לניבוי הציונים במבחן החזותי-מרחבי קדימה. ככל שגיל הנבדקים גבוה, נמצאו ציונים נמוכים וככל שמידת התפוקה בתעסוקה גבוהה, הציונים במבחן נמצאו גבוהים.

כמו כן, מדד התפוקה בתעסוקה הוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי קדימה. ככל שמידת התפוקה בתעסוקה היתה גבוהה, הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי קדימה, היו גבוהים יותר. ממצאים אלה מחזקים את הקשר שנמצא במחקרים קודמים באשר להשפעת העלייה בגיל על התפקודים הקוגניטיביים (Evenhuis et al., 2009), בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית ות"ד (Berney, 2009), וכן על תרומת התעסוקה לשיפור מדדים קוגניטיביים בגיל המבוגר (Bell et al., 2001; Drake et al., 2003; Garcia-Villamizar et al., 2000). באשר למבוגרים עם ת"ד מחקרים (Head et al., 2012; Krinsky-McHale, Devenny, & Silverman, 2002), מציינים קשיים מוקדמים בזיכרון, ביחס לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית לא"ס. על פי מחקר האורך של Devenny et al. (2000), ירידה בזיכרון עם העלייה בגיל בקרב מבוגרים עם ת"ד, עלולה לסמן היתכנות להופעת דמנציה בהמשך החיים לפי סולם דמנציה מסוג אלצהיימר (DAT), לאוכלוסיה עם ת"ד. על פי Head et al. (2007), גיל התחלת הופעת דמנציה בקרב מבוגרים עם ת"ד הוא 48-56.

זיכרון אפיזודי לטווח ארוך במבחן Rey המילולי :

נמדדו חמשת מדדי הציונים במבחן ה-Rey: רמת למידה, הפרעה פרואקטיבית, הפרעה רטרואקטיבית, רמת ההיזכרות החופשית, רמת אפקט השחיה ורמת יעילות השליפה. ברמת הלמידה חלה

ירידה בציונים רק החל מתקופת גיל הזהב (+60). ברמת ההפרעה הרטרואקטיבית וההשהייה ציוני קבוצת גיל הבגרות (30-45), הצביעו על תפקוד גבוה יותר ביחס לקבוצת גיל הזהב (+60). קבוצה זו היתה פחות פגיעה להפרעה הרטרואקטיבית ולאפקט ההשהייה. ממצאי הרגרסיה הראו כי בצעד הראשון, נמצאה תרומה מובהקת לגיל רק במדד רמת ההיזכרות החופשית כך שככל שהגיל גבוה, מידת ההיזכרות החופשית של הנבדקים לאחר ההשהייה, נמוכה יותר. ממצאים אלה מחזקים ממצאי מחקרים קודמים (Devenny et al., 2000; Vicari et al., 1996), לפיהם רמת הזיכרון של אוכלוסיה עם ת"ד יורדת בגיל המבוגר (סביבות גיל 50), ואף עשויה להעיד על התפתחות עתידית של דמנציה (Devenny et al., 2000). לפי מחקר אחר, ירידה זו במטלות מילוליות עלולה לחול גם בסביבות גיל 30 (Krinsky-McHale et al., 2005). בנוסף, נמצא כי ככל שמידת התפקוד לעצמאות הנה גבוהה, רמת הלמידה, רמת ההיזכרות החופשית ורמת יעילות השליפה, גבוהות יותר. מתוך ממצאים אלה ניתן להניח כי תפקוד כללי גבוה יותר של מבוגרים עם ת"ד הכולל בין השאר מיומנויות תפקודי עצמאות, יתבטא גם ביכולת קוגניטיבית גבוהה יותר גם במדדי הזיכרון לטווח ארוך. ממצאינו באשר לירידה המוקדמת עשויים להיות מוסברים בהשפעת הרמה התפקודית. הממצאים מחזקים ממצאי מחקרים קודמים (Evenhuis et al., 2001; Evenhuis et al., 2012; Torr et al., 2010), לפיהם עם העלייה בגיל נכרת ירידה בתפקודים החושיים ובמצב הבריאותי של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית עם וללא ת"ד. ירידה זו מובילה להזדקנות מוקדמת ולירידה תפקודית כללית וקוגניטיבית. במחקרנו נמצא כי התפקוד החושי של מבוגרים עם ת"ד נמצא תורם לניבוי הציונים באינטליגנציה הקריסטלית הקשורה לתפקודים המילוליים שנבדקו במחקרנו. במבחנים אלה, נבדקה הבנה והפקת ידע מילולי וסמנטי המבוססים על קלט חזותי ושמיעתי, מרכיבים הדרושים גם למבחן הזיכרון המילולי. הממצאים מחזקים ממצאים קודמים (Evenhuis et al., 2012; Torr et al., 2010), לפיהם ככל שהתפקוד החושי נמוך, הביצועים במטלות קוגניטיביות הדורשות מרכיבים אלה, נמוכים.

בנוסף, במחקרים מתחום הגרונטולוגיה (Carretti, Borella, Zavagnin, & De Beni, 2011; Cavallini, Pagnin, & Vecchi, 2003; Montejó, Montenegro, Fernández, & Maestú, 2012; Willis et al., 2006), נמצאו קשרי גומלין הדדיים בין מדדי קוגניציה וזיכרון לבין השתתפות ותפקודי עצמאות. במחקרים אלה נמצא כי קשישים, בשונה מצעירים, מאבדים ביטחון ביכולות הזיכרון שלהם כאשר הם מזדקנים. הירידה בביטחון העצמי ובתפיסת יכולת הזיכרון מובילה לירידה ביכולות בפועל ולפגיעה בהשתתפות אשר על פי ארגון הבריאות העולמי (WHO, 2001), כוללת בין השאר, מיומנויות תפקודי עצמאות אישיות (Carretti et al., 2011; Cavallini et al., 2003). קשיים סובייקטיביים בזיכרון אצל קשישים נמצאו קשורים בין השאר, להשתתפות בפעילויות יום יומיות (Montejó et al., 2012). ממחקרם של Willis et al. (2006), עולה כי אימון קוגניטיבי ובכללו אימון של זיכרון מילולי לטווח ארוך, סייע לשיפור מיומנויות של תפקודי יום יום ועצמאות עם העליה בגיל. כדי לאשש את ממצאינו באשר לבחינת תרומת תפקודי עצמאות לפיתוח מרכיבי קוגניציה וזיכרון, דרושים מחקרים נוספים.

יש לציין כי בשנים האחרונות הגרונטולוגיה (מדע הזקנה), מתמקדת בבדיקת גורמים סביבתיים, סגנון חיים ושיטות התערבות העשויים למנוע או לעכב את הופעתה של מחלת האלצהיימר (Kim & Kim, 2014). כאמור, אוכלוסיה עם ת"ד חשופה למחלת האלצהיימר עקב נוכחותו של הגן AβPP, β, Amyloid,

(Protein, Precursor) בגן מספר 21, האחראי לייצור החומר ההרסני β Amyloid. ההשערה היא כי מוחם של אנשים עם ת"ד, מסגל תגובה מפצה המאפשרת לנוירונים לפעול באופן תקין, למרות המחלה (Head et al., 2007; Head et al., 2012). על פי תיאוריית הפעילות הקוגניטיבית (Cognitive Activity Theory – CAT) (Wilson & Bennett, 2003), אנשים הנחשפים לפעילות קוגניטיבית בגיל מבוגר, מתחילים את הזקנה עם מאגר קוגניטיבי גבוה יותר וחשופים פחות להופעת מחלת האלצהיימר. זאת ועוד, גם כשהיא מופיעה, סימניה קלים יותר. החוקרים מייחסים את הממצאים לתיאוריית הרזרבות הקוגניטיביות (Stern et al., 2005), לפיה פעילות קוגניטיבית גורמת לפיתוח ולתחזוקה של המערכות העצביות הקשורות ביניהן, ועקב כך היא עשויה להפחית את הסיכון לחלות באלצהיימר. מחקרים מצאו קשר בין תדירות ההשתתפות בפעילויות פנאי ופעילויות קוגניטיביות ובין ביצועים קוגניטיביים במבחנים קריסטליים ופלואידיים וירידה בסיכון לחלות באלצהיימר בגיל המבוגר (Cramer et al., 2011; Wilson et al., 2002; Wilson et al., 2007). מתוך ממצאי המחקר הנוכחי באשר לתרומת פעילויות פנאי ופעילויות קוגניטיביות של מבוגרים עם ת"ד על מדדי האינטליגנציה והזיכרון, נראה כי קיימת חשיבות רבה, להעשרה ולחשיפה של אוכלוסיה זו, לפעילויות אלה בשעות הפנאי והתעסוקה.

בנוסף, יש לציין כי אף שבכל ממצאי המחקר הנוכחי לא נמצאה השפעה של המגדר על הציונים במבחנים השונים, נמצאה תרומה של המגדר לניבוי מידת ההזכרות החופשית (לאחר השהייה של 20 דקות). יכולת ההיזכרות החופשית של גברים נמצאה גבוהה מזו של הנשים. בממצאי מחקרים באשר להשפעת המגדר על יכולת הזיכרון לטווח ארוך של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית, אין תמימות דעים (Atwell, Connors, & Merrill, 2003; Devenny et al., 2004; Devenny et al., 1996; Devenny et al., 2002). במחקרים באוכלוסיה הכללית (Salgado et al., 2011; Van Der Elst, van Boxtel, van Breukelen, & Jolles, 2005), נמצאה יכולת גבוהה יותר של זיכרון מילולי לטווח ארוך בקרב נשים. מחקרים מעטים נעשו לבדיקת השפעת המגדר על יכולת הזכירה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית (Thompson, Caruso, & Ellerbeck, 2003). כאמור, בקרב נשים מבוגרות עם ת"ד, רמות האסטרון הקשורות לתהליכי גיל המעבר והבלות, מוסיפות על מידת הפגיעות שלהן באשר להתפתחות דמנציה (Schupf et al., 2003; Schupf et al., 2006). בשל המדגם המצומצם במחקר הנוכחי, דרושים מחקרים נוספים לבדיקת ממצאיו.

תרומת מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילות פנאי לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידיים ומבחני זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך

מטרת חלק זה היתה בדיקת התרומה של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידיים, מבחני זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח הארוך. Lifshitz-Vahav et al. (2016), בדקו את השפעת העיסוק בשעות הפנאי על התפקוד הקוגניטיבי בקרב מבוגרים (CA = 25-55), עם מוגבלות שכלית. במחקר, הסתמכו החוקרות על הנחת תיאוריית הפעילות הקוגניטיבית (CAT - Cognitive Activity Theory) (Wilson & Bennett, 2003).

(2003), לפיה להשתתפות בפעילויות קוגניטיביות במהלך החיים יש השפעה לטווח הקצר והארוך. ההשפעה לטווח הקצר הנה על התפקוד הקוגניטיבי בהווה וההשפעה לטווח הארוך קשורה להפחתת הסיכון לירידה קוגניטיבית ולתחלואה באלצהיימר, בגיל המבוגר (Wilson et al., 2002; Wilson & Bennett, 2003). המחקר לא כלל התערבות וצוינו בו פעילויות הפנאי ותדירות ההשתתפות בפעילויות בהן הנבדקים נטלו חלק. בניתוחי הרגרסיה בהם נבדקו מדדים קריסטליים ופלואידיים, נמצא קשר בין השתתפות בפעילויות פנאי הכוללות מרכיב קוגניטיבי (כדוגמת משחקי מחשב, פעילות במחשב, קריאה), לבין היכולת הקריסטלית והפלואידית של הנבדקים. מסקנת החוקרים היתה שלא רק לגורמים אנדוגניים (גורמים התלויים בפרט כגיל ומנת משכל), אלא אף לגורמים אקסוגניים (גורמים חיצוניים לפרט כהשתתפות בפעילויות פנאי), השפעה על התפקוד הקוגניטיבי של מבוגרים עם מוגבלות שכלית. בהסתמך על ממצא זה וכן על תיאוריית ה-CAT (Lifshitz-Vahav, 2015), הנחנו כי בדומה לאוכלוסיה הכללית, תתקיים השפעה של גורמים אקסוגניים כדוגמת התנסויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי יום יומיות, על התפתחות מדדים קריסטליים, פלואידיים, וכן על מדדי זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח הארוך, אף בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית ות"ד. למיטב ידיעתנו, במחקר הנוכחי נבדקה לראשונה, תרומת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי של מבוגרים עם ת"ד, בארבעת מדדים אלה החל מגיל הבגרות (גילאי 30-45), ועד גילאי 60+ כשגיל הנבדק המבוגר ביותר במחקר היה 69. המדדים נבדקו באמצעות שימוש במבחני אינטליגנציה, ומבחני זיכרון עבודה וזיכרון אפיזודי לטווח ארוך.

ראשית, נערכו מבחני מתאם פירסון לבחינת הקשר בין הציונים של מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לבין הציונים במבחנים הקוגניטיביים השונים (לוח 9). נמצא כי קיימים קשרים חיוביים מובהקים בין הציונים של מידת ההשתתפות בפעילויות הקוגניטיביות ופעילויות הפנאי לבין הציונים של רמת האינטליגנציה הקריסטלית (אוצר מילים, צד שווה), רמת האינטליגנציה הפלואידית (סידור קוביות, רייבן), יכולת זיכרון העבודה המילולי (זכירת ספרות קדימה, זכירת ספרות אחורה), יכולת זיכרון העבודה המרחבי – חזותי (זיכרון חזותי – מרחבי קדימה, זיכרון חזותי – מרחבי אחורה), רמת הלמידה וההיזכרות החופשית במבחן ה-Rey המילולי (באשר לפעילויות הקוגניטיביות) וכן רמת הלמידה, ההיזכרות החופשית ורמת יעילות השליפה, במבחן ה-Rey המילולי (באשר לפעילויות הפנאי).

כלומר, ככל שמידת ההשתתפות בפעילויות הקוגניטיביות ופעילויות הפנאי היתה גבוהה, כך הציונים במבחנים הקוגניטיביים היו גבוהים יותר.

תרומת ההשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות לניבוי ציוני האינטליגנציה:

על פי ממצאי הרגרסיה בצעד הראשון, נמצאה תרומה מובהקת של גיל הנבדקים לניבוי הציונים במבחן צד שווה. כשנבחנה התוספת המובהקת של מדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות הוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים הן במבחן אוצר מילים והן במבחן צד שווה ועל כן נכנס בשני המודלים של הרגרסיה, בצעד השני. ככל שמידת ההשתתפות בפעילויות הקוגניטיביות הייתה גבוהה, הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, נמצאו גבוהים יותר.

רמת האינטליגנציה הפלואאידית נבדקה באמצעות שני המבחנים: מבחן סידור קוביות ומבחן הרייבן. על פי ממצאי הרגרסיה בצעד הראשון, נמצאה תרומה מובהקת של גיל הנבדקים לניבוי הציונים הן במבחן סידור קוביות והן במבחן הרייבן כך שעם העלייה בגיל, יורדים הציונים במבחני האינטליגנציה הפלואאידית.

כשנבחנה התוספת המובהקת של מדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות הוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים של הנבדקים במבחן הרייבן ועל כן, נכנס במודל הרגרסיה המנבאת את ציוני מבחן זה, בצעד השני. ככל שמידת ההשתתפות בפעילויות הקוגניטיביות הייתה גבוהה, הציונים במבחן הרייבן, נמצאו גבוהים יותר. במקביל, נותרה מובהקת התרומה של משתנה גיל הנבדקים כמנבא את הציונים, כך שהן משתנה גיל הנבדקים והן מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות, נמצאו תורמים באופן מובהק לניבוי הציונים.

מובן מאליו כי ממוצע ההשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות בקבוצת גיל הזהב (+60), ימצא לרוב נמוך משמעותית לעומת קבוצות גילאי 30-45 ו 46-59. משתתפים מקבוצת גיל הזהב (+60), מראים מידה גבוהה יותר של קשיים בריאותיים, חושיים ותפקודיים ובאופן טבעי, הם פעילים פחות מבחינה תפקודית כללית, גם באשר להשתתפות בפעילויות פנאי, לעומת המבוגרים הצעירים יותר. על פי ממצאי מחקרים (Dagnan & Ruddick, 1997; Lifshitz & Merrick, 2004), נמצאה ירידה במיומנויות פנאי וסוציאליזציה עם העלייה בגיל בקרב מבוגרים עם מוגבלות שכלית. עם ההזדקנות, מבוגרים עם מוגבלות שכלית נעשים פאסיביים יותר ומגלים רמה נמוכה של מוטיבציה, להשתתפות בפעילויות פנאי. על פי "תאוריית ההתנתקות" (The Disengagement Theory), (Cumming & Henry, 1961), כאשר אנשים מזדקנים, הם חווים תהליך של התנתקות מהחיים החברתיים. על פי התאוריה, במשך הזמן המבוגרים המצויים בתהליך ההזדקנות נסוגים או מתנתקים מהתפקידים החברתיים וממערכות היחסים שהיו במרכז חייהם בתקופת גיל הברורות. מניתוח הרגרסיות במחקרנו עולה כי ההשתתפות בפעילויות פנאי קוגניטיביות תרמה באופן מובהק לניבוי הציונים במבחן "אוצר מילים" ומבחן "צד שווה", באינטליגנציה הקריסטלית (WAIS-III^{HEB}; וכסלר, 2001) ובמבחן הרייבן (Raven et al., 1998), באינטליגנציה הפלואאידית. ממצאי מחקרנו באשר למבוגרים עם ת"ד, מאשרים את ממצאי מחקרן של Lifshitz-Vahav et al. (2016), לפיהם תיאוריית "הפעילות הקוגניטיבית" (Cognitive Activity Theory) (Wilson et al., 2007), ישימה באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית. כפי שניתן להסיק, ההשתתפות מצטברת בפעילויות פנאי קוגניטיביות בתקופת הברורות, משפיעה על התפקוד הקוגניטיבי של אוכלוסיה זו בטווח הקצר, בשני המבחנים המילוליים. Cairns (2001) ו Carmeli et al. (2002), הראו כי פעילות גופנית בקרב מזדקנים עם ת"ד, תרמה לבריאותם, למעורבות החברתית שלהם ולתפקודם בחיי היום יום. מבוגרים עם ת"ד עשויים להפיק תועלת גם מחשיפה לפעילויות פנאי קוגניטיביות, בלתי ישירות. אורח חיים הכולל בתוכו פעילויות פנאי קוגניטיביות משפיע על הביצועים של אוכלוסיה עם ת"ד גם בגילאים המבוגרים במדדי האינטליגנציה הקריסטלית, שהיא כאמור, תלויה תרבות. כאמור, גם ציוני מבחן הרייבן (Raven, 1958) (מבחן אינטליגנציה חזותי-מרחבי), הושפעו מפעילויות פנאי קוגניטיביות. למרות שעם העלייה בגיל, קיימת השפעה שלילית של המשתנים האנדוגניים על התפקודים הפיזיולוגיים וכן על הציונים במבחנים הקוגניטיביים, הרי שלפעילויות פנאי ופעילויות קוגניטיביות קיימת השפעה חיובית על ציונים אלה.

תרומת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לניבוי הציונים במבחני זיכרון העבודה המילולי והחזותי-מרחבי :

זיכרון העבודה המילולי נמדד באמצעות מבחן זיכרון ספרות קדימה ואחורה. ממצאי הרגרסיה הראו כי בצעד הראשון לא נמצאה תרומה מובהקת של הגיל והמגדר לניבוי הציונים בשני מבחנים אלה. כשנבחנה התוספת המובהקת של מדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים.

זיכרון העבודה החזותי-מרחבי נבדק באמצעות מבחן זיכרון עבודה חזותי-מרחבי קדימה ואחורה. ממצאי הרגרסיה הראו כי בצעד הראשון נמצאה תרומה מובהקת של הגיל לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה. עם העלייה בגיל יורדים הציונים במבחן זה. כשנבחנה התוספת המובהקת של מדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות מוסיף באופן מובהק, לניבוי הציונים בשני המבחנים.

תרומת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילויות פנאי לניבוי הציונים במבחן זיכרון לטווח ארוך בחמשת מדדי מבחן ה-Rey המילולי :

הזיכרון לטווח ארוך נבדק כאמור, באמצעות חמשת מדדי מבחן ה-Rey המילולי: רמת למידה, הפרעה פרואקטיבית, הפרעה רטרואקטיבית, רמת אפקט השהיה ורמת יעילות השליפה. כאשר נבחנה התוספת המובהקת של הציונים במדדי ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות וההשתתפות בפעילויות פנאי, נמצא כי מדד מידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות מוסיף באופן מובהק לניבוי הציונים במבחן ה-Rey ברמת הלמידה והינו המשתנה היחיד התורם לניבוי ציוני רמת הלמידה. ממצאים אלה, עשויים להעיד על קיומם של מנגנוני פיצוי. ליקויים בתפקודים קוגניטיביים מסדר גבוה כדוגמת מטה קוגניציה, היסק, זיכרון עבודה ופתרון בעיות, מיוחסים לרוב לשינויים באונה הפרונטאלית במוח, המתרחשים כתוצאה מהעליה בגיל או בעקבות פתולוגיה מוחית (Kim & Kim, 2014). במחקרים מתחום הגרונטולוגיה שנערכו בקרב האוכלוסיה הכללית (Cabeza, Dolcos, Graham, & Nyberg, 2002; Phillips & Andres, 2010), נמצא כי בקרב אנשים מבוגרים המבצעים מטלות קוגניטיביות, מתקיימת פעילות יתר באונה הפרונטאלית ביחס לביצוע מטלות אלה בקרב אנשים צעירים יותר. פעילות זו מוסברת כנירו-פלסטיות (Cramer et al., 2011), כלומר הסתגלות של המוח להידרדרות שהתרחשה בתפקוד באונה הפרונטאלית. הסתגלות זו מתבטאת ביכולת מערכת העצבים להגיב לגירויים פנימיים וחיצוניים על ידי ארגון מחדש של המבנה, התפקוד וההקשר בקליפת המוח, כפיצוי על הפגיעה. היכולת לשמר תפקודים קוגניטיביים באמצעות מנגנון זה, תלויה ברמת הרזרבות הקוגניטיביות של הפרט (Kim & Kim, 2014) המושפעת מגורמים מולדים כאינטליגנציה, ומגורמים סביבתיים כחינוך, השכלה, התנסות מקצועית ופעילות מאתגרת בשעות הפנאי (Stern, 2013). על פי תיאוריית הפעילות האקטיבית (Wilson & Bennett, 2003), גם בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית מתפתחות רזרבות קוגניטיביות אך יש לבחון את רמתן ביחס לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ולא ביחס לאוכלוסיה הכללית (Lifshitz-Vahav et al., 2015). על פי תיאוריה זו, ניתן להסיק כי השתתפות תכופה בפעילויות פנאי קוגניטיביות, משפיעה על התפקודים הקוגניטיביים בקרב

מבוגרים עם מוגבלות שכלית ות"ד ועשויה למתן את השפעתם של גורמים אנדוגניים כדוגמת הגיל ורמת תפקודי ההתנהגות המסתגלת. ניתן להסיק כי השתתפות מתמשכת ורציפה של מבוגרים עם ת"ד בפעילויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי מגוונות במהלך שנות הבגרות וגיל הזהב, עשויה להיות בעלת השפעה מיטיבה באופן משמעותי, לא רק בטווח הקצר אלא אף לשמש כמרכיב מגן מפני הידרדרות מואצת בתפקוד, עם העליה בגיל, בטווח הארוך (Wilson & Bennett, 2005). בנוסף, על פי Kim and Kim (2014), כאשר מבוגרים עם מוגבלות שכלית עוסקים בפעילויות פנאי, הם לא רק נהנים ורוכשים מיומנויות, אלא אף מתייחסים למרכיבים הקוגניטיביים הכלולים בפעילויות אלה. גם פעילויות הדורשות רמה בסיסית של תהליך מידע כדוגמת צפייה בטלוויזיה, קריאה, כתיבה, משחקים, עשויות לשמש כגירוי קוגניטיבי אשר עשוי אף הוא, להגן מפני ביטויי ירידה קוגניטיבית, בגיל המבוגר (Wilson & Bennett, 2005).

בנוסף, ממצאינו מעידים כי למעט מדד יעילות השליפה במבחן ה-Rey לבדיקת הזיכרון האפיזודי לטווח הארוך, כל פעילויות הפנאי שכללו מרכיבים קוגניטיביים בדרגה **מועטה** כדוגמת ציור, אמנות, ספורט ומוסיקה לא תרמו לניבוי הציונים במבחנים השונים. לעומת זאת, הפעילויות הקוגניטיביות בדרגה **גבוהה** יותר כדוגמת משחקים ופעילות במחשב, קריאה, כתיבה ופעילויות לימוד שונות, תרמו לניבוי הציונים במבחנים. ממצאים אלה תואמים את ממצאי המחקר של Lifshitz-Vahav et al. (2016), לפיהם השתתפות בפעילויות פנאי בדרגה קוגניטיבית גבוהה (כדוגמת משחק קלפים, קריאה, שימוש במכשירים טכנולוגיים, שימוש במחשב, והשתתפות בפעילויות לימודיות), תרמה במידה רבה יותר לניבוי הציונים במבחני אינטליגנציה קריסטלית ופלאואידית, בהשוואה להשתתפות בפעילויות פנאי שהדרגה הקוגניטיבית שלהם, נמוכה (כדוגמת ספורט, אמנות, ריקוד). ממצאי המחקר הנוכחי מרחיבים ממצאים קודמים אלה גם למדדי זיכרון העבודה המילולי והחזותי מרחבי וכן למדד הזיכרון האפיזודי לטווח הארוך מגילאי 30 ועד גילאי 60+ בקרב מבוגרים עם ת"ד. באשר לחשיבות מידת ההשתתפות בפעילויות הקוגניטיביות לניבוי הציונים במבחנים שנבדקו, ממצאינו מחזקים ממצאי מחקר קודם (Wilson et al., 2007), בו נבדק הקשר בין תדירות ההשתתפות בפעילות קוגניטיבית בילדות, בהתבגרות ובבגרות ובין הסיכון לפתח אלצהיימר בקרב מבוגרים. במחקר נמצא כי הנטייה לפתח אלצהיימר בקרב מבוגרים שהשתתפו בפעילות קוגניטיבית בתדירות נמוכה, נמצאה גבוהה בהשוואה למבוגרים שהשתתפו בפעילות קוגניטיבית בתדירות גבוהה.

בנוסף, ממצאי מחקרנו מחזקים את ממצאי מחקרם של Nithianantharajah and Hannan (2006), לפיו, העשרה סביבתית תורמת מבחינה ביולוגית, לחיזוק הסינפסות והדנדריטים, הארכתם, צפיפותם, כושר עמידותם ובנייתם מחדש. מבחינה התנהגותית היא משפיעה על הלמידה, הזיכרון, והחשיבה הגבוהה. היא מפחיתה חרדה ומגבירה את ההתנהגות החקרנית. ממצאים אלו נמצאו בעכברי מודל עם ת"ד, תסמונת ה"איקס השביר" ותסמונת רט. כאמור, על פי Head et al. (2007), הגנים בעלי נוכחות היתר בת"ד, עשויים עם העליה בגיל להשתתף בתהליך מוליקולרי התומך בפיצוי הנורונים ולשמש גורמים מפצים למיתון הירידה או לעצירתה. לסכום, לגורמים האקסוגניים של פעילויות קוגניטיביות ופעילויות פנאי מגוונות בחיי היום יום, קיימת תרומה משמעותית לטיפול ולשימור תפקודים קוגניטיביים החיוניים לאיכות החיים, ולמיתון הירידה הקוגניטיבית עם תהליך ההתבגרות והזקנה של אוכלוסייה עם ת"ד.

סיכום ומסקנות

מטרתו העיקרית של המחקר הנוכחי היתה בדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית, זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי בקרב אוכלוסיה עם ת"ד בארבע קוורטלים: גיל ההתבגרות (16-21), גיל הבגרות (30-45), גיל העמידה (46-59) וגיל הזהב (60+). להלן סכום הממצאים והמסקנות בהתייחס למטרה זו בתקופות הגיל השונות.

נתיבי התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית מההתבגרות ואילך

תקופת גיל ההתבגרות (16-21) והבגרות (30-45): בהתייחס לאינטליגנציה הקריסטלית, נמצא נתיב התפתחות מתמשך (מפצה). נמצאה עליה מההתבגרות לבגרות כך שציוני המבוגרים (30-45), היו גבוהים מציוני המתבגרים (16-21) במדד אוצר מילים (לא באופן מובהק) ובמדד צד שווה (באופן מובהק). בהתייחס לאינטליגנציה הפלואידית, נמצא נתיב התפתחות מתמשך (מפצה). ציוני המבוגרים (30-45), נמצאו גבוהים מציוני המתבגרים (16-21), במדד הריבון ובמדד סידור קוביות. החידוש במחקרנו הוא שבאינטליגנציה הפלואידית ציוני גיל הבגרות היו גבוהים מציוני גיל ההתבגרות עד סביבות גיל 45.

תקופת גיל העמידה (45-59) ואילך: באינטליגנציה הקריסטלית, נמצא נתיב התפתחות יציב. הירידה בציונים חלה בגילאי 50-59 (ללא מובהקות באוצר מילים). באינטליגנציה הפלואידית, הירידה בציונים חלה בגילאי 46-49.

מהממצאים הנ"ל ניתן להסיק מספר מסקנות לגבי התפתחות היכולת הקוגניטיבית באוכלוסיה עם ת"ד.

ראשית, בהתאם להנחת תיאוריית הגיל המפצה (Lifshitz-Vahav, 2015), נראה כי לא רק לגיל השכלי השפעה מכריעה בקביעת היכולת הקוגניטיבית בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, אלא אף לגיל הכרונולוגי תפקיד משמעותי בקביעת היכולת הקוגניטיבית באוכלוסיה זו. בעוד שמחקרים קודמים (Burt et al., 2004a; Kittler et al., 2005; Devenny et al., 2005; Facon, 2008), התמקדו בבחינת השינויים הקוגניטיביים בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד במהלך הבגרות, הרי שממצאי מחקרה של חן (2016), עולה קיומו של גיל מפצה בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית בהתייחס למדדים פלואידיים, מהגיל הצעיר לגיל המבוגר. ממצאי המחקר הנוכחי מרחיבים ממצאים אלה באשר לאוכלוסיה עם ת"ד ובהתייחס למדדים קריסטליים ופלואידיים. על פי תיאוריית הגיל המפצה (Lifshitz-Vahav, 2015), לעיכוב בהתפתחות הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד יש פיצוי בשנים מאוחרות יותר, כך שתקופת ההתפתחות שלהם ארוכה מזו של אוכלוסיה עם התפתחות תקינה ויכולה להימשך עד שנות ה-40 או ה-50 לחייהם. תיאורייה זו מדגישה את חשיבות הבשלות, ניסיון החיים וההנעה ללמידה בגיל הבגרות לשיפור תפקודים אלה. מאידך, על פי תיאורייה זו, בדומה לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה צפויה יציבות מסביבות גיל 50 ומסביבות גיל 60 ואילך, צפויה ירידה. ממצאינו מעידים על ירידה במועד זה במדד אוצר מילים באינטליגנציה הקריסטלית ובכך מאששים את תיאוריית הגיל המפצה. אולם במדד צד שווה

ומדדי רייבן וסידור קוביות באינטליגנציה הפלואידית, הממצאים מעידים על ירידה מוקדמת יותר ובכך הם אינם מאששים את מועד הירידה על פי תיאוריה זו.

בנוסף, ניתן להסיק כי דפוס זה של המשך התפתחות האינטליגנציה הקריסטלית והפלואידית עם העלייה בגיל בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, התרחש תוך למידה אקראית, ללא כל תיווך וכתוצאה מחשיפה ישירה למרכיבים קוגניטיביים בחיי היום-יום, שינויים ולמידה מהניסיון. יכולת ההשתנות הקוגניטיבית של מבוגרים עם מוגבלות שכלית ות"ד נמצאה במחקרים אשר רובם היו מחקרי התערבות (Lifshitz & Rand, 1999; Lifshitz & Tzuriel, 2004; Lifshitz et al., 2005; Lifshitz et al., 2011). במחקרים אלה, השינוי הקוגניטיבי חל בעקבות התערבות. לעומתם, המחקר הנוכחי מצביע על המשך התפתחות היכולת הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם ת"ד ועד גיל 45, גם ללא התערבות ישירה או למידה מכוונת, אלא בזכות ניסיון החיים, בשלות ולמידה אקראית המסייעים ברכישת מיומנויות קוגניטיביות חדשות ובפיתוח התפקודים גם בגיל המבוגר (Lifshitz–Vahav, 2015). הנחה זו צוינה במחקרים קודמים (Lufting, 1987), בהם נמצא כי הידע וההתנסות המצטברת של הנבדקים המבוגרים, המודעות שלהם לכלל צורכיהם ורמת המוטיבציה שלהם, הנם מרכיבים המסייעים ביכולת ההשתנות של האדם בגיל המבוגר (פירשטיין ועמיתים, 2001).

נתיבי התפתחות זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח ארוך מההתבגרות ואילך

תקופת גיל ההתבגרות (16-21) והבגרות (30-45): בזיכרון העבודה המילולי והחזותי-מרחבי נמצא נתיב התפתחות יציב. מממצאי המחקר הנוכחי עולה כי כישורי זיכרון העבודה המילולי (זכירת ספרות קדימה ואחורה באופן מילולי) והזיכרון החזותי מרחבי (קדימה ואחורה), של מתבגרים ומבוגרים עם ת"ד מבשילים בגיל ההתבגרות כמו בקרב אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, ונשארים יציבים. במבחן הזכירה החזותית-מרחבית קדימה ציוני קבוצת גיל ההתבגרות (16-21), וקבוצת גיל הבגרות (30-45), נמצאו גבוהים מציוני שתי קבוצות הגיל הבוגרות. בזיכרון האפיזודי לטווח ארוך, נמצאו נתיבי התפתחות מתמשך (מפצה) ויציב. במדדי רמת הלמידה, הפרעה רטרואקטיבית, אפקט השהיה ורמת יעילות השליפה, נמצא נתיב התפתחות מתמשך (מפצה). במדדי הפרעה רטרואקטיבית, אפקט השהיה ורמת יעילות השליפה הציונים בגיל הבגרות (30-45), נמצאו גבוהים ביחס לקבוצות הגיל האחרות. במדד רמת ההפרעה הפרו-אקטיבית, נמצא נתיב התפתחות יציב.

תקופת גיל ההתבגרות ואילך (+30): בהתייחס לזיכרון העבודה, נמצא נתיב התפתחות יציב בתקופות גילאי העמידה וגיל הזהב בארבעת מבחני הזיכרון המילולי (קדימה ואחורה) והחזותי מרחבי (קדימה ואחורה). בהתייחס לזיכרון האפיזודי לטווח ארוך, נמצא נתיב התפתחות מתמשך במדדי הלמידה, ההפרעה הרטרואקטיבית השהיה ויעילות השליפה. במדד רמת הלמידה הירידה חלה רק בקבוצת גיל הזהב (+60). במדד יעילות השליפה נמצא כי ציוני קבוצת גיל הזהב (+60) גבוהים מציוני שאר הקבוצות.

מממצאים אלה, ניתן להסיק כי דפוס התפתחות של זיכרון העבודה החזותי-מרחבי של אוכלוסיה עם ת"ד, תואם את דפוס ההתפתחות באוכלוסייה הכללית (Hale et al., 2011; Lee et al., 2008; Sebastián & Mediavilla, 2015), ומצביע על יציבות מרכיבי זיכרון העבודה החזותי-מרחבי,

מההתבגרות לבגרות. ממצאינו תואמים מחקרים (Lanfranchi & Carretti, 2012; Lanfranchi et al., 2004) שמצאו ליקויים במטלות המערבות יכולות ויזואליות מרחביות של מתבגרים ומבוגרים צעירים עם ת"ד. בנוסף, הממצאים תואמים את ממצאי מחקרה של חן (2016), המעידים על יציבות יכולת הזכירה החזותית - מרחבית מההתבגרות לבגרות בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית ללא אטיולוגיה ספיציפית.

באשר לזיכרון העבודה המילולי והזיכרון האפיזודי לטווח ארוך, המסקנה העולה מהממצאים מתייחסת לקיומו של הנתבים המתמשך והיציב בקרב אוכלוסייה עם ת"ד. ממצאי המחקר הנוכחי תואמים את דפוס ההתפתחות באוכלוסייה הכללית ומציינים כי כישורים אלה מבשילים בגיל ההתבגרות נשארים יציבים במהלך תקופה זו כאשר חלק מהכישורים ממשיכים להתפתח בהדרגה גם בגילאים המבוגרים. הממצאים המעידים על יציבות זיכרון העבודה המילולי בקרב אוכלוסייה עם ת"ד מההתבגרות לבגרות ולא על המשך ההתפתחות, עשויים להיות מוסברים בתפקוד הנמוך יחסית, של אוכלוסייה זו, בתחום המילולי כפי שעלה ממחקרים קודמים (Baddeley & Jarrold, 2007; Chapman & Hesketh, 2001; Lanfranchi et al., 2012), אשר הציגו ליקויים בזיכרון העבודה המילולי ובתפקודי ניהול מילוליים, המאפיינים מתבגרים ומבוגרים עם ת"ד ביחס לגיל השכלי. בנוסף, הממצאים תואמים את ממצאי מחקרה של חן (2016), המעידים על יציבות זיכרון העבודה המילולי מההתבגרות לבגרות גם בקרב אוכלוסייה עם מוגבלות שכלית לא"ס. ממצאי הזיכרון האפיזודי לטווח הארוך מעידים על נתיב התפתחות מתמשך במדד הלמידה, ההפרעה הרטרואקטיבית ובמדד ההשהייה ועל עמידות קבוצת גיל הבגרות (-45, 30), במדדים אלה. הממצאים לפיהם התפתחות קבוצת גיל הזהב (+60) הנה על פי הנתב המתמשך במדד יעילות השליפה, מעידים כפי הנראה הן על שונות בביצוע במבחנים השונים בקרב מבוגרים עם ת"ד, והן על תרומת הגיל הכרונולוגי על תפקודי הזיכרון. במבחן זה ניכרה שונות בביצוע בין ההיזכרות החופשית לבין יעילות השליפה (המתבטאת בהשוואה בין ההעברה התשיעית להעברה השמינית). מהממצאים במחקרנו ניתן להסיק כי עם העליה בגיל יעילות השליפה לאחר זיהוי המילים הרצויות (מהרשימה הראשונה), מתוך רשימת מילים הכוללת מילים מסיחות, הנה מיומנות פשוטה יותר לביצוע עבור קבוצת גיל הזהב (+60), ביחס לקבוצות הצעירות יותר. בנוסף ניכר כי ההנעה הגבוהה של הנבדקים המבוגרים להצליח במבחנים, סייעה להם במשימת מדד ההיכר אשר כפי הנראה היתה עבורם פשוטה יותר להשגת הצלחה זו. כאמור, חשיפה ממושכת יותר לחוויות לשוניות ואקדמיות של מבוגרים עם מוגבלות שכלית עשויה בהחלט להסביר שימוש יעיל באסטרטגיות סמנטיות במשימת למידת מילים כך שהבשלות, רמת הידע, הניסיון והחינוך, משפיעים על ביצועי של הזיכרון המפורש לטוח הארוך (שטיין, 2009). עם זאת, יתכן שהעליה במדד זה נובעת מ"אפקט השורד הבריא", ('Healthy Survivor Effect'), לפיו, המשתתפים המבוגרים מאוד הנכללים במסגרת המחקרית, הנם אלה אשר שרדו בהצלחה את תהליכי ההזדקנות הטבעית ולרוב, הזדקנותם בריאה יותר, כלל תפקודם גבוה יותר ממבוגרים טיפוסיים בני גילם, הם מפגינים פחות קשיים רפואיים, אך הם אינם מהווים בהכרח, ייצוג מהימן של האוכלוסייה המזדקנת בכללותה. מומלץ לבחון לעומק מדד זה במדגם רחב יותר במחקרי המשך.

תרומת משתנים אנדוגניים ואקסוגניים לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה הקריסטלית, הפלואידית, זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח הארוך

באשר לתרומת משתנים אנדוגניים לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון שנבדקו במחקרנו, נמצא כי גיל הנבדקים ורמת ההתנהגות המסתגלת הכוללת בתוכה מרכיבי התפקוד החושי, מידת התפוקה בתעסוקה, מידת התפקודים העצמאיים והמצב הבריאותי של הנבדקים, השפיעו על הציונים במבחנים השונים. באינטליגנציה הקריסטלית גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים במבחן צד שווה והתפקוד החושי תרם לניבוי הציונים במבחן אוצר מילים ובמבחן צד שווה. באינטליגנציה הפלואידית גיל הנבדקים תרם לניבוי הציונים בשני המבחנים ומידת התפוקה בתעסוקה תרמה, לניבוי הציונים במבחן סידור הקוביות. מידת התפקוד החושי ומידת התפוקה בתעסוקה וכן מידה נמוכה של בעיות בריאות, תרמו לציונים במבחן הרייבן. בזיכרון העבודה המילולי גיל הנבדקים ורמת התפקוד החושי, תרמו לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות אחורה ומידת התפוקה בתעסוקה תרמה לניבוי הציונים במבחן זכירת ספרות קדימה. בזיכרון העבודה החזותי-מרחבי, גיל הנבדקים ומידת התפוקה בתעסוקה, תרמו לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי אחורה ומידת התפוקה בתעסוקה תרמה לניבוי הציונים במבחן זיכרון העבודה החזותי-מרחבי קדימה. בזיכרון העבודה האפיזודי לטווח ארוך גיל הנבדקים ומידת התפקוד לעצמאות תרמו לניבוי הציונים ברמת הלמידה ורמת יעילות השליפה.

מהממצאים ניתן להסיק מספר מסקנות בהתייחס לתרומת המשתנים האנדוגניים (Endogenous variables) והאקסוגניים (Exogenous variable) על מדדי האינטליגנציה והזיכרון שנבדקו במחקרנו, בקרב מבוגרים עם ת"ד.

ראשית, ניתן להסיק כי השפעת הגורמים האנדוגניים על מרכיבי האינטליגנציה והזיכרון שנבדקו במחקרנו, מלמדת על השלכות תהליך ההזדקנות של מבוגרים עם ת"ד על תפקודם בתחומים השונים. הממצאים הצביעו על כך שככל שמצבם הפיזיולוגי-בריאותי והחושי של הנבדקים המבוגרים היה גבוה יותר, הציונים במבחנים נמצאו גבוהים.

הגדרת הזקנה היא סוגיה מורכבת גם באוכלוסיה הכללית, אך בהקשר של אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית, סוגיה זו מורכבת במיוחד. זאת משום שתהליך ההזדקנות הטבעי כרוך בשינויים ביולוגיים, פיזיולוגיים, קוגניטיביים והתנהגותיים אשר לרוב אינם מתרחשים באופן אחיד בכל התחומים ומגבירים את תלותו של האדם המתבגר, בסביבה (בן נון ועמיתים, 2008). המדעים והתרבות בחברה המערבית בעבר, התמקדו בקשיים, בירידה התפקודית ובמחלות בתקופת הזיקנה. G. D. Cohen (2005), מציג תמונה רחבה ומאוזנת של הזיקנה שבה מתקיימים זה בצד זה רווחים בצד הפחתות, והתוספות בצד התמעטות. לטענתו, הכחשה והדחקה של הפוטנציאל המצוי בזיקנה, מונעים מרבים לנצל ולממש את מלוא היכולת והכישורים הטמונים בהם. כתוצאה ממחקרי הזיקנה שהתמקדו בהזדקנות הגופנית, השתפר לעין ערוך, מצבו הבריאותי של האדם עם העלייה בגיל והוארכה תוחלת חייו (G. D. Cohen, 2005). כאמור, בשנים האחרונות חלה עליה דרמטית בתוחלת החיים של אוכלוסיה עם ת"ד (Bittles & Glasston, 2004), אף ביחס לעלייה בתוחלת החיים של האוכלוסיה הכללית (טננבאום ועמיתים, 2015). מגמה זו קשורה לשיפור המשמעותי שחל באיכות הטיפול הרפואי והסוציאלי-שיקומי של אוכלוסיות אלה, המדגיש בין השאר גם את הדיור והשילוב בקהילה (Chaput, 2003). הזדקנות אוכלוסיית מבוגרים עם ת"ד מהווה אתגר מחקרי

בעיקר באשר לשאלת איכות חייהם ומציאת גורמים העשויים לקדם במישור האישי תפקודי (Crane, 2005). מכאן, ניתן להסיק כי קיימת חשיבות רבה למודעות גבוהה לשם מתן מענה כולל של איכות חיים מיטבית למבוגרים עם ת"ד. על יישומה של מודעות זו להוביל לבניית תכניות מותאמות ואישיות למניעה ולטיפול בבעיות רפואיות וחושיות לצורך שמירה על יציבות בריאותית ותפקודית מירבית, וכן לשיפור תפקודי העצמאות של מבוגרים עם ת"ד. מרכיבים אלה יסייעו למבוגרים עם ת"ד לא רק בהארכת תוחלת חייהם אלא אף לחיות חיים מלאים ומיטביים בפעילויות הנדרשות בחיי היום יום מבחינת איכות התפקודים הכלליים ומיצוי כישוריהם הקוגניטיביים.

בנוסף, מהממצאים המצביעים על השפעת התפוקה בתעסוקה על ניבוי הציונים במבחנים, ניתן להסיק כי בגילאי תקופת הבגרות (30-45), קיימת חשיבות רבה לפיתוח ולקידום מרכיבי תחום התעסוקה. על מרכיבים אלה להיות מגוונים ומעניינים ולספק למבוגרים עם ת"ד מוטיבציה בצד אתגר תפקודי הכולל בתוכו מיומנויות מילוליות וביצועיות בהן מרכיבי זיכרון, ארגון, התאמה, השוואה והסקה, בהתאם לתפקוד האישי.

מסקנה נוספת העולה מתוך ממצאי המחקר הנוכחי מתייחסת ללמידה מהניסיון של מבוגרים עם ת"ד. כאמור, ממצאינו עומדים בסתירה למהות הגדרת המוגבלות השכלית לפיה, לפרטים עם מוגבלות שכלית, קיימים בין השאר "...ליקויים בלמידה מהניסיון...." (Tasse, 2013). במחקרנו נמצא כי השיפור באינטליגנציה ובזיכרון עם העלייה בגיל חל כתוצאה מלמידה מניסיון ולמידה אקראית ולא בעקבות התערבות.

באשר לתרומת משתנים **אקסוגניים** לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון נמצא כי למידת ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות ובפעילות פנאי, תרומה לניבוי הציונים במבחנים השונים. נמצא כי השתתפות במידה רבה בפעילויות פנאי ופעילויות קוגניטיביות ממתנת את השפעת הגורמים האנדוגניים.

באינטליגנציה הקריסטלית והפלאידיית, השתתפות בפעילויות פנאי ופעילויות קוגניטיביות תרמה לניבוי הציונים במדדי אוצר מילים, צד שווה ומבחן הרייבן. בזיכרון העבודה המילולי ובזיכרון העבודה החזותי-מרחבי, השתתפות בפעילויות פנאי ופעילויות קוגניטיביות תרמה לניבוי הציונים בשני המבחנים. בזיכרון האפיזודי לטווח ארוך, ההשתתפות בפעילויות קוגניטיביות תרמה לניבוי הציונים ברמת הלמידה.

המסקנה העיקרית באשר לתרומת המשתנים האקסוגניים לניבוי הציונים במבחני האינטליגנציה והזיכרון היא כי ממצאי מחקרנו מאששים את הנחת תיאוריית הפעילות הקוגניטיבית (CAT - Cognitive Activity Theory) (Wilson & Bennett, 2003), לפיה להשתתפות בפעילויות קוגניטיביות במהלך החיים יש השפעה לטווח הקצר והארוך. ההשפעה לטווח הקצר הנה על התפקוד הקוגניטיבי בהווה וההשפעה לטווח הארוך קשורה להפחתת הסיכון לירידה קוגניטיבית ולתחלואה באלצהיימר, בגיל המבוגר (Wilson & Bennett, 2003; Wilson et al., 2002). ממצאים אלה מחזקים את ממצאי מחקרם של Kim and Kim (2014), לפיהם שימור תפקודים קוגניטיביים בגיל המבוגר באוכלוסיה הכללית מתרחש גם בעקבות פעילויות שאינן מכוונות באופן ישיר לשיפור תפקודים אלה, כדוגמת פעילות גופנית או נטילת חלק בשיח חברתי. בנוסף, הממצאים מחזקים את ממצאי המחקר של Lifshitz-Vahav et al. (2016), אשר בדקו את

השפעת העיסוק בשעות הפנאי על התפקודים הקוגניטיביים בקרב מבוגרים (CA = 25-55), עם מוגבלות שכלית. על פי ממצאי המחקר, נמצא קשר בין השתתפות בפעילויות פנאי הכוללות מרכיב קוגניטיבי (כדוגמת משחקי מחשב, פעילות במחשב, קריאה), לבין היכולת הקריסטלית והפלואידית של הנבדקים. מסקנת החוקרים היתה שלא רק לגורמים אנדוגניים, אלא אף לגורמים אקסוגניים, השפעה על התפקוד הקוגניטיבי של מבוגרים עם מוגבלות שכלית.

מגבלות המחקר

למחקר מספר מגבלות המתייחסות למדגם ולכלי ההערכה.

- א. מחקר רוחב: המחקר הנוכחי הנו מחקר רוחב (Cross sectional study), בו נערכה בדיקה במדדי אינטליגנציה וזיכרון בין נבדקים שונים בקבוצות גיל שונות. יש להתייחס לממצאי מחקרי הרוחב בזהירות (Prasher, 1999), בעיקר בשל 'אפקט קוהורט' ('Cohort effect'). לפי אפקט זה, מיומנויות שנלמדו בעבר ע"י משתתף בגיל מסוים, יכולות לבוא כיום לידי ביטוי באופן שונה ביותר בקרב משתתף בן אותו גיל בשל שינויים בין-דוריים, תרבותיים, חברתיים וחינוכיים שחלו, במהלך השנים.
- ב. גודל המדגם: קבוצות המחקר כללו 80 נבדקים אשר חולקו ל- 20 נבדקים בכל קבוצת גיל בארבע קבוצות (21-16; 30-45; 46-59; 60+). גודל המדגם נקבע בהתאם לאילוצי זמן, מסגרת המחקר ובשל מורכבות רבה באיתור אוכלוסיה ספציפית מגיל ההתבגרות ועד גיל הזהב, העונה על דרישותיו. יש לציין כי הנבדקים אותרו בין מסגרות מגוונות לאוכלוסיה של אנשים עם מוגבלות שכלית שכן לא קיימות מסגרות ייעודיות ספציפיות לאוכלוסיה עם ת"ד בלבד. איתור הנבדקים המבוגרים ביותר (60+), העונים לדרישות המחקר הנוכחי, היה אתגר משמעותי בפני עצמו ועל כן, מספר המשתתפים במדגם הנוכחי הנו נמוך יחסית.
- ג. שימוש בכלי הערכה סטנדרטיים: במחקר הנוכחי נבדקו מדדי אינטליגנציה באמצעות מבחן הוכסלר (2010, 2001), המקובל למדידת אינטליגנציה. מבחנים סטנדרטיים אלה תוקנו עבור אוכלוסיה עם התפתחות תקינה, ויתכן שהם אינם רגישים דיים, לבדיקת הבדלים בין קבוצות גיל באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד. מחקרים מסויימים (לדוגמא, Kittler et al., 2004a; Devenny et al., 2000), התגברו על כך באמצעות שימוש במבחן הוכסלר לילדים, בבדיקת אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית. במחקר הנוכחי, השתמשנו בסולם למבוגרים (WAIS) ויש ליטול בחשבון, מגבלה זו.
- ד. טווח רמת המוגבלות השכלית: במחקר הנוכחי טווח רמת המוגבלות השכלית שנבדקה בקרב אוכלוסיה עם ת"ד הנה קלה-בינונית (IQ = 50-70) בלבד.
- ה. היעדר קבוצת ביקורת: במחקר הנוכחי העוסק בבדיקת נתיבי התפתחות האינטליגנציה והזיכרון מתקופת ההתבגרות (16-21), ועד לתקופת גיל הזהב (60+), בקרב אוכלוסיה עם ת"ד, לא נבדקה קבוצת ביקורת. במחקרים עתידיים יש להשוות את נתיבי ההתפתחות של אוכלוסיה עם ת"ד בהשוואה לאטיולוגיות אחרות, או לאוכלוסיה עם התפתחות תקינה.

המלצות למחקרי המשך

לאור הממצאים והמגבלות במחקר הנוכחי, מומלץ לבצע מחקרי המשך לביסוס תוקף הממצאים ולהרחבתם. להלן הצעות למחקרי המשך והמלצות הקשורות לישום ממצאי המחקר הנוכחי.

- א. מחקר אורך: מומלץ לתקף את ממצאי המחקר באמצעות מחקר אורך (Longitudinal study), לשם מעקב אחר ההתפתחות הקוגניטיבית של נבדקי המחקר הנוכחי במדדים השונים, מגיל ההתבגרות ועד גיל הזהב ואילך וכן לבדוק את תרומת ההשתתפות בפעילויות פנאי, בטווח הארוך.
- ב. גודל המדגם: על מנת להתגבר על מגבלת גודל המדגם, רצוי לכלול מספר נבדקים גדול יותר בכל קבוצת גיל במחקרי המשך עתידיים.
- ג. שימוש בכלי הערכה סטנדרטיים: מומלץ להשתמש במחקרי המשך, בכלי מדידה רגישים יותר לאוכלוסיה עם ת"ד וכן להבדלים ברמות התפקוד הנמוכות, בכלים מותאמים כדוגמת מבחן ה-Rey-AVLT (Rey, 1964), המותאם לכל טווח רמות התפקוד. כלי מדידה מותאמים אמורים לספק מידע ברור יותר באשר להבדלים הקשורים ביכולת הקוגניטיבית של אוכלוסיה עם ת"ד ושל רמות התפקוד הנמוכות.
- ד. טווח רמת המוגבלות השכלית: לשם הרחבת הידע וההבנה אודות כלל האוכלוסיה עם ת"ד ולצורך קביעת מוקדי טיפול יישומיים לשיפור איכות חייהם, מומלץ לבצע מחקרי המשך לבדיקת מדדים נוספים ובקרב משתתפים עם ת"ד עם מוגבלות שכלית חמורה ועמוקה.
- ה. קבוצת ביקורת: מומלץ כי במחקרים עתידיים אשר יבדקו את נתיבי ההתפתחות באוכלוסיה עם מוגבלות שכלית במדדים נוספים, אכן ייעשה שימוש בקבוצת ביקורת שתסייע לשפוך אור על נתיבי ההתפתחות גם מבחינת אחוז וקצב הירידה, לעומת תת אוכלוסיות אחרות.
- ו. אטיולוגיה: מומלץ להשוות את נתיבי התפתחות האינטליגנציה של אוכלוסיה עם ת"ד לאוכלוסיה עם מוגבלות שכלית לא"ס. השוואה זו תאפשר לבחון האם נתיבי ההתפתחות של אוכלוסיה עם ת"ד טיפוסיים לאוכלוסיה זו, אם לאו. בנוסף, מומלץ במחקרי המשך, לבדוק את נתיבי ההתפתחות בקרב אוכלוסיה עם מוגבלות שכלית ות"ד לבין יחידים עם מוגבלות שכלית לא"ס, תסמונת וויליאמס ותסמונת האיקס השביר, ולהשוות בין האטיולוגיות השונות.

המלצות מעשיות

- א. למידה מתווכת במסגרות חינוך החובה: במחקר הנוכחי נמצא כי היכולות הקריסטלית והפלואידית ממשיכות להתפתח עד הבגרות וכי אוכלוסיה עם ת"ד מסוגלת ליהנות מחשיפה ישירה לגירויים. על פי Feuerstein (Feuerstein & Rand, 1974; Feuerstein, 2003), ככל שהאדם יהנה מלמידה מתווכת, כך תגבר יכולתו ליהנות מחשיפה ישירה לגירויים.

"The more the child experiences mediated learning experience interactions, the more he or she is able to learn from direct exposure to formal and informal learning situations, regardless of the richness of stimuli they provide..." (Tzuriel, 2013, p. 61).

מכאן עולה כי ללמידה המתווכת בתקופת בית הספר, השפעה על היכולת ליהנות מחשיפה ישירה לגירויים בגיל המבוגר. יש להמשיך ולהשקיע בפיתוח היכולות הקוגניטיביות ובתיווך של נבדקים עם מוגבלות שכלית עם וללא ת"ד, גם בתקופת בית הספר.

ב. דרכי הוראה מותאמות: ממצאי המחקר הנוכחי בתחום הזיכרון לטווח ארוך הצביעו על שיפור בזכירה בעקבות שינון. בנוסף, הממצאים הצביעו על הקושי של אוכלוסיה עם ת"ד, במרכיבי זיכרון העבודה ביחס למדדים קוגניטיביים אחרים. יכולת הזכירה הנה מיומנות משמעותית העומדת בבסיס הלמידה. על פי מחקרים קודמים (Van der Molen, Van Luit, Van der Molen, Klugkist, & Jongmans, 2010), ניתן לפתח ולשפר את יכולת זיכרון העבודה. בהתאם לכך, מומלץ לפתח את מיומנויות זיכרון העבודה והזיכרון האפיזודי לטווח הארוך בתכנית הלימודים של תלמידים עם ת"ד במסגרת הלימודים בבית הספר ובמסגרות לימודיות שיש לייסד עבור אוכלוסיה זו, גם לאחר סיום תקופת הלימוד במערכת החינוך הפורמלית.

ג. שינוי עמדות הצוות החינוכי והטיפול: בעקבות הממצאים במחקרנו, חיוני לטפח בקרב צוותים במסגרות מגורים ותעסוקה של מבוגרים עם מוגבלות שכלית עם וללא ת"ד, עמדות חיוביות באשר ליכולת ההשתנות הקוגניטיבית שלהם, בגיל המבוגר. זאת, על מנת לאפשר להם לזכות במענה מותאם מעשיר ומקדם בתקופת הבגרות המתקדמת.

ד. פיתוח מסגרות לימוד ותעסוקה מותאמות למבוגרים עם ת"ד: ממצאי המחקר הצביעו על חשיבותן של פעילויות קוגניטיביות בקרב מבוגרים עם ת"ד, במיוחד בתקופת גיל הבגרות (30-45), ותרומתן למדדי האינטליגנציה והתפקוד שלהם באמצעות לימוד מתמשך ותעסוקה מותאמת.

בהתאם לאמנת האו"ם לזכויות אנשים עם מוגבלויות (UN General Assembly, 2007), לפיה יש "...לאפשר לאנשים עם מוגבלויות לפתח את מירב האפשרויות הגלומות באישיותם, כישורונותיהם ויצירתיותם ובכישוריהם השכליים והפיזיים לאורך מעגל החיים...", מומלץ כי מקבלי ההחלטות, נציגי מערכות החינוך, הרווחה וההשכלה בישראל, יפעלו **לפיתוח מסגרות להעשרה, השכלה ולמידה**, הנגישים לאנשים מבוגרים עם מוגבלויות ובכללן מוגבלות שכלית ות"ד, כאמור: "...מדינת שהן צדדים תבטחנה לאנשים עם מוגבלויות את אפשרות הגישה להשכלה גבוהה כללית, להכשרה מקצועית כללית, לחינוך כללי למבוגרים וללמידה לאורך החיים, ללא הפליה ובשוויון עם אחרים..." (סעיף 24, 5); **לפיתוח מסגרות תעסוקה מותאמות**, כאמור: "...לקדם הזדמנויות תעסוקה וקידום קריירה עבור אנשים עם מוגבלויות בשוק העבודה, וכן סיוע במציאת תעסוקה, קבלתה, התמדה בה וחזרה אליה..." (סעיף 27, 5 ה'); **ולפיתוח העשרה בשעות הפנאי** במסגרות אלה, כאמור: "...לאפשר לאנשים עם מוגבלויות הזדמנות שווה לפתח ולנצל את הכישורים הגלומים בהם מבחינה יצירתית, אומנותית ואינטלקטואלית... ולאפשר לאנשים עם מוגבלויות להשתתף בפעילויות נופש, פנאי וספורט, בשוויון עם אחרים..." (סעיף 30 : 2, 5).

המלצות מעשיות אלה, תסייענה לשיפור איכות החיים הכוללת של מבוגרים עם ת"ד, לתפקודם המיטבי במהלך תהליך ההזדקנות ולהפחתת הסיכון לחלות באלצהיימר בהמשך חייהם.

המלצות להצגה בפורומים

לאור הנ"ל מומלץ כי תוצאות המחקר והמלצותיו יוצגו בפני צוותים הפועלים עם מתבגרים ומבוגרים עם ת"ד, אנשי חינוך ומדריכים במסגרות החינוך, הדיור והתעסוקה וכן בפני קובעי המדיניות בתחומי החינוך, הבריאות והרווחה לשם הבנת חשיבות ההשקעה באוכלוסייה עם ת"ד בתקופות

ההתבגרות והבגרות הן בהיבטים קוגניטיביים של פעילויות למידה מגוונות והן בפעילויות שעות הפנאי. כמו כן ממצאי המחקר עשויים לסייע לגורמים אלה בהבנת ההיערכות הנדרשת למענה כולל והקצאת משאבים מותאמים, לקראת ירידה בתפקוד הקוגניטיבי עם העלייה בגיל.

ביבליוגרפיה

- בן נון, ש', נאון, ד', ברודסקי, ג' ומנדלר, ד' (2008). הזדקנות של אנשים עם פיגור שכלי המקבלים שירותי דיור ו/או תעסוקה ממשדד הרווחה: תמונת מצב וצרכים. ירושלים: מאיירס-ג'וינט-מכון ברוקדייל - המרכז לחקר הזקנה, המרכז לחקר מוגבלויות ואוכלוסיות מיוחדות. נדלה מהכתובת http://brookdaleheb.jdc.org.il/_Uploads/PublicationsFiles/505-08-agingretardation-REP-HEB.pdf
- גלנץ, י' (1989). החשיבה כתפקוד תלת-כיווני. תל אביב: גומא-צ'ריקובר.
- גרונר, י' (2000). תסמונת דאון ומחלת אלצהיימר: מה אנו למדים מעכברים טרנסגניים? איגרת האקדמיה הישראלית הלאומית למדעים, 28, 10-8.
- וכסלר, ד' (2001). WAIS-III^{HEB}, מדריך העברה וצינון (מהדורה שלישית). ירושלים: סייקטק.
- וכסלר, ד' (2010). WISC-IV^{HEB}, מדריך העברה וצינון (מהדורה רביעית). ירושלים: סייקטק.
- חג'אזי, א' (2012). איכות חיים של מזדקנים עם תסמונת דאון בחברה הערבית (עבודת מחקר לשם קבלת תואר מוסמך). בית-הספר לעבודה סוציאלית, אוניברסיטת חיפה, חיפה. נדלה מהכתובת <http://www.kshalem.org.il/pages/item/486>
- חן, א' (2016). נתיבי התפתחות האינטליגנציה והזיכרון בתקופת ההתבגרות והבגרות בקרב בעלי מגבלה שכלית - בהשוואה לבעלי התפתחות תקינה - שלושה נתיבים אפשריים: לקוי, מקביל או מתמשך (עבודת מחקר לשם קבלת תואר דוקטור לפילוסופיה). בית-הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן.
- טננבאום, א', בכנר, י' ומיינר, ז' (2015). מעגל החיים וההזדקנות בקרב אנשים עם תסמונת דאון והוריהם. בית דגן: קרן שלם. נדלה מהכתובת http://www.kshalem.org.il/uploads/pdf/article_2139_1434367264.pdf
- כרמלי, א', ברחד, ש', זייגר, צ' וכרמלי, ו' (2001). המאפיינים הקליניים ומאפייני תפקוד של מבוגרים הלוקים בפיגור שכלי. גרונטולוגיה, כח, 45-55.
- ליפשיץ-והב, ח' (2011). תיאוריית "הגיל המפצה" באוכלוסייה בעלת מוגבלות שכלית. פרסום פנימי, אוניברסיטת בר-אילן, בית-הספר לחינוך, רמת-גן.
- נבו, ב' (1997). אינטליגנציה אנשית. תל אביב: האוניברסיטה הפתוחה.
- עמינדב, ח' (1983). הגדרת הפיגור השכלי משרד העבודה והרווחה. פרסום פנימי, האוניברסיטה העברית, ירושלים.

פּוֹרֶשְׁטֵיין, ר', רנד, י' ופּוֹרֶשְׁטֵיין, ר"ש (2001). "אל תקבלוני כמות שאני..." : גישה פעילה-משנה חינוך האדם עם פיגור תפקודי. ירושלים: המרכז הבינלאומי לקדום כושר הלמידה, המכון למחקר ע"ש הדסה-ויצו-קנדה.

שטיין, ש' (2009). מטה אנליזה של מחקרי זיכרון מפורש באוכלוסייה בעלת פיגור שכלי (עבודה לשם קבלת תואר מוסמך). בית-הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן.

Abbeduto, L., Warren, S. F., & Conners, F. A. (2007). Language development in Down syndrome: From the prelinguistic period to the acquisition of literacy. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13, 247-261. doi:10.1002/mrdd.20158

Alfonso, V. C., Flanagan, D. P., & Radwan, S. (2005). The impact of the Cattell–Horn–Carroll Theory on test development and interpretation of cognitive and academic abilities. In D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 185-202). New York, NY: Guilford.

American Psychiatric Association [APA] (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed.). Washington, DC: Author.

Anderson, M. C. (2009). Retrieval. In A. D. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), *Memory* (pp. 173-176). New York, NY: Psychology.

Anglin, B. (1981). *The never asked for help: A study on the needs of elderly retarded persons in Metro Toronto*. Toronto: Belsten.

Arbeev, K. G., Butov, A. A., Manton, K. G., Sannikov, I. A., & Yashin, A. I. (2004). Disability trends in gender and race groups of early retirement ages in the USA. *Sozial-Und Praventivmedizin* [Social and Preventive Medicine], 49, 142-151. doi:10.1007/s00038-004-3041-y

Atwell, J. A., Conners, F. A., & Merrill, E. C. (2003). Implicit and explicit learning in young adults with mental retardation. *Journal Information*, 108, 56-68. doi:10.1352/0895-8017(2003)108<0056:IAELIY>2.0.CO;2

- Azaiza, F., Rimmerman, A., Croitoru, T., & Naon, D. (2011). Participation in leisure activities of Jewish and Arab adults with intellectual disabilities living in the community. *International Journal of Social Welfare*, 20, 97-103. doi:10.1111/j.1468-2397.2009.00703.x
- Axelrod, B. N., Ryan, J. J., & Ward, L. C. (2001). Evaluation of seven-subtest short forms of the Wechsler Adult Intelligence Scale-III in a referred sample. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 16, 1-8. doi:10.1016/S0887-6177(99)00054-2
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423. doi:10.1016/S1364-6613(00)01538-2
- Baddeley, A. D. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, 7, 85-97. doi:10.1027//1016-9040.7.2.85:iod
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews. Neuroscience*, 4, 829-839. doi:10.1038/nrn1201
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100422
- Baddeley, A. D., Allen, R. J., & Hitch, G. J. (2011). Binding in visual working memory: The role of the episodic buffer. *Neuropsychologia*, 49, 1393-1400. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.042
- Baddeley, A. D., Emslie, H., & Nimmo-Smith, I. (1994). *Doors and people: A test of visual and verbal recall and recognition*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company.
- Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173. doi:10.1037/0033-295X.105.1.158
- Baddeley, A., & Jarrold, C. (2007). Working memory and Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51, 925-931. doi:10.1111/j.1365-2788.2007.00979.x
- Baird, P. A., & Sadovnick, A. D. (1988). Life expectancy in Down syndrome adults. *The Lancet*, 332, 1354-1356. doi:10.1016/S0140-6736(88)90881-1

- Baird, P. A., & Sadovnick, A. D. (1989). Life tables for Down syndrome. *Human Genetics*, 82, 291–292. doi:10.1007/BF00291175
- Baltes, P. B., & Lindenberger, U. (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: A new window to the study of cognitive aging? *Psychology and Aging*, 12, 12-21. doi:10.1037/0882-7974.12.1.12
- Barone, E., Head, E., Butterfield, D. A., & Perluigi, M. (2017). HNE-modified proteins in Down syndrome: involvement in development of Alzheimer disease neuropathology. *Free Radical Biology and Medicine*, 111, 262-269. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2016.10.508
- Bauer, P. J. (2015). Development of episodic and autobiographical memory: The importance of remembering forgetting. *Developmental Review*, 38, 146–166. doi:10.1016/j.dr.2015.07.011
- Bauer, P. J., & Fivush, R. (2014). The development of memory: Multiple levels and perspectives. In P. J. Bauer & R. Fivush (Eds.), *The Wiley handbook on the development of children's memory* (pp. 1-13). Chichester, UK: Wiley.
- Beauducel, A., Brocke, B., & Liepmann, D. (2001). Perspective on fluid and crystallized intelligence: Facets for verbal, numerical and figural intelligence. *Personality and Individual Differences*, 30, 977-994. doi:10.1016/S0191-8869(00)00087-8
- Bell, M. D., Brsyon, G. J., Greig, T., Corcoran, C., & Wexler, B. W. (2001). Neurocognitive enhancement therapy with work therapy: Effects on neuropsychological test performance. *Achieves of General Psychiatry*, 58, 763-768. doi:10.1001/archpsyc.58.8.763
- Bell, N. L., Matthews, T. D., Lassiter, K. S., & Leverett, J. P. (2002). Validity of the wonderlic personnel test as a measure of fluid or crystallized intelligence: Implications for career assessment. *North American Journal of Psychology*, 4, 113-120.
- Bellugi, U., Mills, D., Jernigan, T., Hickon, G., & Galaburda, A. (1999). Linking cognition, brain structure, and brain function in Williams Syndrome. In H. Tager-Flusberg (Ed.), *Neurodevelopment disorders* (pp. 111-136). Cambridge, MA: MIT.

- Bellugi, U., Wang, P., & Jernigan, T. L. (1994). Williams syndrome: An unusual neuropsychological profile. In S. Broman & J. Grafman (Eds.), *A typical cognitive deficits in developmental disorder: Implications for brain function* (pp. 23-56). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bennett, S. J., Holmes, J., & Buckley, S. (2013). Computerized memory training leads to sustained improvement in visuospatial short-term memory skills in children with Down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 118(3), 179-192. doi:10.1352/1944-7558-118.3.179
- Berney, T. (2009). Ageing in Down syndrome. In G. O'Brien & L. Rosenblom (Eds.), *Developmental disability and ageing* (pp. 31-38). London, UK: Mac Keith.
- Bezdicek, O., Stepankova, H., Moták, L., Axelrod, B. N., Woodard, J. L., Preiss, M., Nikolai, T., ... Poreh, A. (2013). Czech version of Rey Auditory Verbal Learning Test: Normative data. *Neuropsychology, Development and Condition: Section B. Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 21, 693-721. doi:10.1080/13825585.2013.865699
- Bihrlé, A. M. (1990). Visuospatial processing in Williams syndrome and Down syndrome. *Dissertation Abstracts International: Series B. Sciences and Engineering*, 52(02).
- Bittles, A., & Brightwell, R. (2006). Measuring biological aging. In C. Sauvain-Dugerdil, H. Leridon, & N. Mascie-Taylor (Eds.), *Human clocks: The bio-cultural meanings of age* (pp. 41-58). New York, NY: Peter Lang.
- Bittles, H. A., & Glasson, E. J. (2004). Clinical, social and ethical implications of changing life expectancy in Down syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46, 282-286. doi:10.1111/j.1469-8749.2004.tb00483.x
- Bloom, B. S. (1964). *Stability and change in human characteristics*. New York, NY: Wiley.
- Bradway, K. P., & Thompson, C. W. (1962). Intelligence at adulthood: A 25 year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 53, 1-14. doi:10.1037/h0045764
- Brock, J., & Jarrold, C. (2005). Serial order reconstruction in Down syndrome: Evidence for a selective deficit in verbal short-term memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 304-316. doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00352.x

- Burt, D. B., & Aylward, E. H. (2000). Test battery for the diagnosis of dementia in individuals with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 44(Pt. 2), 175-180. doi:10.1046/j.1365-2788.2000.00264.x
- Burt, D. B., Loveland, K. A., Chen, Y.-W., Chuang, A., Lewis, K. R., & Cherry, L. (1995). Aging in adults with Down syndrome: Report from a longitudinal study. *American Journal on Mental Retardation*, 100, 262-270.
- Burt, D. B., Primeaux-Hart, S., Loveland, K. A., Cleveland, L. A., Lewis, K. R., Lesser, J., & Pearson, P. L. (2005). Aging in adults with intellectual disabilities. *American Journal on Mental Retardation*, 110, 268-284. doi:10.1352/0895-8017(2005)110[268:AIAWID]2.0.CO;2
- Buschke, H. (1973). Selective reminding for analysis of memory and learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 543-550. doi:10.1016/S0022-5371(73)80034-9
- Cabeza, R., Dolcos, F., Graham, R., & Nyberg, L. (2002). Similarities and differences in the neural correlates of episodic memory retrieval and working memory. *Neuroimage*, 16, 317-330. doi:10.1006/nimg.2002.1063
- Cairns, N. J. (2001). Molecular neuropathology of transgenic mouse models of Down syndrome. In G. Lubec (Ed.), *Protein expression in Down syndrome brain* (pp. 289-301). Vienna: Springer Vienna. doi:10.1007%2F978-3-7091-6262-0_24
- Canivez, G. L., Konold, T. R., Collins, J. M., & Wilson, G. (2009). Construct validity of the Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence and Wide Range Intelligence test: Convergent and structural validity. *School Psychology Quarterly*, 24, 252-265.
- Canivez, G. L., & Watkins, M. W. (2010). Exploratory and higher-order factor analyses of the Wechsler Adult Intelligence Scale-Fourth Edition (WAIS-IV) adolescent subsample. *School Psychology Quarterly*, 25, 223-235. doi:10.1037/a0022046
- Cansino, S. (2009). Episodic memory decay along the adult lifespan: A review of behavioral and neurophysiological evidence. *International Journal of Psychophysiology*, 71(1), 64-69. doi:10.1016/j.ijpsycho.2008.07.005

- Cansino, S., Hernández-Ramos, E., Estrada-Manilla, C., Torres-Trejo, F., Martínez-Galindo, J. G., Ayala-Hernández, M., ... Rodríguez-Ortiz, M. D. (2013). The decline of verbal and visuospatial working memory across the adult life span. *Age*, 35, 2283-2302. doi:10.1007/s11357-013-9531-1
- Carlesimo, G. A., Marotta, L., & Vicari, S. (1997). Long-term memory in mental retardation: Evidence for a specific impairment in subjects with Down's syndrome. *Neuropsychologia*, 35, 71-79. doi:10.1016/S0028-3932(96)00055-3
- Carlin, M. T., Soraci, S. A., Dennis, N. A., Chechile, N. A., & Loiselle, R. C. (2001). Enhancing free-recall rates of individuals with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 106, 314-326.
- Carmeli, E., Kessel, S., Coleman, R., & Ayalon, M. (2002). Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *Journal of Gerontology A Biology Science and Medical Science*, 57, 106-110.
- Carr, J. H. (1995). *Down's syndrome: Children growing up*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Carr, J. H. (2005). Stability and change in cognitive ability over the life span: A comparison of populations with and without Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49, 915-928. doi:10.1111/j.1365-2788.2005.00735.x
- Carretti, B., Borella, E., Zavagnin, M., & De Beni, R. (2011). Impact of metacognition and motivation on the efficacy of strategic memory training in older adults: Analysis of specific, transfer and maintenance effects. *Archives of Gerontology & Geriatrics*, 52, 192-197. doi:10.1016/j.archger.2010.11.004
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Carroll, J. B. (1997). The three-stratum theory of cognitive abilities. In D. P. Flanagan, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests and issues* (pp. 122-130). New York, NY: Guilford.

- Carrow-Woolfolk, E. (1999). *Test for Auditory Comprehension of Language-Third Edition (TACL-3)*. Circle Pines, MN: AGS.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22. doi:10.1037/h0046743
- Cattell, R. B. (1987). *Intelligence: Its structure, growth and action*. New York, NY: North-Holland.
- Cavallini, E., Pagnin, A., & Vecchi, T. (2003). The rehabilitation of memory in old age: Effects of mnemonics and metacognition in strategic training. *Clinical Gerontologist*, 26, 125-141. doi:10.1300/J018v26n01_11
- Cermak, L. S. (1993). Automatic vs controlled processing and the implicit task performance of amnesic patients. In P. Graf & M. E. J. Masson (Eds.), *Implicit memory: New directions in cognition, development and neuropsychology* (pp. 287-302). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chang, L. (2004). The development of fluid intelligence: Evidence for the role of working memory but not processing speed. *Acta Psychologica Sinica*, 36, 464-475. Retrieved from http://journal.psych.ac.cn/xlxb/EN/volumn/volumn_128.shtml
- Chapman, R. S. (2006). Language learning in Down syndrome: The speech and language profile compared to adolescents with cognitive impairment of unknown origin. *Down's Syndrome Research and Practice*, 10, 61-66. doi:10.3104/reports.306
- Chapman, R. S., & Hesketh, L. J. (2001). Language, cognition, and short-term memory in individuals with Down syndrome. *Down's Syndrome Research and Practice*, 7, 1-7. doi:10.3104/reviews.108
- Chapman, R. S., Seung, H-K., Schwartz, S. E., & Kay-Raining Bird, E. (1998). Language skills of children and adolescents with Down syndrome: II. Production deficits. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 861-873. doi:10.1044/jslhr.4104.861

- Chaput, J. L. (2003). Adults with Down syndrome and Alzheimer's disease: Comparison of services received in group homes and in special care units. *Journal of Gerontological Social Work*, 38, 197-211. doi:10.1300/J083v38n01_05
- Charman, T., Drew, A., Baird, C., & Baird, G. (2003). Measuring early language development in preschool children with autism spectrum disorder using the MacArthur Communicative Development Inventory (Infant Form). *Journal of Child Language*, 30, 213-236. doi:10.1017/S0305000902005482
- Clark, C. R., Paul, R. H., Williams, L. M., Arns, M., Fallahpour, K., Handmer, C., & Gordon, E. (2006). Standardized assessment of cognitive functioning during development and aging using an automated touch screen battery. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21, 449-467. doi:10.1016/j.acn.2006.06.005
- Cohen, G. D. (2005). *The mature mind: The positive power of the aging brain*. New York, NY: Basic Books.
- Cohen, N. J., & Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science*, 210(4466), 207-210. doi:10.1126/science.7414331
- Cohen, W. I. (2005). Medical care of the child with Down syndrome. In M. G. Butler & F. J. Meaney (Eds.), *Genetics of developmental disabilities* (pp. 223-246). New York, NY: Taylor and Francis.
- Constestabile, A., Benefenati, F., & Gasparini, L. (2010). Communication breaks-Down: From neurodevelopmental defects to cognitive disabilities in Down syndrome. *Progress in Neurobiology*, 91, 1-22. doi:10.1016/j.pneurobio.2010.01.003
- Coppus, A. M. W. (2013). People with intellectual disability: What do we know about adulthood and life expectancy? *Developmental Disability Research Reviews*, 18, 6-16. doi:10.1002/ddrr.1123
- Cornish, K. M., Munir, F., & Cross, G. (1999). Spatial cognition in males with Fragile-X syndrome: Evidence for a neuropsychological phenotype. *Cortex*, 35, 263-271. doi:10.1016/S0010-9452(08)70799-8

- Couzens, D., Cuskelly, M., & Haynes, M. (2011). Cognitive development and Down syndrome: Age-related change on the Stanford-Binet Test. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 116, 181-204. doi:0.1352/1944-7558-116.3.181.
- Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? *Progress in Brain Research*, 169, 323-338. doi:10.1016/S0079-6123(07)00020-9
- Cowan, N. (2010). The magical mystery four: How is working memory capacity limited and why? *Current Directions in Psychological Science*, 19, 51-57. doi:10.1177/0963721409359277
- Cramer, S. C., Sur, M., Dobkin, B. H., O'Brien, C., Sanger, T. D., Trojanowski, J. Q., ... Vinogradov, S. (2011). Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain: A Journal of Neurology*, 134, 1591-1609. doi:10.1093/brain/awr039
- Crane, L. (2005). Quality-of-life assessment for persons with mental retardation. *Assessment for Effective Intervention*, 30, 41-50. doi:10.1177/073724770503000406
- Crayton, L., Oliver, C., Holland, A., Bradbury, J., & Hall, S. (1998). The neuropsychological assessment of age related cognitive deficits in adults with Down's syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 11, 255-272. doi:10.1111/j.1468-3148.1998.tb00066.x
- Cumming, E., & Henry, E. G. (1961). *Growing old: The process of disengagement*. New York, NY: Basic Books.
- Czernochowski, D., Mecklinger, A., & Johansson, M. (2009). Age-related changes in the control of episodic retrieval: An ERP study of recognition memory in children and adults. *Developmental Science*, 12, 1026-1040. doi:10.1111/j.1467-7687.2009.00841.x
- Dagnan, D., & Ruddick, L. (1997). The social networks of older people with learning disabilities living in staffed community based homes. *British Journal of Developmental Disabilities*, 43, 43-53. doi:10.1179/bjdd.1997.006

- Dalton, A. J., & Fedor, B. L. (1998). Onset of dyspraxia in aging persons with Down syndrome: Longitudinal studies. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 23, 13-24. doi:10.1080/13668259800033551
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19(4), 450-466. doi:10.1016/S0022-5371(80) 903 6-12.
- Das, J. P., & Mishra, R. K. (1995). Assessment of cognitive decline associated with aging: A comparison of individuals with Down's syndrome and other etiology. *Research in Developmental Disabilities*, 16, 11-25. doi:10.1016/0891-4222(94)00032-5
- Day, K., & Jangar, J. (1994). Mental and physical health and aging of mental handicapped: A review. *Journal of Intellectual Disability Research*, 38(Pt. 3), 241-258. doi:10.1111/j.1365-2788.1994.tb00392.x
- Demissie, A., Ayres, R. C., & Briggs, R. (1988). Old age in Down syndrome's syndrome. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 81, 740. doi:10.1177/014107688808101224
- Devenny, D. A., Hill, A. L., Patxot, O., Silverman, W. P., & Wisniewski, K. E. (1992). Ageing in higher functioning adults with Down's syndrome: An interim report in a longitudinal study. *Journal of Intellectual Disability Research*, 36, 241-250. doi:10.1111/j.1365-2788.1992.tb00511.x
- Devenny, D. A., Krinsky-McHale, S. J., Kittler, P. M., Flory, M., Jenkins, E., & Brown, W. T. (2004). Age-associated memory changes in adults with Williams syndrome. *Developmental Neuropsychology*, 26, 691-706. doi:10.1207/s15326942dn2603_3
- Devenny, D. A., Krinsky-McHale, S. J., Sersen, G., & Silverman, W. P. (2000). Sequence of cognitive decline in dementia in adults with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 44, 654-665. doi:10.1111/j.1365-2788.2000.00305.x
- Devenny, D. A., Silverman, W. P., Hill, A. L., Jenkins, E., Sersen, E. A., & Wisniewski, K. E. (1996). Normal ageing in adults with Down's syndrome: A longitudinal study. *Journal of Intellectual Disability Research*, 40, 208-221. doi:10.1111/j.1365-2788.1996.tb00624.x

- Devenny, D. A., Wegiel, J., Schupf, N., Jenkins, E., Zigman, W., Krinsky-McHale, S. J., & Silverman, W. P. (2005). Dementia of the Alzheimer's type and accelerated aging in Down syndrome. *Science of Aging Knowledge Environment*, 14, dn1. doi:10.1126/sageke.2005.14.dn1
- Devenny, D. A., Zimmerli, E. J., Kittler, P., & Krinsky-McHale, S. J. (2002). Cued recall in early-stage dementia in adults with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46, 472-483. doi:10.1046/j.1365-2788.2002.00417.x
- Down, J. L. H. (1866). Observations on an ethnic classification of idiots. *London Hospital Clinical Lectures and Reports*, 3, 259-262.
- Drake, R. E., Becker, D., & Bond, G. R. (2003). Recent research on vocational rehabilitation for persons with severe mental illness. *Current Opinion in Psychiatry*, 16, 451-455. doi:10.1097/01.yco.0000079209.36371.84
- Drent, M., & Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education*, 51(1), 187-199. doi:10.1016/j.compedu.2007.05.001
- Duncan, J., Seitz, R. J., Kolodny, J., Bor, D., Herzog, H., Ahmed, A., ... Emslie, H. (2000). A neural basis for general intelligence. *Science*, 289(5478), 457-460. doi:10.1126/science.289.5478.457
- Dunn, E. S., & Dunn, L. M. (1981). *Manual: Peabody Picture Vocabulary Test- Revised*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., Whetton, C., & Burley, J. (1997). *The British Picture Vocabulary Scale* (2nd ed.). Windsor: NFER-Nelson.
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., Whetton, C., & Pintilie, D. (1982). *British Picture Vocabulary Scale*. Windsor: NFER-Nelson.
- Dupont, A., Vaeth, M., & Videbech, P. (1986). Mortality and life expectancy in Down's syndrome in Denmark. *Journal of Mental Deficiency Research*, 30, 111-120. doi:10.1111/j.1365-2788.1986.tb01304.x

- Evenhuis, H. M. (1996). Further evaluation of the dementia questionnaire for persons with mental retardation. *Journal of Intellectual Disability Research*, 40, 369-373. doi:10.1046/j.1365-2788.1996.786786.x
- Evenhuis, H. M., Henderson, C. M., Beange, H., Lennox, N., & Chicoine, B. (2001). Healthy ageing - Adults with intellectual disabilities: Physical health issues. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 14, 175-194. doi:10.1046/j.1468-3148.2001.00068.x
- Evenhuis, H. M., Hermans, H., Hilgenkamp, T. I., Baastiance, L. P., & Echteld, M. A. (2012). Frailty and disability in older adults with intellectual disabilities: Results from the Healthy Ageing and Intellectual Disability Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60, 934-938. doi:10.1111/j.1532-5415.2012.03925.x
- Evenhuis, H., Sjoukes, L., Koot, H., & Kooijman, A. (2009). Does visual impairment lead to additional disability in adults with intellectual disabilities? *Journal of Intellectual Disability Research*, 53, 19-28. doi:10.1111/j.1365-2788.2008.01114.x
- Facon, B. (2008). A cross-sectional test of the similar-trajectory hypothesis among adults with mental retardation. *Research in Developmental Disabilities*, 29, 29-44. doi:10.1016/j.ridd.2006.10.003
- Facon, B., Bollengier, T., & Grubar, J.-C. (1993). Overestimation of mentally retarded persons' IQs using the PPVT: A re-analysis and some implications for future research. *Journal of Intellectual Disability Research*, 37, 373-379. doi:10.1111/j.1365-2788.1993.tb00880.x
- Farrell Pagulayan, K., Busch, R. M., Medina, K. L., Bartok, J. A., & Krikorian, R. (2006). Developmental normative data for the Corsi Block-Tapping task. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28, 1043-1052. doi:10.1080/13803390500350977
- Fenner, M. E., Hewitt, K. E., & Torpy, D. M. (1987). Down's syndrome: Intellectual and behavioral functioning during adulthood. *Journal of Mental Deficiency Research*, 31, 241-249.

- Feuerstein, R. (2003). Feuerstein's theory of cognitive modifiability and mediated learning. In T. O. Seng, R. D. Parsons, S. L. Hinson, & D. S. Brown (Eds.), *Educational psychology: A practitioner-researcher approach* (pp. 59-60). Singapor: Seng, Lee.
- Feuerstein, R., & Falik, L. H. (2010). Learning to think, thinking to learn: A comparative analysis of three approaches to instruction. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 9, 4-20. doi:10.1891/1945-8959.9.1.4
- Feuerstein, R., & Rand, Y. (1974). Mediated learning experiences: An outline of the proximal etiology for differential development of cognitive functions. In L. Goldfien (Ed.), *International understanding: Cultural differences in the development of cognitive processes* (pp. 7-37). New York, NY: Guilford.
- Feuerstein, R., & Rand, Y. (1977). *Development of cognitive functions of retarded early adolescents, instrumental enrichment*. Jerusalem: Hadassah Wizo Canada Research Institute.
- Fisher, M. A., & Zeaman, D. (1970). Growth and decline of retardate intelligence. *International Review of Research in Mental Retardation*, 4, 151-191. doi:10.1016/S0074-7750(08)60024-5
- Flynn, J. R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin*, 101, 171-191. doi:10.1037/0033-2909.101.2.171
- Fonseca, R. P., Salles, J. F., & de Mattos Pimenta Parente, M. A. (2009). *Instrumento de avaliacao neuropsicologica breve: NEUPSILIN*. São Paulo, SP: Vetor.
- Fonseca, R. P., Zimmermann, N., Scherer, L. C., de Mattos Pimenta Parente, M. A., & Ska, B. (2010). Episodic memory, concentrated attention and processing speed in aging: A comparative study of Brazilian age groups. *Dementia & Neuropsychologia*, 4, 91-97. doi:10.1590/S1980-57642010DN40200003.
- Forssman, H., & Åkesson, H. O. (1965). Mortality in patients with Down's syndrome. *Journal of Mental Deficiency Research*, 9, 146-149. doi:10.1111/j.1365-2788.1965.tb00831.x

- Freedman, V. A., Schoeni, R. F., Martin, L. G., & Cornman, J. C. (2007). Chronic conditions and the decline in late-life disability. *Demography*, 44, 459-477. doi:10.1353/dem.2007.0026
- Frith, U., & Frith, C. D. (1974). Specific motor abilities in Downs syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 15, 293-301. doi:10.1111/j.1469-7610.1974.tb01253.x
- Fry, A. F., & Hale, S. (2000). Relationships among processing speed, working memory, and fluid intelligence in children. *Biological Psychology*, 54, 1-34. doi:10.1016/S0301-0511(00)00051-X
- Gardner, H. (1998). A multiplicity of intelligences. *Scientific American*, 9, 19-23.
- Garcia-Villamizar, D., & Hughes, C. (2007). Supported employment improves cognitive performance in adults with autism. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51, 142-150. doi:10.1111/j.1365-2788.2006.00854.x
- Garcia-Villamizar, D., Ross, D., & Wehman, P. (2000). Clinical differential analysis of persons with autism in a work setting: A follow-up study. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 14, 183-185.
- Gibson, G., Groenweg, G., Jerry, P., & Harris, A. (1988). Age and pattern of intellectual decline among Down syndrome and other mentally retarded adults. *International Journal of Rehabilitation Research*, 11, 47-55.
- Glanzer, M. (1972). Storage mechanisms in recall. *Psychology of Learning and Motivation*, 5, 129-193. doi:10.1016/S0079-7421(08)60441-7
- Glasson, E. J., Sullivan, S. G., Hussain, R., Petterson, B. A., Montgomery, P. D., & Bittles, A. H. (2003). Comparative survival advantage of males with Down syndrome. *American Journal of Human Biology*, 15, 192-195. doi:10.1002/ajhb.10132
- Glenberg, A. M., Bradley, M. M., Kraus, T. A., & Renzaglia, G. J. (1983). Studies of the long-term recency effect: Support for a contextually guided retrieval hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9, 231-255. doi:10.1037/0278-7393.9.2.231

- Glenberg, A. M., Bradley, M. M., Stevenson, J. A., Kraus, T. A., Tkachuk, M. J., Gretz, A. L., ... Turpin, B. M. (1980). A two-process account of long-term serial position effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 355-369. doi:10.1037/0278-7393.6.4.355
- Goertzel, B. (2010). Toward a formal characterization of real-world general intelligence. In E. Baum, M. Hutter, & E. Kitzelman (Eds.), *Artificial general intelligence: Proceedings of the 3rd Conference on Artificial General Intelligence, AGI-2010, Lugano, Switzerland, March 5-8, 2010* (pp. 19-24). Amsterdam: Atlantis. doi:10.2991/agi.2010.17
- Goldman-Rakic, P. S. (1987). Circuitry of primate prefrontal cortex and regulation of behavior by representational memory. In F. Plum (Ed.), *Handbook of physiology, the nervous system, higher functions of the brain* (Vol. 5, pp. 373-417). Bethesda, MD: American Physiological Society. doi:10.1002/cphy.cp010509
- Graf, P. (1990). Life-span changes in implicit and explicit memory. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28, 353-358. doi:10.3758/BF03334041
- Graf, P., & Schacter, D. L. (1987). Selective effects of interference on implicit and explicit memory for new associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 45-53. doi:10.1037/0278-7393.13.1.45
- Grafman, J., Weingartner, H. J., Newhouse, P. A., Thompson, K., Lalonde, F., Litvan, I., ... Sunderland, T. (1990). Implicit learning in patients with Alzheimer's disease. *Pharmacopsychiatry*, 23, 94-101. doi:10.1055/s-2007-1014490
- Gray, J. R., Chabris, C. F., & Braver, T. S. (2003). Neural mechanisms of general fluid intelligence. *Nature Neuroscience*, 6, 316-322. doi:10.1038/nn1014
- Grossman, H. J. (1973). *Manual on terminology and classification in mental retardation*. Washington, DC: American Association on Mental Deficiency.
- Grossman, H. J. (Ed.). (1983). *Classification in mental retardation*. Washington, DC: American Association on Mental Deficiency.

- Gunn, P., & Crombie, M. (1996). Language and speech. In B. Stratford & P. Gunn (Eds.), *New approaches to Down syndrome* (pp. 249-267). London, UK: Cassell.
- Gunzburg, H. C. (1968). *Social competence and mental handicap: An introduction to social education*. London, UK: Bailliere Tindall.
- Haavisto, M.-L., & Lehto, J. E. (2004). Fluid/spatial and crystallized intelligence in relation domain-specific working memory: A latent-variable approach. *Learning and Individual Differences*, 15, 1-21. doi:10.1016/j.lindif.2004.04.002
- Haddad, F. A. (1986). Comparison of the WISC-R, PPVT-R and PPVT for learning disabled children. *Psychological Reports*, 58, 659-662. doi:10.2466/pr0.1986.58.2.659
- Hale, S., Rose, N. S., Myerson, J., Strube, M. J., Sommers, M., Tye-Murray, N., & Spehar, B. (2011). The structure of working memory abilities across the adult life span. *Psychology and Aging*, 26, 92-110. doi:10.1037/a0021483
- Hanushek, E. A., Machin, S., & Woessmann, L. (Eds.). (2011). *Handbook of the economics of education*. Amsterdam: North-Holland.
- Hawkins, B. A., Eklund, S. J., James, D. R., & Foose, A. K. (2003). Adaptive behavior and cognitive function of adults with Down syndrome: Modeling change with age. *Mental Retardation*, 41, 7-28. doi:10.1352/0047-6765(2003)041<0007:ABACFO>2.0.CO;2
- Head, E., Lott, I. T., Patterson, D., Doran, E., & Haier, R. J. (2007). Possible compensatory events in adult Down syndrome brain prior to the development of Alzheimer disease neuropathology: Targets for nonpharmacological intervention. *Journal of Alzheimer's Disease*, 11, 61-76. doi:10.3233/JAD-2007-11110
- Head, E., Silverman, W., Patterson, D., & Lott, I. T. (2012). Aging and Down syndrome. *Current Gerontology and Geriatrics Research*, 2012. doi:10.1155/2012/412536
- Herlitz, A., & Yonker, J. E. (2002). Sex differences in episodic memory: The influence of intelligence. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24, 107-114. doi:10.1076/jcen.24.1.107.970

- Hester, R. L., Kinsella, G. J., & Ong, B. (2004). Effect of age on forward and backward span tasks. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 475-481. doi:10.1017/S1355617704104037
- Hewitt, K. E., Carter, G., & Jancar, J. (1985). Ageing in Down's syndrome. *British Journal of Psychiatry*, 147, 58-62. doi:10.1192/bjp.147.1.58
- Hodapp, A. F., & Hodapp, J. B. (1980). Correlation of the PPVT and WISC-R: A function of diagnostic category. *Psychology in the Schools*, 17, 33-36. doi:10.1002/1520-6807(198001)17:1<33::AID-PITS2310170107>3.0.CO;2-Y
- Horn, J. L. (1968). Organization of abilities and the development of intelligence. *Psychological Review*, 75, 242-259. doi:10.1037/h0025662
- Horn, J. L. (1985). Remodeling old models of intelligence. In B. B. Wolman (Ed.), *Handbook of intelligence: Theories, measurements, and applications* (pp. 267-300). New York, NY: Wiley.
- Horn, J. L. (1986). Intellectual ability concepts. *Advances in the Psychology of Human Intelligence*, 3, 35-77.
- Horn, J. L. (1988). Thinking about human abilities. In J. R. Nesselrode & R. B. Cattell (Eds.), *Handbook of multivariate experimental psychology* (pp. 645-685). New York, NY: Academic.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270. doi:10.1037/h0023816
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1967). Age differences in fluid and crystallized intelligence. *Acta Psychologica*, 26, 107-129. doi:10.1016/0001-6918(67)90011-X
- Hudspeth, H. J., & Pribram, K. H. (1990). Stages of brain and cognitive maturation. *Journal of Educational Psychology*, 82, 881-884. doi:10.1037/0022-0663.82.4.881
- Hurks, P. P. M., Schrans, D., Meijs, C., Wassenberg, R., Feron, F. J. M., & Jolles, J. (2010). Developmental changes in semantic verbal fluency: Analyses of word productivity as a function of time, clustering, and switching. *Child Neuropsychology*, 16, 366-387. doi:10.1080/09297041003671184

- Jancar, J. (1989). Old age in Down's syndrome [Letter]. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 82, 317–318.
- Janicki, M. P., & Dalton, A. J. (2000). Prevalence of dementia and impact on intellectual disability services. *Mental Retardation*, 38, 276-288. doi:10.1352/0047-6765(2000)038<0276:PODAIO>2.0.CO;2
- Janicki, M. P., Davidson, P. W., Henderson, C. M., McCallion, P., Taets, J. D., Force, L. T., Ladrikan, P. M. (2002). Health characteristics and health services utilization in older adults with intellectual disability living in community residences. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46, 287-298. doi:10.1046/j.1365-2788.2002.00385.x
- Jarrold, C., & Baddeley, A. D. (1997). Short-term memory for verbal and visuospatial information in Down's syndrome. *Cognitive Neuropsychiatry*, 2, 101–122. doi:10.1080/135468097396351
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Phillips, C. E. (2002). Verbal short-term memory in Down syndrome: A problem of memory, audition, or speech? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 531-544. doi:10.1044/1092-4388(2002/042)
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Phillips, C. E. (2007). Long-term memory for verbal and visual information in Down syndrome and Williams syndrome: Performance on the Doors and People test. *Cortex*, 43, 233-247. doi:10.1016/S0010-9452(08)70478-7
- Jarrold, C., Nadel, L., & Vicari, S. (2009). Memory and neuropsychology in Down syndrome. *Down's Syndrome Research and Practice*, 12, 68-73. doi:10.3104/reviews/2068
- Jarrold, C., Purser, H. R. M., & Brock, J. (2006). Short-term memory in Down syndrome. In T. P. Alloway & S. E. Gathercole (Eds.), *Working memory and neurodevelopmental disorders* (pp. 239-266). Hove, UK: Psychology.
- Jarrold, C., Thorn, A. S. C., & Stephens, E. (2009). The relationships among verbal short-term memory, phonological awareness, and new word learning: Evidence from typical development and Down syndrome. *Journal of Experimental Child Psychology*, 10, 196-218. doi:10.1016/j.jecp.2008.07.001

- Jenkins, L., Myerson, J., Joerding, J. A., & Hale, S. (2000). Converging evidence that visuospatial cognition is more age-sensitive than verbal cognition. *Psychology and Aging, 15*, 157-175. doi:10.1037//0882-7974.15.1.157
- Jones, M. C., Bayley, N., McFarlane, J. W., & Honzik, M. P. (1971). *The course of human development: Selected papers from the longitudinal studies*. Waltham, MA: Xerox College Publications.
- Jung, R. E., & Haier, R. J. (2007). The parieto-frontal integration theory (P-FIT) of intelligence: Converging neuroimaging evidence. *Behavioral and Brain Sciences, 30*, 135-187. doi:10.1017/S0140525X07001185
- Kail, R. (1990). *The development of memory in children* (3rd ed.). New York, NY: Freeman.
- Katzman, R. (1993). Education and the prevalence of dementia and Alzheimer's disease. *Neurology, 43*, 13-20. doi:10.1212/WNL.43.1_Part_1.13
- Katzman, R., Aronson, M., Fuld, P., Kawas, C., Brown, T., Morgenstern, H., ... Ooi, W. L. (1989). Development of dementing illnesses in an 80-year-old volunteer cohort. *Annals of Neurology, 25*, 317-324. doi:10.1002/ana.410250402
- Kaufman, A. S. (1993). Joint exploratory factor analysis of the Kaufman Assessment Battery for Children and the Kaufman Adolescent and Adult Intelligence Test for 11- and 12-year-olds. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 22*, 355-364. doi:10.1207/s15374424jccp2203_6
- Kaufman, A. S. (2001). WAIS-III IQs, Horn's theory, and generational changes from young adulthood to old age. *Intelligence, 29*, 131-167. doi:10.1016/S0160-2896(00)00046-5
- Kavé, G., Kigel, S., & Kochva, R. (2008). Switching and clustering in verbal fluency tasks throughout childhood. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 30*, 349-359. doi:10.1080/13803390701416197
- Kavé, G., & Mashal, N. (2012). Age-related differences in word-retrieval but not in meaning generation. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 19*, 515-529. doi:10.1080/13825585.2011.638975

- Kay-Raining Bird, E., & Chapman, R. S. (1994). Sequential recall in individuals with Down syndrome. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 37, 1369–1380. doi:10.1044/jshr.3706.1369
- Kesslak, J. P., Nagata, S. F., Lott, I., & Nalcioglu, O. (1994). Magnetic resonance imaging analysis of age-related changes in the brains of individuals with Down's syndrome. *Neurology*, 44, 1039-1045. doi:10.1212/WNL.44.6.1039
- Kim, E. Y., & Kim, K. W. (2014). A theoretical framework for cognitive and non-cognitive interventions for older adults: Stimulation versus compensation. *Aging and Mental Health*, 18, 304-315. doi:10.1080/13607863.2013.868404
- Kittler, P., Krinsky-McHale, S. J., & Devenny, D. A. (2004a). Semantic and phonological loop effects on verbal working memory in middle age adults with mental retardation. *American Journal of Mental Retardation*, 109, 467-480. doi:10.1352/0895-8017(2004)109<467:SAPLEO>2.0.CO;2
- Kittler, P., Krinsky-McHale, S. J., & Devenny, D. A. (2004b). Sex differences in performance over 7 years on the Wechsler Intelligence Scale for Children – Revised among adults with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 48, 114-122. doi:10.1111/j.1365-2788.2004.00500.x
- Kogan, N. (1980). A cognitive style approach to metaphoric thinking. In R. E. Snow, P.-A. Federico & W. E. Montague (Eds.), *Aptitude, learning and instruction: Cognitive process analyses: Vol. 1. Cognitive process analyses of aptitude* (pp. 247-282). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Koppelaar, L., & Glanzer, M. (1990). An examination of the continuous distractor task and the “long-term recency effect”. *Memory and Cognition*, 18, 183-195. doi:10.3758/BF03197094
- Korenberg, J. R., Chen, X. N., Schipper, R., Sun, Z., Gonsky, R., Gerwehr, S., ... Yamanaka, T. (1994). Down syndrome phenotypes: The consequences of chromosomal imbalance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 91, 4997-5001.

- Kover, S. T., & Atwood, A. K. (2013). Establishing equivalence: Methodological progress in group-matching design and analysis. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 118, 3-15. doi:10.1352/1944-7558-118.1.3
- Krinsky-McHale, S. J., Devenny, D. A., Gu, H., Jenkins, E. C., Kittler, P., Murty, V. V., ... Silverman, W. (2008). Successful aging in a 70-year-old man with Down syndrome: A case study. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 46, 215-228. doi:10.1352/2008.46:215-228.
- Krinsky-McHale, S. J., Devenny, D. A., & Silverman, W. P. (2002). Changes in explicit memory associated with early dementia in adults with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46, 198-208. doi:10.1046/j.1365-2788.2002.00365.x
- Krinsky-McHale, S. J., Kittler, P., Brown, W. T., Jenkins, E. C., & Devenny, D. A. (2005). Repetition priming in adults with Williams syndrome: Age-related dissociation between implicit and explicit memory. *American Journal on Mental Retardation*, 110, 482-496. doi:10.1352/0895-8017(2005)110[482:RPIAWW]2.0.CO;2
- Landesman-Ramey, S., Dossett, E., & Echols, K. (1996). The social ecology of mental retardation. In J. W. Jacobson & J. A. Mulick (Eds.), *Manual of diagnosis and professional practice in mental retardation* (pp. 55-65). Washington, DC: American Psychological Association.
- Lanfranchi, S., Baddeley, A. D., Gathercole, S., & Vianello, R. (2012). Working memory in Down syndrome: Is there a dual task deficit? *Journal of Intellectual Disability Research*, 56, 157-166. doi:10.1111/j.1365-2788.2011.01444.x
- Lanfranchi, S., & Carretti, B. (2012). The increase in Colored Progressive Matrices Test performance in individuals with Down syndrome: A qualitative and quantitative review. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 11, 143-158. doi:10.1891/1945-8959.11.2.143
- Lanfranchi, S., Cornoldi, C., & Vianello, R. (2004). Verbal and visuospatial working memory deficits in children with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 109, 456-466. doi:10.1352/0895-8017(2004)109<456:VAVWMD>2.0.CO;2

- Lanfranchi, S., Jerman, O., Dal Pont, E., Alberti, A., & Vianello, R. (2010). Executive function in adolescents with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, 308-319. doi:10.1111/j.1365-2788.2010.01262.x
- Lanfranchi, S., Jerman, O., & Vianello, R. (2009). Working memory and cognitive skills in individuals with Down syndrome. *Child Neuropsychology*, 15, 397-416. doi:10.1080/09297040902740652
- Laws, G. (2002). Working memory in children and adolescents with Down syndrome: Evidence from a colour memory experiment. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 43, 353-364. doi:10.1111/1469-7610.00026
- Laws, G., Byrne, A., & Buckley, S. (2000). Language and memory development in children with Down syndrome at mainstream schools and special schools: A comparison. *Educational Psychology*, 20, 447-457. doi:10.1080/713663758
- Lee, H. F., Gorsuch, R., Saklofske, D. H., & Patterson, C. (2008). Cognitive differences for ages 16 to 89 (Canadian WAIS–III): Curvilinear with Flynn and processing speed corrections. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 26, 382-394. doi:10.1177/0734282908323628
- Lee, N., Pennington, B. F., & Keenan, J. M. (2010). Verbal short-term memory deficits in Down syndrome: Phonological, semantic, or both? *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 2, 9–25. doi:10.1007/s11689-009-9029-4
- Légé, Y., & Dague, P. (1974). *Test de Vocabulaire en Images*. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Legg, S., & Hutter, M. (2007). A collection of definitions of intelligence. In B. Goertzel & W. Pei (Eds.), *Advances in artificial general intelligence: Concepts, architectures and algorithms - Proceedings of the AGI Workshop 2006* (pp. 17-24). Amsterdam: IOS.
- Leiter, R. (1974). International Performance Scale. In O. Buros (Ed.), *Tests in print II: Index to tests, test reviews and the literature of specific tests*. Highland Park, NJ: Gryphone.
- Leiter, R. G. (1980). *Leiter International Performance Scale: Instruction Manual*. Chicago, IL: Stoelting.

- Lejeune, J., Gautier, M., & Turpin, R. (1959). Etude des chromosomes somatiques de neuf enfants mongoliens. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de L'Académie des Sciences*, 248, 1721–1722.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, H. J., Hannay, H. J., & Fischer, J. S. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Li, S. H., Lindenberger, U., Hommel, B., Aschersleben, G., Prinz, W., & Baltes, P. B. (2004). Transformations in the coupling among intellectual abilities and constituent cognitive processes across the life span. *Psychological Science*, 15, 155-163. doi:10.1111/j.0956-7976.2004.01503003.x
- Lifshitz, H. (2002). Later life planning training program: A pre-test assessment in Israel. *Journal of Gerontology Social Work*, 37, 87-103. doi:10.1300/J083v37n03_07
- Lifshitz, H., & Katz, Y. J. (2009). Religious concepts among individuals with intellectual disability: A comparison between adolescents and adults. *European Journal of Special Needs Education*, 24, 183-201. doi:10.1080/08856250902793651
- Lifshitz, H., & Merrick, J. (2004). Aging among persons with intellectual disability in Israel in relation to type of residence, age, and etiology. *Research in Developmental Disabilities*, 25, 193-205. doi:10.1016/j.ridd.2003.05.002
- Lifshitz, H., Merrick, J., & Morad, M. (2008). Health Status and ADL functioning of older persons with intellectual disability: Community residence versus residential care centers. *Research in Developmental disabilities*, 29, 301-315. doi:10.1016/j.ridd.2007.06.005
- Lifshitz, H., & Rand, Y. (1999). Cognitive modifiability in adult and older people with mental retardation. *Mental Retardation*, 37, 125-138. doi:10.1352/0047-6765(1999)037<0125:CMIAAO>2.0.CO;2
- Lifshitz, H., Shtein, S., Weiss, I., & Svirsky, N. (2011). Explicit memory among individuals with mild and moderate intellectual disability: Educational implications. *European Journal of Special Needs Education*, 26, 113-124. doi:10.1080/08856257.2011.543536

- Lifshitz, H., Shtein, S., Weiss, I., & Vakil, E. (2011). Meta-analysis of explicit memory studies in populations with intellectual disability. *European Journal of Special Needs Education*, 26, 93-112. doi:10.1080/08856257.2011.543535
- Lifshitz, H., & Tzuriel, D. (2004). Durability of effects of instrumental enrichment in adults with intellectual disabilities. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 3, 297-322. doi:10.1891/194589504787382992
- Lifshitz, H., Tzuriel, D., & Weiss, I. (2005). Effects of training in conceptual versus perceptual analogies among adolescents and adults with intellectual disability. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 5, 144-170. doi:10.1891/194589505787382504
- Lifshitz, H., Weiss, I., Fridel, S., & Glaubman, R. (2009). Why individuals with intellectual disability turn to religion? Behavioral and psychological motives of adolescents and adults. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 44, 196-206.
- Lifshitz, H., Weiss, I., Tzuriel, D., & Tzemach, M. (2011). New model of mapping difficulties in solving analogical problems among adolescent and adults with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 326-344. doi:10.1016/j.ridd.2010.10.010
- Lifshitz-Vahav, H. (2015). Compensation Age Theory (CAT): Effect of chronological age on individuals with intellectual disability. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 50, 142-154.
- Lifshitz-Vahav, H., Shnitzer, S., & Mashal, N. (2016). Participation in recreation and cognitive activities as a predictor of cognitive performance of adults with/without Down syndrome. *Aging and Mental Health*, 20, 955-964. doi:10.1080/13607863.2015.1047322
- Lifshitz-Vahav, H., & Vakil, E. (2014). Taxonomy moderators that govern explicit memory in individuals with intellectual disability: Integrative research review. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3, 101-119. doi:10.1016/j.jarmac.2014.03.001

- Light, L. L., & La Voie, D. (1993). Direct and indirect measures of memory in old age. In P. Graf & M. E. J. Masson (Eds.), *Implicit memory, new directions in cognition, development and neuropsychology* (pp. 207-230). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lindenberger, U., & Baltes, P. B. (1997). Intellectual functioning in old and very old age: Cross-sectional results from the Berlin Aging Study. *Psychology and Aging*, 12, 410-432. doi:10.1037/0882-7974.12.3.410
- Lögdberg, B., & Brun, A. (1993). Prefrontal neocortical disturbances in mental retardation. *Journal of Intellectual Disability Research*, 37, 459-468. doi:10.1111/j.1365-2788.1993.tb00316.x
- Lohman, D. F., Pellegrino, J. W., Alderton, D. L., & Regian, J. W. (1987). Dimensions and components of individual differences in spatial abilities. In S. H. Irvine & S. E. Newstead (Eds.), *Intelligence and cognition: Contemporary frames of reference* (pp. 253–312). Dordrecht, Netherlands: Martinus Nijhoff. doi:10.1007/978-94-010-9437-5_6
- Lott, I. T. (2012). Neurological phenotypes for Down syndrome across the life span. *Progress in Brain Research*, 197, 101–121. doi:10.1016/B978-0-444-54299-1.00006-6.
- Luciana, M., Conklin, H. M., Hooper, C. J., & Yarger, R. S. (2005). The development of nonverbal working memory and executive control processes in adolescents. *Child Development*, 76, 697-712. doi:10.1111/j.1467-8624.2005.00872.x
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M., & Reeve, A. (2002). *Mental retardation: Definition, classification, and systems of support* (10th ed.). Washington, DC: American Association on Mental Retardation.
- Luckasson, R., Coulter, D. L., Polloway, E. A., Riess, S., Sschalock, R. L., Snell, M. E., ... Stark, J. A. (1992). *Mental retardation: Definition classification and system of supports* (9th ed.). Washington, DC: American Association on Mental Retardation.
- Lufting, R. L. (1987). *Teaching the mentally retarded student: Curriculum methods and strategies*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

- Mahncke, H. W., Bronstone, A., & Merzenich, M. M. (2006). Brain plasticity and functional losses in the aged: Scientific bases for a novel intervention. *Progress in Brain Research*, 157, 81-109. doi:10.1016/S0079-6123(06)57006-2
- Marcell, M. M., & Armstrong, V. (1982). Auditory and visual sequential memory of Down syndrome and non retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 87, 86-95.
- Marcell, M. M., & Cohen, S. (1992). Hearing abilities of Down syndrome and other mentally handicapped adolescents. *Research in Developmental Disabilities*, 13, 533-551. doi:10.1016/0891-4222(92)90048-B
- Mashal, N., & Kasirer, A. (2011). Thinking maps enhance metaphoric competence in children with autism and learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 2045-2054. doi:10.1016/j.ridd.2011.08.012
- Maybery, M., Taylor, M., & O'brien-Malome, A. (1995). Implicit Learning: Sensitive to age but not IQ. *Australian Journal of Psychology*, 47, 8-17. doi:10.1080/00049539508258763.
- McArdle, J. J., Grimm, K. J., Hamagami, F., Bowles, R. P., & Meredith, W. (2009). Modeling life-span growth curves of cognition using longitudinal data with multiple samples and changing scales of measurement. *Psychological Methods*, 14, 126-149. doi:10.1037/a0015857.
- McCarron, M., Gill, M., McCallion, P., & Begley, C. (2005). Health co-morbidities in ageing persons with Down syndrome and Alzheimer's dementia. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49(Pt. 7), 560-566. doi:10.1111/j.1365-2788.2005.00704.x
- McCarthy, D. (1972). *McCarthy Scales of Children's Abilities*. New York, NY: Psychological Corporation.
- McGrew, K. S. (2005). The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities: Past, present, and future. In D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 136-181). New York, NY: Guilford.

- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37, 1-10. doi:10.1016/j.intell.2008.08.004
- Messinis, L., Tsakona, I., Malefaki, S., & Papathanasopoulos, P. (2007). Normative data and discriminant validity of Rey's Verbal Learning Test for the Greek adult population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 739-752. doi:10.1016/j.acn.2007.06.002
- Milner, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27, 272-277.
- Mitchell, M. B., Cimino, C. R., Benitez, A., Brown, C. L., Gibbons, L. E., Kennison, R. F., ... Piccinin, A. M. (2012). Cognitively stimulating activities: Effects on cognition across four studies with up to 21 years of longitudinal data. *Journal of Aging Research*. doi:10.1155/2012/461592
- Montejo, P., Montenegro, M., Fernández, M. A., & Maestú, F. (2012). Memory complaints in the elderly: Quality of life and daily living activities. A population based study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54, 298-304. doi:10.1016/j.archger.2011.05.021
- Morad, M., Levi, E., & Merrick, J. (2002). *National center for children with Down syndrome in Israel*. Paper presented at the Beit Issie Shapiro's Third International Conference on "Developmental Disabilities: Policy, Practice & Research", Israel.
- Myerson, J., Emery, L., White, D. A., & Hale, S. (2003). Effects of age, domain, and processing demands on memory span: Evidence for differential decline. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 10, 20-27. doi:10.1076/anec.10.1.20.13454
- Nadel, L. (1999). Down syndrome in cognitive neuroscience perspective. In H. Tager-Flusberg (Ed.), *Neurodevelopmental disorders* (pp. 197-222). Cambridge, MA: MIT.
- Nikolova, R., Demers, L., Beland, F., & Giroux, F. (2011). Transitions in the functional status of disabled community-living older adults over a 3-year follow-up period. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 52, 12-17. doi:10.1016/j.archger.2009.11.003

- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 67, 130-159. doi:10.1037/a0026699
- Nithianantharajah, J., & Hannan, A. J. (2006). Enriched environments, experience-dependent plasticity and disorders of the nervous system. *Nature Reviews. Neuroscience*, 7, 697–709. doi:10.1038/nrn1970
- Numminen, H., Service, E., Ahonen, T., & Ruoppila, I. (2001). Working memory and everyday cognition in adults with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45, 157-168. doi:10.1046/j.1365-2788.2001.00298.x
- Nyberg, L. (1994). A structural equation modeling approach to the multiple memory systems question. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 485-491. doi:10.1037/0278-7393.20.2.485
- Olesen, P. J., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nature Neuroscience*, 7, 75-79. doi:10.1038/nn1165
- Oliver, C., Crayton, L., Holland, A., Hall, S., & Bradbury, J. (1998). A four year prospective study of age-related cognitive change in adults with Down's syndrome. *Psychological Medicine*, 28, 1365-1377.
- Paris, S. G. (1978). The development of interference and transformation as memory operations. In P. A. Ornstein (Eds.), *Memory development in children* (pp. 129-156). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith, A. D., & Smith, P. K. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and Aging*, 17, 299-320. doi:10.1037/0882-7974.17.2.299
- Park, D. C., & Payer, D. (2006). *Lifespan cognition: Mechanisms of change*. New York, NY: Academic.

- Penari, D., Bressi, S., Cappa, S. F., Vallar, G., Alberoni, M., Grassi, F., ... Fazio, F. (1993). Evidence of multiple memory system in the human brain. *Brain*, 116, 903-919. doi:10.1093/brain/116.4.903
- Pennington, B. F., Moon, J., Edgin, J., Setdron, J., & Nadal, L. (2003). The neuropsychology of Down syndrome: Evidence for hippocampal dysfunction. *Child Development*, 74, 75-93. doi:10.1111/1467-8624.00522
- Perrig, P., & Perrig, W. J. (1995). Implicit and explicit memory in mentally retarded learning disabled and normal children. *Swiss Journal of Psychology*, 54, 77-86.
- Phillips, L. H., & Andres, P. (2010). The cognitive neuroscience of aging: New findings on compensation and connectivity. *Cortex*, 46, 421-424. doi:10.1016/j.cortex.2010.01.005
- Piaget, J. (1970). *Science of education and psychology of the child*. New York, NY: Orion.
- Pind, J., Gunnarsdottir, E. K., & Jo'hannesson, H. S. (2003). Raven's Standard Progressive Matrices: New school age norms and a study of the test's validity. *Personality and Individual Differences*, 34, 375-386. doi:10.1016/S0191-8869(02)00058-2
- Prasher, V. P. (1999). Adaptive behavior. In M. P. Janicki & A. J. Dalton (Eds.), *Dementia, aging, and intellectual disabilities: A handbook* (pp. 157-182). Philadelphia, PA: Runner / Mazel.
- Prasher, V. P., & Chung, M. C. (1996). Causes of age-related decline in adaptive behavior of adults with Down syndrome: Differential diagnoses of dementia. *American Journal of Mental Retardation*, 101, 175-183.
- Pueschel, S. M. (Ed.). (1995). *A parent's guide to Down syndrome: Toward a brighter future*. Baltimore, MD: Brookes.
- Ramon, Y., & Cajal, S. (1928). *Degeneration and regeneration of the nervous system* (2 Vol.). New York, NY: Heffner.
- Raven, J. C. (1956). *Coloured Progressive Matrices, Sets A, AB, B*. Oxford, UK: Oxford Psychologists Press.

- Raven, J. C. (1958). *Standard Progressive Matrices, Sets A, B, C, D, & E*. Oxford, UK: Oxford Psychologists Press.
- Raven, J. C. (1981). *Progressive Matrices. Manuel PM-C*. Issy Les-Moulineaux, Paris: Editions Scientifiques et Psychologiques.
- Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (1998). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales: Section 3. Standard progressive matrices*. Oxford, UK: Oxford Psychologists Press.
- Raz, N., Torres, I. J., Briggs, S. D., Spencer, W. D., Thornton, A. E., Loken, W. J., ... Acker, J. D. (1995). Selective neuroanatomic abnormalities in Down's syndrome and their cognitive correlates: Evidence from MRI morphometry. *Neurology*, 45, 356-366. doi:10.1212/WNL.45.2.356
- Reber, A. S., Waikensfeld, F. F., & Hernstadt, R. (1991). Implicit and explicit learning: Individual differences and IQ. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 888- 896. doi:10.1037/0278-7393.17.5.888
- Reber, P. J., Knowlton, B. J., & Squire, L. R. (1996). Dissociable properties of memory systems: Differences in the flexibility of declarative and nondeclarative knowledge. *Behavioral Neuroscience*, 110, 861-871. doi:10.1037/0735-7044.110.5.861
- Reiss, S. (1994). *Handbook of challenging behavior: Mental health aspects of mental retardation*. Worthington, OH: IDS.
- Reitan, R. M., & Davison, L. A. (Eds.). (1974). *Clinical neuropsychology: Current status and applications*. New York, NY: Wiley.
- Rey, A. (1958). *L'Examen clinique en psychologie*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Rey, A. (1964). *L'Examen clinique en psychologie* (2nd ed.). Paris: Presses Universitaires de France.
- Robinson, B. F., & Mervis, C. B. (1999). Comparing productive vocabulary measures from the CDI and a systematic diary study. *Journal of Child Language*, 26, 177-185.

- Roeden, J. M., & Zitman, F. G. (1995). Ageing in adults with Down's syndrome in institutionally based and community-based residences. *Journal of Intellectual Disability Research*, 39, 399-407. doi:10.1111/j.1365-2788.1995.tb00544.x
- Roeden, J. M., & Zitman, F. G. (1997). A longitudinal comparison of cognitive and adaptive changes in subjects with Down's syndrome and an intellectually disabled control group. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 10, 289-302. doi:10.1111/j.1468-3148.1997.tb00024.x
- Roid, G. (2003). *Stanford-Binet Intelligence Scales* (5th ed.). Itasca, IL: Riverside.
- Rolstad, S., Nordlund, A., Eckerström, C., Gustavsson, M. H., Zetterberg, H., & Wallin, A. (2009). Biomarkers in relation to cognitive reserve in patients with mild cognitive impairment-proof of concept. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 27, 194-200. doi:10.1159/000203130
- Rönnlund, M., Nyberg, L., Bäckman, L., & Nilsson, L. G. (2005). Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: Cross-sectional and longitudinal data from a population based study. *Psychology and Aging*, 20, 3-18. doi:10.1037/0882-7974.20.1.3
- Rowe, J., Lavender, A., & Turk, V. (2006). Cognitive executive function in Down's syndrome. *British Journal of Clinical Psychology*, 45, 5-17. doi:10.1348/014466505X29594
- Ryan, R. G. (2010). Age differences in explicit memory of crimes and source monitoring ability: Adolescents and young adults. *North American Journal of Psychology*, 12, 401-414.
- Sahakian, B. J., & Owen, A. M. (1992). Computerized assessment in neuropsychiatry using CANTAB: Discussion paper. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 85, 399-402.
- Saklofske, D. H., Yang, Z., Zhu, J., & Austin, E. J. (2008). Spearman's law of diminishing returns in normative samples for the WISC-IV and WAIS-III. *Journal of Individual Differences*, 29, 57-69. doi:10.1027/1614-0001.29.2.57

- Salgado, J. V., Malloy-Diniz, L. F., Abrantes, S. S., Moreira, L., Schlottfeldt, C. G., Guimarães, W., ... Fuentes, D. (2011). Applicability of the Rey auditory-verbal learning test to an adult sample in Brazil. *Revisita Brasileira de Psiquiatria*, 33, 234-237. doi:10.1590/S1516-44462011005000007
- Salthouse, T. A. (2003). Memory aging from 18 to 80. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 17, 162-167. doi:10.1097/00002093-200307000-00008
- Salthouse, T. A. (2004). Localizing age-related individual differences in hierarchical structure. *Intelligence*, 32, 541-561. doi:10.1016/j.intell.2004.07.003
- Salthouse, T. A. (2009). Decomposing age correlations on neuropsychological and cognitive variables. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15, 650-661. doi:10.1017/S1355617709990385
- Sander, M. C., Werkle-Bergner, M., & Lindenberger, U. (2011). Binding and strategic selection in working memory: A lifespan dissociation. *Psychology and Aging*, 26, 612-624. doi:10.1037/a0023055
- Satz, P. (1993). Brain reserve capacity on symptom onset after brain injury: A formulation and review of evidence for threshold theory. *Neuropsychology*, 7, 273-295. doi:10.1037/0894-4105.7.3.273
- Schaie, K. W. (2005). *Developmental influences on adult intelligence: The Seattle longitudinal study*. New York: Oxford University Press.
- Schaie, K. W. (2010). Adult cognitive development from a lifespan developmental perspective. *Annual Report of Meiso University*, 28, 21-35. Retrieved from http://www.hino.meisei-u.ac.jp/psy/_userdata/Schaie.pdf
- Schaie, K. W., & Zanjani, F. A. K. (2006). Intellectual development across adulthood. In C. Hoare (Ed.), *Handbook of adult development and learning* (pp. 99-122). New York, NY: Oxford University Press.
- Schalock, R. L., Borthwick-Duff, S. A., Bradley, V., Buntix, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M., ... Yeager, M. H. (2010). *Intellectual disability: Definition, classification, and*

- systems of supports* (11th ed.). Washington, DC: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities.
- Schroeder, D. H., & Salthouse, T. A. (2004). Age-related effects on cognition between 20 and 50 years of age. *Personality and Individual Differences*, 36, 393–404. doi:10.1016/S0191-8869(03)00104-1
- Schupf, N., Pang, D., Patel, B. N., Silverman, W., Schubert, R., Lai, F., ... Mayeux, R. (2003). Onset of dementia is associated with age at menopause in women with Down's syndrome. *Annals of Neurology*, 54, 433-438. doi:10.1002/ana.10677
- Schupf, N., Winsten, S., Patel, B., Pang, D., Ferin, M., Zigman, W. B., ... Mayeux, R. (2006). Bioavailable estradiol and age at onset of Alzheimer's disease in postmenopausal women with Down syndrome. *Neuroscience Letters*, 406, 298-302. doi:10.1016/j.neulet.2006.07.062
- Sebastián, M. V., & Mediavilla, R. (2015). Verbal forward digit span in Spanish population. *Psicothema*, 27, 93-98. doi:10.7334/psicothema2014.258
- Selfhout, M. H. W., Branje, S. J. T., & Meeus, W. H. J. (2009). Developmental trajectories of perceived friendship intimacy, constructive problem solving, and depression from early to late adolescence. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37, 251-264. doi:10.1007/s10802-008-9273-1.
- Service, E. (1998). The effect of word length on immediate serial recall depends on phonological complexity, not articulatory duration. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A. Human Experimental Psychology*, 51, 283-304. doi:10.1080/713755759
- Shao, Z., Janse, E., Visser, K., & Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in Psychology*, 5. doi:10.3389/fpsyg.2014.00772
- Siedlecki, K. L. (2007). Investigating the structure and age invariance of episodic memory across the adult lifespan. *Psychology and Aging*, 22, 251-268. doi:10.1037/0882-7974.22.2.251

- Silverman, W., Zigman, W. B., Kim, H., Krinsky-McHale, S., & Wisniewski, H. M. (1998). Aging and dementia among adults with mental retardation and Down syndrome. *Topics in Geriatric Rehabilitation, 13*, 45–64.
- Silverman, W. P., Zigman, W. B., Krinsky-McHale, S. J., Ryan, R., & Schupf, N. (2013). Intellectual disability, mild cognitive impairment, and risk for dementia. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities, 10*. doi:10.1111/jppi.12042.
- Simos, P. G., Sideridis, G. D., Protopapas, A., & Mouzaki, A. (2011). Psychometric evaluation of a receptive vocabulary test for Greek elementary students. *Assessment for Effective Intervention, 37*, 34-49. doi:10.1177/1534508411413254
- Smith, C., & Squire, L. R. (2005). Declarative memory, awareness, and transitive inference. *The Journal of Neuroscience, 25*, 10138-10146. doi:10.1523/JNEUROSCI.2731-05.2005
- Snijders, J. T., & Snijders-Oomcn, N. (1975). *Niet verbale intelligentieschaal, S.O.N. 2.5-7*. Groningen: Wolters-Noordhof.
- Snowdon, D. A., Greiner, L. H., & Markesbery, W. (2000). Linguistic ability in early life and the neuropathology of Alzheimer's disease and cerebrovascular disease: Findings from the Nun study. In R. N. Kalaria & P. Ince (Eds.), *Vascular factors in Alzheimer's disease* (pp. 34-38). New York, NY: New York Academy of Sciences.
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man: Their nature and measurement*. New York, NY: Macmillan.
- Spinnler, H., & Tognoni, G. (1987). Standardizzazione e taratura italiana di test neuropsicologici. *Italian Journal of Neurological Science, 8*, 44-46.
- Squire, L. R. (1992). Declarative and nondeclarative memory: Multiple brain systems supporting learning and memory. *Journal of Cognitive Neuroscience, 4*, 232-243. doi:10.1162/jocn.1992.4.3.232
- Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory, 82*, 171-177. doi:10.1016/j.nlm.2004.06.005

- Squire, L. R., & Zola, S. M. (1998). Episodic memory, semantic memory, and amnesia. *Hippocampus*, 8, 205-211. doi:10.1002/(SICI)1098-1063(1998)8:3<205::AID-HIPO3>3.0.CO;2-I
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 448- 460. doi:10.1017/S1355617702813248
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47, 2015-2028. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004
- Stern, Y. (2010). The concept of cognitive reserve: A catalyst for research. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25, 589-593. doi:10.1076/jcen.25.5.589.14571
- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in aging and Alzheimer's disease. *The Lancet. Neurology*, 11, 1006-1012. doi:10.1016/S1474-4422(12)70191-6
- Stern, Y. (2013). Cognitive reserve: Implications for assessment and intervention. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 65, 49-54. doi:10.1159/000353443
- Stern, Y., Habeck, C., Moeller, J., Scarmeas, N., Anderson, K. E., Hilton, ... van Heertum, R. (2005). Brain networks associated with cognitive reserve in healthy young and old adults. *Cerebral Cortex*, 15, 394-402. doi:10.1093/cercor/bhh142
- Sternberg, R. J. (1990). *Metaphors of mind: Conceptions of the nature of intelligence*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Strauss, D., & Eyman, R. (1996). Mortality of people with mental retardation in California with and without Down syndrome, 1986–1991. *American Journal on Mental Retardation*, 100, 643–653.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms and commentary* (3rd ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Strutt, A. M., Scott, B. M., Shrestha, S., & York, M. K. (2011). The Rey 15-Item Memory Test and Spanish-speaking older adults. *The Clinical Neuropsychologist*, 25, 1253-1265. doi:10.1080/13854046.2011.609839

- Tassé, M. J. (2013). *DSM-5: Diagnostic criteria for intellectual disability*. Columbus, OH: Nisonger Center, The Ohio State University.
- Temple, V., Drummond, C., Valiquette, S., & Jozsvai, E. (2010). A comparison of intellectual assessments over video conferencing and in-person for individuals with ID: Preliminary data. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, 573-577. doi:10.1111/j.1365-2788.2010.01282.x
- Terman, L. M. (1916). *The measurement of intelligence*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Terman, L. M., & Merrill, M. A. (1937). *Measuring intelligence: A guide to the administration of the new revised Stanford-Binet tests of intelligence*. Boston: Houghton.
- Thomas, M. S. C., Annaz, D., Ansari, D., Scerif, G., Jarrold, C., & Karmiloff-Smith, A. (2009). Using developmental trajectories to understand developmental disorders. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 52, 336-358. doi:10.1044/1092-4388(2009/07-0144)
- Thompson, T., Caruso, M., & Ellerbeck, K. (2003). Sex matters in autism and other developmental disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities*, 7, 345-362. doi:10.1177/1469004703074003
- Thorndike, R. L., Hagen, E. P., & Sattler, J. M. (1986). *Stanford-Binet Intelligence Scale* (4th ed.). Chicago, IL: Riverside.
- Torr, J., Strydom, A., Patti, P., & Jokinen, N. (2010). Aging in Down syndrome: Morbidity and mortality. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 7, 70-81. doi:10.1111/j.1741-1130.2010.00249.
- Towgood, K. J., Meuwese, J. D., Gilbert, S. J., Turner, M. S., & Burgess, P. W. (2009). Advantages of the multiple case series approach to the study of cognitive deficits in autism spectrum disorder. *Neuropsychologia*, 47, 2981-2988. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.06.028.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. New York, NY: Oxford University Press.

- Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25. doi:10.1146/annurev.psych.53.100901.135114
- Turner, L. A., Hale, C. A., & Borkowski, J. G. (1996). Influence of intelligence on memory development. *American Journal of Mental Retardation*, 100, 468-480.
- Tzuriel, D. (2000). Dynamic assessment of young children: Educational and intervention perspectives. *Educational Psychology Review*, 12, 385-435. doi:10.1023/A:1009032414088
- Tzuriel, D. (2013). Mediated learning experience and cognitive modifiability. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 12, 59-80. doi:10.1891/1945-8959.12.1.59
- Tzuriel, D., & Galinka, E. (2000). *The Conceptual and Perceptual Analogical Modifiability (CCPAM) Test: Closed analogies-instruction manual*. Unpublished manuscript, School of Education, Bar-Ilan University, Ramat-Gan, Israel.
- UN General Assembly (2007, January 24). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities: Resolution (A/RES/61/106)*. Retrieved from <http://www.un-documents.net/a61r106.htm>
- Vakil, E., & Blachstein, H. (1993). Rey Auditory-Verbal Learning Test: Structure analysis. *Journal of Clinical Psychology*, 49, 883-890. doi:10.1002/1097-4679(199311)49:6<883::AID-JCLP2270490616>3.0.CO;2-6
- Vakil, E., & Blachstein, H. (1997). Rey AVLT: Developmental norms for adults and sensitivity of different memory measures to age. *The Clinical Neuropsychologist*, 11, 356-369. doi:10.1080/13854049708400464
- Vakil, E., Blachstein, H., & Sheinman, M. (1998). Rey AVLT: Developmental norms for children and the sensitivity of different memory measures to age. *Child Neuropsychology*, 49, 161-177. doi:10.1076/chin.4.3.161.3173
- Vakil, E., Greenstein, Y., & Blachstein, H. (2010). Normative data for composite scores for children and adults derived from the Rey Auditory Verbal Learning Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 24, 662-667. doi:10.1080/13854040903493522

- Vakil, E., & Lifshitz-Zehavi, H. (2012). Solving the Raven Progressive Matrices by adults with intellectual disability with/without Down syndrome: Different cognitive patterns as indicated by eye-movements. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 645-654. doi:10.1016/j.ridd.2011.11.009
- Vakil, E., Shelef-Reshef, E., & Levy-Shiff, R. (1997). Procedural and declarative memory processes: Individuals with and without mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 102, 147-160. doi:10.1352/0895-8017(1997)102<0147:PADMPI>2.0.CO;2
- Vakil, E., & Sigal, J. (1997). The effects of level of processing on procedural and conceptual priming: Control versus closed-head-injured patients. *Journal of the International Society*, 3, 327-336.
- Van der Elst, W., van Boxtel, M. P., van Breukelen, G. J., & Jolles, J. (2005). Rey's verbal learning test: Normative data for 1855 healthy participants aged 24-81 years and the influence of age, sex, education, and mode of presentation. *Journal of the International Neuropsychology Society*, 11, 290-302. doi:10.1017/S1355617705050344
- Van der Molen, M. J., Van Luit, J. E., Van der Molen, M. W., Klugkist, I., & Jongmans, M. J. (2010). Effectiveness of a computerised working memory training in adolescents with mild to borderline intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, 433-447. doi:10.1111/j.1365-2788.2010.01285.x.
- Van der Werf, Y. D., Tisserand, D. J., Visser, P. J., Hofman, P. A. M., Vuurman, E., Uylings, H. B. M., & Jolles, J. (2001). Thalamic volume predicts performance on tests of cognitive speed and decreases in healthy aging: A magnetic resonance imaging-based volumetric analysis. *Cognitive Brain Research*, 11, 377-385. doi:10.1016/S0926-6410(01)00010-6
- Vernon, P. E. (1956). *The measurement of abilities*. London, UK: University of London Press.
- Vicari, S. (2005). Visual and spatial long-term memory: Differential pattern of impairment in Williams and Down syndromes. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 305-311. doi:10.1111/j.1469-8749.2005.tb01141.x

- Vicari, S., Bates, E., Caselli, M. C., Pasqualetti, P., Gagliardi, C., Tonucci, F., & Volterra, V. (2004). Neuropsychological profile of Italians with Williams syndrome: An example of a dissociation between language and cognition? *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 862–876 doi:10.1017/ S1355617704106073
- Vicari, S., Bellucci, S., & Carlesimo, G. A. (2000). Implicit and explicit memory: A functional dissociation in persons with Down syndrome. *Neuropsychologia*, 38, 240-251. doi:10.1016/S0028-3932(99)00081-0
- Vicari, S., Bellucci, S., & Carlesimo, G. A. (2005). Visual and spatial long-term memory: Differential pattern of impairments in Williams and Down syndromes. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47, 305–311. doi:10.1111/j.1469-8749.2005.tb01141.x
- Vogel, A., Stokholm, J., & Jørgensen, K. (2012). Performances on Rey Auditory Verbal Learning Test and Rey Complex Figure Test in a healthy, elderly Danish sample: Reference data and validity issues. *Scandinavian Journal of Psychology*, 53, 26-31. doi:10.1111/j.1467-9450.2011.00909.x
- Watkins, M. J. (1974). Concept and measurement of primary memory. *Psychological Bulletin*, 81, 695-711. doi:10.1037/h0036952
- Wechsler, D. (1939). *The Measurement of Adult Intelligence*. Baltimore, MD: Williams & Witkins.
- Wechsler, D. (1955). *Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS)*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1967). *Manual for the Wechsler preschool and primary scale of intelligence*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1974). *Manual for the Wechsler Intelligence Scale for children – Revised (WISC-R)*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1981). *Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale – Revised (WAIS-R)*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

- Wechsler, D. (1989). *Echelle d'Intelligence de Wechsler pour Adultes, forme Révisée (WAIS-R)*. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Wechsler, D. (1997a). *Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-III)* (3rd ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1997b). *Wechsler Memory Scale (WMS-III)* (3rd ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1999). *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence (WASI™)*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2001). *WAIS-III Canadian technical manual*. Toronto: Psychological Corporation, A Harcourt Canada Assessment Company.
- Wechsler, D. (2003). *Manual for the Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV)* (4th ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2008). *Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-IV)* (4th ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Weis, S. (1991). Morphometry and magnetic resonance imaging of the human brain in normal controls and Down's syndrome. *Anatomical Record*, 231, 593-598. doi:10.1002/ar.1092310421
- Werner, F., Werner, K., & Oberzaucher, J. (2012). Tablets for seniors - An evaluation of a current model (iPad). In R. Wichert & B. Eberhardt (Eds.), *Ambient assisted living* (pp. 177-184). Berlin: Springer.
- Wiesen, T. N., & Hubel, D. H. (1963). Effects of visual deprivation on morphology and physiology of cells in the cat's lateral geniculate body. *Journal of Neurophysiology*, 26, 978-993.
- Wilde, N. J., Strauss, E., & Tulskey, D. S. (2004). Memory span on the Wechsler scales. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 539-549. doi:10.1080/13803390490496605

- Willis, S. L., Tennstedt, S. L., Marsiske, M., Ball, K., Elias, J., Koepke, K. M., ... Wright, E. (2006). Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. *JAMA*, 296, 2805-2814. doi:10.1001/jama.296.23.2805
- Wilson, R. S., & Bennett, D. A. (2003). Cognitive activity and risk of Alzheimer's disease. *Current Directions in Psychological Science*, 12, 87-91. doi:10.1111/1467-8721.01236
- Wilson, R. S., & Bennett, D. A. (2005). Assessment of cognitive decline in old age with brief tests amenable to telephone administration. *Neuroepidemiology*, 25, 19-25. doi:10.1159/000085309
- Wilson, R. S., Bennett, D. A., Bienias, J. L., Mendes de Leon, C. F., Morris, M. C., & Evans, D. A. (2003). Cognitive activity and cognitive decline in a biracial community population. *Neurology*, 61, 812-816. doi:10.1212/01.WNL.0000083989.44027.05
- Wilson, R. S., Mendes de Leon, C. F., Barnes, L., Schneider, J. A., Bienias, J. L., Evans, D. A., & Bennett, D. A. (2002). Participation in cognitively stimulating activities and risk of incident Alzheimer disease. *JAMA*, 287, 742-748. doi:10.1001/jama.287.6.742
- Wilson, R. S., Scherr, P. A., Schneider, J. A., Tang, Y., & Bennett, D. A. (2007). Relation of cognitive activity to risk of developing Alzheimer disease. *Neurology*, 69, 1911-1920. doi:10.1212/01.wnl.0000271087.67782.cb
- Wilson, J. L., Scott, J. H., & Power, K. G. (1987). Developmental differences in the span of visual memory for pattern. *British Journal of Developmental Psychology*, 5, 249-255. doi:10.1111/j.2044-835X.1987.tb01060.x
- Wisdom, N. M., Mignogna, J., & Collins, R. L. (2012). Variability in Wechsler Adult Intelligence Scale-IV subtest performance across age. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27, 389-397.
- Wolf, H., Julin, P., Gertz, H., Winblad, B., & Wahlund, L. (2004). Intracranial volume in mild cognitive impairment, Alzheimer's disease and vascular dementia: Evidence for brain reserve? *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 19, 995-1007. doi:10.1002/gps.1205

- Woodcock, R. W., & Johnson, M. B. (1977). *Woodcock-Johnson psychoeducational battery*. Hingham, MA: Teaching Resources.
- Yang, Q., Rasmussen, S. A., & Friedman, J. M. (2002). Mortality associated with Down's syndrome in the USA from 1983 to 1997: A population-based study. *The Lancet*, 359, 1019–1025. doi:10.1016/S0140-6736(02)08092-3
- Yang, Y., Conners, F. A., & Merrill, E. C. (2014). Visuo-spatial ability in individuals with Down syndrome: Is it really a strength? *Research in Developmental Disability*, 35, 1473–1500. doi:10.1016/j.ridd.2014.04.002
- Yee, E., Chrysikou, E. G., & Thompson-Schill, S. L. (2014). The cognitive neuroscience of semantic memory. In K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *Oxford handbook of cognitive neuroscience: Vol. 1. Core topics* (pp. 353–374). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Yeom, H. A., Fleury, J., & Keller, C. (2008). Risk factors for mobility limitation in community-dwelling older adults: A social ecological perspective. *Geriatric Nursing*, 29, 133-140. doi:10.1016/j.gerinurse.2007.07.002
- Zazzo, R., Gilly, M., & Verba-Rad, M. (1966). *Nouvelle Echelle Métrique de l'Intelligence: Tome 2. Technique d'Application*. Paris: Colin.
- Zigman, W. B., & Lott, I. T. (2007). Alzheimer's disease in Down syndrome: Neurobiology and risk. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13, 237-246. doi:10.1002/mrdd.20163
- Zigman, W. B., Schupf, N., Devenny, D. A., Mizejeski, C., Ryan, R., Urv, T. K., ... Silverman, W. (2004). Incidence and prevalence of dementia in elderly adults with mental retardation without Down syndrome. *American Association on Mental Retardation*, 109, 126-141. doi:0.1352/0895-8017(2004)109<126:IAPODI>2.0.CO;2

נספחים

נספח 1: צייון המבחנים

אינטליגנציה קריסטלית ואינטליגנציה פלואידית

אוצר מילים: במבחן לילדים: בפריטים 1-4 תשובה נכונה בכל פריט מזכה ב-1 נקודה, בפריטים 5-37 תשובה מלאה מזכה ב-2 נקודות ותשובה חלקית ב-1 נקודה. טווח הציונים במבחן: 0-70. במבחן למבוגרים: תשובה מלאה מזכה ב-2 נקודות ותשובה חלקית ב-1 נקודה, טווח: 0-66.

צד שווה: במבחן לילדים: בפריטים 1-2 תשובה נכונה בכל פריט מזכה ב-1 נקודה, בפריטים 3-23, תשובה מלאה מזכה ב-2 נקודות ותשובה חלקית ב-1 נקודה. טווח הציונים: 0-44. במבחן למבוגרים: בפריטים 1-5 תשובה נכונה מזכה ב-1 נקודה, בפריטים 6-19 תשובה מלאה מזכה ב-2 נקודות, ותשובה חלקית ב-1 נקודה. טווח הציונים: 0-33.

מטריצות: במבחן לילדים: תשובה נכונה בכל פריט מזכה ב-1 נקודה, טווח הציונים 0-35. במבחן למבוגרים: תשובה נכונה בכל פריט מזכה ב-1 נקודה. טווח הציונים: 0-26.

סידור קוביות: במבחן לילדים: בפריטים 1-3 תשובה נכונה בזמן הקצוב מזכה ב-2 נקודות, תשובה נכונה רק לאחר ניסיון נוסף מזכה ב-1 נקודה. בפריטים 4-8 תשובה נכונה בזמן הקצוב מזכה ב-4 נקודות. בפריטים 9-14 תשובה נכונה בזמן הקצוב מזכה ב-7 נקודות שנקבעות על פי מהירות הביצוע. טווח הציונים: 0-68. במבחן למבוגרים: בפריטים 1-6 תשובה מלאה בזמן הקצוב מזכה ב-2 נקודות, תשובה נכונה רק לאחר ניסיון נוסף מזכה ב-1 נקודה. בפריטים 7-14 תשובה נכונה בזמן הקצוב מזכה ב-4 נקודות, תשובה מהירה יותר מזכה ב-3 נקודות נוספות. טווח הציונים: 0-68.

ריבן: תשובה נכונה בכל פריט מזכה ב-1 נקודה. טווח הציונים 0-60.

זיכרון עבודה

זכירת ספרות: במבחן לילדים: בכל אחת מהמטלות- זכירת ספרות קדימה ואחורה, תשובה נכונה בכל ניסיון מזכה ב-1 נקודה. טווח הציונים בכל מטלה: 0-16. טווח הציונים בשתי המטלות: 0-32. במבחן למבוגרים במטלת זכירת ספרות קדימה הניקוד דומה לזה שבמבחן לילדים. במבחן זכירת ספרות לאחור, תשובה נכונה בכל ניסיון מזכה ב-1 נקודה. טווח הציונים: 0-14. טווח הציונים בשתי המטלות: 0-30.

זכירה חזותית: בכל אחת מהמטלות- זכירה קדימה ולאחור - תשובה נכונה בכל ניסיון מזכה ב-1 נקודה. טווח הציונים בכל אחת מהמטלות 0-16. טווח הציונים בשתי המטלות: 0-32.

זיכרון אפיזודי

טווח הציונים בכל ניסיון הוא 0-15. בהעברה 10 הציונים נעים בין 0- הקשר בין סדר הרשימות אקראי, לבין 1- הקשר בין סדר הרשימות הוא מוחלט.

נספח 2: שאלון השתתפות בפעילות פנאי

שאלון השתתפות בפעילויות פנאי

שם החניך: _____ הגיל: _____ שנת לידה: _____

אטיולוגיה (ללא/עם תסמונת דאון). תעסוקה: מע"ש / שוק פתוח: אריזה, אחר: _____

מסגרת תעסוקתית _____ מסגרת מגורים: _____

תדירות						הפעילות
לפחות פעם ביומים 5	פעמים בשבוע 4	פעם בשבוע 3	פעם בשבועיים 2	פעם בחודש 1	בכלל לא 0	
						צפייה בטלוויזיה 2
						משחק קלפים, משחקי שולחן (שש בש, דמקה ועוד) 2
						משחק בפאזלים 2
						חוגי קוגניציה
						קריאת בעיתון או בספר 3
						מחשב/טבלט, אייפד 4
						השתתפות בחוגי אקטואליה 3
						למידה באוניברסיטה או מכללה 5
						שיעור פרטי 5
						שיחה בטלפון (עם הורה, חבר ועוד) 1
						חוגי אמנות
						ציור
						צילום
						מוסיקה
						דרמה ותיאטרון 2
						ספורט, קריוקי, בלט, ג'ז
						בישול
						תכשיטנות
						טיפול בחיות, גינון

ציון סופי (סיכום הנקודות) _____

נספח 3: שאלון דמוגרפי

שאלון פרטים דמוגרפיים

שם: _____

גיל: _____

שנת לידה: _____

מהו המצב הבריאותי?

☐ תקין

☐ לא תקין: פרט: _____

אטיולוגיה: האם הנך בעל תסמונת דאון?

☐ כן

☐ לא

☐ אחר: _____

מהי מסגרת התעסוקה:

☐ מע"ש

☐ שוק פתוח

☐ אחר: _____

מהי מסגרת המגורים?

☐ בית ההורים

☐ הוסטל/ דיור מוגן

☐ דירה

☐ אחר: _____

שאלון לבדיקת תהליכי שינויי תפקוד עם העלייה בגיל באוכלוסיית אנשים בעלי מוגבלות שכלית (Anglain, 1981).

חלק א' - שינויים פיזיולוגיים:

האם חלו שינויים במדדים הבאים ב- 5 השנים האחרונות?

הופעה חיצונית

שיער לבן, שיער דליל, עור יבש, כבדות, איטיות, עייפות ובעיות שיניים.

בעיות בריאות

בעיות לב, לחץ דם, אנמיה, סכרת, בעיות עיכול ומעיים, בעיות בשתן, הפסקת מחזור, בעיות משקל, בעיות בבלוטת התריס, מחלות (סרטן), בעיות נפשיות (עליה בצריכת תרופות).

פעילות חושית

ירידה בראייה, בשמיעה ובמוטוריקה עדינה (טווח 1-4).

חלק ב' - התנהגות מסתגלת:

אם חלה ירידה ב:

עזרה עצמית

אכילה, לבוש, רחצה ושליטה על צרכים (טווח 1-4).

תעסוקה

מידת התפוקה היום לעומת העבר (טווח 1-4).

התחום האינטלקטואלי

דיבור, הבנה, קריאה וכתובה (טווח הירידה 1-4).

שעות הפנאי

מידת האקטיביות בפעילות עם חברים וכן בפעילות חוגית (טווח 1-4).

"מאחורי הקלעים" – מבחר מציטוטי הנבדקים בתהליך איסוף הנתונים במחקר

נ' (34): "כשאני לומדת...אני מרגישה חשובה, שיש לי משהו מעניין שמעסיק אותי בראש".

ד' (21): "אני לא מקבל את ההגדרה הזאת של 'תסמונת דאון'. אני גם תמיד מסביר לרופאים שבוה שיש לי כפות ידיים קטנות או לשון עבה ועיניים כאלה – אני לא שונה מכל אחד אחר ולכן אני תמיד נמצא ומבלה עם כולם ולא רק עם כאלה שיש להם תסמונת דאון...".

ת' (30): "...אחרי שזה קרה לי, אני חושבת על זה הרבה. לחיות עם אובדן של אדם הכי יקר לך, זה אומר ללמוד להתגנע כל הזמן. אני מבינה שקיבלתי מתנה כשהיינו ביחד... לאט לאט אני מבינה שאדם שנפטר מלווה אותך תמיד, כל הזמן גם כשהגוף שלו כבר לא פה. זה קשה אבל אני מרגישה אותו בתוך הלב. וככה אני מצליחה להתמודד עם הכאב...".

י' (20): "...אני מאוד אוהב את כל המבחנים האלה.... כי זה נותן לי הרבה תרגילים שאני אוהב לפתור. ואני אוהב להצליח לפתור אותם...".

ס' (44): "אני אוהבת להשתתף בכל דבר שיש בו שאלות שצריך לחשוב עליהן. אני יודעת שזה מפתח את המוח וכמו שאנחנו לומדים להכין לעצמנו אוכל של תזונה נכונה, אוכל בריא – ככה גם כאלה לימודים – בריאים לראש ולהתפתחות. וזה גם עושה תמיד מצב רוח טוב, לדעת שאני חושבת ושאיני יודעת כל מיני דברים, ומצליחה...".

א' (39): "...הדבר שהיה לי הכי חשוב בחיים מאז שהתבגרתי בערך בגיל 19-20 זה שתהיה לי אישה. שאתחתן איתה. ברוך השם זה קרה לי ואני מאושר. אני חי עם אשתי באהבה גדולה וכמו כל זוג נשוי יש לנו הרבה דברים שאנחנו עושים ביחד ומסכימים וגם לפעמים וויכוחים גדולים. אבל לומדים לחיות ביחד ולפעמים יש לנו מפגשים אישיים איך להתמודד עם כל מיני דברים בחיים – ואנחנו מאוד מאושרים".

ד' (+60): "...אני והחברים שלי כל הזמן ביחד. זה צחוקים, משחקים, שיחות, הולכים יחד לעבודה, לבילויים וגרים יחד בדירה. אנחנו שנים ביחד ומכירים אחד את השני כמו משפחה. שומרים, מעודדים ועוזרים אחד לשני בכל מה שצריך. הלוואי על כל אחד חברות כמו שיש לנו.....".

מ' (53): "...אני חייבת להתקלח אחרי הים לפני שאשב איתך. אם לא אהיה נקייה ונעימה – שום דבר לא יצליח לנו וזה גם לא נעים. למדתי בחיים שסדר וניקיון עוזרים לי לארגן את הראש שלי כמו שצריך...".

ב' (46): "...מה שעברתי בחיים עם המחלה שלי....אם הוא לא היה לידי כל הזמן ככה, היד שלו ביד שלי... לא הייתי מצליחה להישאר בחיים. הרופאים והאחיות לא האמינו איך הוא לא עוזב אותי לרגע יום ולילה. אז כל מה שאת רואה אצלי – זה בזכותו ובזכות המסירות שלו.....".

דן ברקאי (45) אדם עם מוגבלות שכלית: (אינו נמנה עם המשתתפים במחקר):
"לכל דבר טוב יש סוף. זה מה שאני אומר לעצמי (כ)שמשוהו נגמר. ואז אני חושב על דברים טובים ונעימים או שאני מדבר עם חבר שלי או עם ההורים או עם האחים שלי וזה עושה לי טוב בלב...".

לשאלה: "למה אתה כל כך אוהב את אחיך (הצעיר)?"
"כי אני יותר גדול ממנו אבל הוא גם יותר גדול ממני..."

ABSTRACT

This study is divided into two parts. The aim of the first part was to examine the developmental trajectories of (crystallized and fluid) intelligence and (working and long-term episodic) memory among adolescents and adults with Down syndrome (DS) (IQ = 50-70) in four age cohorts: adolescents (age 16-21), adults (age 30-45), middle age (age 46-59) and seniors (age 60+). Cognitive development was tested in light of three possible models for the development of intelligence in populations with intellectual disability (ID) (Fisher & Zeaman, 1970): Impaired Trajectory (IT), Stable Trajectory (ST) and Continuous (Compensatory) Trajectory (CT).

The aim of the second part was to examine the contribution of endogenous variables (age, intelligence and physiological and functional changes with age), and exogenous variables (participation in cognitive leisure time activities) to intelligence and memory among participants aged 30 and older, based on the "Cognitive Activity" theory (CA) (Wilson & Bennett, 2003). According to this theory, in typical development populations, participation in cognitive leisure time activities during adulthood have an immediate effect on cognitive ability and may prevent cognitive decline and reduce the risk of Alzheimer's disease in the future.

Participants in the study were 80 adolescents and adults with DS in the four cohorts listed above, 20 in each group. Crystallized and fluid intelligence were tested using the Vocabulary, Similarities and Block Design subtests (Wechsler, 2001, 2010) and the Raven test (Raven, 1956, 1958). Working memory was tested using the Digit Span and the Spatial Span subtests (Wechsler, 1997b, 2001, 2010). Episodic memory was tested using Rey's Verbal Learning Test (Vakil & Blachstein, 1993, 1997; Vakil, Blachstein, & Sheinman, 1998).

The following results were obtained.

Part 1: Regarding the developmental trajectories of intelligence and memory from adolescence through adulthood, the hypothesis was partially confirmed. Scores for crystallized and fluid intelligence were higher during the period of adulthood than in adolescence. The scores in crystallized and fluid intelligence in adulthood were higher than in adolescence without any intervention, that is, the Continuous (Compensatory) trajectory. This verifies the "Compensation Age" theory (Lifshitz-Vahav, 2015), according to which life experience and maturity assist adults with intellectual disability to acquire cognitive skills that were absent from their cognitive repertoire. For verbal and visual-spatial working memory and for Rey Test measures, the hypotheses were not confirmed and a "Stable" developmental trajectory was found from adolescence through adulthood. It appears that the development trajectory for both typical and ID populations peaks in adolescence and remains stable through adulthood.

As for the period from adulthood to seniors (30-60+), we hypothesized stability in middle age and lower scores in senior age than in middle age. Here too, the hypothesis was partially confirmed. In vocabulary (crystallized intelligence), decline occurred during the senior period (60+) and in the "similarities" test in the 50s. In the Raven test of fluid intelligence, decline occurred in the 50s and in block design in the 40s. In verbal working memory and long-term episodic memory, a stable developmental trajectory was found and decline occurred towards senior age. In visual-spatial working memory, decline occurred in middle age.

Part 2: This part examined the contribution of endogenous variables (age, intelligence level and physiological and functional changes with age) and exogenous variables (participation in cognitive leisure time activities) to intelligence and memory measures only

for the three oldest age groups. Questionnaires of physiological and functional changes with age and of participation in leisure time activity were used .

Lifshitz-Vahav, Shnitzer, and Mashal (2016) applied the Cognitive Activity Theory and found that cognitive leisure time activities do have an immediate positive effect on the cognitive abilities of adults with intellectual disabilities, with and without DS. In light of this finding, we hypothesized that the findings of the present study would also demonstrate an immediate contribution of cognitive leisure time activities to participants' intelligence and memory. The hypothesis was confirmed as cognitive leisure time activity contributed to improvement in all the cognitive tests that were administered. It was also found that cognitive activity moderates the effect of physiological (health) and functional decline, which was also reported. These findings support the Compensation Age Theory (Lifshitz-Vahav, 2015), according to which both endogenous variables (age, intelligence and physiological and functional changes) and exogenous factors (such as life style and participation in leisure time activities) contribute to cognitive abilities in adults with intellectual disabilities.

In the theoretical domain, this study helps to expand the scope of knowledge about developmental trajectories of intelligence and memory in populations with DS from the adolescent period to and through the adult and senior years. In addition, the study helps to clarify the contribution both of physiological and functional changes with age and of life style as reflected in participation in leisure time activities, to the measures that were examined.

In educational-applicative terms, this study adds to the information base employed by policy makers, decision makers and service givers for dealing with individuals with intellectual disability. The study may help to clarify the importance of investing in the DS population in cognitive terms during adolescence and adulthood by means of varied learning activities and leisure time activities. The study findings also may help these agents to gain insight into the preparations needed to meet the decline in cognitive function with age.

Table of Contents

Hebrew Abstract	8
Introduction	1
Theoretical Background	3
Part A: Trajectories of the development of (crystallized and fluid) intelligence and (working and long-term episodic) memory of individuals with Down syndrome	3
Definition of intellectual disability	3
The development of intelligence in intellectually disabled individuals with Down syndrome, compared to individuals with typical development, three possible trajectories: Impaired Trajectory (IT), Stable Trajectory (ST) and Continuous (Compensatory) Trajectory (CT).....	9
The development of crystal and fluid intelligence in individuals with typical development and individuals with Down syndrome from adolescence to seniors... ..	15
The development of crystal and fluid intelligence among individuals with Down syndrome	20
The long-term development of working memory and episodic memory in individuals with typical development and individuals with Down syndrome from adolescence to seniors	25
The development of working memory in individuals with typical development	27
The development of working memory in individuals with Down syndrome	30
Long-term episodic memory	34
The development of episodic memory in individuals with typical development	36
Functions of episodic memory among population with Down syndrome	38
Part B: cognitive activity theory (Wilson & Bennet, 2003) and its contribution to the cognitive abilities of population with Down syndrome at an old age	41
Study methodology	45
Summary and rationale of the study	46

Study goals and study hypothesis	47
Part A – The examination of the trajectories of the development of (crystallized and fluid) intelligence and (working and long-term episodic) memory of adolescents and adults with Down syndrome	47
Part B – The examination of the contribution of the endogenous and exogenous factors on the cognitive abilities of adults (30+) with Down syndrome	48
Method	49
Participants	49
Measures	51
Tests of crystallized and fluid intelligence	51
Process	55
Results	57
Part A: differences in test of crystal intelligence, fluid intelligence and memory tests, regarding age and gender	57
Crystal intelligence regarding age and gender	57
Fluid intelligence regarding age and gender	60
Verbal working memory regarding age and gender	63
Visual-spatial working memory regarding age and gender	65
Long-term memory: measures of Rey’s Verbal Learning Test regarding age and gender	67
Part B: the contribution of participating in cognitive and leisure activities in predicting scores in cognitive tests	77
The contribution of participating in cognitive and leisure activities in predicting scores in crystal and fluid intelligence and memory tests.....	79
Crystal intelligence	80
Fluid intelligence	80
Verbal working memory	82

Visual-spatial working memory	82
Long-term working memory – the five measures of Rey’s Verbal Learning Test	83
Part C: the functional changes regarding age and gender and the relation between the level of functioning and scores in cognitive tests	85
Physiological changes regarding age	85
Level of adaptive behavior regarding age.....	87
The relation between the level of physiological functioning and scores on cognitive test	90
The contribution of the level of physiological functioning and adaptive behavior in predicting Scores in crystal and fluid intelligence and memory tests	92
Discussion	100
Part A: Adolescence (16-21) and Adults (30-45): Trajectories of Development of intelligence (Crystal and fluid) and memory (long-term working memory and episodic memory) in population with Down syndrome	103
Part B: Adulthood (30-45), Middle age (46-59) and Seniors (60+): Trajectories of the development of intelligence (crystal and fluid) and memory (long-term working memory and episodic memory) in population with Down syndrome	113
Trajectories of the development of intelligence and memory	113
Part C: The contribution of endogenous factors (chronological age and level of intelligence) and exogenous factors (participation in cognitive and leisure activities) in adulthood (30 and onwards) to predicting scores in intelligence and memory tests	122
The contribution of physiological changes and adaptive behavior to predicting scores in intelligence and memory tests	122
The relation between the level of physiological functioning to scores in cognitive tests	124
The contribution of the level of physiological functioning and adapting behavior level to predicting scores in intelligence and memory tests	125

The contribution of the level of participation in cognitive and leisure activities to predicting scores in crystal and fluid intelligence, working memory tests and long-term episodic memory	130
Summary and conclusions	135
The trajectories of the development of the crystallized and fluid intelligence from adolescence and thereafter	135
The trajectories of the working memory and long-term episodic memory from adolescence and thereafter	136
The contribution of the endogenous and exogenous factors on the prediction of scores in the crystallized and fluid intelligence tests, working memory, and long-term episodic memory	138
Study limitations	140
Recommendations for future studies	141
Practical recommendations	141
Bibliography	144
Appendices	187
English Abstract	I

**Impaired, Stable or Compensatory Trajectories of Intelligence
and Memory among Adolescents and Adults
with Down Syndrome: The contribution of Endogenous and
Exogenous Factors on these Measures**

Noa Bustan

Supervised by: Prof. Hefziba Lifshitz

Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Ph.D. degree
In the Louis and Gabi weisfeld, school of Education
Bar Ilan University



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

2018