

אוניברסיטת בר-אילן

בית הספר לחינוך

מיפוי הקושי ותהליכי החשיבה בפתרון אנלוגיות קונספטואליות

ופרספטואליות באמצעות אבחון דינאמי

בקרב מתבגרים ומבוגרים בעלי פיגור שכלי

מורן צמח

עבודה זו מוגשת כחלק מן הדרישה לשם קבלת תואר מוסמך במחלקה לחינוך

של אוניברסיטת בר-אילן

העבודה בוצעה בהנחיית

ד"ר חפציבה ליפשיץ

ד"ר יצחק וייס

פברואר 2009

רמת גן

"ההרגשה המעולה של הנהגה מיגיע כפו היא היותר שלמה
וטובה של ההרגשות המוסריות שבאדם... כי כל מה שידו מגעת,
זוהי השלמות שהשפיעה ההישגחה האלוקית לתן לו כוח לעשות חיל".
(הרב קוק, עין אי"ה, ברכות פ"א ק"א)

תודות

להוריי ואחיי היקרים, על החינוך להתמדה, המשענת והאמונה בכוחותיי.
לד"ר חפציבה ליפשיץ, על ההדרכה והליווי לאורך שלבי המחקר, בהם נתנה ההזדמנות להתפתח בדרכי.
לד"ר יצחק וייס, על הסיוע הרב בעיבודים הסטטיסטיים ועל מתן ההזדמנות ללמוד מתוך עשייה, בנועם ובסבלנות.
לקרן "שלם", על התמיכה בביצוע המחקר.
למנהלות בתי המגורים בקהילה, סדנאות העבודה ובתי הספר, אשר פתחו בפניי את דלתותיהן במאור פנים.
לחניכים והתלמידים, על נכונות להשתתף במחקר בשמחה, גם כשהדרך הייתה ארוכה.

תוכן עניינים

עמוד

א	תקציר
1	מבוא
3	רקע תיאורטי
3	ההגדרה המסורתית והחדשה של הפיגור השכלי
5	הסקה באמצעות אנלוגיה והקשיים של בעלי פיגור שכלי בפתרון אנלוגיות
9	האבחון הדינאמי ויישומו באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי
14	כושר ההשתנות בקרב מבוגרים ומזדקנים בעלי פיגור שכלי
18	מודל למיפוי תהליכי החשיבה בפתרון בעיות אנלוגיות פרספטואליות וקונספטואליות על פי ארבעת הרכיבים של Sternberg
19	מטרות המחקר
22	השיטה
22	מדגם
23	כלים
31	הליך ומערך החקר
32	תוצאות
32	חלק א – הבדלים בהישגים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לגיל ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית
36	חלק ב – מיפוי הקושי בתשובה ספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה לאחר אימון בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב
50	חלק ג – ניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי האימון באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לסוג האנלוגיה, הרמה הקוגניטיבית הבסיסית, הגיל וסוג הרכיב
57	דיון
58	חלק א – הבדלים בהישגים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לגיל ולרמה

הקוגניטיבית הבסיסית

- 70 חלק ב – מיפוי הקושי בתשובה ספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה
לאחר אימון בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג
הרכיב
- 84 חלק ג – ניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי האימון
באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לסוג האנלוגיה, הרמה
הקוגניטיבית הבסיסית, הגיל וסוג הרכיב
- 86 סיכום, מסקנות, מגבלות, המלצות מחקריות ומעשיות והמלצות ופורום
קוראים
- 90 ביבליוגרפיה
- נספחים

רשימת לוחות

עמוד

23	התפלגות משתתפים לפי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית	לוח 1
28	הניקוד בתשובה הספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה	לוח 2
30	עקביות פנימית בין פריטים מהימנות α של קרונבך לכל מדד לפי סוג האנלוגיה, סוג הרכיב וסוג התשובה	לוח 3
33	ממוצעים וסטיות התקן לפני ואחרי האימון בקרב מתבגרים ומבוגרים בעלי רמה קוגניטיבית בסיסית נמוכה וגבוהה ($N = 52$; טווח 0-20)	לוח 4
38	ממוצעים וסטיות תקן בתשובה הספונטאנית בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה ($N = 52$; טווח 0-8)	לוח 5
42	ממוצעים וסטיות תקן ברמת האימון בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה ($N = 52$; טווח 0-8)	לוח 6
46	ממוצעים וסטיות תקן בתשובה לאחר אימון בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה והגבוהה ($N = 52$; טווח 0-8)	לוח 7
51	תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות	לוח 8
52	תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה לאחר האימון ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות	לוח 9
54	תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות	לוח 10
55	תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה לאחר האימון ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות	לוח 11

רשימת תרשימים

עמוד

34	תרשים 1	הבדלים בזיקה לגיל ולזמן
35	תרשים 2	הבדלים בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית ולזמן
36	תרשים 3	הבדלים בזיקה לסוג האנלוגיה ולזמן
39	תרשים 4	הבדלים בתשובה הספונטאנית בזיקה לסוג האנלוגיה, סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית
43	תרשים 5	הבדלים ברמת האימון בזיקה לסוג האנלוגיה, סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית
44	תרשים 6	הבדלים ברמת האימון בזיקה לסוג האנלוגיה והרמה הקוגניטיבית הבסיסית
47	תרשים 7	הבדלים בתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה, סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית
49	תרשים 8	הבדלים בתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה וסוג הרכיב

תקציר

הסקה אנלוגית מהווה תהליך מרכזי בחשיבה, באינטליגנציה ובכישות ידע (Brown, 1989; Goswami, 1991, 1995; Sternberg, 1977) לכן היא חיונית להתפתחות הקוגניטיבית של היחיד (Holyoak, 1984). הסקה אנלוגית מהווה בסיס לכל סוגי החשיבה האנושית, המתבטאת אף בחיי היום היומיום (Vosniadou & Ortony, 1989). בעיה אנלוגית ופתרונה מכילים לדעת Sternberg (1977) ארבעה רכיבים: פענוח (Encoding) – זיהוי המאפיינים הרלוונטיים בכל אנלוגיה. הסקה (Inference) – גילוי היחס המקשר בין מונחים A ו-B באנלוגיה. מיפוי (Mapping) – גילוי היחס המקשר בין מונחים A ו-C באנלוגיה, ויישום (Application) – סכימת היחסים מהרכיבים הקודמים ופתרון המונח החסר (D).

מחקרים שנערכו בגישה הדינאמית הצליחו להקנות אנלוגיות לבעלי פיגור שכלי (Hessels, 2000; Schlatter, 2002; Schlatter & Büchel, 2000). עם זאת, נמצא סף ביחס להפקת התועלת מן האימון. כלומר, לא כל המשתתפים הצליחו להגיע למרב הנקודות בפתרון האנלוגיות. מכאן עלתה השאלה, מדוע לא כל המשתתפים הצליחו לרכוש אנלוגיות. שאלה זו נדונה במחקרנו. מטרת המחקר העיקרית הייתה להתחקות אחר תהליכי החשיבה והקשיים של בעלי פיגור שכלי בבואם לפתור אנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות.

במחקר השתתפו 21 מתבגרים ו-31 מבוגרים בעלי פיגור שכלי קל ($IQ = 55-69$) ובינוני ($IQ = 40-54$). לא נמצא הבדל מובהק ברמה הקוגניטיבית הבסיסית (על פי מבחן הרייבן הצבעוני) ביחס לגיל, $p > .05$, $t(50) = -.15$. המשתתפים חולקו לשתי רמות קוגניטיביות על פי ציון החציון מבחן הרייבן הצבעוני. נמצאו 27 משתתפים בעלי רמה קוגניטיבית בסיסית נמוכה ו-25 משתתפים בעלי רמה קוגניטיבית בסיסית גבוהה. כלי המחקר להערכת כושר השתנות באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות (CPAM test – Conceptual and Perceptual analogical modifiability test) (Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000) שימש במחקר הנוכחי ככלי לאבחון ואימון בשיטה הדינאמית. ליפשיץ, וייס, וצוריאל (2005) בנו על בסיס כלי זה מודל, שנועד להתחקות אחר תהליכי החשיבה של המשתתפים בבואם לפתור כל אחד מרכיבי האנלוגיה: פענוח-קידוד, הסקה, מיפוי ויישום (Sternberg, 1977). תהליכי החשיבה נבחנו

באמצעות שלושה מדדים: איכות התשובה הספונטאנית, רמת האימון ואיכות התשובה לאחר אימון, בכל אחד מרכיבי האנלוגיה. איכות התשובה הספונטאנית, שיקפה את מידת הצלחת המשתתפים לזהות את האובייקטים ושיוכם באנלוגיות הקונספטואליות או את האלמנטים והטרנספורמציות באנלוגיות הפרספטואליות. רמת האימון שיקפה את מידת הסיוע ברמזים אשר ניתן למשתתפים בהתאם לאיכות התשובה הספונטאנית, עד לפתרון כל אחד מהרכיבים. איכות התשובה לאחר אימון, שיקפה את הפתרון אשר הפיקו המשתתפים לאחר סיוע.

המחקר הנוכחי נחלק לשלושה חלקים, בהתאם למטרותיו. החלק הראשון בחן הבדלים בהישגים באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית בזיקה לגיל, לרמה הקוגניטיבית הבסיסית ולסוג האנלוגיה. החלק השני בדק את מיפוי הקושי בתשובה הספונטאנית, את רמת האימון והתשובה לאחר האימון בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב. החלק השלישי עסק בניבויי ההצלחה ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות לפני ואחרי אימון בזיקה לסוג הרכיב, הרמה הקוגניטיבית הבסיסית והגיל. להלן יוצגו ממצאי המחקר בזיקה לחלקיו.

חלק א – הבדלים בהישגים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לגיל ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית

ממצאי המחקר הצביעו על עלייה מובהקת בהישגים לאחר האימון. בנוסף, נמצאו שלוש אינטראקציות: גיל כרונולוגי $\times$ זמן – נמצאה עלייה גבוהה יותר בהישגים בעקבות האימון בקרב המשתתפים המבוגרים בהשוואה למשתתפים המתבגרים. השערת המחקר כי יימצאו הבדלים בין המשתתפים בזיקה לגיל הכרונולוגי אוששה. הממצא נתמך על ידי תאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני, הטוענת לכושר השתנות מעבר לגיל קריטי (Feuerstein, Rand, & Hoffman, 1980; Feuerstien, Rand, Hoffman, & Miller, 1979) על ידי מודל השינוי (Jensen, 1990) וכן על ידי מחקריהם של Facon et al., בהם נמצאה תרומה מובהקת של הגיל הכרונולוגי על האינטליגנציה הפלואידית, מעבר לגיל המנטאלי בקרב בעלי פיגור שכלי (Facon & Facon, 1993; Bollengier, 1997, 1999; Facon, Grubar, & Bollengier, 1993).

רמה קוגניטיבית בסיסית $\times$ זמן – נמצאה עלייה בהישגים לאחר אימון בכל רמה קוגניטיבית בסיסית בנפרד. עם זאת, באנלוגיות הפרספטואליות נמצאה עלייה גבוהה יותר בהישגים לאחר אימון בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה בהשוואה לבעלי הרמה הנמוכה. השערת המחקר כי יימצאו הבדלים בהישגי המשתתפים לאחר אימון בזיקה לסוג האנלוגיה,

אוששה חלקית. לדעתנו הממצא העיד כי גם משתתפים בעלי יכולת קוגניטיבית בסיסית נמוכה עשויים להפיק תועלת רבה מאימון דינאמי. הממצא נתמך על ידי תיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני, הטוענת לאפשרות שינוי מעבר לאטיולוגיה ולחומרת הפגיעה (Feuerstein et al., 1980; Feuerstien et al., 1979;) וכן על ידי מחקרים שונים (Lifshitz & Rand, 1999;) (Tzuriel, 1989; Tzuriel & Klein, 1985) אשר הצביעו על השתנות בעקבות אימון בקרב משתתפים מקופחי תרבות בעלי יכולת נמוכה ובעלי סוגים שונים של חריגות.

סוג אנלוגיה × זמן – נמצאה עלייה גבוהה יותר בהישגים בעקבות אימון באנלוגיות פרספטואליות בהשוואה לאנלוגיות קונספטואליות. לממצא זה היו שני הסברים. הסבר ראשון קשור בהשפעה של מצטברת של האימון. צוריאל (Tzureil, 2001; Tzuriel & Galinka, 2000) מצא השפעה של אימון באנלוגיות קונספטואליות על פתרון אנלוגיות פרספטואליות, ללא השפעה הפוכה. האימון במחקרנו ניתן באנלוגיות קונספטואליות תחילה. ייתכן והאימון באנלוגיות פרספטואליות היה יעיל יותר, משום שהמשתתפים רכשו ידע קודם והיו מכוונים יותר לדרישות המטלה. הסבר שני קשור בהשפעה של מורכבות המשימה. אנלוגיות קונספטואליות עוסקות במציאת יחסים סמנטיים בין הרכיבים. לעומת זאת, אנלוגיות פרספטואליות עוסקות במציאת הבדלים בין רכיבי האנלוגיה באופן סימולטאני. פתרון כרוך ביכולת למיון רב ממדי – אופרציה המתפתחת בשלב האופרציות הקונקרטיות לפי פיאז'ה (Piaget, Montangero, & Inhelder, 1964;) (Billeter, 1977), לכן אנלוגיות אלו נחשבות מורכבות יותר לבעלי פיגור שכלי. ממצא זה נתמך על ידי Tzuriel (1989) וכן על ידי Lifshitz and Rand (1999) לפיהם מידת ההשתנות הינה פועל יוצא של מורכבות המשימה כלומר, ככל שרמת הקושי במשימה עולה השיפור לאחר אימון גבוה יותר.

חלק ב – מיפוי הקושי בתשובה ספונטאנית, רמת האימון והתשובה לאחר אימון בזיקה לרמה

הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב

ממצאי המחקר הצביעו על קושי בפתרון הרכיבים הסקה ומיפוי באנלוגיות פרספטואליות מעבר לרמה הקוגניטיבית הבסיסית וכן על קושי בפתרון רכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה. בהתאם לקשיים, נמצא כי מרבית האימון ניתן באנלוגיות פרספטואליות ברכיבים הסקה ומיפוי. ממצא זה העיד על מתן אימון הולם במוקדי הקושי. רמת ההישגים לאחר אימון הצביעה על אפקט תקרה. המשתתפים השיגו את מרבית הנקודות בפתרון רכיבי האנלוגיות פרט לרכיב היישום. ממצא זה אינו מפתיע שכן פתרון רכיב זה

דורש עיבוד אינטגרטיבי של כלל תהליכי החשיבה בזיכרון העבודה, ולכן הוא נמצא כרכיב הקשה ביותר עבור בעלי הפיגור השכלי.

חלק ג – ניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי האימון באנלוגיות קונספטואליות

ופרספטואליות בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, הגיל וסוג הרכיב

ממצאי המחקר שקפו את תרומת רכיבי האנלוגיה פענוח, הסקה ומיפוי להסבר ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי אימון באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות, מעבר למשתני הרקע (הרמה הקוגניטיבית הבסיסית והגיל) של המשתתפים. תרומת משתני הרקע הייתה צפויה, מאחר וההצלחה בפתרון רכיב היישום עולה ככל שהרמה הקוגניטיבית גבוהה יותר והגיל מבוגר יותר. תרומת רכיבי האנלוגיה פענוח הסקה ומיפוי, הוסברה על ידי Sternberg (1985,1986) באמצעות שני תהליכי חשיבה מרכזיים פענוח סלקטיבי (selective encoding) והשוואה סלקטיבית (selective comparison).

ממצאי מחקרנו הצביעו על יכולתם של בעלי הפיגור השכלי לרכוש תהליכי חשיבה מופשטים כגון אנלוגיות. הממצאים הדגישו את החשיבות של פיתוח תוכניות לימודים בנושא אנלוגיות לבעלי אוכלוסיה זו בכלל ולמבוגרים בעלי פיגור שכלי בפרט, בד בבד עם העיסוק השיקומי לו הם זוכים.

מבוא

מטרתו העיקרית של המחקר הנוכחי היא מיפוי הקושי ותהליכי החשיבה בפתרון בעיות אנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בהתאם לארבעת הרכיבים של Sternberg (1977), בקרב מתבגרים (21-15) ומבוגרים (66-22) בעלי פיגור שכלי, בזיקה לגיל המשתתפים ולסוג האנלוגיה. באופן ספציפי נבדוק המחקר באילו מבין ארבעת רכיבי החשיבה אותם זיהה Sternberg (1977) כנחוצים לפתרון אנלוגיות, ממוקד הקושי של בעלי הפיגור השכלי? האם הקושי הוא ברכיב הקידוד, ההסקה, המיפוי או היישום? כמו כן, נבדוק מהי כמות ואיכות האימון להם זקוקים המתקשים בפתרון כל אחד מהרכיבים.

הסקה אנלוגית מהווה תהליך מרכזי בחשיבה, באינטליגנציה וברכישת ידע (Brown, 1989; Goswami, 1991, 1995; Sternberg, 1977; Holyoak, 1984). הסקה אנלוגית מהווה בסיס לכל סוגי החשיבה האנושית המתבטאת אף בחיי היומיום (Vosniadou & Ortony, 1989), שכן היכרות עם הסביבה והקהילה קשורה להפעלת רכיבי האנלוגיה. לדוגמא: רופא לבית חולים הוא כמו מורה לבית ספר. כביש למכונית הוא כמו המדרכה להולכי רגל. כסף לארנק הוא כמו מכתב לתיבת הדואר. ביצוע מיומנויות תעסוקתיות קשור גם כן להבנת חוקים אנלוגיים: אם מסמרים בגודל X צריכים להיות בקופסא X , אזי מסמרים בגודל Y צריכים להיות בקופסא Y . מכאן מובנת חשיבות רכישת יכולת אנלוגיות באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי.

למרות מגוון רחב של קשיים, המוזכרים בספרות (Borkowski & Büchel, 1983; Borkowski, Carr, & Pressley, 1987; Brown, 1974; Büchel & Scharnhorst, 1993; Campione & Brown, 1977, 1984; Das, 1985; Ellis, 1970; Fink & Cegelka, 1982; Hulme & Mackenzie, 1992; Inhelder, 1943; Jensen, 1969, 1970; Klauer, 1989; Paour, 1992; Reed, 1996; Scharnhorst & Büchel, 1995) כמונעים מבעלי פיגור שכלי לרכוש אנלוגיות, מחקרים שנערכו בגישה הדינמית הצביעו על הצלחה בהקניית מיומנות קוגניטיבית זו לאוכלוסיה זו בעקבות אימון (Hessels-Schlatter, 2002; Lifshitz, Tzuriel, & Weiss, 2005; Schlatter & Büchel, 2000). אולם, נמצא כי לא כל הנבדקים הצליחו לפתור את כל המשימות וכן נמצא סף לפיו בעלי פיגור קל ובינוני הצליחו לרכוש אנלוגיות, לעומת בעלי פיגור בינוני-קשה אשר לא הצליחו במשימה זו. ייחודו של המחקר הנוכחי מתבטא כאמור בניסיון למפות את הקשיים ותהליכי החשיבה העומדים בבסיס פתרון בעיות אנלוגיות באוכלוסיה זו.

בעיה אנלוגית ופתרונה לפי Sternberg (1977), מתבססים על תיאוריית עיבוד המידע הכוללת ארבעה

רכיבים: קידוד (Encoding), הסקה (Inference), מיפוי (Mapping) ויישום (Application). מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבדוק באילו מן המדדים מתמקד הקושי העיקרי של משתתפים בעלי פיגור שכלי וכן לבדוק אילו מבין הרכיבים המוקדמים באנלוגיה (קידוד, הסקה ומיפוי) מנבאים את הביצוע ברכיב היישום לפני ואחרי האימון. במסגרת מודל שנבנה לצורך המחקר (ליפשיץ, וייס, וצוריאל, 2005) כל אחד מרכיבי האנלוגיות הקונספטואליות והפרספטואליות (Tzuriel & Galinka, 2000; Tzuriel, 2002) פורק לתת שלבים על פי שיטת ניתוח מטלה (Task analysis) של Gold (1976) בהתאם לאסטרטגיה החשיבתית הנדרשת לפתרון הרכיב, וכן על פי מספר האלמנטים והטרנספורמציות הנכללים בו. המודל בנוי משני רבדים: א. סוג התשובה שניתנת על ידי הנבדק לפני ואחרי האימון, כאשר תשובות הנבדק מעידות על מידת הצלחתו לזהות את הממדים הנכללים בכל אחד מרכיבי האנלוגיה (קידוד, הסקה, מיפוי ויישום), כלומר בהפעלת תהליכי החשיבה הנדרשים בכל אחד מהרכיבים; ב. כמות ואיכות האימון להם נזקק הנבדק בכל אחד מרכיבי האנלוגיה.

תיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני גורסת כי בכוחה של התערבות סביבתית-חינוכית מתאימה (למידה מתווכת) לחולל ביחיד שינויים קוגניטיביים-מבניים מעבר לגורמי הגיל, האטיולוגיה וחומרת הפגיעה. במחקרים (Lifshitz & Rand, 1999; Lifshitz & Tzuriel, 2004; Lifshitz, Tzuriel, & Weiss, 2005), נמצא כי ניתן לשפר את הכושר הקוגניטיבי של אנשים בעלי פיגור שכלי בגיל המבוגר וכי לא נמצא הבדל ברמת ההישגים בין קבוצות בזיקה לגיל.

לאור זאת, מטרת המחקר הייתה בדיקת הבדלים במיפוי הקושי ובתהליכי החשיבה בפתרון אנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בין מתבגרים (15-21) ומבוגרים (22-66) בעלי פיגור שכלי. בנוסף לכך בדקנו, האם יש הבדל בין שתי קבוצות הגיל בפתרון אנלוגיות לאחר האימון, בהתאם למודל החשיבה העומד בבסיס במחקר הנוכחי. בנושא זה, שיערנו כי יימצאו הבדלים בין ציוני האנלוגיות הקונספטואליות והפרספטואליות לאחר האימון בזיקה לגיל, כאשר ממוצע ההישגים של המבוגרים יהיה גבוה מזה של המתבגרים.

רקע תיאורטי

ההגדרה המסורתית והחדשה של הפיגור השכלי

המחקר הנוכחי נערך באוכלוסייה בעלת פיגור שכלי קל, אשר על כן תובא להלן סקירת ספרות המתייחסת להגדרת הפיגור השכלי המסורתית (Grossman & Begab, 1983) והחדשה (Luckasson et al., 1992, 2002).

ההגדרה המסורתית

ההגדרה המסורתית מתבססת על המודל הפסיכו סוציאלי (Grossman, 1983), לפיו הפיגור השכלי נקבע בהתאם לכישוריו ורמת תפקודו של הפרט בשני תחומים: האינטלקטואלי וההתנהגות המסתגלת. לפי הגדרה זו, "פיגור שכלי מתייחס לתפקוד אינטלקטואלי נמוך מהממוצע, באופן משמעותי, המתקיים בד בבד עם פגם בהתנהגות המסתגלת משך תקופת ההתפתחות" (עמינדב, 1983).

תפקוד אינטלקטואלי נחשב כנמוך כאשר קיימת סטייה של שני ציוני תקן מהממוצע. קרי, מנת המשכל עומדת על IQ 70 ומטה.

ההתנהגות המסתגלת מוגדרת כ"מידה בה נדרש הפרט לעמוד בקריטריונים של מחויבות אישית ואחריות חברתית, המצופות מבני גילו הכרונולוגי" (עמינדב, 1983). ההתנהגות המסתגלת נמדדת על פי מידת התפקוד בקריטריונים סטנדרטיים בארבעה תחומים: עזרה עצמית, תקשורת, חברות ותעסוקה. לצרכי חינוך ושיקום סווגו בעלי הפיגור השכלי לארבע רמות בהתאם לקריטריונים הנ"ל (Grossman, 1983):

פיגור קל - IQ 55-69 (Mildly retarded): בעלי יכולת רכישת מיומנויות אקדמיות; קריאה כתיבה וחשבון ובעלי עצמאות בניהול חיי היום יום. יכולים להשתלב במסגרת תעסוקתית ובמגורים בקהילה.

פיגור בינוני - IQ 40-54 (Moderately retarded): בעלי יכולת רכישת מיומנויות אקדמיות כקריאה וכתיבה. מסוגלים לעסוק בעבודות אריגה, סריגה ואומנות. יכולים להשתלב בקהילה, אולם מבחינה חברתית-רגשית הנם תלויים וילדותיים יותר, מאשר בעלי הפיגור הקל.

פיגור קשה - IQ 25-39 (Severely retarded): בעלי יכולת רכישת מיומנויות עזרה עצמית בטכניקות מיוחדות כעיצוב התנהגות. בתחום התעסוקתי, מסוגלים לבצע פעולה מונוטונית פשוטה אחת. מתגוררים לרוב במוסדות, אולם קיימת דרישה מצד ההורים לשלבם בדיוור קהילתי, תוך התאמת המגורים לצרכיהם.

פיגור עמוק - IQ 24 ומטה (Profoundly retarded): מרבית הפונקציות בתחומי ההתנהגות המסתגלת נמצאות בשלב בסיסי מאוד והם זקוקים להשגחה וטיפול תמידיים. בקבוצה זו נמצאים יחידים המרותקים למיטתם ובעלי מגבלות רפואיות, הזקוקים להשגחה רפואית.

ההגדרה החדשה

לעומת ההגדרה המסורתית, נשענת ההגדרה החדשה (Luckasson et al., 2002) על מודל התמיכות שבסיסו הוא אקולוגי-חברתי (Landesman-Ramey, Dossett, & Echols, 1996). לפי מודל זה תפקוד היחיד הינו תוצר של מידת יחסי הגומלין בין משתני הפרט (אינטליגנציה והתנהגות מסתגלת), לבין הסביבה (בית, בית ספר/עבודה, קהילה) לכן הסביבה הינה בעלת השפעה מכרעת על עיצוב תפקודו של בעל הפיגור השכלי. הפיגור השכלי מוגדר כ"לקות המאופיינת במגבלה משמעותית הן בתפקוד האינטלקטואלי והן בהתנהגות המסתגלת, הבאה לידי ביטוי בכישורים תפיסתיים, חברתיים ופרקטיים של התנהגות מסתגלת. הלקות נוצרת לפני גיל 18" (Luckasson et al., 2002, p. 8). הגדרה זאת מציגה מספר חידושים מהותיים בהשוואה להגדרה המסורתית. מפאת קוצר היריעה יוצגו השניים העיקריים:

א. ראיית הפיגור השכלי כ'מצב עכשווי' ודינמי (Luckasson et al., 1992). ההשתמעות הנובעת מתפיסה זו הינה כי פרט עשוי להיות מאובחן כבעל פיגור שכלי בתקופה אחת של חייו, אולם להימצא כבעל תפקוד תקין בתקופה אחרת.

ב. ביטול הקלסיפיקציה לרמות פיגור. ביטול הסיווג, על פי רמות פיגור שכלי, נובע מתוך הכרה בכוחו השלילי של התיוג כמייצר סטיגמה ומתוך מגמה להביא לידי שילוב במידת האפשר, של בעלי אוכלוסיה זו בחברה ובקהילה. ההתייחסות ליחידים באוכלוסיה איננה עוד לפי תג של פיגור 'קל', 'בינוני', 'קשה' ו'עמוק', אלא נקבעת בהתאם למידת האינטנסיביות של התמיכות להן נזקק הפרט על מנת לממש את יכולתו ולהשתלב בחברה.

לסיכום, השינוי המשמעותי והבולט ביותר בהגדרה מתייחס לבטול הסיווג לפי רמות הפיגור. ההתייחסות החדשנית לבעלי הפיגור השכלי, בעיקר הקשה והעמוק, בהתאם ליכולותיהם

וכישוריהם (Luckasson et al., 2002), הולמת את הגישה האקטיבית המשנה (Active Modifying) ואת תיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני (SCM - Structural Cognitive Modifiability) של Feuerstein et al. (1979; Feuerstein et al., 1980). השקפת העולם העומדת בבסיס שתי התפיסות מבטאת גישה דינמית המאמינה ביכולתם של בעלי פיגור שכלי, כולל בעלי פיגור שכלי קשה ועמוק, להשתנות ולהתקדם. יתר על כן, על פי הגדרת הפיגור השכלי החדשה ועל פי הגישה האקטיבית המשנה, כמות הידע שבעלי פיגור שכלי יכולים לרכוש הינה רבה וגדולה מעבר לצפיות החברה, על כן תפקיד החברה הוא למצות את הפוטנציאל הקיים גם באוכלוסיה זו.

הסקה באמצעות אנלוגיה וקשיים של בעלי פיגור שכלי

בפתרון אנלוגיות

המחקר הנוכחי יתמקד במיפוי הקשיים של מתבגרים ומבוגרים בעלי פיגור שכלי, בפתרון אנלוגיות. להלן תוצג התייחסות למושג אנלוגיות ולאחריה יוצגו הקשיים של האוכלוסייה בעלת הפיגור השכלי בתחום זה.

הסקה אנלוגית מהווה תהליך מרכזי בחשיבה, באינטליגנציה וברכישת ידע (Brown, 1989; Gentner & Markman, 1997; Goswami, 1991, 1995; Holyoak & Thagard, 1995, 1997; Sternberg, 1977) לכן היא חיונית להתפתחות הקוגניטיבית של היחיד (Holyoak, 1984). פתרון אנלוגיות מצריך העברה של ידע מתחום מוכר וידוע לתחום חדש (Holyoak, 1984; Sternberg, 1977) בעל קווי דמיון משותפים (קניאל, 2001). הסקה אנלוגית מתבססת על גילוי יחסים בתחום אחד, בניית יחס מקביל בתחום אחר ובדיקה על מנת לוודא ששני היחסים מתאימים (Willner, 1964). האנלוגיה, כמכניזם אינדוקטיבי, משמשת ליצירת חוקים בעלי אפליקציה לבעיות חדשות (Gick & Holyoak, 1983). Levinson and Carpenter (1974), מציינים כי המבנה הלוגי של האנלוגיה מזכיר פרופורציה חשבונית. לדוגמא, אנלוגיה – צפור : אויר – דג : מים ; וציפור : דג – אויר : מים (Luzner, 1965), מקבילה למשוואת יחסים חשבונית כגון, $3:4=15:20$ וכן $3:15=4:20$.

בספרות מוזכרות שלוש תיאוריות הדנות בדרכים לפתרון אנלוגיות: תיאוריית המיפוי המבני של Gentner (1983), התיאוריה התפתחותית-קוגניטיבית של Piaget (Piaget, 1977), ותיאוריית עיבוד המידע של Sternberg (1977).

המחקר הנוכחי יתמקד במודל של Sternberg, הנובע מתיאוריית עיבוד המידע. התיאוריה עוסקת בחקר תהליכי האינפורמציה, בהם משתמש הפרט לצורך פתרון האנלוגיה. Sternberg המייצג גישה זו זיהה ארבעה רכיבים המעורבים בתהליך הפתרון: 1) **פענוח** (encoding) – זיהוי המאפיינים הרלוונטיים של כל אחד מרכיבי האנלוגיה ושמירתם בזיכרון העבודה; 2) **הסקה** (inference) – גילוי היחס המקשר בין מונחים A ו-B של האנלוגיה ושמירתו בזיכרון העבודה; 3) **מיפוי** (mapping) – גילוי היחס המקשר בין מונחים A ו-C של האנלוגיה ושמירתו בזיכרון העבודה. המיפוי מהווה את הרכיב המקשר בין שני חלקי האנלוגיה; 4) **יישום** (application) – מתן תשובה עם זיהוי החוקיות העומדת מאחורי האנלוגיה ללא חשיפת האלטרנטיבות וכן בחירת תגובה מתוך האלטרנטיבות (1D, 2D, ...). Sternberg מכנה את פעולת הבחירה בשם 'תגובה' (response) (Sternberg, 1977). במחקרי המשך תיאר Sternberg (1985, 1986) שני תהליכים מרכזיים המעורבים בפתרון אנלוגיות: פענוח סלקטיבי (selective encoding) והשוואה סלקטיבית (selective comparison).

הפענוח הסלקטיבי (selective encoding) מתייחס ליכולת לזהות מרכיבים רלוונטיים באנלוגיה ולקודד אותם בזיכרון העבודה. פעולה זו תלויה במידה רבה מאד במידע קיים (סכמות) והיא מופעלת בייחוד בפתרון אנלוגיות מילוליות וצורניות. ההשוואה הסלקטיבית (selective comparison) מתייחסת ליכולת להפעיל תהליכי חשיבה המיועדים למצוא יחס ספציפי/חוקיות המקשרים בין מושגי האנלוגיה. בתהליך זה מתבצעת הטמעה של מידע חדש בסכמות מידע קיימות. יעילות התהליך תלויה בארגון ובנגישות של המידע, המאפשרים אחזור מהיר של מידע מהזיכרון ויצירת קשרים בין מושגים. פעולת ההשוואה הנה תמצית האנלוגיה משום שהיא עוסקת ביצירת משמעות בין רכיבי האנלוגיה. פעולה זו באה לידי ביטוי ברכיבים הסקה ומיפוי.

חשיבה אנלוגית מהווה בסיס לכל סוגי החשיבה האנושית המתבטאת גם בפעילות היומיום (Vosniadou & Ortony, 1989), שכן היכרות עם הסביבה והקהילה כולל יכולת תעסוקתית, קשורה להפעלת רכיבי האנלוגיה לדוגמה: רופא לבית חולים הוא כמו מורה לבית ספר, כביש הוא

למכונית כמו המדרכה להולכי רגל, כסף הוא לארנק כמו מכתב לתיבת הדואר. ביצוע מיומנויות תעסוקתיות קשור גם כן להבנת חוקים אנלוגיים: אם מסמרים בגודל X צריכים להיות בקופסא X, אזי מסמרים בגודל Y צריכים להיות בקופסא Y, מכאן מובנת חשיבות רכישת יכולת אנלוגיות באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי.

חוקרים מהשנים האחרונות עסקו במיפוי המנגנונים המאפשרים תהליכי חשיבה מופשטת בכלל והסקה אנלוגיות בפרט. חוקרים אלו התמקדו בשני מערכות עיקריות; זיכרון העבודה (WM – Working memory) והאינטליגנציה הפלואידית (FI – Fluid intelligence).

זיכרון העבודה (WM) מוגדר כמערך פעיל של מבנים קוגניטיביים ותהליכים ניהוליים. מתרחשים בו, תהליכי אחסון, שימור, אינטגרציה ומניפולציה של מידע. תפקוד יעיל של מערך זה מאפשר לפרט ליצור קשרים אסוציאטיביים בין מושגים ביעילות ובמהירות (Beddeley, 1992, 1977; Sternberg, 1974; Hitch & Beddeley, 2000).

האינטליגנציה הפלואידית (FI) מוגדרת כיכולת הפרט להתמודד עם פתרון בעיות עליהן אין לו ידע מוקדם. זוהי למעשה יכולת להתמודד עם מצבים חדשים, משום שאין לפרט יכולת להישען על תרגול של ידע מוקדם בזמן פתרון הבעיות. דוגמא לבעיות אנלוגיות בהן מעורבים זיכרון העבודה והאינטליגנציה הפלואידית הן מבחן המטריצות הפרוגרסיביות של רייבן, סדרות מספרים ואנלוגיות מילוליות (Horn & Cattell, 1967) ועוד. בחינת הקשר שבין זיכרון העבודה לאינטליגנציה הפלואידית בעת פתרון בעיות מורכבות, נדונה במספר מחקרים מהשנים האחרונות (Kane & Engle, 2002; Gignac, 2007; Salthouse & Pink, 2008; Unsworth & Engle, 2007; Weibin & Linsong, 2005).

במחקרם של Weibin and Linsong (2007) נמצא ה-WM כמנבא תפקוד קוגניטיבי ממערך גבוה. Salthouse and Pink (2008) בדקו השפעה של האינטליגנציה הפלואידית על ביצוע מטלות קוגניטיביות ומטלות של WM הדורשות שימור ועיבוד סימולטאני של מידע, בקרב מבוגרים בעלי התפתחות תקינה ($M = 50.2$, $SD = 18.3$). נמצא כי ההצלחה במשימות הייתה תלויה ביכולת גבוהה של FI, אשר אפשרה הסתגלות מהירה למשימה חדשה ותפקוד יעיל אף במשימות שדרשו אחסון ועיבוד מינימאלי של מידע.

מחקרים אחרים השתמשו בתהודה מגנטית פונקציונאלית (FMRI – Functional Magnetic Resonance Imaging), להדמיית פעילות המוח בעת פתרון בעיות ממבחן RPM. החוקרים מצאו אקטיבציה בילטרלית (דו-צידית) באונה הפרפרונטלית (Prabhakaran, Smith,) (Desmond, & Glover, 1997) בשילוב פעילות מוגברת באזורים הדורסליים הימניים וקדם הקורטקס הפרונטלי, ככל שרמת היחסים במטלות נעשתה מורכבת יותר (Chistoff et al., 2001;) (Kroger et al., 2002).

מחקרים נוספים עסקו במיפוי האזורים המוחיים הקשורים בפתרון אנלוגיות (Morrison et al., 2000; Waltz et al., 1999; Wharton et al., 2000). במחקרים אלו נמצא קשר בין פתרון בעיות אנלוגיות לבין הקורטקס הפרפרונטלי (prefrontal cortex), המוכר כאחראי על תפקודי זיכרון העבודה (Kane & Engle, 2002; Miller & Choen, 2001). Wharton et al. (2000) בדקו את האקטיבציה המוחית בזמן פתרון אנלוגיות גיאומטריות. נמצאה אקטיבציה של האזורים הדורסליים השמאליים בקורטקס הפרפרונטלי. חוקרים אחרים בחנו את האקטיבציה המוחית בזמן פתרון בעיות ממבחן המטריצות הפרוגרסיביות של רייבן (RPM – Raven Progressive Matrices test), מבחן אשר מקביל מבחינה קוגניטיבית ופסיכומטרית לאופרציה של הסקה אנלוגית. Waltz et al. (1999) השוו את פתרון הבעיות ממבחן RPM של משתתפים בעלי ליקויים מוחיים באונה הפרפרונטלית וקדם האונה הטמפורלית לעומת משתתפים תקינים. נמצא כי המשתתפים בעלי הליקוי המוחי הפרפרונטלי הראו ליקויים משמעותיים בפתרון בעיות ממבחן RPM בהן נדרשה אינטגרציה של שני יחסים, בהשוואה למשתתפים בעלי לקות בקדם האונה הטמפורלית ומשתתפים תקינים. החוקרים פירשו את הממצאים כהוכחה לכך שהקורטקס הפרפרונטלי נדרש לאינטגרציה של יחסים מרובים, תהליך הנחוץ לפתרון בעיות היסקיות מורכבות (Halford, 1993; Halford, Wilson, & Phillips, 1998; Robin & Holyoak, 1995). מחקרים מראים כי קשת רחבה של ליקויים כמותיים ואיכותיים, מקשים על בעלי פיגור שכלי להפעיל תהליכי חשיבה הנחוצים לפתרון אנלוגיות (Schlatter & Büchel, 2000). הליקויים כוללים: מיומנויות שפה דלות (Borkowski & Büchel, 1983; Fink & Cegelka, 1982), ליקויים בקשב, קשיים בהתמודדות עם מספר אספקטים באופן סימולטני, קשיים בהבחנה בין דמות ורקע (Reed, 1996), ליקויים בשימוש ספונטאני באסטרטגיות (Borkowski et al., 1987;)

(Brown, 1974; Paour, 1992) ובהעברה של (transfer) אסטרטגיות ממשימה אחת לשנייה (Büchel & Scharnhorst, 1993; Campione & Brown, 1984; Klauer, 1989; Scharnhorst & Büchel, 1995), קשיים באחסון מידע ובשליפתו הגורמים לליקויים בזיכרון לטווח הקצר (Campione & Brown, 1977; Das, 1985; Ellis, 1970; Hulme & Mackenzie, 1992; Reed, 1996).

Numminen, Lehto, & Ruoppila, 2001; Numminen, Service, & Numminen et al. (Ruoppila, 2002) השוו את ההשפעה של זיכרון העבודה והאינטליגנציה הפלואידית על פתרון מטלת מגדל הנוי (ToH – Tower of Hanoi), בקרב בעלי פיגור שכלי ($N = 24$, $M = 49.88$) לעומת משתתפים בעלי התפתחות תקינה ($N = 24$, $M = 5.5$). נמצא כי בעלי פיגור שכלי נזקקו לניסיונות רבים לפתרון הבעיה והפרו את הכלל הרבה יותר מנבדקים צעירים מקבוצת הביקורת (Numminen, Lehto, & Ruoppila, 2001). במחקר המשך נמצא כי המבוגרים בעלי הפיגור השכלי נעזרו במידע האגור בזיכרון ארוך הטווח לפתרון הבעיות, בעוד המשתתפים מקבוצת הביקורת נעזרו במידע שאוחסן בזיכרון העבודה (Numminen, Service, & Ruoppila, 2002). קשת הליקויים שנסקרה לעיל, הביאה לידי תפקוד נמוך של בעלי פיגור שכלי במבחנים סטנדרטיים ולתפיסה כי אינם מסוגלים לרכוש אנלוגיות (Inhelder, 1943; Jensen, 1969, 1970).

האבחון הדינאמי ויישומו באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי

במחקר זה ייעשה שימוש בגישת האבחון הדינאמי לשם בדיקת כושר ההשתנות בחשיבה אנלוגית. להלן יוצגו עיקרי האבחון הדינמי ולאחריהם יישומי הגישה הדינאמית (DA – Dynamic assessment) באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי.

הגישה הדינאמית נחקרת למעלה מחצי מאה ועל כן אינה נחשבת עוד כגישה חדשה (Haywood & Lidz, 2007). האבחון הדינאמי פותח מתוך תיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני (SCM – Structural Cognitive Modifiability) ותיאוריית הלמידה המתווכת, כאלטרנטיבה לאבחון קונבנציונלי והיא מושתתת על חמש הנחות יסוד: א. מבחני משכל סטנדרטיים אינם מעריכים יכולות בעלות חשיבות ללמידה; ב. הנבחן מציג בבחינה סטנדרטית,

תפקוד נמוך מהפוטנציאל האינטלקטואלי שלו; ג. קיימים תנאים וגורמים נון קוגניטיביים, אשר עשויים להתערב ולפגום בתפקוד האינטלקטואלי של הנבחן; ד. תצפית על למידה חדשה, אפקטיבית יותר מצפייה על תוצרים של למידה קודמת; ה. למידה תוך כדי בחינה, הינה הדרך היעילה ביותר להערכת פוטנציאל הפרט ולכן עדיפה על בחינת התפקוד.

בהתאם לכך, בבסיס האבחון הדינאמי עומד מושג 'פוטנציאל הלמידה', שפירושו היכולת להשתנות כתוצאה מתהליך של למידה, זאת בשונה מהגישה הקונבנציונלית המעריכה את ההתפתחות העתידית של היחיד לפי תפקודו העכשווי (צוריאל, 1998; Carlson & Budoff, 1987; Wiedl, 1978, 1992, 2000; Elliott, 2000; Feuerstein et al., 1979; Feuerstein et al., 1980; Haywood & Tzuriel, 1992; Lidz & Elliott, 2000; Lidz & Thomas, 1987; Tzuriel, 2001). תהליך הלמידה בגישה הדינאמית, מתמקד בשינויי התפקוד הקוגניטיבי של היחיד ובצפייה בשינויים הנלווים בתפיסה, בלמידה, בחשיבה ובפתרון בעיות תוך כדי למידה (צוריאל, 1998). הגישה מכירה בהשפעה של גורמים הנעתיים-רגשיים המשפיעים על היכולת הנצפית וכי מכלול הכשרים והמיומנויות של כל יצור אנושי, גבוה מזה הנצפה בהתנהגות הגלויה (צוריאל, 1998; Feuerstein et al., 1979). Vygotsky (1978) מדגיש את חשיבות המדידה של תפקוד הנבחן בעזרת סיוע, ממדידת הצלחתו ללא סיוע. אף לדעת Luria (1966), אין להסיק על ההתפתחות האינטלקטואלית העתידית של היחיד לפי מידת ההצלחה בביצוע משימה נתונה, אלא יש להשוות את ביצועיו העצמאיים של הנבחן ביחס להישגיו בסיוע של אחרים.

יעילותו של האבחון הדינאמי הוכחה כמכשיר למיצוי פוטנציאל הלמידה בקרב אוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים, כגון: חרשים (Tzuriel & Caspi, 1992), מבוגרים בעלי קשיים רגשיים (Barr & Samuels, 1988), מתבגרים ומבוגרים בעלי סכיזופרניה (Skuy, Apter, Kaniel, & Tzuriel, 1992; Wiedl, Schottke & Garcia, 2001), מבוגרים ומתבגרים בעלי קשיי למידה (Law & Camilleri, 2007; Samuels, Tzuriel, & Malloy-Miller, 1989), ילדים בעלי תסמונת דאון (Alony & Kozulin, 2007) וילדים ומתבגרים בעלי פיגור שכלי (Albuquerque, Santos, & Nascimento, 2007).

צוריאל ועמיתיו, מצאו במספר מחקרים יעילות ייחודית של האבחון הדינאמי, בקידום ההישגים בקרב קבוצות בעלות יכולת נמוכה (כגון מקופחי תרבות) בהשוואה לקבוצות בעלות התפתחות תקינה (Tzuriel & Klein, 1985; Tzuriel & Feuerstein, 1992; Tzuriel, 1989).

החוקרים הסיקו על יכולת ההשתנות בגישה הדינאמית על סמך מדידת הפער בציוני המשתתפים מלפני אימון לאחריו. הפער הגבוה ביותר נמצא דווקא בקבוצות בעלות היכולת הנמוכה כפי שיודגם לעיל.

Tzuriel and Klein (1985) בחנו את כושר ההשתנות בחשיבה אנלוגיות בקרב ילדים מארבע קבוצות: ילדי גן בעלי התפתחות תקינה, מקופחי תרבות, בעלי אינטליגנציה גבולית וילדים מבוגרים יותר בעלי פיגור שכלי. החוקרים השתמשו במבחן דינאמי להערכת כושר ההשתנות בחשיבה אנלוגית (CATM test – Children's Analogical Thinking Modifiability test) (Tzuriel & Klein, 1985). המשתתפים בעלי רמת האינטליגנציה הגבולית ובעלי הפיגור השכלי הראו שיפור חלקי בלבד, לעומת שיפור גבוה שהראו המשתתפים מקופחי התרבות ובעלי ההתפתחות התקינה. אופי השיפור שהראו הנבדקים בעלי הפיגור השכלי והאינטליגנציה הגבולית הצביע על קושי בהתייחסות סימולטאנית לכל מקורות המידע ובאינטגרציה של כלל הממדים. החוקרים ערכו בדיקה נוספת, בה חולקו קבוצות הילדים הרגילים ומקופחי התרבות לשתיים כל אחת, על פי רמת ההישגים בבדיקה הראשונה (גבוה ונמוך). בבדיקה זו נמצא כי השיפור הגבוה ביותר, חל בקבוצה הנמוכה בקרב מקופחי התרבות והוא אף היה גבוה מהשיפור שהושג בקבוצה הנמוכה בקרב בעלי ההתפתחות התקינה.

במחקר נוסף בחן Tzuriel (1989) את כושר ההשתנות בחשיבה היסקית. המחקר נערך בקרב ילדי גן וכיתה א', מקופחי תרבות ($N = 124$) ובעלי התפתחות תקינה ($N = 54$), באמצעות מבחן לכושר ההשתנות בחשיבה היסקית (CITM test – Children's Inferential Modifiability test) (Tzuriel, 1989). ממצאי המחקר הצביעו על שיפור גבוה יותר בעקבות האימון בקרב מקופחי התרבות (14.08 נקודות) לעומת בעלי ההתפתחות התקינה (10.03 נקודות) ($p < .001$). ממצאי המחקרים המובאים עד כה מחזקים את יעילות הגישה הדינאמית בבחינת כושר ההשתנות דווקא בקבוצות בעלות יכולות קוגניטיביות נמוכות.

במשך השנים נעשו ניסיונות להקנות מיומנויות קוגניטיביות בגישה הדינאמית לאוכלוסיה בעלת פיגור שכלי (Babad & Budoff, 1974; Budoff & Allen, 1978; Budoff & Hamilton, 1976; Carlson & Wiedl, 1979; Hessels-Schlatter, 2002; Lidz, 2000; Molina & Perez, 1993; Rutland & Campbell, 1996; Ryba, 1998; Schlatter & Büchel, 2000; Weismer, 1997; Murray, & Miller, 1993; Zeppuhar, 1997). חלק מהמחקרים עסקו בהקניית מיומנויות

תפיסתיות. לדוגמה במחקרם של Babad and Budoff (1974), הוכחה יעילותה של הגישה הדינאמית בקרב תלמידים המוגדרים כגבוליים ($N = 37$, $IQ = 80-99$) ובעלי פיגור שכלי קל ($IQ = 80$ ומטה, $N = 25$) בפתרון מטלות העוסקות בהשלמת תמונות וצורות גיאומטריות.

במחקרם של Budoff and Hamilton (1976), הוכחה יעילותה הגישה הדינאמית במטלה מרחבית (The Kohs Block Design Test) בעיבודם של Budoff and Friedman (1964), בקרב בעלי פיגור שכלי בינוני, ($N = 38$, $CA = 12-22$, $IQ = 55$ -ומטה). ציוני אחר האימון נמצאו בקורלציה עם ההערכה החינוכית והתפקודית של המשתתפים בתפקוד יומיומי.

Rutland and Campbell (1996), בדקו את יעילות הגישה הדינאמית ויכולת פתרון בעיות מורכבות של מבוכים בקרב בעלי פיגור שכלי קל וגבוליים ($N = 26$, $CA = 11-14.5$, $IQ = 51$ -). נמצא שיפור בהישגי המשתתפים וכן נמצאה התאמה בין תוצאות האבחון בגישה הדינאמית לבין תוצאות IQ במבחן Wechsler. לדעת החוקרים התוצאות תומכות בתיאוריית 'טווח ההתפתחות המקורב' (ZPD- Zone of proximal development) של Vygotsky (1978), לפיה רמת היכולת של הפרט גבוהה מעבר לזו הנצפית במבחנים סטטיים, לכן הם ממליצים להשתמש בגישה הדינאמית על פני האבחון הסטטי.

במחקרים נוספים נעשו ניסיונות להסתייע בגישה הדינאמית להקניית מיומנויות חשיבה מורכבות יותר באוכלוסיה זו. Budoff and Allen (1978) וכן Carlson and Wiedl (1979), מצאו כי תיווך מילולי שיפר את הישגיהם של מתבגרים בעלי פיגור שכלי בינוני וקשה, במבחן המטריצות הצבעוני – Raven Colored Progressive Matrices של Raven (1956), לעומת גרסה סטטית של המבחן. Lifshitz and Rand (1999) ערכו תוכנית התערבות על מנת להקנות לבעלי פיגור שכלי קל ובינוני תהליכי חשיבה. החוקרים השתמשו בשלושה מבחנים העוסקים בחשיבת הגיונית, חשיבת חיזוי וחשיבת תובנה מתוך התוכנית להעשרה אינסטרומנטלית של Feuerstein, Rand, Hoffman, and Miller (1980). נמצאה עליה בהישגים בעקבות ההתערבות בכל שלושת סוגי החשיבה.

Hessels-Schlatter (2002) וכן Schlatter and Büchel (2000), השתמשו במבחן להערכת החשיבה האנלוגית (ARLT – Analogical Reasoning Learning Test) בגרסה הדינאמית, בקרב משתתפים בעלי פיגור שכלי בינוני וקשה ($N = 58$, $CA = 6.5-19.10$, $IQ = 30-58$). נמצאה

עלייה בתפקוד המשתתפים (Post-test) בעקבות למידה-אימון (Learning). בנוסף הצביעו הממצאים על סף, ביחס למידת הפקת התועלת מן האימון לפיו משתתפים בעלי פיגור שכלי קל ובינוני נהנו מן האימון (Gainers) לעומת משתתפים בעלי פיגור שכלי קשה, שלא יכלו ליהנות ממנו (Non-gainers). בעוד שהמחקרים שהובאו לעיל נערכו בקרב צעירים ומתבגרים, הרי שמחקר פיילוט של Lifshitz, Tzuriel, and Weiss (2005) נערך בקרב מתבגרים ($N = 24$, CA = 13-21) ומבוגרים ($N = 24$, CA = 30-73) בעלי פיגור שכלי קל ובינוני, מתוכם חמישה בעלי תסמונת דאון. למשתתפים הועבר מבחן להערכת כושר ההשתנות באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות (CPAM test – Conceptual and Perceptual Analogical Modifiability test) (Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000) בגרסה הדינאמית. הממצאים הצביעו על עלייה בהישגים לאחר אימון בכל קבוצות הגיל ורמות המשכל, אף בקרב מבוגרים בני +60.

למרות יעילותה של הגישה הדינאמית בקידום מיומנויות באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי, אף במחקריהם של Hessels-Schlatter (2002), ו-Schlatter and Büchel (2000), נמצא סף ולפיו בעלי פיגור קל ובינוני הצליחו לרכוש אנלוגיות בשיטת האבחון הדינאמי בעוד שלגבי בעלי פיגור בינוני-קשה השימוש בשיטה הדינאמית לא סייע לרכוש אנלוגיות. במחקרם של Lifshitz et al. (2005), נמצא לאחר השוואת הסקלות, כי הציון הממוצע של הנבדקים לאחר אימון באנלוגיות הקונספטואליות היה 15.98 מתוך סולם של 1-20 ($SD = 3.35$) ו-16.71 באנלוגיות הפרספטואליות גם כן מתוך סולם של 1-20 ($SD = 3.83$). כלומר, לא כל הנבדקים הגיעו לציון המקסימלי.

מכאן עולה השאלה מהי הסיבה שיחידים בעלי פיגור שכלי בקבוצות גיל שונות, אינם מסוגלים לרכוש אנלוגיות? באופן ספציפי השאלה היא באילו מבין ארבעת רכיבי החשיבה אותם זיהה Sternberg (1977) כנחוצים לפתרון, ממוקד הקושי של בעלי הפיגור השכלי? האם הקושי הוא ברכיב הקידוד, ההסקה, המיפוי או היישום? כמו כן עולה השאלה מהי כמות ואיכות האימון להם זקוקים המתקשים בפתרון הבעיות האנלוגיות בכל אחד משלבי האנלוגיה. ייחודו של המחקר הנוכחי הוא בבדיקת שאלות אלו על פי מודל שנבנה לצורך המחקר. המודל יוצג בפרק 'כלים'.

כושר ההשתנות בקרב מבוגרים ומזדקנים בעלי פיגור שכלי

המחקר הנוכחי יתמקד במיפוי הקושי בפתרון אנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות ובאבחון פוטנציאל הלמידה באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי בשתי קבוצות גיל; מתבגרים ($CA = 15-21$) ומבוגרים ($CA = 22-66$). להלן תוצג התייחסות לפוטנציאל הלמידה של אוכלוסיה בעלת הפיגור השכלי בגיל המבוגר.

העלייה המשמעותית בתוחלת החיים של האוכלוסיה הכללית הובילה להתפתחות חקר השפעת תהליכי ההזדקנות על תפקודי הלמידה והזכירה של היחיד. מחקרים רבים ומגוונים נעשו על מנת לתת הסבר לירידה הכללית בזיכרון המופיעה עם העלייה בגיל בקרב מבוגרים בעלי התפתחות תקינה, מחד (Birren, Woods, & Williams, 1980; Eysenck, 1974; Gillund & Perimutter, 1988; Hasher & Zacks, 1984; Verhaeghen, Marcoen, & Goossens, 1993). מאידך, חל בשנים האחרונות מפנה בגישת המדענים לתהליכי למידה וזיכרון של אנשים בגיל המבוגר. ההנחה היא כי ברוב רובן של הפעולות הנוגעות להפעלת תהליכי למידה פרוצדוראליות (רכישת מטלות מוטוריות, קוגניטיביות ותפיסיות) (Cohen, 1984; Cohen & Squire, 1980), רמת יעילותו של האדם הזקן דומה לזו של האדם הצעיר.

במחקרם של Vakil and Agmon-Ashkenazi (1997), לא נמצא כל הבדל בקצב הלמידה ובמדדי הזמן והטעויות של מבוגרים צעירים ($N = 25$, $CA = 21-35$, $M = 27.32$) וקשישים ($N = 25$, $CA = 60-84$, $M = 69.76$) בפתרון מטלת מגדלי הנוי (ToH) ובמבחן המבוכים של פרוטיאוס (Porteus mazes), זאת על אף שרמת התפקוד הבסיסי של הצעירים היתה גבוהה מזו של הקשישים. במחקר נוסף של Vakil, Hoffman, and Myzliek (1998) נמצא כי אימון אקטיבי בפתרון מטלת מגדלי הנוי סייע לשתי קבוצות הגיל, צעירים ($N = 24$, $CA = 18-27$, $M = 21.92$) וקשישים ($N = 24$, $CA = 60-79$, $M = 65.82$).

בעוד שהמחקר בתחום חקר יכולת הלמידה והזיכרון בגרונטולוגיה המודרנית עבר כברת דרך, הרי שהמחקר בנושא יכולת הלמידה והזיכרון של אנשים עם פיגור שכלי בגיל המבוגר נמצא רק בראשית דרכו. המחקרים שנערכו בנושא הגיל המבוגר והזקנה באוכלוסיית הפיגור השכלי התמקדו בתיאור תופעת הזקנה, כאשר השאלה המרכזית היא האם חלה ירידה בתחומי התפקוד השונים, בהם הכושר הקוגניטיבי, אצל אנשים עם פיגור שכלי בגיל המבוגר (Merrick et al.,)

2004; World Health Organization, 2000; Zigman, Schupf, Sersen, & Silverman, 1995; (Zigman, Schupf, Urv, Zigman, & Silverman, 2002).

המחקר הנוכחי מצטרף לסדרת מחקרים (Lifshitz & Rand, 1999; Lifshitz & Tzuriel, 2005; Lifshitz et al., 2004) שהתמקדו בשיפור יכולת הלמידה בגיל המבוגר (CA = 30-73) בקרב בעלי פיגור שכלי. השאלה שעמדה במוקד המחקרים הייתה לא רק האם חלה או לא חלה ירידה, בקרב בעלי פיגור שכלי בגיל המבוגר, אלא האם ניתן לשפר את הכושר הקוגניטיבי בשכבות הגיל האלו. סדרת המחקרים הנ"ל מעוגנת בתיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני (SCM – Structural Cognitive Modifiability), אשר פותחה על ידי Feuerstein et al. (1979) ולפיה בכוחה של התערבות סביבתית-חינוכית מתאימה (למידה מתווכת) לחולל ביחיד שינויים קוגניטיביים-מבניים מעבר לגורמי הגיל, האטיולוגיה וחומרת הפגיעה.

התפיסה הדטרמיניסטית ביחס לגורם הגיל מיוצגת על ידי Bloom (1964) ו-Piaget (1954), הטוענים כי השפעת הסביבה על האינטליגנציה, אפקטיבית ביותר בתקופת הילדות ופוחתת באופן משמעותי עד לסוף תקופת ההתפתחות (גיל 18). על כן הם סבורים כי יש לערוך את ההתערבות הסביבתית מוקדם ככל האפשר בחיי הילד.

תיאוריית ה-SCM אינה חולקת על חשיבות הפעלת התערבות בתחום הקוגניטיבי בגיל צעיר, אולם איננה מסכימה לגישה הדטרמיניסטית לפיה יעילות ההתערבות מוגבלת ל"תקופה קריטית". ביחס לכך מציינים Feuerstein et al. (1979), גורמים שאינם קוגניטיביים המתווספים עם העלייה בגיל, בהם: ניסיון החיים, המוטיבציה, המודעות לצרכים ומודעות לשיתוף פעולה באינטראקציה חברתית, כגורמים המסייעים ליכולת ההשתנות בגיל המבוגר. חיזוק לכך ניתן למצוא אצל Luftig (1987) הטוען כי הבשלות וניסיון החיים של בעלי פיגור שכלי בגיל המבוגר, מסייעים להם בלמידה וברכישת ידע קוגניטיבי ומטה-קוגניטיבי יותר מאשר בעלי מוגבלות שכלית בגיל הצעיר.

Jensen (1990) שהיה תלמידו של פוירשטיין מציע לבחון את שינויים המתחוללים בקרב אנשים בגיל המבוגר בפריזמה של מודל היציבות (Stability models) לעומת מודל השינוי (Change models). לפי המודל הראשון (Stability models), היכולת האינטלקטואלית של היחיד היא ליניארית. היא אינה משתנה בעקבות תפקודו של היחיד, אלא מושפעת בעיקר מתורשה ומגנים. המודל מבא את תפקודו של האדם על פי תפקודו הנוכחי, והתפקוד הנוכחי מבא את

המתבגרים, אולם הבינה יותר מושגים דתיים והשתמשה בטיעונים רגשיים בוגרים ובשלים יותר כמניעים להצטרפות לדת. לדעת החוקרים הסבר הממצאים קשור בניסיון החיים של אנשים בעלי פיגור שכלי המשפיע על נושאים הקשורים לתפיסת עולם. לדעתם, הבשלות של אנשים מבוגרים בעלי פיגור שכלי והיכולת שלהם להתבונן על תהליכים מעמדה שיפוטית, מסייעים להם בעיצוב הזהות האישית באופן מושכל ובוגר יותר.

בחינת כושר ההשתנות בקרב בעלי הפיגור השכלי בגיל המבוגר, נבדקה כאמור במספר מחקרים. Heller, Miller, Hsieh, and Sterns (2000), מצאו כי ניתן להקנות ידע למבוגרים בעלי פיגור שכלי קל ($N = 60$, $IQ = 55-69$). באמצעות תוכנית התערבות העוסקת בהקניית ידע אודות הזקנה למבוגרים בעלי מוגבלות שכלית (L.L.P.P – Later Life Planning Program). ממצאים דומים נמצאו בישראל במחקרה של שריבר-דיבון (2003), אשר נערך בישראל בקרב מבוגרים (CA = 40-68) בעלי פיגור קל ($IQ = 55-69$) ובינוני ($IQ = 40-55$) ובכך אוששו תוצאותיה של Heller et al.

בעוד Heller et al. (2000) וכן שריבר-דיבון (2003) עסקו בהקניית ידע, Lifshitz and Rand (1999), התמקדו בשיפור הכושר הקוגניטיבי בקרב מבוגרים בעלי פיגור שכלי. במחקרם השתתפו 71 מבוגרים ומזדקנים ($CA = 20-29$; $30-39$; $40-49$; $50+$), בעלי פיגור קל ובינוני. תוכנית ההתערבות שנמשכה שנה וחצי כללה ארבעה כלים מתוך התוכנית להעשרה אינסטרומנטלית של Feuerstein et al. (1980). נמצא שיפור מובהק בקרב המשתתפים בכל קבוצות הגיל, כולל בני ה-50+, בשלושת סוגי החשיבה שנבדקו (חשיבה הגיונית, חשיבת חיזוי וחשיבת התובנה). Lifshitz and Tzuriel (2004), מצאו שימור ההישגים (Durability Effect) שלוש שנים לאחר סיום התוכנית בקרב 21 מתוך 71 המשתתפים שהשתתפו בתוכנית ההתערבות המקורית. כאמור, במחקר פיילוט שנערך על ידי Lifshitz et al. (2005), נמצא כי פרוצדורת האבחון הדינאמי הביאה לשיפור בשני סוגי האנלוגיות, בקרב מתבגרים ומבוגרים.

בהסתמך על מחקרים שהבאנו לעיל, שיערנו כי יימצאו הבדלים בין ציוני המשתתפים לפני ואחרי האימון בשיטה הדינאמית, מעבר לסוג האנלוגיה. ביחס לגיל הכרונולוגי שיערנו, כי יימצאו הבדלים בין שתי קבוצות הגיל, מעבר לסוג האנלוגיה ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית, כאשר יכולת הלמידה של המבוגרים תהיה גבוהה מזו של המתבגרים.

מודל למיפוי תהליכי החשיבה בפתרון בעיות אנלוגיות פרספטואליות

וקונספטואליות על פי ארבעת הרכיבים של Sternberg (ליפשיץ, וייס, וצוריאל, 2005)

רציונאל ומודל המחקר

מטרה – מטרת המודל היא מיפוי הקושי ותהליכי החשיבה, בפתרון בעיות אנלוגיות על פי ארבעת הרכיבים של Sternberg (1977) המתבססים על תיאוריית עיבוד המידע וכוללים את הרכיבים הבאים: קידוד (Encoding), הסקה (Inference), מיפוי (Mapping) ויישום (Application).

רציונל – מחקרים שנערכו בקרב נבדקים בעלי התפתחות תקינה ניסו לעקוב אחר אסטרטגיות שהפעילו נבדקים בפתרון בעיות אנלוגיות. Bethell-Fox, Lohman, and Snow (1984), בדקו הבדלים אינדיבידואליים בפתרון בעיות אנלוגיות גיאומטריות. החוקרים זיהו שתי אסטרטגיות מרכזיות בפתרון בעיות אנלוגיות. האחת המכונה: Constructive matching ומשתמשים בה בדרך כלל נבדקים בעלי רמת חשיבה גבוהה. באסטרטגיה זו קיים תכנון והבניה בדרך לפתרון והוא נעשה על ידי התבוננות ממושכת והשוואה עם הרכיבים השונים של האנאלוגיה. האסטרטגיה השנייה מכונה Elimination response ובה משתמשים בדרך כלל בעלי יכולות נמוכות, כאשר בחירת התשובה הנכונה נעשית על ידי שלילת האלטרנטיבות האחרות. כדי לבדוק באילו אסטרטגיות השתמשו הנבדקים, השתמשו החוקרים בדיווח מילולי ברטרנספקטיבה לאחר, טכניקה שהיא קשה לביצוע באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי.

דרך נוספת למיפוי הקשיים בפתרון בעיות אנלוגיות היא באמצעות מדידת הזמן הנדרש לפתרון בעיה אנלוגית (Bethell-Fox et al., 1984). מדדי הזמן שנבדקו הם: זמן התגובה הראשונית (Latency) בכל אחד מרכיבי האנלוגיה וזמן קבלת החלטה לגבי התשובה הנכונה. מדדים אלה וכן המספר וסוג השגיאות נבדקו בהקשר למורכבות האנאלוגיות. בניית השונות נמצא כי ככל שמספר האלמנטים בבעיית האנלוגיה (1,2,3), מספר הטרנספורמציות (1,2) וסוג הטרנספורמציות (פיגורטיבי, אוריינטציה במרחב, מעורב), המספר והקושי של אלטרנטיבות התשובה – היה גבוה יותר, כך זמן החביון, מספר השגיאות, והזמן שנדרש לביצוע הפתרון היה גבוה יותר. בניסיון למפות את הקושי בפתרון בעיות אנלוגיות במבחן הרייבן (Raven, 1956), מצאו Carpenter, Just, and Shell (1990) ו-Emerston (1998) כי מספר האלמנטים, מספר החוקים של האנלוגיה ומידת מורכבותם מנבאים את מידת ההצלחה והקושי בפתרון.

הצד השווה של המחקרים שהובאו מתבטא באוכלוסיה, בשיטות הבדיקה ובמטרת העל. הנבדקים במחקרים לעיל היו סטודנטים בעלי התפתחות תקינה, שיטות הבדיקה כללו מדידת זמן ודיווח מילולי, טכניקות אשר קשות ליישום באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי בשל קשיים שתוארו בפרקים הקודמים. מטרת העל של המחקרים התמקדה במיפוי קוגניטיבי של קשיי הנבדקים והתחקות אחר תהליכי החשיבה אותם הם מפעילים בבואם לפתור אנלוגיות. לעומת זאת, מטרת העל של המחקר הנוכחי אשר ייערך באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי הינה בניית אסטרטגיות תיווכיות להקניית אנלוגיות לאוכלוסיה זו, כאשר שלב מקדים לבניית האסטרטגיה התיווכית, הינו מיפוי הקושי של המשתתפים בכל אחד מרכיבי האנלוגיות על פי Strenberg שהוזכרו לעיל. מיפוי הקושי במחקר הנוכחי ייבדק גם על ידי אבחון סטטי כלומר, תשובת המשתתפים ללא אימון וגם באמצעות אבחון דינאמי כלומר, כמות ואיכות האימון להם זקוק הנבדק בפתרון כל אחד מרכיבי האנלוגיות. מודל המחקר על שלושת חלקיו מוצג בפרק 'כלים'.

מטרות המחקר

מן האמור לעיל עולה מחד, כי קיים קושי ברכישת אנלוגיות באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי. מאידך, מחקרים שנערכו בגישה דינאמית (Hessels-Schlatter, 2002; Lifshitz et al., 2005; Schlatter & Büchel, 2000) הצליחו להקנות אנלוגיות לאוכלוסיה זו, אולם גם במחקרים אלה לא כל הנבדקים הצליחו לרכוש את כל המשימות. במחקרם של Hessels-Schlatter (2002) ו-Schlatter and Büchel (2000), אף נמצא סף לפיו משתתפים בעלי פיגור שכלי קל ובינוני, נהנו מן האימון (Gainers) לעומת משתתפים בעלי פיגור שכלי קשה, שלא יכלו ליהנות ממנו (Non-gainers).

לפיכך, מטרת המחקר העיקרית היא: מיפוי הקושי בפתרון בעיות אנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות, על פי ארבעת הרכיבים של Sternberg (1977) באמצעות מודל שנבנה לצורך המחקר (ליפשיץ, וייס, וצוריאל, 2005). בכל רכיב של אנלוגיה תיבדק יכולתו של הנבדק להפעיל את סוג החשיבה הנדרש באותו רכיב פעם אחת באופן ספונטאני ופעם שנייה לאחר אימון. בצורה זו ייוודע היכן ממוקד הקושי של בעלי הפיגור השכלי. האם הקושי הוא בשלב הקידוד, ההסקה, המיפוי או היישום? כמו כן, ייוודע מהי כמות ואיכות האימון להם זקוקים המתקשים בפתרון הבעיות האנלוגיות בכל אחד מהרכיבים.

להלן יוצגו מטרות המחקר בזיקה לשלושת חלקיו :

חלק א – הבדלים בהישגים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית באנלוגיות

קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לגיל ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית

מטרה

בדיקת הבדלים בציונים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לגיל (מתבגרים/מבוגרים) ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית (נמוכה/גבוהה).

השערות המחקר

1. יימצאו הבדלים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית מעבר לסוג האנלוגיה (קונספטואלי/פרספטואלי), לגיל (מתבגרים/מבוגרים) ורמה הקוגניטיבית הבסיסית (נמוכה/גבוהה), כאשר ממוצע ההישגים לאחר אימון יהיה גבוה מממוצע ההישגים לפני אימון.
2. יימצאו הבדלים בין מתבגרים למבוגרים בפתרון אנלוגיות לאחר אימון, מעבר לסוג האנלוגיה, ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית, כאשר יכולת הלמידה של המבוגרים תהיה גבוהה מזו של המתבגרים.
3. יימצאו הבדלים בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה לגבוהה בפתרון אנלוגיות, מעבר לסוג האנלוגיה ולגיל, כאשר ממוצע ההישגים של בעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה יהיה גבוה מזה של בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה.

חלק ב – מיפוי הקושי בתשובה הספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה לאחר אימון

בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב

מטרות המחקר

1. בדיקת הבדלים בתשובה הספונטאנית בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, לסוג האנלוגיה ולסוג הרכיב.
2. בדיקת הבדלים ברמת האימון בשיטה הדינאמית בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, לסוג האנלוגיה ולסוג הרכיב.
3. בדיקת הבדלים בתשובה לאחר אימון בשיטה הדינאמית בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, לסוג האנלוגיה ולסוג הרכיב.

בהיעדר ידע מחקרי אשר יצדיק השערת השערות העדפנו לנסח בנושא זה שאלות מחקר, מתוך ציפייה שתוצאות מחקר זה יהוו בסיס להשערת השערות במחקרים נוספים.

שאלות המחקר ביחס לתשובה הספונטאנית

1. האם יימצאו הבדלים בציוני התשובה הספונטאנית (איכות התשובה לפני האימון) בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואלי/פרספטואלי)?

2. האם יימצאו הבדלים בציוני התשובה הספונטאנית (איכות התשובה לפני האימון) בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום)?

שאלות המחקר ביחס לרמת האימון

1. האם יימצאו הבדלים ברמת האימון בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג האנלוגיה?

2. האם יימצאו הבדלים ברמת האימון בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג הרכיב?

שאלות המחקר ביחס לתשובה לאחר האימון

1. האם יימצאו הבדלים בציוני התשובה לאחר האימון בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג האנלוגיה?

2. האם יימצאו הבדלים בציוני התשובה לאחר האימון בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג הרכיב?

חלק ג – ניבוי הצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי האימון באנלוגיות קונספטואליות

ופרספטואליות בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, הגיל וסוג הרכיב

מטרות המחקר

1. ניבויי הצלחה ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית.

2. ניבויי הצלחה ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית.

שאלות המחקר

1. באיזו מידה משתני הרקע; הגיל והרמה הקוגניטיבית הבסיסית ומשתני התשובה הספונטאנית ברכיבי האנלוגיה (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), תורמים להסבר השונות של התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות?

2. באיזו מידה משתני הרקע; הגיל והרמה הקוגניטיבית הבסיסית ומשתני המחקר הבאים; רכיבי האנלוגיה (פענוח, הסקה ומיפוי) ומדדי התשובות הספונטאניות, רמת האימון ואיכות התשובות לאחר התייווך, תורמים להסבר השונות של התשובה לאחר אימון ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות?

השיטה

מדגם

במחקר השתתפו 52 חניכים בעלי פיגור שכלי בשתי קבוצות גיל: מתבגרים ($N = 21, CA = 14.7$) ומבוגרים ($N = 31, CA = 22.2-66.3, M = 37.32, SD = 21.10, M = 18.04, SD = 2.39$). 40% ממשתתפי המדגם היו גברים ($N = 21$) בעוד היתר, 60% היו נשים ($N = 31$). בניתוח χ^2 לא נמצא הבדל בהתפלגות בין שני המינים בזיקה לגיל, $\chi^2(1) = .08, p > .05$.

החניכים מקבוצת המתבגרים לומדים בבית ספר לחינוך מיוחד ומתגוררים בבית. חניכים אלו משתתפים בשעות הצהריים בפעילויות וחוגים. החניכים מקבוצת המבוגרים עובדים בבקרים לפרנסתם במפעל עיסוק שיקומי ומתגוררים בבית או במסגרת לדיור קהילתי.

מנת המשכל: במחקר השתתפו חניכים שנמצאו כבעלי פיגור קל ($IQ = 55-69$) לפי הגדרת הפיגור השכלי של Grossman (1983), המידע נלקח מתיקיהם האישיים.

הרמה הקוגניטיבית הבסיסית: הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הבלתי מילולית נבחנה באמצעות מבחן רייבן בגרסה הצבעונית (Raven's Colored Progressiv Matrices, 1956) (ראה פרק 'כלים').

לבדיקת הבדלים ברמה הקוגניטיבית הבסיסית בזיקה לגיל, נערך מבחן t למדגמים בלתי תלויים. לא נמצא הבדל מובהק ברמה הקוגניטיבית הבסיסית ביחס לגיל, $t(50) = -.15, p > .05$. (התפלגות המשתתפים לפי רמה קוגניטיבית בסיסית מוצגת בלוח 1).

התפלגות משתתפים לפי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית ($N = 52$)

מבוגרים			מתבגרים		
$(N = 31)$			$(N = 21)$		
M	SD	טווח	M	SD	טווח
18.56	7.31	9-43	17.76	3.61	10-24

רמה קוגניטיבית בסיסית

מאחר ולא נמצא הבדל מובהק ברמה הקוגניטיבית הבסיסית ביחס לגיל חולקו המשתתפים לשתי רמות קוגניטיביות (גבוהה/נמוכה) על פי ציון החציון מבחן הרייבן הצבעוני. ציון החציון היה $Mdn = 17.88$, כאשר ציונים של 52% ($N = 27$) מהמשתתפים במדגם, היה מתחת לציון החציון ואילו ציונם של 48% ($N = 25$) היה גבוה מציון החציון.

כלים

במחקר הנוכחי נעשה שימוש בשלושה כלים: מבחן המטריצות של רייבן לבדיקת הרמה הקוגניטיבית הבסיסית (Raven's Colored Progressive Matrices, 1956); מבחן להערכת כושר השתנות באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות (CPAM test – Conceptual and Perceptual Analogical Modifiability) (Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000); מודל למיפוי תהליכי החשיבה בפתרון בעיות אנלוגיות פרספטואליות וקונספטואליות על פי ארבעת הרכיבים של Sternberg (ליפשיץ, וייס, וצוריאל, 2005). להלן תיאור כלי המחקר.

מבחן המטריצות של רייבן (Raven's Colored Progressive Matrices, 1956)

לצורך בדיקת הרמה השכלית נעשה שימוש ב'מבחן המטריצות' של רייבן בגרסה הצבעונית. המבחן בודק רמה שכלית כללית לא מילולית (Raven, 1956) ומאפשר להעריך את התפתחות תהליכי החשיבה מן הרמה הפשוטה ביותר ועד לחשיבה אנליטית. הנוסח הצבעוני כולל שלוש סדרות (A, AB, B) כשכל סדרה כוללת 12 פריטים המופיעים בדרגות קושי עולות. בכל פריט

מתבקש הנבדק למצוא את הפריט המתאים מתוך מסיחים מוצעים להשלמת המטריצה הנתונה כשרק אפשרות אחת מתאימה להשלמתה מבחינה לוגית. השימוש במטריצות צבעוניות נועד להקל על התפיסה החזותית של הנבדקים.

הציון – כל אחת מ- 36 השאלות מזכה את הנבדק בנקודה, כאשר הציון הגולמי מורכב מסך מספר התשובות הנכונות. טווח הציונים הינו 0-36. כיון שהמבחן תוקן על אוכלוסיה בעלת התפתחות תקינה נעשה שימוש בתוצאות הגולמיות בלבד. מקדם מהימנות אלפא-קרונבך במבחן כפי שנמצא במחקר הנוכחי הינו 73.

מבחן להערכת כושר השתנות באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות (CPAM test)
 Tzuriel, 2002; Tzuriel &) – *Conceptual and Perceptual Analogical Modifiability*
 (Galinka, 2000

לצורך בדיקת כושר ההשתנות בחשיבה אנלוגית ומיפוי הקשיים בפתרון אנלוגיות נעשה שימוש במבחן CPAM. היסודות התיאורטיים של המבחן מבוססים על התיאוריה ההתפתחותית של Piaget (1954), מודל טווח ההתפתחות המקורב (NPD – None of Proximal Development) של Vygotsky (1978) ותיאוריית הלמידה המתווכת של Feuerstein et al. (1979). המבחן הנו מבחן דינאמי הבנוי משתי תתי מבחנים: מבחן להערכת כושר השתנות באנלוגיות קונספטואליות ומבחן להערכת כושר השתנות באנלוגיות פרספטואליות. כל תת מבחן מכיל שתי סדרות A ו-B. מבחן האנלוגיות הקונספטואליות מכיל 20 פריטים מכל סדרה ומבחן האנלוגיות הפרספטואליות מכיל 16 פריטים מכל סדרה. הפריטים מסדרה A, משמשים לעריכת מבחן 'לפני למידה' ולאומון על פי השיטה הדינאמית. הפריטים מסדרה B לעומת זאת, משמשים לעריכת מבחן 'אחר למידה' בלבד. ההקבלה של הפריטים בין הסדרות הנה ביחסים אותם מביעות האנלוגיות, אך לא ברמת הקושי (לדוגמא, האנלוגיה – ציפור : קן – כלב : מלונה המופיעה בשלב A, מקבילה לאנלוגיה – דבורה : כוורת – תוכי : כלוב, המופיעה בשלב B).

האנלוגיות בתתי המבחנים הן אנלוגיות קלאסיות מסוג $A:B - C:(D)?$. האנלוגיות ערוכות במטריצה 2×2 , ומוצגות בתמונות של אובייקטים מוכרים. בתחתית כל עמוד ישנן ארבע אלטרנטיבות תשובה. הנבחן נדרש לזהות את היחס המקשר בין מונחים A ו-B של האנלוגיה ולבחור באלטרנטיבה (מונח D) המקיימת את אותו יחס עם מונח C. בתחילת כל תת מבחן ישנן

שתי מטלות אימון, בהן לומד הנבחן את המאפיינים הספציפיים לכל תת מבחן ואת העקרונות לפתרונם.

מקדמי מהימנות אלפא-קרונבך של שלב לפני למידה ואחר למידה באנלוגיות הקונספטואליות הם: 74. ו- 80. בהתאמה ובאנלוגיות הפרספטואליות הם 80. ו- 82. (Lifshitz et al., 2005).

אנלוגיות קונספטואליות

תת המבחן אנלוגיות קונספטואליות כולל שלושה סוגי אנלוגיה, המסווגים על פי היחס המובע באנלוגיה: יחסים פונקציונאליים, יחסי חלק-שלם או שייכות קטגוריאלית. כאמור, בכל פריט ישנן ארבע אלטרנטיבות תשובה, מהן אחת נכונה והיתר משמשות כמסיחים. האלטרנטיבות נבנו לפי הקטגוריות הבאות: שייכות קטגוריאלית למונח B כלומר להסקה, אסוציאציה סמנטית או שייכות קטגוריאלית למונח C כלומר למיפוי, מסיח שלא קשור לאף אחד מהמונחים ותשובה נכונה.

אנלוגיות פרספטואליות

תת המבחן אנלוגיות פרספטואליות מבוסס על אדפטציה של מבחנם של Goswami and Brown (1990), אשר הכיל במקור צורות גיאומטריות מופשטות שהוחלפו בתמונות. המבחן כולל בעיות אנלוגיות המקיימות אחת מבין שלושה קשרים תפיסתיים: קשר של שינוי (צבע, מיקום במרחב, מספר, סוג אובייקט), קשר של נוכחות/היעדרות (האובייקט מופיע בתמונה אחת וחסר באחרת) וקשר של הפכים. בחירת האלטרנטיבה הנכונה, מבין ארבע האפשרויות, דורשת התייחסות סימולטאנית לשני רכיבי הבעיה. שלושת המסיחים הם: תשובה זהה למונח B (הסקה), תשובה זהה למונח C (מיפוי) ומסיח שאינו רלוונטי.

הציינון – שלב ה- Pre-teaching ושלב ה- Post-teaching – בשלבים אלו עבור תשובה

נכונה בכל פריט ניתנת נקודה אחת. סך הכול: 20 נקודות באנלוגיות הקונספטואליות ו- 16 נקודות באנלוגיות הפרספטואליות.

מודל למיפוי תהליכי החשיבה בפתרון בעיות אנלוגיות פרספטואליות

וקונספטואליות על פי ארבעת הרכיבים של Sternberg – שיטה וצינון (ליפשיץ, וייס,

וצוריאל, 2005)

שיטת ניתוח מטלה

מיפוי הקושי במבחן האנלוגיות המחקר הנוכחי נערך בשני אופנים: התשובה הספונטאנית של הנבדק שניתנה ללא אימון, כמות ואיכות האימון שניתנו בכל בעיה אנלוגית (רמת האימון) והתשובה לאחר האימון, כדלהלן:

א. התשובה הספונטאנית והתשובה לאחר אימון הניתנות על ידי הנבדק בכל אחד מחלקי האנלוגיה – כאמור, רכיבי האנלוגיה פורקו לממדים ואסטרטגיות החשיבה מהן הם מורכבים על פי שיטת ניתוח מטלה – Task analysis (Gold, 1976). תשובות הנבדק מעידות על מידת הצלחתו לזהות את הממדים (האלמנטים והטרנספורמציות) הנכללים בכל אחד מרכיבי האנלוגיה והצלחתו בהפעלת אסטרטגיות החשיבה הנדרשים בכל אחד משלבי האנלוגיה (קידוד, הסקה, מיפוי ויישום) (ראה להלן). ציון התשובה הספונטאנית וציון התשובה לאחר האימון נקבעים לפי מספר האובייקטים ושיוכם (באנלוגיות הקונספטואליות) או הממדים והטרנספורמציות (באנלוגיות הפרספטואליות), שהנבדק מציין, כאשר כל ממד מקבל 1 נקודה. ככל שהציון גבוה יותר, כך רמת הביצוע גבוהה יותר.

ב. כמות ואיכות האימון להם נזקק הנבדק בכל אחד מרכיבי האנלוגיות (רמת האימון) – איכות האימון נבנתה גם כן בשיטת ניתוח מטלה, בהתאם לאיכות התשובה הספונטאנית של הנבדק, כלומר בהתאם למספר האלמנטים והטרנספורמציות שצוינו על ידו. ציון האימון נקבע על פי כמות הניסיונות להן נזקק הנבדק עד לפתרון, כאשר כל ניסיון למידה עם אימון מקבל נקודה. ככל שהציון גבוה יותר, כך מספר ניסיונות האימון להם נזקק הנבדק היה גבוה יותר (פרוט מוצג בנספח 3).

הניקוד בתשובה הספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה מוצג בהמשך.

מפרט האלמנטים ותהליכי החשיבה הנכללים בכל רכיב

רכיב הפענוח – רכיב זה בכל פריטי האנלוגיה הוא בעל מבנה אחיד, המחייב באנלוגיות הקונספטואליות התייחסות לאובייקט ושיוכו. באנלוגיות הפרספטואליות כולל הקידוד, התייחסות לארבעה ממדים, הכוללים שני אלמנטים (אובייקטים) ושתי טרנספורמציות (מסוג:

צבע, גודל, צורה, כמות, מיקום, נוכחות/היעדרות). משימת הנבדק: זיהוי האובייקט ושיכוך באנלוגיות הקונספטואליות, או זיהוי ארבעת הממדים בכל אחד מרכיבי הקידוד באנלוגיות הפרספטואליות. התהליך החשיבתי הנדרש: זיהוי-קידוד.

רכיבי ההסקה והמיפוי – רכיבים אלה בכל פריטי האנלוגיות הם בעלי מבנה אחיד, המחייב באנלוגיות הקונספטואליות התייחסות לאסוציאציה בין מונח A ל- B (הסקה) ושייכות קטגוריאלית בין מונח A ל- C (מיפוי). (בפריט הדוגמא האסוציאציה בין 'כלב' [מונח A] לבין 'עצם' [מונח B] היא 'אכילה' ושייכות קטגוריאלית של ה'כלב' שהינו בעל-חיים 'וילדה' שהינה ייצור אנושי, ראה נספח 1). באנלוגיות הפרספטואליות קיימת התייחסות לשווה ולשונה בשני אלמנטים ו/או בשתי טרנספורמציות לכל היותר בין מונח A ל- B (הסקה) או בין מונח A ל- C (מיפוי). על הנבדק לזהות את השווה והשונה בין שני המונחים. (בפריט הדוגמא האלמנטים והטרנספורמציות מתייחסים למיקום 'החתול' [מונחים A-ו-B] וצבע 'הקופסא' [מונחים A ו-C], ראה נספח 2). תשובה נכונה מעידה על כך שהנבדק ביצע את פעולת ההשוואה וההסקה ולהיפך. התהליך החשיבתי הנדרש: השוואה-הסקה.

רכיב היישום – רכיב זה בכל פריטי האנלוגיה מחולק לשניים: מתן תשובה עם זיהוי החוקיות העומדת מאחורי האנלוגיה ללא חשיפת האלטרנטיבות וכן בחירת תגובה מתוך האלטרנטיבות. ברכיב זה בא לידי ביטוי סכימת תהליכי החשיבה, שנשמרו בזיכרון העבודה (Working memory) ויישום הסכימה בפתרון. התהליך החשיבתי הנדרש: השלכת יחסים.

תרשים של המודל וכן מיפוי רכיבי האנלוגיות הקונספטואליות והפרספטואליות על פי האסטרטגיה החשיבתית הנדרשת בכל רכיב, מספר הממדים (האלמנטים והטרנספורמציות), תשובת הנבדק ללא אימון וכן איכות וכמות האימון מוצגים בלוחות 1-2 בנספח 3.

הציינון – הניקוד נחלק לפי שלושה שלבים: התשובה הספונטאנית (לפני האימון), רמת האימון והתשובה לאחר האימון, כאשר מקסימום הניקוד בשלבים לפני ואחרי האימון היה זהה. הניקוד בתשובה הספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה מוצג בלוח 2.

הניקוד בתשובה הספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה

אנלוגיות קונספטואליות			אנלוגיות פרספטואליות		
הניקוד	ציון המקסימום באנלוגיות קונספטואליות (20×)	מספר ניסיונות אימון באנלוגיות קונספטואליות לכל פריט	הניקוד	ציון המקסימום באנלוגיות פרספטואליות (16×)	מספר ניסיונות אימון באנלוגיות פרספטואליות לכל פריט
פענוח	3 נקודות (3×)	180	8	4 נקודות (3× פעמים בכל אנלוגיה)	192
הסקה/ מיפוי	3 נקודות	60	8	4 נקודות לכל מונח	64
יישום ללא חשיפת אלטרנטיבות	5 נקודות	100	2	5 נקודות	80
יישום עם חשיפת אלטרנטיבות	3 נקודות	60	6	3 נקודות	48

רכיב הפענוח

תשובה ספונטאנית (לפני האימון) ותשובה לאחר אימון – כאמור זיהוי כל אלמנט או אובייקט מזכה את הנבדק ב- 1 נקודה. מספר הנקודות המקסימלי ברכיב הפענוח באנלוגיות הקונספטואליות בין 0 לבין 3 נקודות ובאנלוגיות הפרספטואליות נע בין 0 לבין 4 נקודות. רכיב הפענוח חוזר על עצמו שלוש פעמים בכל בעיה אנלוגית, לפי מספר המונחים בבעיה (A, B, C). הציון המקסימלי ברכיב הקידוד באנלוגיות הקונספטואליות הוא 180 נקודות (20 פריטים $\times$ 3 מונחים בכל פריט $\times$ 3 נקודות לכל מונח) ובאנלוגיות הפרספטואליות הוא 192 (16 פריטים $\times$ 3 מונחים בכל פריט $\times$ 4 נקודות לכל מונח).

רמת האימון – סיוע במתן רמזים, הניתנים לנבדק עד להגעה לתשובה מלאה. טווח אפשרויות האימון נע בין 0 ל- 8 רמזים, כאשר הניקוד ניתן בטווח של 0-8 נקודות בסולם הפוך ממתן הסיוע (אי מתן סיוע, הינו 0 רמזים, מזכה ב- 8 נקודות ומתן מלא של סיוע, הינו 8 רמזים, מזכה ב- 0 נקודות).

רכיב ההסקה והמיפוי

תשובה ספונטאנית (לפני האימון) ותשובה לאחר אימון – טווח הציונים בכל אחד מרכיבים אלה באנלוגיות הקונספטואליות נע בין 0 לבין 3 נקודות ובאנלוגיות הפרספטואליות בין 0 לבין 4 נקודות. הציון המקסימאלי ברכיבי ההסקה והמיפוי באנלוגיות הקונספטואליות הוא 80 נקודות (20 פריטים $\times$ 3 נקודות לכל מונח) ובאנלוגיות הפרספטואליות הוא 64 נקודות (16 פריטים $\times$ 4 נקודות לכל מונח).

רמת האימון – סיוע במתן רמזים, הניתנים לנבדק עד להגעה לתשובה מלאה. טווח אפשרויות האימון נע בין 0 ל-8 רמזים, כאשר הניקוד ניתן בטווח של 0-8 נקודות בסולם הפוך ממתן הסיוע (אי מתן סיוע, הינו 0 רמזים, מזכה ב-8 נקודות ומתן מלא של סיוע, הינו 8 רמזים, מזכה ב-0 נקודות).

רכיב היישום

תשובה ספונטאנית (לפני האימון) ותשובה לאחר אימון – טווח הציונים ברכיב זה נע בין 0 ל-5 נקודות באנלוגיות הקונספטואליות ובאנלוגיות הפרספטואליות בין 0 לבין 5 נקודות. הציון המקסימאלי ברכיב היישום באנלוגיות ובאנלוגיות הקונספטואליות הוא 100 (20 פריטים $\times$ 5 נקודות לכל מונח) ובאנלוגיות הפרספטואליות הוא 80 (16 פריטים $\times$ 5 נקודות לכל מונח). הניקוד בשלב התשובה הספונטאנית ובשלב האימון בזיקה לסוג האנלוגיה מוצג בלוח 2.

רמת האימון – סיוע במתן רמזים, הניתנים לנבדק עד להגעה לתשובה מלאה. טווח אפשרויות האימון נע בין 0 ל-8 רמזים, כאשר הניקוד ניתן בטווח של 0-8 נקודות בסולם הפוך ממתן הסיוע (אי מתן סיוע, הינו 0 רמזים, מזכה ב-8 נקודות ומתן מלא של סיוע, הינו 8 רמזים, מזכה ב-0 נקודות).

העקביות הפנימית בין הפריטים וחישוב מהימנות α של קרונבך לכל מדד לפי סוג האנלוגיה, סוג הרכיב וסוג התשובה מוצגות בלוח 3.

עקביות פנימית בין פריטים מהימנות α של קרונבך לכל מדד לפי סוג האנלוגיה, סוג הרכיב וסוג

התשובה

סוג האנלוגיה			
אנלוגיות קונספטואליות		אנלוגיות פרספטואליות	
$N = 20$		$N = 16$	
סוג התשובה	סוג הרכיב	מהימנות α של קרונבך	מהימנות α של קרונבך
תשובה ספונטאנית	פענוח בסיסי	71.	.84
	פענוח הסקה	71.	.82
	פענוח מיפוי	81.	.88
	הסקה	59.	.77
	מיפוי	62.	.77
	יישום	-	-
רמת האימון	פענוח בסיסי	82.	.81
	פענוח הסקה	67.	.81
	פענוח מיפוי	83.	.84
	הסקה	56.	.76
	מיפוי	69.	.83
	יישום	78.	.92
תשובה לאחר אימון	פענוח בסיסי	-	-
	פענוח הסקה	-	-
	פענוח מיפוי	-	-
	הסקה	-	-
	מיפוי	-	-
	יישום	75.	.92

הליך ומערך המחקר

המחקר נערך במסגרות החינוכיות-טיפוליות בהם נכחו המשתתפים (בתי ספר בקבוצת המתבגרים, מסגרות תעסוקה שיקומית ומגורים מוגנים קבוצת המבוגרים), במפגשים פרטניים בחדר ייעודי, שקט ונטול מסיחים ויזואליים ואודיטוריים. המפגשים נערכו בין פעם לפעמיים בשבוע (בהתאם למערכת הפעילויות ומחויבויות החניכים) ונמשכו עד לשעה, בהתאם לטווח הקשב ורמת הערנות.

מערך המחקר הורכב מחמשה שלבים על פי יחידות הזמן הבאות:

מפגש 1 – שלב פרה למינרי (מוכנות) – לימוד העקרונות לפתרון של האנלוגיות על פי הדוגמאות.

שלב מבחן לפני למידה (Pre-teaching test) – העברת אנלוגיות מסדרה A מתוך ה-CPAM (Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000). העברה סטטית, ללא אימון לבד מהערות מיקוד קלות: יש ארבעה ריבועים. השניים העליונים דומים אחד לשני, אבל משהו השתנה משמאל לימין. גם השניים שבצד דומים, אבל התמונה מלמטה שונה מהתמונה למעלה. תסתכל טוב. תחשוב. תסתכל על התמונות למטה, מי מתאים?

מפגשים 2-5 שלב למידה-אימון – מיפוי הקושי ותהליכי חשיבה בפתרון אנלוגיות על פי המודל של Lifshitz, Tzuriel, and Weiss (2005).

מפגש 6 – מבחן אחר למידה (Post-teaching test) – בדיקת הישגים, העברת 16 אנלוגיות פרספטואליות ו-20 אנלוגיות קונספטואליות מסדרה B, מתוך ה-CPAM (Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000) העברה סטטית (ראה מפגש 1).

תוצאות

מטרתו העיקרית של המחקר הנוכחי הייתה לבדוק את מיפוי הקושי ותהליכי העיבוד מידע בפתרון בעיות אנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות במבחן CPAM (Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000), על פי ארבעת הרכיבים של Sternberg. באופן ספציפי בדקנו באילו מבין ארבעת רכיבי החשיבה אותם זיהה Sternberg (1977) כנחוצים לפתרון אנלוגיות (קידוד, הסקה, מיפוי או יישום), ממוקד הקושי של בעלי הפיגור השכלי? כמו כן, בחנו מהי רמת האימון בשיטה דינאמית לה זקוקים המתקשים בפתרון כל אחד מהרכיבים. תוצאות המחקר יוצגו בזיקה לשלושת חלקיו ומטרותיו: בחלק הראשון יוצגו ממצאים המתייחסים להבדלים בהישגים באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית, במודל מיוחד שנבנה לצורך המחקר על פי שיטת האבחון הדינאמי וזאת בזיקה לגיל ולרמה קוגניטיבית בסיסית. החלק השני יתייחס לתשובה הספונטאנית (איכות התשובה לפני האימון), רמת האימון שקבלו המשתתפים ולתשובה לאחר האימון. בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב. החלק השלישי יתייחס למידת תרומתם של משתני הרקע, והמדדים השונים ברכיבי האנלוגיה, להסבר השונות של התשובה ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות לפני ואחרי האימון.

חלק א – הבדלים בהישגים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית

באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לגיל ולרמה

הקוגניטיבית הבסיסית

במטרה לבדוק האם יימצאו הבדלים בהישגי המשתתפים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות, בזיקה לגיל ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית, נערך מבחן ניתוח שונות (זמן $\times$ סוג אנלוגיה $\times$ גיל $\times$ רמה קוגניטיבית) MANOVA רב כיוונית ($2 \times 2 \times 2 \times 2$) עם מדידות חוזרות לגבי סוג האנלוגיה והזמן. טווח הניקוד באנלוגיות הקונספטואליות והפרספטואליות נע בין 0 ל-20 נקודות לאחר השוואת סקאלות. נתקבלו התוצאות הבאות:

נמצא אפקט ראשי בזיקה לזמן, $\eta^2 = .90$, $F(1, 48) = 456.53$, $p = .000$. לא נמצא אפקט

ראשי בזיקה לסוג אנלוגיה, $\eta^2 = .05$, $F(1, 48) = 2.61$, $p > .05$. לא נמצא אפקט ראשי בזיקה

לגיל, $F(1, 48) = 2.48, p > .05, \eta^2 = .04$, לא נמצא אפקט ראשי בזיקה לרמה הקוגניטיבית בסיסית, $F(1, 48) = 1.16, p > .05, \eta^2 = .02$, נמצאה מובהקות באינטראקציות הבאות: גיל $\times$ זמן, $F(1, 48) = 8.61, p < .01, \eta^2 = .15$, רמה קוגניטיבית בסיסית $\times$ זמן, $F(1, 48) = 3.98, p < .05, \eta^2 = .07$. סוג אנלוגיה $\times$ זמן, $F(1, 48) = 12.84, p \leq .001, \eta^2 = .21$ (הערה. מפאת ריבוי האינטראקציות הובאו האינטראקציות המובהקות בלבד. אינטראקציות מרובות משתנים לא נמצאו מובהקות והבנתן אינה בעלת משמעות להמשך המחקר). ממוצעים וסטיות התקן לפני ואחרי האימון בקרב מתבגרים ומבוגרים בעלי רמה קוגניטיבית בסיסית נמוכה וגבוהה מוצגים בלוח 4.

לוח 4

ממוצעים וסטיות התקן לפני ואחרי האימון בקרב מתבגרים ומבוגרים בעלי רמה קוגניטיבית בסיסית נמוכה וגבוהה ($N = 52$; טווח 0-20)

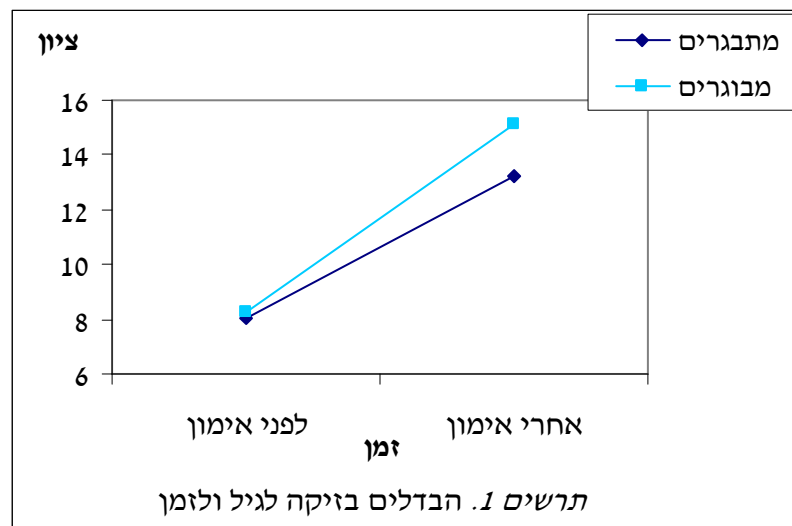
אנלוגיות קונספטואליות		אנלוגיות פרספטואליות			
גיל	רמה קוגניטיבית בסיסית	לפני אימון	אחרי אימון	לפני אימון	אחרי אימון
מתבגרים	רמה קוגניטיבית בסיסית	8.80	12.90	7.25	12.37
($N = 21$)	נמוכה ($n = 10$)	2.20	1.66	2.75	3.83
	רמה קוגניטיבית בסיסית	8.00	12.72	8.29	15.00
	גבוהה ($n = 11$)	2.48	2.76	3.59	4.03
מבוגרים	רמה קוגניטיבית בסיסית	8.76	13.52	7.64	15.36
($N = 31$)	נמוכה ($n = 17$)	2.07	2.78	3.69	3.38
	רמה קוגניטיבית בסיסית	8.14	14.14	8.57	17.32
	גבוהה ($n = 14$)	2.41	2.74	3.49	2.89

הבדלים בזיקה לזמן

בבדיקת מקור המובהקות בזיקה לזמן (לפני ואחרי אימון בשיטה דינאמית) מעבר לסוג האנלוגיה, לגיל ולרמה הקוגניטיבית בסיסית, נמצא כי ממוצע ההישגים לפני האימון היה נמוך באופן מובהק ($M = 8.18, SD = 2.35$) מממוצע ההישגים לאחר אימון בשיטה הדינאמית ($M = 14.17, SD = 2.70$) ($p < .05$). כלומר, בעקבות האימון נמצא שיפור מובהק בהישגי המשתתפים מעבר לסוג האנלוגיה, לגיל ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית.

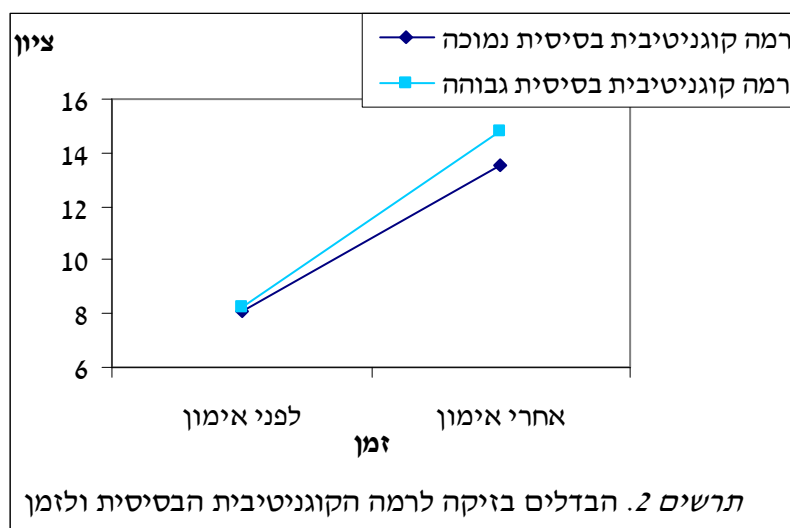
אינטראקציה גיל $\times$ זמן

לבדיקת מקור ההבדלים בין מתבגרים ומבוגרים בזיקה לזמן, מעבר לרמה הקוגניטיבית הבסיסית ולסוג האנלוגיה, נערכו ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni. לא נמצא הבדל מובהק בהישגי המשתתפים לפני האימון. אולם, נמצא הבדל מובהק בהישגי המשתתפים אחרי האימון, לפיו ממוצע ההישגים בקרב מתבגרים ($M = 13.25, SD = 2.64$) היה נמוך באופן מובהק מממוצע ההישגים בקרב המבוגרים ($M = 15.09, SD = 2.65$) ($p < .05$). כלומר, קבוצת המבוגרים הפיקה תועלת רבה יותר מן האימון בהשוואה לקבוצת המתבגרים. כמו כן נמצא הבדל מובהק בהישגים לפני ואחרי האימון בכל קבוצת גיל בנפרד, לפיו ממוצע ההישגים אחרי אימון היה גבוה מממוצע ההישגים לפני אימון ($p < .05$). הבדלים בזיקה לגיל ולזמן מוצגים בתרשים 1.



אינטראקציה בין הרמה הקוגניטיבית הבסיסית $\times$ זמן

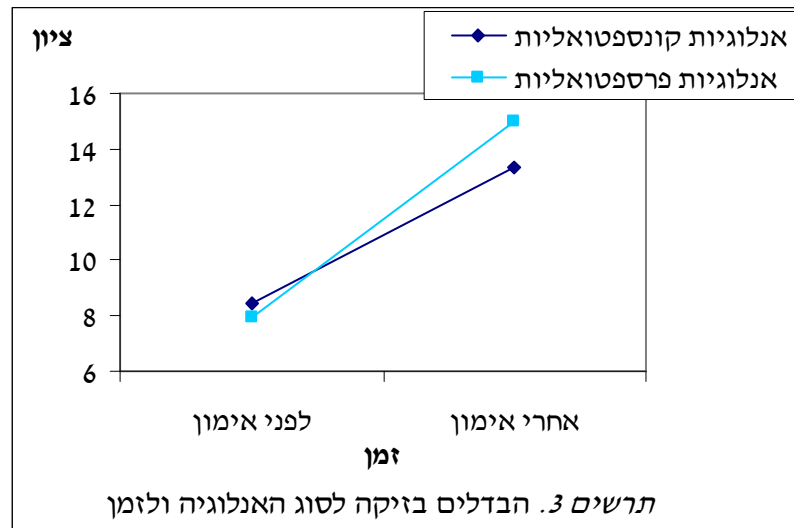
לבדיקת מקור ההבדלים בין הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה בזיקה לזמן, מעבר לגיל ולסוג האנלוגיה, נערכו **ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni**. נמצא כי ממוצע ההישגים אחרי האימון היה גבוה מממוצע ההישגים לפני האימון בקרב בעלי הרמה הנמוכה ($M = 13.54, SD = 2.73$ במבחן אחרי לעומת $M = 8.11, SD = 2.39$ במבחן לפני) והגבוהה ($M = 14.79, SD = 2.66$ במבחן אחרי, לעומת $M = 8.25, SD = 2.32$ במבחן לפני) בנפרד ($p < .05$). הבדלים בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית ולזמן מוצגים בתרשים 2.



אינטראקציה בין סוג האנלוגיה $\times$ זמן

לבדיקת מקור ההבדלים בין אנלוגיות קונספטואליות לאנלוגיות פרספטואליות בזיקה לזמן, מעבר לגיל ולרמה הקוגניטיבית בסיסית, נערכו **ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni**. נמצא כי ממוצע ההישגים אחרי האימון היה גבוה מממוצע ההישגים לפני האימון באנלוגיות קונספטואליות ($M = 13.32, SD = 2.65$ במבחן אחרי, לעומת $M = 8.24, SD = 2.33$ במבחן לפני) ופרספטואליות ($M = 15.01, SD = 3.57$ במבחן אחרי, לעומת $M = 7.94, SD = 3.53$ במבחן לפני) בנפרד ($p < .05$). כלומר, המשתתפים בעלי רמה קוגניטיבית נמוכה וגבוהה הפיקו תועלת מן האימון באנלוגיות הקונספטואליות והפרספטואליות.

כמו כן, נמצא כי ממוצע ההישגים אחרי האימון באנלוגיות פרספטואליות היה גבוה מממוצע ההישגים אחרי האימון באנלוגיות קונספטואליות ($p < .05$). כלומר, המשתתפים הפיקו תועלת רבה יותר מהאימון באנלוגיות פרספטואליות. הבדלים בזיקה לסוג האנלוגיה ולזמן מוצגים בתרשים 3.



חלק ב – מיפוי הקושי בתשובה ספונטאנית, רמת האימון והתשובה לאחר אימון בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב

בחלק זה בוצעו שלושה מבחני ניתוח שונות (רמה קוגניטיבית בסיסית $\times$ סוג אנלוגיה $\times$ סוג רכיב)

MANOVA ($2 \times 2 \times 4$) תלת כיווני עם מדידות חוזרות. להן פירוט המבחנים :

התשובה הספונטאנית – מיפוי הקשיים בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב

במטרה לבדוק האם יימצאו הבדלים בציוני התשובה הספונטאנית (איכות התשובה לפני האימון) בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הגבוהה והנמוכה (על פי ציון החציון במבחן הרייבן הצבעוני), בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) ובזיקה לסוג הרכיב (פענוח,

הסקה, מיפוי ויישום) נערך מבחן ניתוח שונות (רמה קוגניטיבית בסיסית $\times$ סוג אנלוגיה $\times$ סוג רכיב) MANOVA ($2 \times 2 \times 4$) תלת כיווני עם מדידות חוזרות.

איכות התשובה הספונטאנית העידה על מידת הצלחת הנבחן לזהות את האובייקטים ושיוכם באנלוגיות הקונספטואליות או את האלמנטים והטרנספורמציות אנלוגיות הפרספטואליות, בכל אחד מרכיבי האנלוגיה פענוח, הסקה, מיפוי ויישום בנפרד בזמן הפתרון. נתקבלו התוצאות הבאות:

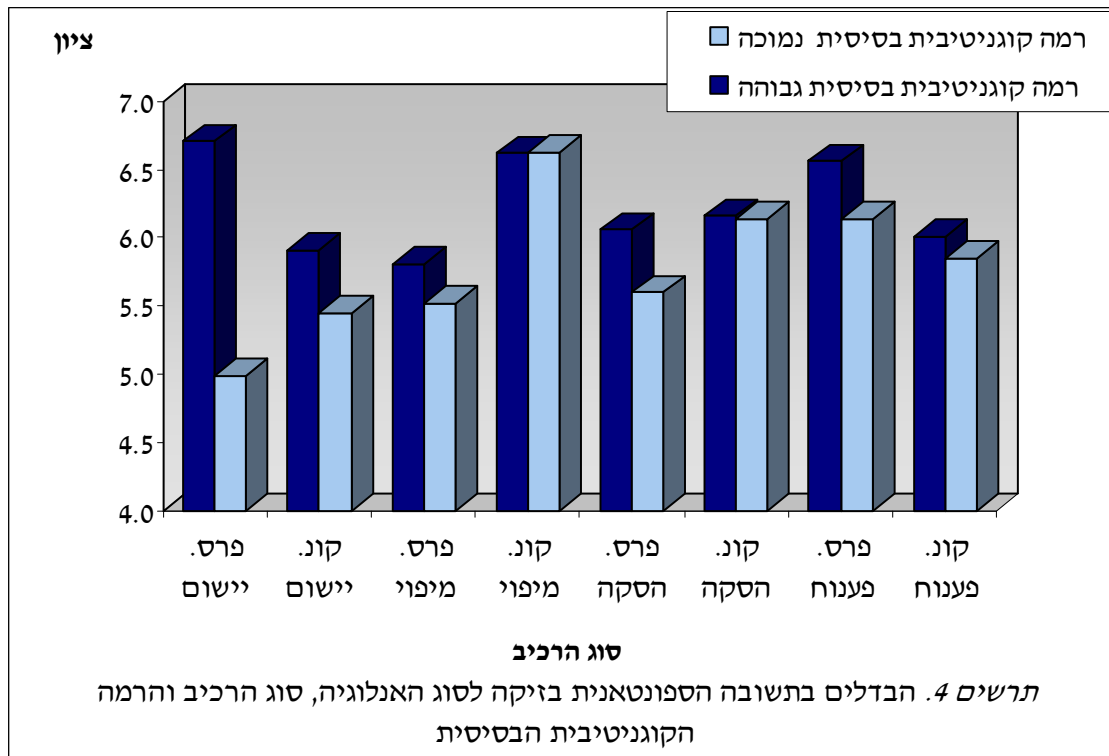
נמצא אפקט ראשי (Main effect) מובהק בזיקה לרמה קוגניטיבית בסיסית, $F(1, 50) = 4.75, p < .05, \eta^2 = .08$. לא נמצאה מובהקות בזיקה לסוג האנלוגיה, $F(1, 50) = 2.28, p > .05, \eta^2 = .04$. לא נמצאה מובהקות בזיקה לסוג הרכיב, $F(1, 50) = 2.37, p > .05, \eta^2 = .04$. כמו כן, נתקבלו האינטראקציות הבאות: סוג אנלוגיה $\times$ רמה קוגניטיבית בסיסית, $F(1, 50) = 6.21, p < .05, \eta^2 = .11$. סוג אנלוגיה $\times$ סוג הרכיב, $F(1, 50) = 4.67, p < .05, \eta^2 = .08$. רמה קוגניטיבית בסיסית, $F(1, 50) = 4.94, p < .05, \eta^2 = .09$.

ממוצעים וסטיות תקן בתשובה הספונטאנית בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה במבחן מוצגים בלוח 5 ובתרשים 4.

לוח 5

ממוצעים וסטיות תקן בתשובה הספונטאנית בזיקה לסוג האנלוגיה
(קונספטואליות/פרספטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה
הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה ($N = 52$; טווח 0-8)

אנלוגיות קונספטואליות			אנלוגיות פרספטואליות				
רמה נמוכה	רמה גבוהה	סך הכל	רמה נמוכה	רמה גבוהה	סך הכל		
(n = 27)	(n = 25)	(N = 52)	(n = 27)	(n = 25)	(N = 52)		
5.85	6.01	5.92	6.14	6.56	6.34	M	פענוח
70.	36.	.67	91.	72.	.85	SD	
6.14	6.16	6.15	5.60	6.06	5.82	M	הסקה
70.	1.02	.86	1.11	73.	.97	SD	
6.63	6.62	6.62	5.52	5.81	5.66	M	מיפוי
87.	89.	.87	1.16	87.	1.03	SD	
5.45	5.91	5.67	4.99	6.71	5.82	M	יישום
1.36	1.41	1.39	2.35	1.93	2.31	SD	



מלוח 5 ומתרשים 4 עולים הממצאים הבאים (הערה. מפאת ריבוי הנתונים נתייחס לנתונים הבולטים ביותר והמשמעותיים למחקר):

גובה הממוצעים הכללי בתשובה ספונטאנית נע מ- 5.67 ועד 6.62 באנלוגיות קונספטואליות ומ- 5.66 עד 6.34 באנלוגיות פרספטואליות, מתוך טווח של 0-8 נקודות.

הבדלים על פי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית

נמצא כי ממוצע התשובה הספונטאנית של בעלי רמה הקוגניטיבית הנמוכה ($M = 5.79, SD =$ 67) היה נמוך באופן מובהק מממוצע התשובה הספונטאנית של בעלי רמה הקוגניטיבית הגבוהה ($M = 6.23, SD = .72$) ($p < .05$).

אינטראקציה בין סוג האנלוגיה × הרמה הקוגניטיבית בסיסית

לבדיקת מקור ההבדלים בתשובה הספונטאנית בין הרמה הקוגניטיבית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג האנלוגיה נערכו **ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni**. באנלוגיות פרספטואליות נמצא כי ממוצע התשובה הספונטאנית של בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה היה נמוך באופן מובהק מממוצע התשובה הספונטאנית של בעלי הרמה הגבוהה ($p < .05$). לעומת

זאת, באנלוגיות קונספטואליות לא נמצא הבדל מובהק בממוצעי הציונים בין שתי הרמות ($p > 0.05$).

עוד נמצא, כי בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה, ממוצע התשובה הספונטאנית באנלוגיות קונספטואליות היה גבוה באופן מובהק מהממוצע באנלוגיות פרספטואליות ($p < 0.05$). לעומת זאת, בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה, לא נמצא הבדל מובהק בממוצעי התשובה הספונטאנית בין אנלוגיות קונספטואליות לאנלוגיות פרספטואליות.

אינטראקציה בין סוג האנלוגיה × סוג הרכיב

לבדיקת מקור ההבדלים בתשובה הספונטאנית בין סוג האנלוגיה לסוג הרכיב, מעבר לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, נערכו **ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni**. נמצאו הבדלים בין אנלוגיות קונספטואליות לפרספטואליות בשלושה רכיבים: פענוח, הסקה ומיפוי. ממוצע התשובה הספונטאנית ברכיב פענוח באנלוגיות קונספטואליות היה נמוך בהשוואה לממוצע רכיב זה באנלוגיות פרספטואליות ($p < 0.05$) ואילו ממוצעי התשובה הספונטאנית ברכיבים הסקה ומיפוי באנלוגיות קונספטואליות היו גבוהים בהשוואה לממוצעי רכיבים אלו באנלוגיות פרספטואליות ($p < 0.05$).

אינטראקציה בין סוג האנלוגיה × סוג הרכיב × הרמה הקוגניטיבית הבסיסית

באנלוגיות פרספטואליות וברכיב היישום, ממוצע התשובה הספונטאנית של בעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה, היה גבוה באופן מובהק מזה של בעלי הרמה הנמוכה ($p < 0.05$). ביתר הרכיבים ובסוגי האנלוגיה לא נמצאו הבדלים מובהקים.

רמת האימון – הבדלים בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג

האנלוגיה וסוג הרכיב

במטרה לבדוק האם יימצאו הבדלים **בציוני רמת האימון** בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הגבוהה והנמוכה (על פי ציון החציון במבחן הרייבן הצבעוני), בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) ובזיקה לסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום) נערך מבחן ניתוח שונות (רמה קוגניטיבית בסיסית × סוג אנלוגיה × סוג רכיב) MANOVA ($2 \times 2 \times 4$) תלת כיווני עם מדידות חוזרות.

רמת האימון ניתנה באופן מדורג, החל מרמזים קלים ועד להכוונה ממוקדת בהתאם לאיכות התשובה הספונטאנית של הנבדק (כלומר, בהתאם למספר האלמנטים והטרנספורמציות שצוינו על ידו). הציון נקבע על פי כמות ואיכות הרמזים (בכל ניסיון איכות הרמז גבוהה יותר) להם נזקק הנבדק עד לפתרון. טווח הציונים נע בין 8 ל- 0 נקודות, כשקיים יחס הפוך בין כמות האימון לגובה הניקוד – ציון גבוה מעיד על כמות אימון מועטה ומספר נמוך של רמזים וציון נמוך מעיד על כמות אימון ומספר גבוה של רמזים.

בניתוח השונות לא נמצאה מובהקות בזיקה לרמה קוגניטיבית בסיסית, $F(1,50) = 1.42, p > .05, \eta^2 = .02$. נמצא אפקט ראשי (Main effect) מובהק בזיקה לסוג האנלוגיה, $F(1,50) = 55.99, p = .000, \eta^2 = .52$. נמצא אפקט ראשי (Main effect) מובהק בזיקה לסוג הרכיב, $F(1,50) = 12.20, p \leq .05, \eta^2 = .19$. נמצאה אינטראקציה בסוג האנלוגיה $\times$ הרמה הקוגניטיבית הבסיסית, $F(1,50) = 6.04, p = .01, \eta^2 = .10$. נמצאה אינטראקציה לא ליניארית בסוג האנלוגיה $\times$ סוג הרכיב, $F(1,50) = 118.11, p = .000, \eta^2 = .70$. לא נמצאה מובהקות באינטראקציה סוג הרכיב $\times$ הרמה הקוגניטיבית הבסיסית, $F(1,50) = 1.90, p > .05, \eta^2 = .03$. לא נמצאה מובהקות באינטראקציה סוג האנלוגיה $\times$ סוג הרכיב $\times$ הרמה הקוגניטיבית הבסיסית, $F(1,50) = .57, p > .05, \eta^2 = .01$.

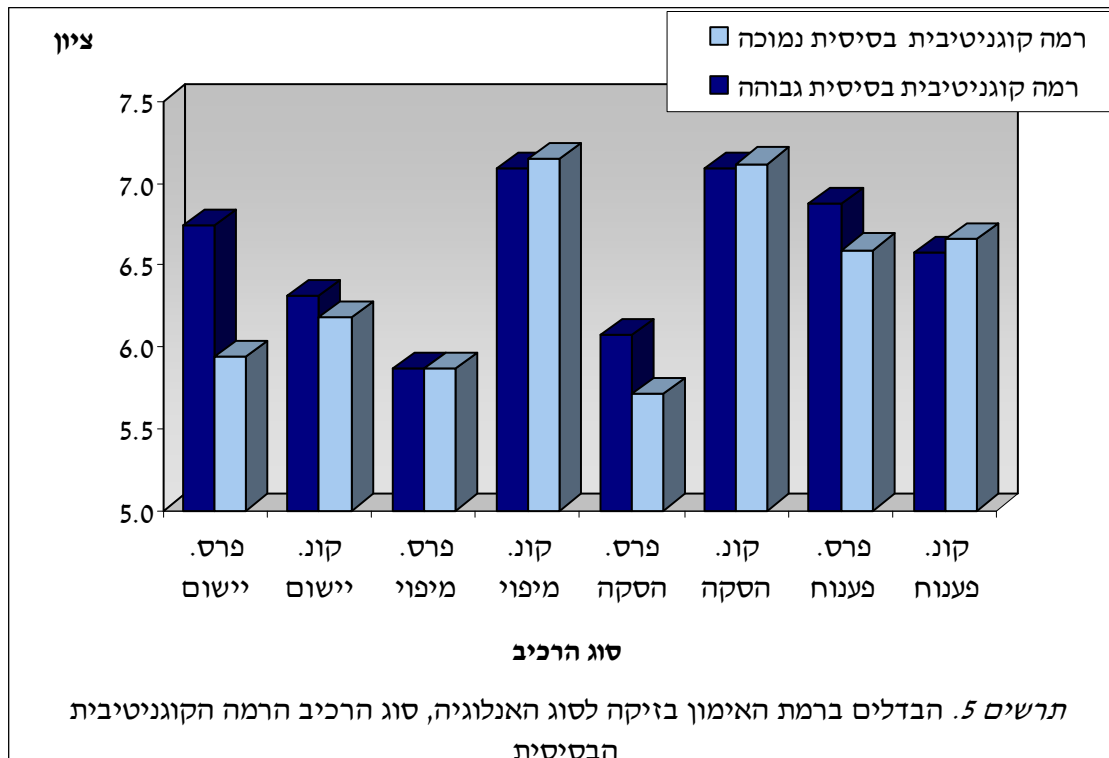
ממוצעים וסטיות תקן ברמת האימון בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרסטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה מוצגים בלוח 6 ובתרשים 5.

לוח 6

ממוצעים וסטיות תקן ברמת האימון בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה

($N = 52$; טווח 0-8)

אנלוגיות קונספטואליות			אנלוגיות פרספטואליות				
רמה נמוכה	רמה גבוהה	סך הכל	רמה נמוכה	רמה גבוהה	סך הכל		
($n = 27$)	($n = 25$)	($N = 52$)	($n = 27$)	($n = 25$)	($N = 52$)		
פענוח	M	6.66	6.57	6.62	6.73		
	SD	.46	.66	.56	.66		
הסקה	M	7.12	7.09	7.11	5.88		
	SD	.35	.49	.42	.72		
מיפוי	M	7.15	7.09	7.12	5.87		
	SD	.35	.49	.42	.86		
יישום	M	6.18	6.31	6.24	6.33		
	SD	.72	.82	.76	1.34		



מלוח 6 ומתרשים 5 עולים הממצאים הבאים :

גובה הממוצעים הכללי ברמת האימון נע מ- 6.24 ועד 7.12 באנלוגיות קונספטואליות ומ- 5.87 עד 6.73 באנלוגיות פרספטואליות, מתוך טווח של 0-8 נקודות (כמות האימון נמצאת ביחס הפוך לגובה הציון, דהיינו ככל שהציון הממוצע נמוך יותר, כך ניתן יותר אימון ומספר רמזים גדול יותר וככל שהציון הממוצע גבוה יותר, כך ניתן פחות אימון ומספר רמזים נמוך יותר). כמות האימון המועטה ביותר ניתנה ברכיבים הסקה ומיפוי באנלוגיות קונספטואליות וברכיב פענוח באנלוגיות פרספטואליות. כמות האימון הגבוהה ביותר ניתנה ברכיב יישום באנלוגיות קונספטואליות וברכיבים הסקה ומיפוי באנלוגיות פרספטואליות.

הבדלים בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית

לא נמצא Main effect לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, אולם נמצאו אינטראקציה בזיקה לסוג אנלוגיה $\times$ רמה קוגניטיבית בסיסית. ראה להלן.

הבדלים ברמת האימון בזיקה לסוג האנלוגיה

נמצא כי ציוני סך האימון באנלוגיות קונספטואליות ($M = 6.77, SD = .43$) מעבר לרמה הקוגניטיבית הבסיסית וסוג הרכיב, היו גבוהים באופן מובהק מציוני סך האימון באנלוגיות

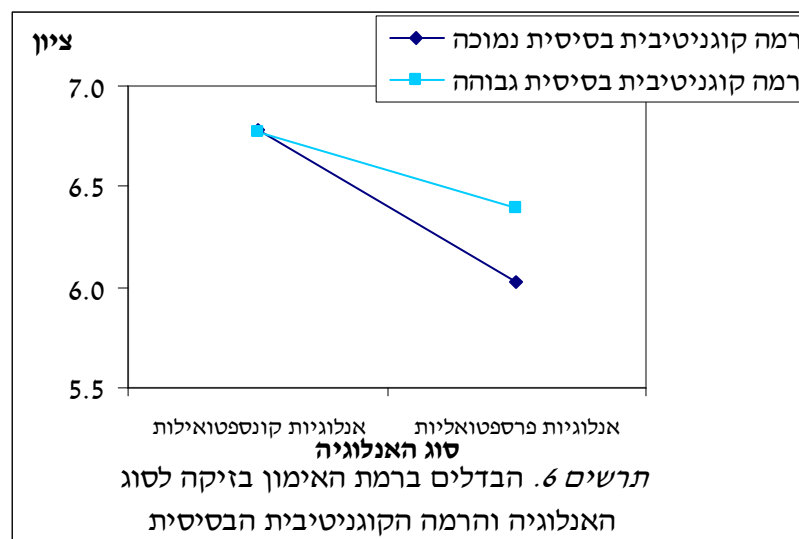
פרספטואליות ($M = 6.21, SD = .71$) ($p = .000$). כלומר, באנלוגיות קונספטואליות ניתן באופן מובהק פחות אימון בהשוואה לאנלוגיות פרספטואליות.

הבדלים ברמת האימון בזיקה לסוג הרכיב

בברור מקור המובהקות ברמת האימון בזיקה לסוג הרכיב, מעבר לסוג האנלוגיה ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית, נמצא כי ציון רמת האימון ברכיב פענוח ($M = 6.67, SD = .46$) היה גבוה באופן מובהק מציוני רמת האימון ביתר הרכיבים; הסקה ($M = 6.50, SD = .46$), מיפוי ($M = 6.49, SD = .56$) ויישום ($M = 6.29, SD = .95$) ($p \leq .001$), בהם לא נמצאו הבדלים ברמת האימון. כלומר, ברכיבים הסקה, מיפוי ויישום ניתן באופן מובהק יותר אימון בהשוואה לרכיב הפענוח.

אינטראקציה בין סוג אנלוגיה × הרמה הקוגניטיבית בסיסית

בברור מקור ההבדלים ברמת האימון בין סוג האנלוגיה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, מעבר לסוג הרכיב, נערכו **ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni**. נמצא כי ציון רמת האימון באנלוגיות קונספטואליות בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה, היה גבוה באופן מובהק מציון רמת האימון באנלוגיות פרספטואליות ($p < .05$). ממצא זה נמצא בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה. נזכיר כי קיים יחס הפוך בין רמת האימון לגובה הציון ולכן, בקרב שתי הרמות הקוגניטיביות ניתן באנלוגיות קונספטואליות פחות אימון בהשוואה לאנלוגיות פרספטואליות. הבדלים ברמת האימון בזיקה לסוג האנלוגיה ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית מוצגים בתרשים 6.



אינטראקציה בין סוג אנלוגיה × סוג הרכיב,

בברור מקור המובהקות ברמת האימון בין סוג האנלוגיה וסוג הרכיב, מעבר לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, נערכו ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni. נמצא כי ממוצעי רמת האימון ברכיבים הסקה ($M = 5.89, SD = .71$) ומיפוי באנלוגיות פרספטואליות ($M = 5.87, SD = .87$) היו גבוהים ממוצעי רמת האימון ברכיבים אלו באנלוגיות קונספטואליות ($M = 7.11, SD = .42$) וכן ($M = 7.13, SD = .43$ בהתאמה) ($p = .000$). ביתר הרכיבים לא נמצאו הבדלים ברמת האימון, בזיקה לסוג האנלוגיה.

התשובה לאחר האימון – הבדלים בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית,

סוג האנלוגיה סוג הרכיב

במטרה לבדוק האם יימצאו הבדלים באיכות ציוני התשובה לאחר האימון בשיטה הדינאמית בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הגבוהה והנמוכה (על פי ציוני החציון במבחן הרייבן הצבעוני), בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) ובזיקה לסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום) נערך מבחן ניתוח שונות (רמה קוגניטיבית × סוג אנלוגיה × סוג רכיב) MANOVA ($2 \times 2 \times 4$) תלת כיווני עם מדידות חוזרות.

התשובה לאחר האימון משקפת את הפתרון אותו הפיקו הנבדקים לאחר סיוע – הציון נקבע לפי האובייקטים ושיוכם (באנלוגיות קונספטואליות) או מספר הממדים והטרנספורמציות (באנלוגיות פרספטואליות) שהנבדקים ציינו. טווח הציונים נע בין 0 ל- 8 נקודות. ככל שהציון גבוה יותר, כך רמת הביצוע גבוהה יותר. נתקבלו התוצאות הבאות:

נמצא אפקט ראשי (Main effect) בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, $F(1,50) = 5.52, p < .05, \eta^2 = .10$. נמצא אפקט ראשי (Main effect) בזיקה לסוג האנלוגיה, $F(1,50) = 4.27, p < .05, \eta^2 = .07$. נמצא אפקט ראשי (Main effect) בזיקה לסוג הרכיב, $F(1,50) = 173.59, p = .000, \eta^2 = .77$. לא נמצאה אינטראקציה מובהקת בזיקה לסוג האנלוגיה והרמה הקוגניטיבית הבסיסית, $F(1,50) = 2.47, p > .05, \eta^2 = .04$. נמצאה אינטראקציה מובהקת בזיקה לסוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית, $F(1,50) = 6.53, p < .05, \eta^2 = .11$. נמצאה אינטראקציה מובהקת

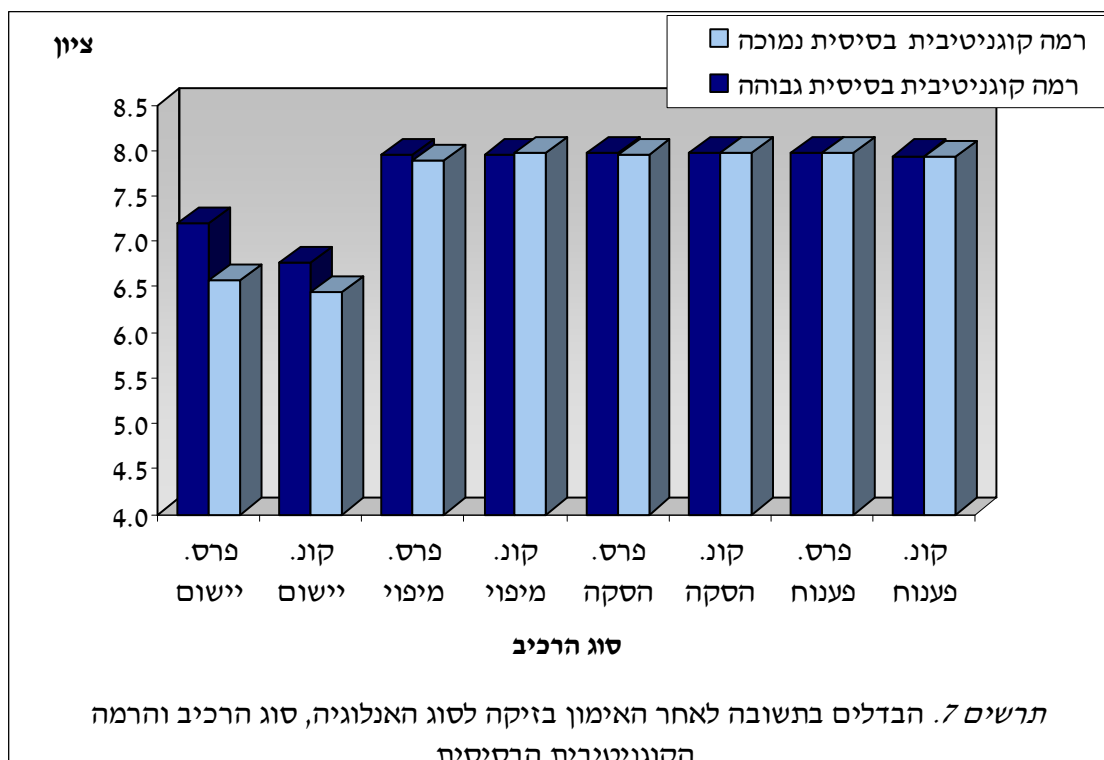
בזיקה לסוג האנלוגיה וסוג הרכיב, $\eta^2 = .08$, $F(1.50) = 4.80$, $p < .05$. לא נמצאה אינטראקציה מובהקת בזיקה לסוג האנלוגיה סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית, $F(1.50) = 2.75$, $p > .05$, $\eta^2 = .05$.

ממוצעים וסטיות תקן בתשובה לאחר אימון בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה מוצגים בלוח 7 ובתרשים 7.

לוח 7

ממוצעים וסטיות תקן בתשובה לאחר אימון בזיקה לסוג האנלוגיה (קונספטואליות/פרספטואליות) וסוג הרכיב (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה והגבוהה ($N = 52$; טווח 0-8)

אנלוגיות קונספטואליות			אנלוגיות פרספטואליות				
רמה נמוכה	רמה גבוהה	סך הכל	רמה נמוכה	רמה גבוהה	סך הכל		
(n = 27)	(n = 25)	(N = 52)	(n = 27)	(n = 25)	(N = 52)		
7.93	7.94	7.93	7.97	7.97	7.97	M	פענוח
08.	09.	08.	03.	08.	06.	SD	
7.97	7.97	7.97	7.95	7.97	7.96	M	הסקה
10.	06.	10.	12.	10.	11.	SD	
7.98	7.96	7.97	7.89	7.96	7.92	M	מיפוי
05.	11.	09.	20.	11.	16.	SD	
6.45	6.76	6.60	6.57	7.20	6.87	M	יישום
60.	53.	58.	99.	85.	97.	SD	



מלוח 7 ומתרשים 7 עולים הממצאים הבאים :

גובה הממוצעים הכללי בתשובה לאחר אימון נע מ- 6.60 ועד 7.97 באנלוגיות קונספטואליות ומ- 6.87 עד 9.97 באנלוגיות פרספטואליות מתוך טווח של 0-8 נקודות. דהיינו, לאחר האימון הצליחו המשתתפים להגיע למקסימום הניקוד. בנוסף, עלו הממצאים הבאים (מפאת ריבוי הממוצעים המובהקים, נתייחס רק לאינטראקציות שנתקבלו בין הרכיבים השונים).

אינטראקציה בין סוג הרכיב x הרמה הקוגניטיבית בסיסית

לבדיקת מקור ההבדלים בתשובה לאחר אימון בין סוג הרכיב לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, מעבר לסוג אנלוגיה, נערכו ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni. בניגוד להבדלים שנמצאו ברכיבי האנלוגיה לפני האימון בין שתי הרמות הקוגניטיביות, הרי שבתשובה לאחר האימון נעלמו ההבדלים בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה לגבוהה ונמצאה הקבלה בציונים בין שתי הרמות למעט ברכיב היישום. כלומר, הן בקרב בעלי רמה הקוגניטיבית הנמוכה והן בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה, ממוצע התשובה לאחר אימון ברכיב היישום היה הנמוך ביותר מבין יתר הרכיבים בהם לא נמצאו הבדלים ($p < .05$).

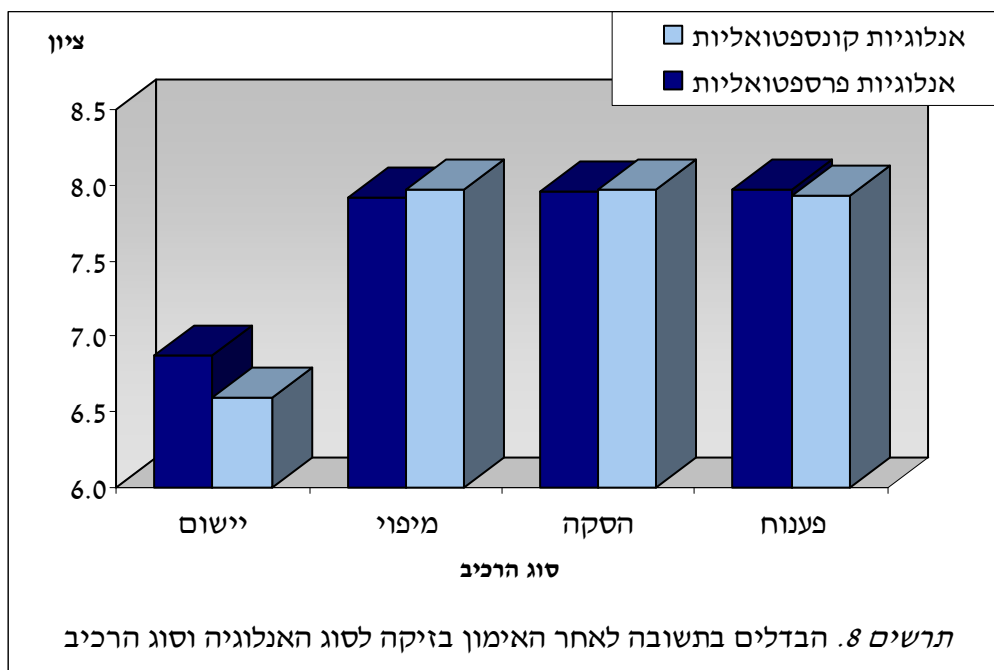
כמו כן, נמצא כי ממוצע התשובה לאחר אימון ברכיב היישום בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה ($M = 6.51, SD = .67$) היה נמוך יותר מממוצע רכיב זה בהשוואה לבעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה ($M = 6.98, SD = .67$) ($p < .05$).

אינטראקציה בין סוג האנלוגיה x סוג הרכיב

בברור מקור ההבדלים בתשובה לאחר אימון בין סוג האנלוגיה לסוג הרכיב, מעבר לרמה קוגניטיבית בסיסית, נערכו ניתוחי המשך (post hoc) מסוג Bonferroni. נמצאו הבדלים בין אנלוגיות קונספטואליות לאנלוגיות פרספטואליות בשלושה רכיבים: פענוח, מיפוי ויישום. באנלוגיות קונספטואליות וברכיב הפענוח, נמצא ממוצע התשובה לאחר אימון נמוך יותר בהשוואה לממוצע רכיב זה באנלוגיות פרספטואליות. ממוצע התשובה לאחר אימון באנלוגיות קונספטואליות וברכיב המיפוי, נמצא גבוה בהשוואה לרכיב זה באנלוגיות פרספטואליות. אולם, ממוצע התשובה לאחר אימון באנלוגיות קונספטואליות וברכיב היישום, נמצא נמוך בהשוואה לרכיב זה באנלוגיות פרספטואליות ($p < .05$).

ברכיב הסקה לא נמצאו הבדלים מובהקים בממוצעי התשובה לאחר אימון בזיקה לסוג אנלוגיה. כלומר, ממוצע תשובה לאחר אימון ברכיב מיפוי באנלוגיות קונספטואליות היה גבוה בהשוואה לאנלוגיות פרספטואליות ואילו ממוצעי תשובה לאחר אימון ברכיבים פענוח ויישום היו גבוהים יותר באנלוגיות פרספטואליות בהשוואה לאנלוגיות קונספטואליות.

כמו כן, באנלוגיות קונספטואליות ממוצע התשובה לאחר האימון ברכיב יישום נמצא נמוך באופן מובהק משאר הרכיבים (פענוח, הסקה ומיפוי) ($p < .05$). שלושת הרכיבים הנותרים לא נמצאו נבדלים בניהם בתשובה לאחר אימון. באנלוגיות פרספטואליות נמצא ממצא דומה. הבדלים בתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה וסוג הרכיב הבסיסית מוצגים בתרשים 8.



סיכום הישגי המשתתפים בתשובה ספונטאנית, רמת האימון ותשובה לאחר אימון בזיקה לסוג האנלוגיה, סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית בסיסית מוצג בפרק הבא

סיכום הישגי המשתתפים בתשובה ספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה, סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית

גובה ממוצעים כללי בזיקה לסוג האנלוגיה

תשובה ספונטאנית (לפני האימון) – לא נמצא הבדל מובהק בהישגים בין אנלוגיות קונספטואליות ($M = 6.07, SD = .64$) לפרספטואליות ($M = 5.92, SD = .98$) ($p > .05$).

רמת האימון – מרבית האימון ניתן באנלוגיות פרספטואליות ($M = 6.21, SD = .70$) בהשוואה לאנלוגיות קונספטואליות ($M = 6.77, SD = .43$) ($p < .05$).

תשובה לאחר האימון – ההישגים באנלוגיות פרספטואליות ($M = 7.68, SD = .27$) גבוהים מההישגים באנלוגיות קונספטואליות ($M = 7.62, SD = .15$) ($p < .05$).

הישגים בזיקה לסוג האנלוגיה, סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית

תשובה ספונטאנית (לפני האימון) – פענוח קונספטואלי > פענוח פרספטואלי; הסקה פרספטואלית > הסקה קונספטואלית; מיפוי פרספטואלי > מיפוי קונספטואלי ($p < .05$). יישום פרספטואלי בקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה > מבעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה ($p < .05$).

רמת האימון – הסקה פרספטואלית < הסקה קונספטואלית; מיפוי פרספטואלי < מיפוי קונספטואלי. **תשובה לאחר האימון** – יישום > פענוח, הסקה ומיפוי ($p < .05$). יישום פרספטואלי < יישום קונספטואלי ($p < .05$). יישום הקרב בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה > מבעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה ($p < .05$).

חלק ג – ניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי האימון

באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לרמה

הקוגניטיבית הבסיסית, הגיל וסוג הרכיב

בחלק זה בוצעו ארבעה מבחני רגרסיה בצעדים (Stepwise), בשני שלבים עבור כל סוג אנלוגיה בנפרד. בשלב הראשון, התמקדנו בבחינת השפעת משתני הרקע (גיל, רמה קוגניטיבית בסיסית) ומדדי התשובה הספונטאנית ברכיבים הקודמים (פענוח, הסקה ומיפוי) על התשובה הספונטאנית ברכיב היישום. בשלב השני, בחנו כיצד משפעים משתני הרקע ומדדי התשובה הספונטאנית, רמת האימון והתשובה לאחר האימון ברכיבי האנלוגיה הקודמים, על התשובה לאחר האימון ברכיב היישום. כך שבסך מבחני הרגרסיה, הוכנסו כל האלמנטים של המודל.

יש לציין, כי רמת האימון ברכיב היישום תלויה בגובה התשובה הספונטאנית ברכיב זה ונמצאת במתאם מלא איתה, כיון שכך היא מוסברת מאליה ולכן לא בצענו עבורה מבחני רגרסיה.

ניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי האימון באנלוגיות קונספטואליות

במטרה לבדוק באיזו מידה משתני הרקע; הגיל והרמה הקוגניטיבית הבסיסית ומשתני התשובה הספונטאנית ברכיבי האנלוגיה פענוח, הסקה ומיפוי, תורמים להסבר השונות של **התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות**, נערך ניתוח רגרסיה בצעדים (Stepwise).

בניתוח נמצא כי מדד התשובה הספונטאנית ברכיב הסקה, שנכנס בצעד הראשון, הסביר 14.2% מהשונות ($p < .01$). מדד התשובה הספונטאנית ברכיב פענוח, שנכנס בצעד השני, הוסיף עוד 16.9% להסבר השונות ($p < .01$) והרמה הקוגניטיבית הבסיסית, שנכנסה בצעד השלישי, הוסיפה עוד 7.1% להסבר השונות ($p < .05$). כך שהתשובה הספונטאנית ברכיבים הסקה ופענוח והרמה הקוגניטיבית הבסיסית הסבירו יחדיו 38.2% מההצלחה ברכיב היישום לפני אימון (תשובה ספונטאנית) באנלוגיות קונספטואליות ($p < .05$). תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות מוצגות בלוח 8.

לוח 8

תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות

משתנים	B	SE B	β	R^2	ΔR^2	t
צעד ראשון						
תשובה ספונטאנית	.60	21.	37.**	.142	142.	2.87**
ברכיב הסקה						
צעד שני						
תשובה ספונטאנית	.66	19.	41.**			3.46**
ברכיב הסקה						
תשובה ספונטאנית	.85	24.	41.**	.310	169.	3.46**
ברכיב פענוח						
צעד שלישי						
תשובה ספונטאנית	.62	.18	38.**			3.36**
ברכיב הסקה						
תשובה ספונטאנית	.87	23.	42.**			3.71**
ברכיב פענוח						
רמה קוגניטיבית	.08	03.	26.	.382	071.	2.35*
בסיסית						

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

במטרה לבדוק באיזו מידה משתני הרקע; הגיל והרמה קוגניטיבית בסיסית ומשתני המחקר הבאים; רכיבי האנלוגיה (פענוח, הסקה ומיפוי) ומדדי התשובה הספונטאנית, רמת האימון ואיכות התשובה לאחר האימון, תורמים להסבר השונות של **איכות התשובה לאחר האימון ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות**, נערך ניתוח רגרסיה בצעדים (Stepwise).
 בניתוח נמצא כי רמת האימון ברכיב ההסקה, שנכנסה בצעד הראשון, הסבירה 28.9% מהשונות ($p \leq .000$). הרמה הקוגניטיבית הבסיסית, שנכנסה בצעד השני, הוסיפה עוד 11.8% להסבר השונות ($p < .01$) ואילו הגיל, שנכנס בצעד השלישי, הוסיף עוד 7.4% להסבר השונות ($p < .05$).
 כך שרמת האימון ברכיב הסקה, הרמה הקוגניטיבית הבסיסית והגיל הסבירו יחדיו 48.1% מההצלחה ברכיב היישום לאחר אימון באנלוגיות קונספטואליות ($p < .05$). תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה לאחר האימון ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות מוצגות בלוח 9.

לוח 9

תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה לאחר האימון ברכיב היישום באנלוגיות קונספטואליות

משתנים	B	SE B	β	R^2	ΔR^2	t
צעד ראשון רמת האימון ברכיב הסקה	.74	16.	53.***	.289	289.	4.50***
צעד שני רמת האימון ברכיב הסקה	.74	15.	53.***			4.48***
רמה קוגניטיבית בסיסית	.04	01.	34.**	.407	118.	3.11**
צעד שלישי רמת האימון ברכיב הסקה	.82	14.	59.***			5.59***
רמה קוגניטיבית בסיסית	.04	01.	32.			3.07**
גיל	-.01	00.	-.28	.481	074.	2.61-*

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p \leq .000$.

ניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי האימון באנלוגיות פרספטואליות

במטרה לבדוק באיזו מידה משתני הרקע; הגיל והרמה קוגניטיבית בסיסית ומשתני התשובה הספונטאניות ברכיבי האנלוגיה פענוח, הסקה ומיפוי, תורמים להסבר השונות של **התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות**, נערך ניתוח רגרסיה בצעדים (Stepwise). בניתוח נמצא כי מדד התשובה הספונטאנית ברכיב פענוח, שנכנס בצעד הראשון, הסביר 23.6% מהשונות ($p \leq .000$). הרמה הקוגניטיבית הבסיסית, שנכנסה בצעד השני, הוסיפה עוד 10.3% להסבר השונות ($p < .01$) ומדד התשובה הספונטאנית ברכיב מיפוי, שנכנס בצעד השלישי, הוסיף עוד 7.4% להסבר השונות ($p < .05$). מדד התשובה הספונטאנית ברכיב פענוח יצא מהרגרסיה בצעד הרביעי, כך שהרמה הקוגניטיבית הבסיסית וממד התשובה הספונטאנית ברכיב המיפוי הסבירו יחדיו 38.6% מההצלחה ברכיב יישום לפני האימון (תשובה ספונטאנית) באנלוגיות פרספטואליות ($p < .01$). תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות מוצגות בלוח 10.

תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה הספונטאנית ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות

משתנים	B	SE B	β	R^2	ΔR^2	t
צעד ראשון	1.32	33.	48.***	.236	236.	3.92***
תשובה ספונטאנית						
ברכיב פענוח						
צעד שני	1.01	33.	37.**			3.02**
תשובה ספונטאנית						
ברכיב פענוח						
רמה קוגניטיבית	.17	06.	33.**	.338	103.	2.75**
בסיסית						
צעד שלישי	.53	37.	19.			1.44
תשובה ספונטאנית						
ברכיב פענוח						
רמה קוגניטיבית	.18	06.	36.**			3.11**
בסיסית						
תשובה ספונטאנית	.71	29.	31.*	.412	074.	2.45*
ברכיב מיפוי						
צעד רביעי	.21	05.	42.***			
רמה קוגניטיבית						
בסיסית						
תשובה ספונטאנית	.93	25.	41.**	.386	-.026	3.70**
ברכיב מיפוי						

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p \leq .000$.

במטרה לבדוק באיזו מידה משתני הרקע; הגיל והרמה הקוגניטיבית הבסיסית ומשתני המחקר הבאים; רכיבי האנלוגיה (פענוח, הסקה ומיפוי) ומדדי התשובה הספונטאנית, רמת האימון ואיכות התשובה לאחר האימון, תורמים להסבר השונות של איכות התשובה לאחר האימון ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות, נערך ניתוח רגרסיה בצעדים (Stepwise).
בניתוח נמצא כי רמת האימון ברכיב פענוח, שנכנסה בצעד הראשון, הסבירה 33.1% מהשונות ($p \leq .000$). הרמה הקוגניטיבית הבסיסית, שנכנסה בצעד השני הוסיפה עוד 7.5% להסבר השונות ($p \leq .000$).

0. <) ואילו התשובה לאחר אימון ברכבי הסקה, שנכנסה בצעד השלישי, הוסיפה עוד 6.8% להסבר השונות ($p < .05$). כך שרמת האימון ברכיב פענוח, הרמה הקוגניטיבית הבסיסית והתשובה לאחר אימון ברכיב הסקה הסבירו יחדיו 47.4% מההצלחה ברכיב היישום לאחר אימון באנלוגיות פרספטואליות ($p < .05$). תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה לאחר האימון ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות מוצגות בלוח 11.

לוח 11

תוצאות הרגרסיה בצעדים של התשובה לאחר האימון ברכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות

משתנים	B	SE B	β	R^2	ΔR^2	t
צעד ראשון	.84	17.	57.***	.331	331.	4.97***
רמת האימון ברכיב פענוח						
צעד שני	.71	16.	48.***			4.23***
רמת האימון ברכיב פענוח						
רמה קוגניטיבית בסיסית	.06	02.	28.*	.406	075.	2.48*
צעד שלישי	.62	16.	42.***			3.79***
רמת האימון ברכיב פענוח						
רמה קוגניטיבית בסיסית	.06	02.	29.**			2.71**
תשובה לאחר אימון ברכיב הסקה	2.27	91.	26.*	.474	068.	2.49*

*** $p \leq .000$. ** $p < .01$. * $p < .05$.

סיכום ניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי אימון באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות מוצג בפרק הבא.

סיכום ניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ולאחר אימון באנלוגיות

קונספטואליות ופרספטואליות

אנלוגיות קונספטואליות

תשובה ספונטאנית (לפני האימון) – התשובה הספונטאנית ברכיב הסקה (17.4%), התשובה הספונטאנית ברכיב פענוח (16.9%) והרמה הקוגניטיבית הבסיסית (7.1%) הסבירו יחדיו 38.2% מהשונות ברכיב היישום.

תשובה לאחר אימון – רמת האימון ברכיב הסקה (29.8%), הרמה הקוגניטיבית הבסיסית (11.8%) והגיל (7.4%) הסבירו יחדיו 48% מהשונות ברכיב היישום.

אנלוגיות פרספטואליות

תשובה ספונטאנית (לפני האימון) – הרמה הקוגניטיבית הבסיסית (10.3%) והתשובה הספונטאנית ברכיב מיפוי (28.3%) הסבירו יחדיו 38.6% מהשונות המוסברת ברכיב יישום.

תשובה לאחר אימון – רמת האימון ברכיב פענוח (33.1%), הרמה הקוגניטיבית הבסיסית (7.5%) והתשובה לאחר אימון ברכיב הסקה (6.8%) הסבירו יחדיו 47.4% מהשונות ברכיב היישום.

דיון

מטרתו העיקרית של המחקר הנוכחי הייתה מיפוי הקושי ותהליכי החשיבה של משתתפים בעלי פיגור שכלי קל ובינוני בעת פתרון אנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות. במחקר השתתפו משתתפים בשתי קבוצות גיל; מתבגרים ($N = 21$, $CA = 14.7-21.10$, $M = 18.04$, $SD = 2.39$), הלומדים בבית ספר לחינוך מיוחד ומתגוררים בבית ומבוגרים ($N = 31$, $CA = 22.2-66.3$, $M = 37.32$, $SD = 12.71$), העובדים לפרנסתם במפעל עיסוק שיקומי ומתגוררים בבית ובמסגרת דיור קהילתית.

כלי המחקר CPAM (Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000) שימש במחקר הנוכחי ככלי לאבחון ואימון בשיטה הדינאמית. ליפשיץ, וייס, וצוריאל (2005) בנו על בסיס כלי זה מודל, שמטרתו להתחקות אחר תהליכי החשיבה של המשתתפים בבואם לפתור כל אחד מרכיבי האנלוגיה; פענוח-קידוד, הסקה, מיפוי ויישום (Sternberg, 1977). תהליכי החשיבה נבחנו באמצעות שלושה ממדים: איכות התשובה הספונטאנית, רמת האימון ואיכות התשובה לאחר אימון, בכל אחד מרכיבי האנלוגיה. איכות התשובה הספונטאנית שיקפה את מידת הצלחת המשתתפים לזהות את האלמנטים והטרנספורמציות באנלוגיות פרספטואליות או האובייקטים ושיוכם באנלוגיות קונספטואליות. רמת האימון שיקפה את מידת הסיוע ברמזים אשר ניתן למשתתפים בהתאם לאיכות התשובה הספונטאנית, עד לפתרון כל אחד מהרכיבים. איכות התשובה לאחר אימון שיקפה את הפתרון אשר הפיקו המשתתפים לאחר סיוע.

ממצאי המחקר יוצגו בזיקה למטרות המחקר ושלושת חלקי המודל. תחילה נתייחס להבדלים בהישגי המשתתפים באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות ולפני ואחרי אימון. בהמשך נתייחס להבדלים בהישגים בתשובה ספונטאנית, ברמת האימון ובתשובה לאחר אימון בזיקה למשתני המחקר ולסיום נתייחס לניבוי ההצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי אימון בזיקה למשתני המחקר.

חלק א – הבדלים בהישגים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית

באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לגיל ולרמה

הקוגניטיבית הבסיסית

מטרתו של חלק זה הייתה לבדוק האם יימצא הבדל בהישגי המשתתפים לפני ואחרי אימון בזיקה, לגיל, לרמה הקוגניטיבית הבסיסית ולסוג האנלוגיה. בחלק זה נתייחס לדיון בזיקה לסדר הצגת הממצאים בפרק התוצאות.

גובה הציונים הכללי והישגי המשתתפים לפני ואחרי האימון בגישה

הדינאמית

השערת המחקר הראשונה התייחסה למציאת הבדלים בהישגי המשתתפים בזיקה לזמן. שיערנו כי יימצאו הבדלים לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית, מעבר לסוג האנלוגיה, לגיל ולרמה הקוגניטיבית הבסיסית, כאשר ממוצע ההישגים לאחר האימון יהיה גבוה ממוצע ההישגים לפני האימון. השערת המחקר אוששה. מתוצאות מבחני ה- MANOVA עולה כי הישגי המשתתפים באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות אחרי האימון ($M = 14.17, SD = 2.70$) היו גבוהים באופן מובהק מההישגים לפני האימון ($M = 8.18, SD = 2.35$) ($p < .05$). כלומר, בעקבות האימון בגישה הדינאמית הושג שיפור בהישגי המשתתפים באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות, מעבר לגיל, לרמה קוגניטיבית ולסוג האנלוגיה.

יעילות הגישה הדינאמית (DA – Dynamic assessment) הוכחה במחקרים רבים כמכשיר למיצוי פוטנציאל הלמידה של בעלי צרכים מיוחדים בהם: חרשים (Tzuriel & Caspi, 1992), מבוגרים בעלי קשיים רגשיים (Barr & Samuels, 1988), מתבגרים ומבוגרים בעלי סכיזופרניה (Skuy, Apter, Kaniel, & Tzuriel, 1992; Wiedl, Schottke, & Garcia, 2001), מבוגרים ומתבגרים בעלי קשיי למידה (Law & Camilleri, 2007; Samuels, Tzuriel, & Malloy, 1989), ילדים בעלי תסמונת דאון (Alony & Kozulin, 2007) וילדים ומתבגרים בעלי פיגור שכלי (Albuquerque, Santos, & Nascimento, 2007).

קשת של ליקויים (עין לדוגמא & Campione, 1987; Brown, 1974; Borkowski et al., 1987; Brown, 1977, 1984; Das, 1985; Ellis, 1970; Hulme & Mackenzie, 1992; Inhelder, 1943; Jensen, 1969, 1970; Scharnhorst & Büchel, 1995) המאפיינת את אוכלוסיית הפיגור השכלי הביאה לידי תפיסה כי אוכלוסיה זו אינה מסוגלת לרכוש תהליכי חשיבה מופשטים, בהם הסקה אנלוגית (Inhelder, 1943; Jensen, 1969, 1970). מחקרנו הולם תוצאות מחקרים קודמים בגישה הדינאמית, שהראו דווקא כי בעלי פיגור שכלי מסוגלים לרכוש תהליכי חשיבה מופשטים הכוללים אף חשיבה אנלוגית (Lifshitz et al., 2002; Hessels-Schlatter, 2005; Schlatter & Büchel, 2000).

הגישה הדינאמית מכוונת להעריך את פוטנציאל הלמידה של הפרט תוך כדי אבחון. הבוחן משקיע מאמץ הכרתי ומכוון להקנות אסטרטגיות לפתרון בעיות תוך כדי הבחינה, ואינו מתמקד בתוצאה בלבד. הגישה מכירה בכך שתפקוד היחיד עם סיוע, חשוב יותר מתפקוד ללא סיוע. כמו כן, הגישה מכירה בקיומם של גורמים הנעתיים-רגשיים המשפיעים על היכולת הנצפית (Elliott, 2000; Feuerstein et al., 1979; Haywood & Lidz, 2007; Haywood & Tzuriel, 1992; Lidz & Elliott, 2000; Lidz & Thomas, 1987; Tzuriel, 2001).

אחת השאלות המעסיקה את החוקרים היא מהם התפקודים הנדרשים בעת פתרון בעיות אנלוגיות. לדעת החוקרים (Beddeley, 1992, 2000; Beddeley & Hitch, 1974; Sternberg, 1977) פעולה של הסקה ומיפוי קשורים ביכולת הפעלת זיכרון העבודה. זיכרון העבודה (WM – Working memory) הינו מערך פעיל של מבנים קוגניטיביים ותהליכים ניהוליים. מתרחשים בו, תהליכי אחסון, שימור, אינטגרציה ומניפולציה של מידע, המאפשרים קיום תהליכים קוגניטיביים מורכבים בהם הסקה אנלוגית (Beddeley, 1992, 2000; Beddeley & Hitch, 1974). נמחיש זאת באמצעות אנלוגיה לדוגמא המופיעה במחקרנו (נספח 1): 'כלב: עצם – ילדה: ____? ____'. על מנת לפתור את האנלוגיה על הפותר לפענח כל אחד מהמונחים המופיעים בה (כלב, עצם, ילדה) באמצעות מידע האגור בזיכרון ארוך הטווח ולשמר את התוצאה בזיכרון העבודה. לאחר מכן עליו לבצע הסקה ממערך נמוך קרי, למפות את היחס המקשר בין שני המונחים הראשונים של האנלוגיה (כלב, עצם) ולשמר את התוצאה בזיכרון העבודה. בהמשך עליו למפות יחסים שונים וזהים בין האיבר הראשון לשלישי באנלוגיה (כלב, ילדה) ולשמר את התוצאה בזיכרון העבודה. לבסוף עליו לבצע אינטגרציה של המידע שנאגר בזיכרון הפעיל על מנת

לבצע השלכה של יחסים בין החלק הראשון של האנלוגיה לאיבר השלישי במטרה למצוא את הפתרון הנכון (כריך).

מהדוגמא המובאת אנו למדים כי פתרון מלא של אנלוגיה המערב הסקה ממערך גבוה, תלוי ביכולת להשתמש בזיכרון העבודה. מנגנון זה כאמור, נמצא לקוי אצל בעלי פיגור שכלי ללא קשר לאטיולוגיה או לרמת הפיגור (Hulme & Mackenzie, 1992; Pulsifer, 1996). Hulme and Mackenzie (1992) מצאו כי טווח הזיכרון של בעלי פיגור שכלי היה מוגבל בהשוואה לבעלי התפתחות תקינה. Numminen et al. (Numminen, Lehto, & Ruoppila, 2001; Numminen, Service, & Ruoppila, 2002) מצאו כי המבוגרים בעלי הפיגור השכלי ($N = 24$, $M = 49.88$) נזקקו לניסיונות רבים לפתרון מטלת מגדל הנוי (ToH – Tower of Hanoi) והפרו את הכלל הרבה יותר מנבדקים צעירים בעלי התפתחות תקינה ($N = 24$, $M = 5.5$). החוקרים ייחסו את רמת התפקוד של המשתתפים בעלי הפיגור השכלי למוגבלות בזיכרון העבודה שלהם (Numminen, Service, and Ruoppila, 2001). במחקר המשך מצאו Numminen, Service, and Ruoppila (2002) כי המבוגרים בעלי הפיגור השכלי השתמשו בידע האגור בזיכרון לטווח הארוך לפתרון בעיות המבוססות על ידע סמנטי בעוד הילדים בעלי התפתחות תקינה עשו שימוש בזיכרון העבודה לפתרון אותן מטלות.

עד כאן הוצגה הטענה ולפיה פתרון אנלוגיות מצריך שימוש בזיכרון העבודה (Beddeley, Sterenberg, 1977; Beddeley & Hitch, 1974; 1992, 2000). לדעת חוקרים נוספים, זיכרון העבודה הינו רק אספקט אחד המעורב ביכולת לחשיבה מופשטת ממערך גבוה, וכי זיכרון העבודה נמצא בקשר הדוק עם האינטליגנציה הפלואידית (FI – Fluid Intelligence) (Kane & Engle, 2002; Gignac, 2007; Salthouse & Pink, 2008; Unsworth & Engle, 2005; Weibin & Linsong, 2007). האינטליגנציה הפלואידית (FI) הינה היכולת להתמודד עם בעיות חדשות, שלגביהן אין לפרט ידע קודם. דוגמא לבעיה אנלוגית היא מבחן המטריצות הפרוגרסיביות של רייבן, סדרות מספרים ואנלוגיות מילוליות (Horn & Cattell, 1967) ועוד. חוקרים אחדים התמקדו בבחינת הקשר שבין זיכרון העבודה לאינטליגנציה הפלואידית. במחקרם של Weibin and Linsong (2007) נמצא ה-WM כמנבא תפקוד קוגניטיבי ממערך גבוה. Salthouse and Pink (2008) מצאו השפעה של האינטליגנציה הפלואידית על ביצוע מטלות

קוגניטיביות ומטלות של WM הדורשות שימור ועיבוד סימולטאני של מידע, בקרב מבוגרים בעלי התפתחות תקינה ($M = 50.2, SD = 18.3$). מחקרים נוספים עסקו במיפוי האזורים המוחיים הקשורים בפתרון אנלוגיות (Morrison et al., 2004; Waltz et al., 1999; Wharton et al., 2000). במחקרים אלו נמצא קשר בין פתרון בעיות אנלוגיות לבין הקורטקס הפרפרונטלי (prefrontal cortex) המוכר כאחראי על תפקודי זיכרון העבודה (Kane & Engle, 2002; Miller & Cohen, 2001).

כאמור, בעלי פיגור שכלי מעצם מהות הפגיעה המנטאלית, לוקים בתפקודים קוגניטיביים הקשורים לזיכרון העבודה, בהם נחוצה רמת הפשטה גבוהה, השוואה, הסקה, מניפולציה ואינטגרציה של מידע (Hulme & Mackenzie, 1992; Pulsifer, 1996). גם לדעת החוקרים הטוענים כי פתרון בעיה אנלוגית קשור לזיכרון העבודה וגם לדעת החוקרים הטוענים כי פתרון בעיה אנלוגית קשור לאינטליגנציה הפלואידית, ממצאי מחקרנו הראו שחניכים בעלי פיגור שכלי קל ובינוני הצליחו לפתור בעיות ממערך גבוה באמצעות אימון דינאמי.

לסיכום, במחקרנו הוכח כי קשייהם של בעלי פיגור שכלי, בכל הגילאים, אינם מונעים מהם להגיע ליכולות חשיבה מופשטת. בעלי פיגור שכלי מסוגלים ליהנות מחומרי למידה אבסטרקטיים ולא רק מחשיפה לחומרים קונקרטיים. מכאן שיש צורך להמשיך לספק לאוכלוסייה זו התנסויות אבסטרקטיות נוספות למימוש הפוטנציאל הגלום בהם ולא להסתפק רק במילוי משימות קוגניטיביות בעלות אופי קונקרטי.

הישגי המשתתפים בזיקה לגיל הכרונולוגי

אחד הממצאים הבולטים של המחקר מתייחס לאינטראקציה שבין גילם הכרונולוגי של המשתתפים לזמן. בנושא זה שיערנו כי ימצאו הבדלים בהישגי המשתתפים לאחר אימון בזיקה לגיל. על סמך מחקרו של Facon et al. (Facon, 1997, 1999; Facon & Bollengier, 1993), אודות תרומת הגיל הכרונולוגי לאינטליגנציה הפלואידית מעבר לגיל המנטאלי, שיערנו כי הישגי המשתתפים המבוגרים יהיו גבוהים מאלו של המתבגרים. השערת המחקר בנושא זה אוששה. מתוצאות מבחני ה-Post hoc עולה כי הישגי המבוגרים לאחר אימון ($M = 15.09, SD = 2.65$) היו גבוהים מאלו של המתבגרים ($M = 13.25, SD = 2.64$) ($p < .05$). בעוד שלפני האימון לא נמצאו הבדלים בין שתי קבוצות הגיל, הרי שהממצאים

לאחר האימון מורים כי קבוצת המבוגרים במחקר נהנתה יותר מאימון בגישה הדינאמית מאשר קבוצת המתבגרים. הממצא יוסבר על ידנו בשני אופנים: א. תיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני ומודל השינוי; ב. מחקרים על תרומת הגיל הכרונולוגי בקרב מבוגרים בעלי פיגור שכלי.

א. תיאוריית כושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני ומודל השינוי – תיאוריית ה- SCM

(Feuerstein et al., 1979; Feuerstein et al., 1980) והגישה האקטיבית המשנה העומדת בבסיס התיאוריה, טוענות כי בכוחה של התערבות סביבתית להביא לידי שינויים קוגניטיביים-מבניים מעבר לגיל, לאטיולוגיה ולחומרת הפגיעה. Bloom (1964) ו- Piaget (1954) המייצגים את הגישה המסורתית רואים בגורם הגיל כמחסום לשינוי. לדידם יכולת הסביבה לחולל שינויים ביחיד, יעילה ביותר בתקפות הילדות ופוחתת בהדרגה עד סוף תקופת ההתפתחות. תיאוריית ה- SCM חולקת על הגישה הדטרמיניסטית (Bloom, 1964; Piaget, 1954) המגבילה את יכולת השינוי לגיל קריטי וטוענת כי עם הגיל מצטרפים גורמים נון-קוגניטיביים בהם; ניסיון החיים, המוטיבציה, המודעות לצרכים ולשיתוף הפעולה באינטראקציה חברתית, המסייעים ליכולת ההשתנות בגיל המבוגר (Feuerstein et al., 1979). לפי מודל השינוי (Change models) של Jensen (1990) היכולת הקוגניטיבית של היחיד עשויה להשתפר בכל גיל. מודל השינוי אינו מבטל את השפעת הסביבה והתורשה על היכולת ללמוד כתוצאה מחשיפה ישירה לגירויים, אולם על פי המודל, איכות הלמידה וכמותה משתנים בעקבות התנסות בלמידה מתווכת המפתחת מוטיבציה, קוגניציה ואישיות. לדעת Luftig (1987) הבשלות וניסיון החיים של בעלי פיגור שכלי בגיל המבוגר, מסייעים להם בלמידה וברכישת ידע קוגניטיבי ומטה-קוגניטיבי יותר מאשר בעלי מוגבלות שכלית בגיל הצעיר.

בחינת כושר ההשתנות בקרב בעלי פיגור שכלי בגיל המבוגר נבדקה במספר מחקרים. Heller et al. (2000) וכן שרייבר-דיבון (2003) מצאו כי ניתן להקנות ידע למבוגרים בעלי פיגור שכלי קל ובינוני באמצעות תוכנית התערבות העוסקת בהקניית ידע אודות הזקנה למבוגרים בעלי מוגבלות שכלית (L.L.P.P – Later Life Planning Program). בעוד Heller et al. (2000) וכן שרייבר-דיבון (2003) עסקו בהקניית ידע, Lifshitz and Rand (1999) התמקדו בשיפור הכושר הקוגניטיבי בקרב מבוגרים בעלי פיגור שכלי. במחקרם נמצא שיפור מובהק בקרב המשתתפים בכל קבוצות הגיל, כולל בני ה-50+, בשלושת סוגי החשיבה שנבדקו (חשיבה הגיונית, חשיבת חיזוי

וחשיבת התובנה) וכן נמצא אפקט שימור ההישגים (Durability Effect) בטווח של שלוש שנים מתום ההתערבות (Lifshitz & Tzuriel, 2004).

אפקט השימור, כפי שנמצא אצל Lifshitz and Tzuriel (2004) מעיד כי השינויים המתחוללים אצל בעלי פיגור שכלי בעקבות אימון הנם בעלי אופי מבני, כפי שטוענת תיאוריית ה-SCM (Feuerstein et al., 1979; Feuerstein et al., 1980). כאמור, מחקרנו מעיד כי מבוגרים בעלי הפיגור השכלי השתנו בחשיבה אנלוגית כתוצאה מאימון בגישה הדינאמית יותר מהמתבגרים. ממצאנו מצטרף למחקרים קודמים אשר הובאו לעיל ומחזק את תוקף הגישה האקטיבית המשנה (Active Modifying), הרואה בגיל יתרון להתפתחות החשיבה וזאת בניגוד לגישה הדטרמיניסטית הרואה בגיל מחסום מפני השתנות. מחקרנו מוכיח כי עם העלייה בגיל, לא רק שהיכולות הקוגניטיביות של בעלי פיגור שכלי אינן דועכות, אלא שהמבוגרים בעלי הפיגור השכלי מנצלים יותר הזדמנויות ללמידה ומפיקים מהם תועלת רבה יותר. מתוך כך עולה כי אין להגביל את ההזדמנויות ללמידה לבתי הספר בלבד, אלא יש להרחיב את תוכניות הלימוד ולספק תכנים קוגניטיביים למבוגרים במסגרות לתעסוקה ולדיוור המוגנים, משום שדווקא המבוגרים מודעים לחשיבות הלמידה ומגלים בה עניין רב יותר.

ב. מחקרים על תרומת הגיל הכרונולוגי בקרב מבוגרים בעלי פיגור שכלי – Vakil et al.,

השוו את יכולת הלמידה של מבוגרים לזו של צעירים במטלות פרוצדוראליות (Vakil & Agmon, 1998; Vakil and Agmon-Ashkenazi, 1997; Vakil, Hoffman, & Myzliek, 1998), השוו את קצב הלמידה ומדד הטעויות של מבוגרים צעירים ($N = 25$, $CA = 21-35$, $M = 27.32$) וקשישים ($N = 25$, $CA = 60-84$, $M = 69.76$) בפתרון מטלת מגדל הנוי (ToH – Tower of Hanoi) ומבחן המבוכים של פרוטיאוס (Porteus mazes). במחקר נמצא כי רמת הבסיס של המבוגרים הצעירים הייתה גבוהה מזו של הקשישים. עם זאת לא נמצא כל הבדל בקצב הלמידה ובמדדי הזמן והטעויות של המשתתפים בפתרון המטלות.

במחקר נוסף של Vakil, Hoffman and Myzliek (1998) נבדקה יעילות האימון ב מטלת ToH בזיקה לגיל. החוקרים מצאו כי האימון סייע לשתי קבוצות הגיל, צעירים ($N = 24$, $CA = 18-27$, $M = 21.92$) וקשישים ($N = 24$, $CA = 60-79$, $M = 65.82$). מחקרים אלו אשר נערכו בקרב אוכלוסייה רגילה, מצביעים על כך שיכולת הלמידה הפרוצדוראלית של הקשישים אינה נופלת מזו של המבוגרים הצעירים.

לעומת Vakil et al. אשר בחנו יכולת למידה והתרכזו באוכלוסיה רגילה, Facon et al. בדקו את תרומת הגיל הכרונולוגי בביצוע מטלות הקשורות לאינטליגנציה הגבישית והתרכזו באוכלוסיה מבוגרת בעלת פיגור שכלי (Facon, 1997, 1999; Facon & Facon-Bollengier, 1993). (Grubar, & Bollengier, 1993). Facon and Facon-Bollengier (1997) מצאו כי גורם הגיל הכרונולוגי הסביר 28% מהשונות במבחן אוצר מילים (Peabody Picture Vocabulary), מעבר לגיל המנטאלי. כמו כן, נמצאה קורלציה מובהקת בין הגיל הכרונולוגי למבחן אוצר המילים ($r = .63$), $p < .001$, אולם לא נמצאה קורלציה בין הגיל הכרונולוגי לגיל המנטאלי (Colombia mental maturity scale) ($r = .21$, $p > .05$). במבחן רגרסיה היררכית נמצא כי 21% מההישגים במבחנים לבדיקת האינטליגנציה הגבישית הוסברו על ידי גורם הגיל (Facon, & Facon-Bollengier, 1999). סברת החוקרים בסדרת מחקרים אלו הייתה כי עם העלייה בגיל מתרבות ההתנסויות בלמידה וחלה עלייה במיומנויות ובידע, אשר מסייעים למבוגרים במטלות קוגניטיביות.

במחקר מתחום אחר בדקו Lifshitz and Katz (in press) תמורות בתפיסה הדתית של מתבגרים ומבוגרים בעלי פיגור שכלי. במחקר נבדקה השפעת הגיל המנטאלי והגיל הכרונולוגי על רכיבים קוגניטיביים, רגשיים והתנהגותיים בתפיסת הדת. נמצאו השפעות שונות של הגיל המנטאלי לעומת הגיל הכרונולוגי, בהסבר השונות בתפיסת הדת של מתבגרים ומבוגרים. בעוד שבקרב מתבגרים נמצא הגיל המנטאלי כבעל השפעה מובהקת על רכיבים קוגניטיביים והתנהגותיים בתפיסת הדת, הרי שבקרב המבוגרים נמצא הגיל הכרונולוגי כמנבא רכיבים אלו. נוסף לכך נמצא כי קבוצת המבוגרים הייתה פחות דתית בהשוואה לקבוצת המתבגרים, אולם הבינה יותר מושגים דתיים והשתמשה בטיעונים רגשיים בוגרים ובשלים יותר כמניעים להצטרפות לדת. לדעת החוקרים הסבר הממצאים קשור בניסיון החיים של אנשים בעלי פיגור שכלי המשפיע על נושאים הקשורים לתפיסת עולם. לדעתם, הבשלות של אנשים מבוגרים בעלי פיגור שכלי והיכולת שלהם להתבונן על תהליכים מעמדה שיפוטית, מסייעים להם בעיצוב הזהות האישית באופן מושכל ובוגר יותר.

בעוד מחקריו של Facon et al. (Facon, 1997, 1999; Facon & Facon-Bollengier, 1993) נערכו בקרב צעירים ומתבגרים בעלי פיגור שכלי מחקרנו התמקד בקרב מתבגרים ומבוגרים.. Facon et al., עסקו בתרומת הגיל הכרונולוגי לשיפור האינטליגנציה הגבישית ואילו מחקרנו עוסק בבחינת השפעת הגיל על האינטליגנציה הפלואידית. מחקרנו מוכיח

כי בעלי פיגור שכלי מסוגלים לא רק להתמודד עם מטלות המתבססות על ידע קיים, אלא מסוגלים להתמודד עם מצבים מורכבים ובלתי מוכרים הדורשים יישום של כללים נלמדים.

כאמור, במחקרנו נמצא כי קבוצת המבוגרים הפיקה תועלת רבה יותר מן האימון בהשוואה לקבוצת המתבגרים. נראה כי ההסבר לממצא זה נעוץ בהשפעת הגיל על גורמים נון קוגניטיביים בהם ניסיון החיים, המודעות לשיתוף פעולה ומוטיבציה של בעלי פיגור שכלי. ניסיון החיים מאפשר למבוגרים להפיק תועלת רבה יותר מן האימון, משום שכאמור עם העלייה בגיל חלה בקרב בעלי פיגור שכלי עלייה בבשלות ובהבנה של חשיבות הלמידה כמו גם השפעה מצטברת של ניסיון העבר.

מחקרנו מחזק את הטענה (Feuerstein et al., 1979; Jensen, 1990; Luftig, 1987) לפיה מבוגרים בעלי פיגור שכלי הנם בעלי מוטיבציה רבה יותר ללמידה ובעלי הבנה עמוקה יותר לגבי משמעותיותה והשלכותיה בחיי היומיום. בהתאם לתיאוריית ה-SCM, השיפור אשר הושג במחקרנו בעקבות פרוצדורה דינאמית, מעיד על פוטנציאל שאינו ממומש בייחוד בקרב קבוצת המבוגרים. פוטנציאל אשר ניתן לפתחו ולמצותו באמצעות אבחון דינאמי ולכן יש להמשיך ולפתח תוכניות לימוד לבעלי פיגור שכלי גם ובעיקר בגילאים המבוגרים בד בבד עם העיסוק השיקומי לו הם זוכים.

הישגי המשתתפים בזיקה לרמה קוגניטיבית (גבוהה/נמוכה)

לשם תזכורת נציין כי החלוקה לרמות קוגניטיביות נערכה לפי ציון החציון במבחן רייבן הצבעוני (Raven, 1956). ציון החציון היה $Mdn = 17.88$. כאשר, ציונם של 52% מהמשתתפים ($N = 27$) היה נמוך מציון זה (רמה קוגניטיבית נמוכה) ואילו ציונם של 48% מהמשתתפים ($N = 25$) היה גבוה מציון זה (בעלי רמה קוגניטיבית גבוהה).

בנושא זה שיערנו כי יימצאו הבדלים בהישגים לאחר האימון בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה לגבוהה, לטובת בעלי הרמה הקוגניטיבית הגבוהה. השערת המחקר בנושא זה אוששה חלקית. במבחני Post hoc לאינטראקציה שבין הרמה הקוגניטיבית הבסיסית וסוג האנלוגיה לזמן, נמצא כי הישגי המשתתפים בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה לאחר האימון באנלוגיות קונספטואליות לא היו שונים זה מזה ($M = 13.21$, $SD = 2.68$) בקרב בעלי הרמה הנמוכה, לעומת ($M = 13.43$, $SD = 2.61$) בקרב בעלי הרמה הגבוהה). לעומת זאת,

באנלוגיות פרספטואליות נמצא כי הישגי בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הגבוהה היו גבוהים מאלו של בעלי הרמה הנמוכה ($M = 13.87$, $SD = 3.62$) בקרב בעלי הרמה הנמוכה, לעומת $M = 16.16$, $SD = 3.52$ בקרב בעלי הרמה הגבוהה ($p < .05$). כלומר, שתי הרמות הקוגניטיביות הפיקו תועלת זהה מהאימון באנלוגיות קונספטואליות. אולם באנלוגיות פרספטואליות הפיקו בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הגבוהה תועלת רבה מהאימון בהשוואה לבעלי הרמה הנמוכה.

ממצאנו מעיד כי גם בעלי פיגור שכלי המסווגים כבעלי רמה קוגניטיבית בסיסית נמוכה, עשויים להפיק תועלת מהאימון הדינמי ולשפר את כושרם לפתור בעיות מורכבות. בחינת כושר ההשתנות של קבוצות בעלות יכולות נמוכות נדונה בסדרת מחקרים של צוריאל ועמיתיו (Tzuriel, 1985; Tzuriel & Feuerstein, 1992; Tzuriel & Klein, 1989). החוקרים הסיקו על מידת ההשתנות באמצעות מדידת הפער בציונים מלפני אימון לאחריו. נמצא כי הפער הגבוה ביותר בציונים מלפני ואחרי אימון היה בקרב בעלי הרמה הנמוכה בהשוואה לבעלי הרמה הגבוהה, קרי משתתפים אשר השתייכו לרמת תפקוד נמוכה (כגון מקופחי תרבות) הראו את מידת ההשתנות הגבוהה ביותר בעקבות אימון בגישה הדינאמית.

במחקרו של Tzuriel (1989) נמצאה ההשתנות גבוהה יותר בחשיבה היסקית (CITM test) בקרב מקופחי תרבות בהשוואה לבעלי התפתחות תקינה ($p < .001$). במחקר נוסף בחנו Tzuriel and Klein (1985) את כושר ההשתנות בחשיבה אנלוגיות (CATM test). קבוצות הילדים הרגילים ומקופחי התרבות חולקו לשתיים כל אחת, על פי רמת ההישגים בבדיקה הראשונה (גבוה ונמוך). בבדיקה זו נמצא כי השיפור הגבוה ביותר בעקבות אימון, חל בקבוצה הנמוכה בקרב מקופחי התרבות והוא אף היה גבוה מהשיפור שהושג בקבוצה הנמוכה בקרב בעלי ההתפתחות התקינה.

לסיכום, המחקרים המובאים ממחישים את התופעה עליה הצביע צוריאל במחקריו ביחס למידת ההשתנות של קבוצות בעלות יכולות נמוכות בהשוואה לקבוצות בעלות התפתחות תקינה. צוריאל ועמיתיו ייחסו את התופעה לגורמים נון קוגניטיביים כגון, מוטיבציה, הרגלי למידה לקויים והתנהגות אימפולסיבית. גורמים אלו משפיעים על רמת התפקוד אולם אינם מהווים ביטוי ישיר לאינטליגנציה, והם ניתנים לשיפור משמעותי באמצעות אימון יעיל ונכון. זאת ועוד, בקרב בעלי רמה נמוכה המרחב להשתנות רב יותר ולכן האימון היה יעיל יותר לגביהם ורמת ההשתנות שלהם הייתה גבוהה יותר.

התייחסות לכושר ההשתנות של נבדקים בעלי פיגור שכלי במטלות קוגניטיביות מורכבות, נמצאה במחקרם של Lifshitz and Rand (1999). החוקרים השוו את מידת ההשתנות של נבדקים בעלי פיגור שכלי, כתוצאה מהתערבות המכוונת לשיפור חשיבת התובנה (גלנץ, 1989). תכנית ההתערבות במחקר נמשכה שנה וחצי והשתתפו בה 71 חניכים מבוגרים ומזדקנים (+50; 40-49; 30-39; CA = 20-29). המשתתפים חולקו לאחת משתי קבוצות תפקוד קוגניטיבי (נמוך וגבוה) על סמך מנת המשכל; 43 בעלי פיגור קל (IQ = 55-69) ו-28 בעלי פיגור בינוני (IQ = 40-54). נמצא כי השיפור בחשיבת התובנה אצל בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה היה גבוה באופן מובהק מזה של בעלי הרמה הגבוהה ($p < .001$). החוקרים הסיקו כי בקרב בעלי רמה נמוכה יש מרחב גדול יותר לשיפור ולכן מידת ההשתנות שלהם גבוהה יותר.

לסיכום, מתוך המחקרים מובאים לעיל עולה כי נבדקים בעלי פיגור שכלי, בייחוד אלו המתפקדים ברמה נמוכה אינם מוגבלים לתפיסה קונקרטית והם עשויים להפיק תועלת מאימון המיועד לשפר תהליכי חשיבה אבסטרקטיים. המשתתפים במחקרנו, הראו שיפור באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות מלפני אימון לאחריו, בכל אחת מהרמות הקוגניטיביות (נמוכה/גבוהה). מכאן עולה כי אוכלוסיה בעלת פיגור שכלי מסוגלת להתמודד בהצלחה עם משימות מורכבות המערבות תפקודים קוגניטיביים אבסטרקטיים, מעבר לרמת הפגיעה.

הישגי המשתתפים בזיקה לסוג האנלוגיה

בבדיקת מקור האינטראקציה שבין סוג האנלוגיה לזמן, נציין כי לפני האימון לא נמצאו הבדלים מובהקים בהישגי המשתתפים בין האנלוגיות הקונספטואליות ($M = 8.42$) לפרספטואליות ($M = 7.94$) ($p > .05$). אולם, לאחר האימון נצפו הבדלים מובהקים בהישגי המשתתפים בזיקה לסוג האנלוגיה, לפיהם ממוצע ההישגים באנלוגיות פרספטואליות ($M = 15.01$) היה גבוה מממוצע ההישגים באנלוגיות קונספטואליות ($M = 13.32$) ($p < .05$).

בדיקת ההישגים לפני האימון משקפת עבורנו את רמת התפקוד הבסיסית של המשתתפים, אי לכך העדר הבדלים בשלב זה מהווה עבורנו אינדיקציה לכך שרמת התפקוד הבסיסית של המשתתפים בשני סוגי המבחנים הייתה זהה. לשינויים אשר נצפו בהישגים לאחר אימון, עשויים להימצא שני הסברים: א. השפעה של אפקט הסדר, או ההשפעה המצטברת של האימון; ב. השפעה של מורכבות המשימה כמדד ליעילות האימון ולשינוי החל בעקבותיו.

א. **השפעה של אפקט הסדר** – סדר העברת האימון במחקרנו היה קבוע. המשתתפים עברו תחילה התערבות באנלוגיות קונספטואליות ולאחריה עברו התערבות באנלוגיות פרספטואליות. צוריאל (Tzuriel, 2001; Tzuriel & Galinka, 2000) מצא השפעה של אימון באנלוגיות קונספטואליות על אנלוגיות פרספטואליות, אך לא להיפך. פתרון אנלוגיות מצריך הבנה של עקרונות והשלכה של יחסים ממערך גבוה (Piaget et al., 1977), בה התרכז עיקר האימון. נראה כי ללימוד האנלוגיות הקונספטואליות הייתה השפעה מצטברת על האימון באנלוגיות הפרספטואליות. ייתכן והאימון באנלוגיות הפרספטואליות היה יעיל יותר, משום שהמשתתפים רכשו ידע קודם והיו מכוונים יותר לדרישות המטלה. יעילות זו באה לידי ביטוי בציונים לאחר אימון. הסבר זה מניח את הדעת, אולם הוא בעל אופי ספקולטיבי ודורש בדיקה יסודית יותר.

ב. **השפעה של מורכבות המשימה כמדד לשינוי** – התייחסות להשפעה של מורכבות המשימה כמדד לשינוי נדונה במחקרם של Lifshitz and Rand (1999). החוקרים בדקו את השפעת ההתערבות בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית (נמוכה וגבוהה), באמצעות מבחנים לבדיקת חשיבה הגיונית, חשיבת חיזוי וחשיבת התובנה. נמצא כי בהשוואה לשלושת סוגי החשיבה הנבדקים השיגו שיפור רב ביותר בשני מבחנים אשר בדקו את חשיבת התובנה. החוקרים ניתחו את מאפייני המבחנים של כל אחד מסוגי החשיבה. נמצא כי המבחנים אשר התמקדו בחשיבת התובנה היו מורכבים וקשים יותר ממבחנים לבדיקת החשיבה ההגיונית וחשיבת החיזוי. לכן לדעתם, במבחני חשיבת התובנה היה פוטנציאל רב יותר לשיפור וההתערבות במבחנים אלו הייתה אפקטיבית יותר. במחקרנו, נמצא כי השיפור בציוני המשתתפים לפני ואחרי אימון, היה רב יותר באנלוגיות פרספטואליות בהשוואה לאנלוגיות קונספטואליות.

בהסבר אודות מורכבות המשימה נתרכזו בבחינת האפיונים הספציפיים לכל סוג אנלוגיה. אנלוגיות קונספטואליות מקיימות אחת משלושה קשרים סמנטיים; יחסים פונקציונאליים, יחסי חלק-שלם או שייכות קטגוריאלית. פתרון דורש העברה של יחס סמנטי בודד מהבסיס למטרה. מאידך, אנלוגיות פרספטואליות מקיימות אחד משלושה קשרים; קשר של שינוי (צבע, מיקום במרחב, מספר, אובייקט), קשר של נוכחות/היעדרות וקשר של הפכים. פתרון דורש התייחסות סימולטאנית לטרנספורמציה בשני אלמנטים והעברתה מהבסיס למטרה. פתרון אנלוגיות פרספטואליות מצריך שימוש ביכולת לביצוע מיון בעל שני ממדים ויותר בעת ובעונה אחת, אופרציה אשר מתפתחות בשלב האופרציות הקונקרטיות (Piaget et al., 1977; Inhelder & Piaget, 1964).

(al., 1977).

לפי Tzuriel (1989) מידת ההשתנות הינה פועל יוצא של מורכבות המשימה. כלומר, ככל שרמת הקושי במשימה עולה, השיפור לאחר אימון גבוה יותר. החוקר בחן היפותזה זו בסדרת מחקרים (Tzuriel, 1989, 1995, 2000; Tzuriel & Kaufman, 1999; Tzuriel & Klein, 1985), בהם נמצא מתאם חיובי מובהק בין רמת השינוי לבין רמת הקושי במטלות. רמת השינוי נבחנה באמצעות חישוב הפער בציונים מלפני אימון לאחריו. החוקר ייחס את הממצא לתופעת 'אפקט התקרה', לפיה מרחב השינוי קטן ככל שמורכבות הפריט יורדת ולהיפך.

הסבר זה עשוי להיות מתאים גם ביחס לממצאי מחקרנו. בעלי פיגור שכלי עשויים להתאפיין בקשיים בהתמודדות עם מיון סימולטאני של מספר אספקטים במטלה (Reed, 1996). אופרציה זו מתפתחת רק בשלב האופרציות הקונקרטיות, בשל כך אנלוגיות פרספטואליות מורכבות יותר עבור נבדקים בעלי פיגור שכלי בהשוואה לאנלוגיות קונספטואליות. לפיכך, דווקא באנלוגיות אלו מרחב השינוי היה גבוה יותר ולכן השיפור בהן היה גבוה יותר. ממצא זה מלמד אותנו כי בעלי פיגור שכלי, אינם מוגבלים לחשיבה קונקרטית בלבד המערבת מיון חד ממדי, אלא בעקבות אימון יעיל ונכון מצליחים להשתנות גם במטלות מורכבות יותר המערבות מיון רב ממדי.

מחלק זה של מחקר עולה כי בעקבות אימון בגישה הדינאמית חל שפור מובהק בהישגיהם של משתתפים בעלי פיגור שכלי, מעבר לגיל ולחומרת הפגיעה. עוד נמצא, כי המשתתפים בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הגבוהה נהנו יותר מאימון באנלוגיות פרספטואליות אשר נחשבות מורכבות וקשות יותר. אולם, גם בעלי הרמה הנמוכה הראו שיפור בעקבות האימון באנלוגיות אלו. מכאן עלתה מסקנה אשר עברה כחוט השני לאורך הפרק, לפיה אוכלוסיה בעלת פיגור שכלי מסוגלת להתמודד בהצלחה עם משימות קוגניטיביות מורכבות. מסקנת הדיון בחלק זה היא כי באוכלוסיה זו טמון פוטנציאל לחשיבה מופשטת, לכן יש להשקיע בפיתוח תוכניות לימוד בתחום זה. אנו מאמינים כי הלימוד מסוג זה, יעשיר את עולמם ויספק הזדמנות להתמודדות טובה יותר עם בעיות יומיומיות.

חלק ב – מיפוי הקושי בתשובה ספונטאנית, רמת האימון והתשובה לאחר אימון בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב

כזכור מטרתו העיקרית של המחקר הנוכחי הייתה לבדוק את הקשיים ותהליכי החשיבה של משתתפים בעלי פיגור שכלי, בבואם לפתור אנלוגיות מסוג קונספטואלי ופרספטואלי.

פתרון אנלוגיות משמש במבחנים רבים ככלי להערכת האינטליגנציה הכללית (g) (Cronbach 1970; Snow, 1980), מכאן מובנת חשיבות המחקרים העוסקים בבדיקת יכולת ההסקה האנלוגית.

מחקרים קודמים בתחום אשר נערכו באוכלוסיה בעלת פיגור שכלי, התמקדו בבדיקת תוצרי הלמידה של היכולת האנלוגית ובחנו באיזו מידה יכולת זו משתנה בעקבות אימון (Hessels-Schlatter, 2002; Lifshitz et al., 2005; Schlatter & Büchel, 2000). החוקרים הסיקו על שינויים ביכולת הלמידה על סמך בדיקת הפער שהתקבל מהשוואת הציונים מלפני האימון לאחריו.

מחקרנו ייחודי בכך שאינו מתמקד בתוצרי הלמידה, אלא עוסק בבחינה מדוקדקת של תהליכי החשיבה המופעלים בזמן למידה של אנלוגיות קלאסיות. מחקרנו הסתמך על תיאוריית הרכיבים של Sternberg (1977) כבסיס למודל המחקר (ליפשיץ ועמיתיה, 2005). מודל המחקר בדק את תהליכי החשיבה של המשתתפים בכל אחד מן הרכיבים (פענוח, הסקה, מיפוי ויישום), בשלושה מדדים: איכות התשובה הספונטאנית לפני האימון בגישה הדינאמית, רמת האימון בגישה הדינאמית והתשובה לאחר האימון.

איכות התשובה הספונטאנית שיקפה את מידת הצלחת המשתתפים לזהות את האובייקטים ושיוכם באנלוגיות קונספטואליות או את האלמנטים והטרנספורמציות באנלוגיות פרספטואליות. רמת האימון שיקפה את מידת הסיוע ברמזים אשר ניתן למשתתפים בהתאם לאיכות התשובה הספונטאנית, עד לפתרון כל אחד מהרכיבים. איכות התשובה לאחר אימון שיקפה את הפתרון אשר הפיקו המשתתפים בכל אחד מהרכיבים, לאחר אימון בגישה הדינאמית. מיפוי הקשיים ותהליכי החשיבה בפתרון האנלוגיות בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב, נערכו באמצעות שלושה מבחני שונות (MANOVA) תלת כיוונים עם

מדידות חוזרות. מבחני השונות בדקו את קשיי המשתתפים בתשובה ספונטאנית, את רמת האימון שניתנה בעקבות הקשיים ואת גובה התשובה לאחר האימון, בהתאם למודל המחקר.

התשובה הספונטאנית – מיפוי הקשיים בזיקה לרמה הקוגניטיבית

הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב

מיפוי הקשיים בתשובה ספונטאנית בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית סוג האנלוגיה וסוג הרכיב, נערך כאמור באמצעות מבחני שונות. בחלק זה העלנו שאלות מחקר בלבד, מאחר ולא נמצאו נתונים ממחקרים קודמים המצדיקים השערת השערות.

שאלתנו הייתה האם יימצאו הבדלים בציוני התשובה הספונטאנית בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג האנלוגיה וסוג הרכיב. בניתוח השונות נמצא Main effect בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית ($p < .05$) וכן נמצאו שלוש אינטראקציות, אינטראקציה בין סוג האנלוגיה והרמה הקוגניטיבית הבסיסית ($p < .05$), אינטראקציה בין סוג האנלוגיה וסוג הרכיב ($p < .05$) ואינטראקציה בין סוג האנלוגיה, סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית ($p < .05$).

הממצאים הצביעו על קושי רב יותר של בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה בפתרון האנלוגיות הפרספטואליות ($M = 5.56, SD = .98$), בהשוואה לבעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הגבוהה ($M = 6.28, SD = .98$) ($p < .05$). הקבוצות לא נבדלו בניהן בפתרון האנלוגיות הקונספטואליות (ההבדל בין שני סוגי האנלוגיות נדון בחלק הראשון של הדיון).

באופן ספציפי, נמצא כי בעלי הרמה הנמוכה התקשו במיוחד בפתרון רכיב היישום באנלוגיות פרספטואליות בהשוואה לבעלי הרמה הגבוהה. במבחני Post hoc עבור האינטראקציה בין סוג האנלוגיה וסוג הרכיב, מעבר לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, נמצא קושי נוסף בפתרון רכיב הפענוח באנלוגיות קונספטואליות וברכיבים הסקה ומיפוי באנלוגיות פרספטואליות.

התייחסות לתהליכי החשיבה המופעלים ברכיבים פענוח הסקה ומיפוי וחשיבותם בפתרון בעיות אינדוקטיביות, כגון אנלוגיות, נמצאה אצל Sternberg (1986, 1985). החוקר זיהה ברכיב הפענוח תהליך אותו כינה "פענוח סלקטיבי" (selective encoding). הכוונה ליכולת לקודד באופן מובחן פרטי מידע רלוונטיים מתוך הגירוי השלם, על סמך על ידע קיים (סכמות) בזיכרון. שלא כבאנלוגיות הפרספטואליות במבחן ה-CPAM, הפענוח באנלוגיות קונספטואליות דרש

התייחסות למושג העל של האובייקט ('כלב, שייך למשפחת בעלי החיים'), לכן אין תמה שהמשתתפים התקשו ברכיב זה באנלוגיות הקונספטואליות ולא באנלוגיות הפרספטואליות.

רכיבים הסקה ומיפוי זהו על ידי החוקר כמעורבים בתהליך אותו כינה "השוואה סלקטיבית" (selective comparison). הכוונה ליכולת להטמיע מידע חדש בסכמות מידע קיימות ולקשור קשרים בין פרטי המידע, על מנת למצוא את החוקיות הספציפית העומדת בסיס האנלוגיה. יכולת זו נחשבת גבוהה מהפענוח הסלקטיבי ולדעת Sternberg, מהווה את תמצית ההסקה האנלוגית. באנלוגיות הקונספטואליות התייחסה ההסקה למציאת קשר אסוציאטיבי בין המונח הראשון (A) למונח השני (B) ואילו באנלוגיות הפרספטואליות נדרשה השוואה סלקטיבית של האלמנטים והטרנספורמציות בין המונח הראשון (A) למונח השני (B) או השלישי (C). לעיתים התמקדה ההשוואה בנוכחות/היעדרות של אלמנטים או בטרנספורמציה בצבע, בגודל, במספר או בצורה של אובייקטים. ממחקרינו התברר שבמבחן ה-CPAM, ההשוואה הסלקטיבית שנדרשה באנלוגיות הפרספטואליות, הייתה קשה יותר ממצאת הקשר האסוציאטיבי ביו שני המונחים הראשונים, שנדרשה באנלוגיות הקונספטואליות.

נציג כעת את ממצאי הניתוח האיכותני של הקשיים בתשובה ספונטאנית בזיקה לסוג האנלוגיה וסוג הרכיב. הקשיים יתוארו בכל רכיב בנפרד בזיקה לאנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות.

ניתוח איכותני של מיפוי הקשיים בתשובה ספונטאנית וברכיב הפענוח

אנלוגיות קונספטואליות

רכיב פענוח התייחס לזיהוי אובייקטים ומושגי על. רכיב זה הופיע שלוש פעמים בכל אנלוגיה. בניתוח הנתונים ניכר אצל המשתתפים קושי מרכזי **בשליפה (שיום) של מושגי העל**, שליפת מושגים מתייחסת להעלאת מידע מהזיכרון הסמנטי לשם פענוח (Morrison et al., 2004; Sternberg & Nigro, 1980). הקושי ברכיב פענוח, נבע לדעתנו משלושה מקורות: תפיסה אפיזודית של מידע; חשיבה אסוציאטיבית; והכללה סמנטית.

א. **תפיסה אפיזודית של מידע** – תפיסה אפיזודית של מידע, מוגדרת כהעדר אוריינטציה

כלפי חיפוש, הקבצה, השלכת יחסים, ארגון וסיכום של אינפורמציה (Feuerstein et al., 1979;)

(Feuerstein et al., 1980). לדעת צוריאל (1998) משמעות הלקות היא כי פרטי אינפורמציה, נתפסים באופן מפורד ללא אחידות בעלת משמעות.

באנלוגיה לדוגמא: 'אצבע: טבעת – אוזן: ? __', נדרשו המשתתפים לזהות את המושגי העל של המונחים 'אצבע', 'טבעת' ו'אוזן'. נתקבלו התשובות הבאות: האצבע שייכת לקבוצת האצבעות, והאצבעות גם הן חלק מהאצבעות; האצבע שייכת לכפות הידיים וכפות הידיים שייכות לידיים. ביחס לקבוצת העל של המושג 'אוזן' נתקבלה התשובה הבאה: אוזן שייכת לאוזניים, האוזניים שייכות לראש, והראש שייך לגוף. תשובות אלו מבטאות לדעתנו קושי בפענוח הנובע מתפיסה אפיזודית.

ב. **תפיסה אסוציאטיבית** – תפיסה אסוציאטיבית מאופיינת כפעולת חשיבה שאינה מתבצעת באמצעות כלים לוגיים, אלא באמצעות רשמים חופשיים, קרי אסוציאציות חופשיות. ריבר (1993) מגדיר את המונח 'אסוציאציה חופשית', כקישור בין מילים, רעיונות ומחשבות שאינם כפוף לאילוצים. לדעתנו, הדרישה למציאת קטגוריית העל כחלק מתהליך פענוח מהווה 'אילוץ' לוגי.

באנלוגיה לדוגמא: 'אצבע: טבעת – אוזן: ? __', נדרשו המשתתפים לפענח את מושג העל של המונח 'טבעת'. נתקבלו התשובות הבאות: טבעת שייכת לקבוצת יהלומים, יהלומים שייכים לחנות יהלומים, חנות יהלומים שייכת לטבעות וטבעות שייכות לתכשיטים; טבעת שייכת לטבעות, טבעות שייכות לאצבעות ולתכשיטים. הדוגמאות המובאות לפענוח מושג העל של המונח 'טבעת' ממחישות לדעתנו, כיצד תהליך החשיבה נשלט על ידי אסוציאציות חופשיות למונח ולא על ידי לוגיקה של חיפוש אחר קטגוריית העל.

ג. **הכללה סמנטית** – ההכללה הנה מיומנות המתפתחת לפי Piaget בשלב הפרה-אופרציונלי, והיא מאופיינת ביכולת להבחין ולמייין אובייקטים תחת קטגוריות וקטגוריות על (Inhelder & Piaget, 1958; Piaget et al., 1977). הכללה סמנטית לדעת ריבר (1993) הנה אופרציית הקבצה המתבצעת דרך תכונות סמנטיות של גירויים.

באנלוגיה לדוגמא: 'אשכול ענבים: עינב – ככר לחם: ? __', נתבקשו המשתתפים לפענח את מושגים העל של המונחים 'אשכול ענבים', 'עינב' ו'ככר לחם'. נתקבלו התשובות הבאות: עינב שייך לקבוצת הענבים וענבים שייכים לפירות; לחם שייך לקבוצת הלחמים, הלחמים שייכים לקבוצת הפיתות והפיתות שייכות למאפיה. לדעתנו, הדוגמאות המובאות להכללת הגירויים 'עינב' ו'לחם' ממחישות כיצד הפענוח הספונטאני של הגירויים התבצע דרך תכונותיהם המיידיות, במקום דרך שימוש באופרציה גבוהה יותר, של הקבצה למושג העל.

שלושת הקשיים שתוארו, תפיסה אפיזודית של מידע, תפיסה אסוציאטיבית והכללה סמנטית, היוו לדעתנו מקור לקושי בשליפת (שיום) מושגי העל.

אנלוגיות פרספטואליות

רכיב זה התייחס לזיהוי של שני אובייקטים ושני מושגי על וכאמור הופיע שלוש פעמים בכל אנלוגיה. בניתוח הנתונים אצל המשתתפים ניכר קושי **בזיהוי כלל ממדי התשובה**, כלומר, לא כל המשתתפים הצליחו להפיק תשובה ספונטאנית מלאה, המכילה את ארבעת האלמנטים.

כך לדוגמא באנלוגיה *מחברת, מכונית לבנה ועיפרון : מחברת, מכונית כחולה ועיפרון* – *מחברת, מכונית לבנה ועט : __?__*, התשובה "מכונית", התייחסה לממד אחד בגירויי תוך השמטה של שלושת הממדים הנותרים; התשובה "ספר עם מכונית", התייחסה לשני ממדים תוך השמטה של יתר שני הממדים ואילו התשובה "אוטו בתוך דפים ועיפרון", התייחסה לשלושה ממדים תוך השמטה של הממד הנוסף הנותר.

תשובות המשתתפים ביטאו לדעתנו קושי בסיסי בהבחנה ובאינטגרציה של כלל האלמנטים.

מיפויי הקשיים ברכיבים הסקה/מיפוי

אנלוגיות קונספטואליות

רכיבים הסקה ומיפוי דומים במהותם. רכיבים אלו בחנו שימוש בתהליכי השוואה-הסקה בין מונחים. ברכיב הסקה נדרשו המשתתפים למצוא יחס סמנטי מקשר בין שני המונחים הראשונים של האנלוגיה ואילו ברכיב מיפוי נדרשו המשתתפים לזהות יחסי הבדל/זהות קטגוריאליים בין המונחים הראשון והשלישי באנלוגיה.

בניתוח הנתונים ניכר אצל המשתתפים קושי בהתנהגות משווה (Feuerstein et al., 1979; Feuerstein et al., 1980). התנהגות משווה לדעת צוריאל (1998) הנה הבסיס ליצירת יחסים בין אובייקטים והקושי בה נובע מהיעדר מושגים המכוונים את פעולת ההשוואה. קושי זה בא לידי ביטוי בחמישה אופנים:

א. **פענוח חוזר** – חזרה על רכיב הפענוח נבעה לדעתנו מהעדר אוריינטציה לחיפוש יחס סמנטי בין שני המונחים והיא התרחשה בשני אופנים; פענוח של אחד מהמונחים הראשונים או פענוח של שניהם. לדוגמא באנלוגיה: *"אצבע:טבעת – אוזן: __?__"*, השיבו המשתתפים את התשובות הבאות: *"טבעת זה תכשיטים"*; *"אוזניים של הגוף"*. בתשובה נוספת ערכו המשתתפים פענוח חוזר לשני המונחים גם יחד: *"שזה גוף וזה תכשיטים"*.

ב. **תיאור הגדרה פונקציונאלית או סמנטית לשם הסקה** – קושי מסוג זה התרחש בשני אופנים; תיאור הגדרה פונקציונאלית או סמנטית של מונח אחד או תיאור הגדרה פונקציונאלית או סמנטית של שני המונחים. לדוגמא באנלוגיה 'אצבע:טבעת – אוזן:___?___', התשובה "החתן מביא את האצבע", היוותה אסוציאציה סמנטית הקשורה למונח אחד בלבד ('אצבע') ואילו באנלוגיה 'מסור:קרב – סכין:___?___', התשובה "מסור חותכים איתו", היוותה הגדרה פונקציונאלית למונח אחד ('מסור'). באותה אנלוגיה התשובה: "קרב זה כלי גינה ומסור חותכים איתו", היוותה הגדרה סמנטית ('קרב') למונח אחד והגדרה פונקציונאלית למונח השני ('מסור').

ג. **תיאור קשרי שייכות** – תיאור קשר שייכות כפתרון ברכיב ההסקה ניכר באנלוגיות מסוג חלק-שלם. לדוגמא באנלוגיה: 'תוכי מקור – אישה:___?___'. השיבו המשתתפים את התשובות הבאות: "לתוכי יש מקור". "תוכי מצפצף במקור שלו". "לחיה יש אף".

ד. **תיאור הבדלים חזותיים** – תיאור הבדלים חזותיים כפתרון רכיב המיפוי נצפה באנלוגיה הבאה: 'תוכי:מקור – אישה:___?___'. במקום לזהות את השונות בקטגוריות העל של מונחי המיפוי ('אישה' ו'תוכי') תיארו המשתתפים הבדלים חזותיים: "לאישה יש רגליים ארוכות ולתוכי יש רגליים קצרות".

ה. **תיאור הבדלים פונקציונאליים** – תיאור הבדלים פונקציונאליים כאמצעי לפתרון רכיב המיפוי נצפה באנלוגיה הבאה: 'אצבע:טבעת – אוזן:___?___'. במקום לזהות את דמיון בקטגוריית העל של מונחי המיפוי ('אצבע' ו'אוזן') תיארו המשתתפים הבדלים בפונקציות של כל אחד מהמונחים: "אוזן מקשיבים ואצבע עונדים טבעת".

שני הקשיים המתוארים, תיאור הבדלים חזותיים ותיאור הבדלים פונקציונאליים ברכיב המיפוי, ממחישים לדעתנו דרכי פיצוי בהם השתמשו המשתתפים על מנת להתמודד עם קושי בסיסי בהשוואה בין מושגי העל של המונחים.

אנלוגיות פרספטואליות

כאמור רכיבים הסקה ומיפוי דומים במהותם והם התייחסו לזיהוי טרנספורמציה באחד משלושת הקשרים הבאים: מושג העל, נוכחות/היעדרות של אובייקט או הפכים. בניתוח הנתונים ניכר אצל המשתתפים שני קשיים עיקריים. קושי בהתנהגות משווה (Feuerstein et al., 1979; Feuerstein et al., 1980) וקושי בשימוש במושגי על. שני קשיים אלו נובעים כאמור, מהיעדר שימוש במושגים המכוונים את פעולת ההשוואה (צוריאל, 1998). קשיים אלו באו לידי ביטוי בארבעה אופנים:

א. **התייחסות לא רלוונטית לרכיב** – קושי מסוג בטא הבלטה של אובייקט לא רלוונטי מתוך אחד המונחים וכן השוואה שלא תאמה את המתרחש. לדוגמא באנלוגיה: 'מחברת, עפרון ומכונית לבנה: מחברת, עיפרון ומכונית כחולה – מחברת, עט ומכונית לבנה: __?__', נתבקשו המשתתפים לתאר טרנספורמציה בין המונח הראשון לשלישי. תחת הטרנספורמציה בכלי הכתיבה השיבו המשתתפים המתקשים: "למעלה המכונית הייתה בלבן ולמטה גם בלבן". תשובה זו מתארת התייחסויות שאינה רלוונטיות לפתרון ולמעשה ממחישה קושי בתהליכי השוואה-הסקה.

ב. **התייחסות למונח אחד בלבד** – קושי מסוג זה בטא לקות בהתנהגות משווה, אשר על פי צוריאל (1998) מהווה בסיס ליצירת יחסים בין אובייקטים. כזכור שימוש בהתנהגות משווה, קרי השוואה בין המונחים היא תמצית ההסקה. ההשוואה בין מונחי ההסקה באנלוגיה: 'מחברת, עפרון ומכונית לבנה: מחברת, עיפרון ומכונית כחולה – מחברת, עט ומכונית לבנה: __?__', הייתה חושפת את הטרנספורמציה שהתרחשה בצבע המכונית. במקום זאת בצעו המשתתפים פענוח חוזר של מונח אחד בלבד: "מחברת, עפרון ומכונית לבנה" ולמעשה החמיצו את ההסקה.

ג. **פענוח חוזר של הרכיבים** – קושי מסוג זה בטא תאור של ההבדלים בין מונחי ההסקה-השוואה ברמה הקונקרטית. לדוגמא התשובה "זה עט ופה זה עיפרון" באנלוגיה 'מחברת, עפרון ומכונית לבנה: מחברת, עיפרון ומכונית כחולה – מחברת, עט ומכונית לבנה: __?__', ממחישה לדעתנו השוואה בין המונחים באמצעות פענוח מחודש, תוך העדר אוריינטציה למציאת קטגוריית על מאחדת.

ד. **קושי בשליפת מושג העל הנכון** – תשובות המשתתפים בטאו אוריינטציה למציאת מושגי על לתיאור ההבדלים בין מונחי ההסקה-השוואה, אולם הם התקשו במציאת מושג העל הנכון. שיום המושגים "המקום", "הצבע", "הצורה", "הגדול" במקום 'כלי הכתיבה' באנלוגיה 'מחברת, עפרון ומכונית לבנה: מחברת, עיפרון ומכונית כחולה: מחברת, עט ומכונית לבנה: __?__', ממחישים לדעתנו קושי זה.

מיפויי הקשיים ברכיב יישום

אנלוגיות קונספטואליות

יישום נכון, כזה השומר על העיקרון האנלוגי, הסתמך על התנהגות משווה-מסכמת והשלכת יחסים. ברכיב זה נדרשו המשתתפים לערוך אינטגרציה של המידע שהצטבר ברכיבים הקודמים, על מנת להשלים את האיבר החסר. בניתוח הנתונים ניכרו שלושה סוגי טעויות:

א. **טעויות מסוג הכללה קטגוריאלית של מונח C** – טעות מסוג זה נצפתה לדוגמא באנלוגיה: 'מסור:קרש – סכין:___?___'. הפתרון הנכון היה 'לחם'. אולם במקומו השיבו המשתתפים תשובות כגון "מזלג" ו"צלחת", שהן פריטים מאותה קבוצה קטגוריאלית למונח 'סכין'.

ב. **טעות מסוג חזרה, בדרך כלל של מונח C** – טעות מסוג זה נצפתה לדוגמא באנלוגיה: 'אצבע:טבעת – אוזן:___?___'. הפתרון הנכון לאנלוגיה היה 'עגיל', במקומו השיבו המשתתפים "עוד אוזן". דוגמא נוספת התרחשה באנלוגיות: 'מסור:קרש – סכין:___?___', בה במקום 'לחם' השיבו המשתתפים "סכין". תשובות אלו היו זהות למונח השלישי באנלוגיה והן מבטאות טעות מסוג חזרה (repetition) (Vodegel Matzen, Vandermoulen, & Dundink, 1994). טעות מסוג חזרה מבטאת כשלון ביכולת ליצור יחסים בין מונחים והיא נובעת ממגבלה של זיכרון העבודה בעיבוד נתונים מרובים בו זמנית (Vodegel Matzen et al., 1994). במקום לבצע עיבוד נוסף של פרטי האינפורמציה שנאספו הכולל השלכה של יחסים, שלפו המשתתפים את הגירוי האחרון אליו נחשפו.

ג. **טעות מסוג קשרים פונקציונאליים או קשרים אסוציאטיביים למונח C** – טעות מסוג זה נצפתה במספר אנלוגיות. לדוגמא באנלוגיה, 'אצבע:טבעת – אוזן:___?___', בה השיבו המשתתפים "רדיו"/"טייפ" במקום 'עגיל' וכן באנלוגיה 'תוכי:מקור – אישה:___?___', בה השיבו המשתתפים "גבר לאישה", "גבר מתחתן עם אישה" במקום 'ילד'.

לדעתנו נראה כי המקור לטעויות מסוג הכללה קטגוריאלית למונח C או הכפלה של מונח C, נבע מחוסר הבנת העיקרון האנלוגי. אנלוגיה קלאסית, בעלת ארבע רכיבים, הינה מערכת סגורה בה מתקיים יחס זהה בין זוג המונחים הראשון לשני (קניאל, 2001; Willner, 1964). פתרון נכון של האנלוגיה מתבצע תוך שמירה על העיקרון האנלוגי. פעולה זו, מצריכה שמירה על מבנה המרובע של האנלוגיה ומודעות לשימוש באסטרטגיה של השלכת יחסים (Holyoak, 1984; Sternberg, 1977). בטעויות מסוג הכללת יתר או הכפלת מונח, נראה היה כי מושג ה'אנלוגיה', צומצם למציאת יחס מקשר בין שני המונחים הראשונים בלבד, היינו האנלוגיה הצטמצמה לרכיב ההסקה. נראה כי המשתתפים ביצעו פעולה המכונה 'הסקה מערך נמוך' (Inhelder & Piaget, 1958; Piaget, et al., 1977) כאשר מונח C, היווה את המונח הראשון ב'אנלוגיה' נוספת.

לעומת זאת, נראה לנו כי המקור לטעות מסוג תיאור קשרים פונקציונאליים או סמנטיים למונח C, נבע מהיעדר גמישות מחשבית והצמדות לידע סמנטי קיים. קושי מסוג זה ניכר בייחוד באנלוגיות בהן הופיע דמות אישה או איש. לדוגמא באנלוגיות: 'מלך: ארמון – איש: ?_?_'. 'חתולה: גור חתולים – אישה: ?_?_'. 'תוכי: מקור – אישה: ?_?_', בהן נטו המשתתפים להשלים 'דמויות משפחה' חסרות ללא קשר למתרחש באנלוגיה. תשובות המשתתפים באנלוגיות אלו היו: "אישה לאיש", "איש לאישה", "אישה צריכה איש", "איש ממתחתן עם אישה", "אישה גרה בבית" ו"לאישה יש ילד". היצמדות לידע סמנטי קיים נצפתה אף באנלוגיות מסוג שלם/חלק. לדוגמא באנלוגיה: 'איל: קרניים – תרנגולת: ?_?_', עליה השיבו המשתתפים "ביצה" במקום 'כרבולת'. לדעתנו, אנלוגיות מסוג חלק/שלם התאפיינו ביחס שלא היה ברור למשתתפים ולכן הם העדיפו להישען על ידע סמנטי קיים כדרך פיצוי להתמודדות עם הבעיה.

אנלוגיות פרספטואליות

כזכור, רכיב זה דרש השלמה של המונח החסר מתוך השוואה והשלכה של יחסים. באנלוגיות פרספטואליות יישום נכון דרש מיון רב ממדי, אופרציה אשר לדעת (Piaget, Inhelder & Piaget, 1977; Piaget, et al., 1958) מתפתחת בשלב האופרציות הקונקרטיות. בניתוח הנתונים ניכרו שלושה סוגי טעויות:

א. **מתן תשובה לא רלוונטית לבעיה** – טעות מסוג זה נצפתה לדוגמא באנלוגיה: 'מחברת, עפרון ומכונת לבנה: מחברת, עיפרון ומכונת כחולה – מחברת, עט ומכונת לבנה: ?_?_', התשובה "מחברת" מבטאת התייחסות לאלמנט שולי יחסית בגירוי, תוך התעלמות מהאלמנטים בהם התבצעו הטרנספורמציות והיא נובעת לדעתנו מקושי באינטגרציה של מידע ובהשלכת יחסים.

ב. **חזרה על מונח B או C** – תשובות אלו היו זהות למונחים השני או השלישי באנלוגיה והן מבטאות טעות מסוג חזרה (repetition). כאמור, הטעות נובעת ממגבלה של זיכרון העבודה בעיבוד נתונים מרובים בו זמנית (Vodegel Matzen, Vandermoulen, & Dundink, 1994). החוקרים מצאו כי טעות מסוג חזרה אפיינה באופן מובהק משתתפים בעלי הישגים נמוכים במבחן המטריצות הפרוגרסיביות של רייבן בהשוואה למשתתפים בעלי הישגים גבוהים. אף במחקרנו, נמצא כי בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה, על פי מבחן הרייבן הצבעוני, התקשו בייחוד בפתרון רכיב היישום באנלוגיות הפרספטואליות בהשוואה לבעלי הרמה

הקוגניטיבית הבסיסית הגבוהה, אולם אנו לא ערכנו מיפוי לסוגי השגיאות ברכיב היישום בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית.

ג. **התייחסות לטרנספורמציה אחת והשמטה של טרנספורמציה שנייה** – טעות מסוג זה נצפתה בתשובות כגון "אוטו כחול" או "עט", במקום 'מחברת עם אוטו כחול ועט'. נראה כי קושי זה בטא קושי בסיסי במיון רב ממדי (Inhelder & Piaget, 1958; Piaget, et al., 1977) ובאינטגרציה של מידע (צוריאל, 1998; Feuerstein et al., 1979; Feuerstein et al., 1980).

רמת האימון – הבדלים בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב

ביחס לרמת האימון שאלתנו הייתה האם יימצאו הבדלים ברמת האימון בין בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה והגבוהה בזיקה לסוג האנלוגיה וסוג הרכיב. נזכיר כי קיים יחס הפוך בין גובה הציון לרמת האימון, כלומר ציון גבוה מעיד על רמת אימון נמוכה ולהיפך. בניתוח השונות נמצא Main effect בזיקה לסוג האנלוגיה, לפיו באנלוגיות פרספטואליות ניתן באופן מובהק יותר אימון בהשוואה לאנלוגיות קונספטואליות ($p = .000$). כמו כן, נמצא Main effect בזיקה לסוג הרכיב, לפיו ברכיבים הסקה, מיפוי ויישום ניתן באפו מובהק יותר אימון מרכיב הפענוח ($p \leq .001$). מניתוח ה-Post hoc לאינטראקציה שבין סוג האנלוגיה וסוג הרכיב עולה כי מרבית האימון ניתן באנלוגיות פרספטואליות וברכיבים הסקה ומיפוי, מעבר לרמה הקוגניטיבית הבסיסית ($p = .000$) וזאת בהתאמה לקושי שנמצא אצל בני שתי הקבוצות בתשובה הספונטאנית.

יש לציין כי בניתוח זה, לא נמצא Main effect בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית בניגוד לתשובה הספונטאנית. כלומר, השפעתה של הרמה הקוגניטיבית הבסיסית בחלק זה פחות בולטת מהשפעתן של סוג האנלוגיה וסוג הרכיב. הרמה הקוגניטיבית הבסיסית באה לידי ביטוי באינטראקציה שבין סוג האנלוגיה וסוג הרכיב באנלוגיות פרספטואליות ברכיבים פענוח והסקה ובאנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות ברכיב היישום.

סיכום הממצאים עד כה מצביע על הלימה בין מוקדי הקושי לרמת האימון. כלומר באותם מוקדים בהם נמצאו קשיים רבים יותר בתשובה הספונטאנית, רמת האימון שניתנה הייתה גבוהה יותר.

להלן נתאר את שלבי האימון בהתאם למודל המחקר שנבנה על ידי ליפשיץ ועמיתה (2005).
שלבי האימון יתוארו בכל רכיב בנפרד באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות.

רמת האימון ברכיב פענוח

אנלוגיות קונספטואליות

האימון ברכיב זה, ניתן במטרה למצוא את קטגוריית העל והוא יודגם באמצעות האנלוגיה הבאה:
'אצבע: טבעת – און: ___?__'. האימון ניתן בארבעה שלבים. המעבר משלב לשלב באימון, התבצע רק אם המשתתפים הפגינו קושי בכל שלב.

שלב ראשון – מיקוד קשב למציאת מושג העל ("לאיזו משפחה האצבעות שייכות"?).

שלב שני – אימון להכללה קטגוריאלית ("מה משותף בין אצבע, רגל וראש"?).

שלב שלישי – אימון על דרך השלילה ("האצבע שייכת לכלי עבודה"?).

שלב רביעי – אימון במודליות (אופנות) סגורה. ("האם האצבע שייכת לכלי עבודה או לגוף"?).

אנלוגיות פרספטואליות

מטרת האימון ברכיב זה הייתה זיהוי כלל ממדי המונח. האימון ניתן בארבעה שלבים. המעבר משלב לשלב באימון, התבצע רק אם המשתתפים הפגינו קושי בכל שלב.

שלב ראשון – מיקוד קשב ("תסתכל טוב, מה אתה רואה"?).

שלב שני – אימון למציאת המושג שהושמט על ידי הנבדק ("מה עוד אתה רואה"?).

שלב שלישי – שאלת אבסורד ("למכונת אין צבע"?).

שלב רביעי – שאלה במודליות (אופנות) סגורה ("המכונת בצבע שחור או לבן"?).

רמת האימון ברכיבים הסקה/מיפוי

אנלוגיות קונספטואליות

רכיב הסקה – מטרת האימון ברכיב זה הייתה, מציאת היחס הסמנטי המשותף בין המונחים. האימון ניתן בארבעה שלבים. המעבר משלב לשלב באימון, התבצע רק אם המשתתפים הפגינו קושי בכל שלב.

שלב הראשון – שאלה למציאת הקשר בין המונחים ("מה הקשר בין אצבע לטבעת"?).

שלב שני – שאלה למציאת יחס פונקציונאלי בין המונחים ("מה עושים בטבעת"?).

שלב שלישי – שאלת אבסורד ("את הטבעת אוכלים"?).

שלב רביעי – שאלת ברירה במודליות (אופנות) סגורה ("את הטבעת אוכלים או עונדים"?).

רכיב מיפוי – מטרת האימון ברכיב זה הייתה, מציאת הבדלים/יחסי זהות קטגוריאליים בין המונחים. האימון ניתן בארבעה שלבים. המעבר משלב לשלב באימון, התבצע רק אם המשתתפים הפגינו קושי בכל שלב.

שלב ראשון – מיקוד קשב ("תחשוב טוב, לאיזו קבוצה שייכות אצבע ואוזן"?).

שלב שני – אימון להכללה קטגוריאלית ("האצבעות והאוזניים והרגליים שייכות ל...").

שלב שלישי – שאלת אבסורד ("אצבע אוזן שייכות לפרטי לבוש"?).

שלב רביעי – שאלת ברירה במודליות (אופנות) סגורה (אצבע ואוזן שייכות לפרטי לבוש או לאיברי הגוף"?).

אנלוגיות פרספטואליות

רכיבים הסקה ומיפוי, מטרת האימון ברכיבים אלו הייתה מציאת טרנספורמציה באחד מהאובייקטים או מושגי העל. האימון ניתן בארבעה שלבים. המעבר משלב לשלב באימון, התבצע רק אם המשתתפים הפגינו קושי בכל שלב.

שלב ראשון – שאלה לאינטגרציה של המידע ("מה השתנה מכאן לכאן"?).

שלב שני – מיקוד למציאת קטגוריית העל ("לבן וכחול זה לא אותו ה..."), "עיפרון ועט זה לא אותו ה...").

שלב שלישי – שאלת אבסורד ("לבן וכחול זה לא אותו המקום? "עיפרון ועט זה לא אותו כלי בישול"?).

שלב רביעי – שאלת ברירה במודליות (אופנות) סגורה ("לבן וכחול זה לא אותו המקום או הצבע"? "עיפרון ועט זה לא אותו כלי בישול או כלי כתיבה"?).

רמת האימון ברכיב יישום

אנלוגיות קונספטואליות

האימון ברכיב זה חולק לשני חלקים, בחלק הראשון לא נחשפו אלטרנטיבות התשובה ואילו בחלק השני התשובות נחשפו והמשתתפים נדרשו להשלים את פתרון האנלוגיה מתוך ארבע אפשרויות תשובה.

חלק ראשון

שלב הראשון – פענוח חוזר של האיברים ללא חשיפת הכלל.

שלב שני – חשיפת הכלל. חשיפת הכלל הייתה למעשה שלב הסקה ממערך נמוך.

במידה ולאחר החלק הראשון של האימון לא נפתרה האנלוגיה, נערך החלק השני של האימון בו נחשפו אלטרנטיבות התשובה.

חלק שני

שלב ראשון – חזרה על ההסקה מהמערך הנמוך עם אלטרנטיבות התשובה ("למעלה בתמונה, על האצבע עונדים טבעת").

שלב שני – מיקוד להשלכת היחסים. ("תחשוב טוב. מה שקורה באנלוגיה למעלה, קורה באנלוגיה למטה").

שלב שלישי – ניסוח של התשובה בהתאם לעיקרון האנלוגי. "על האצבע עונדים טבעת ובאוזן עונדים _____".

אנלוגיות פרספטואליות

האימון ברכיב זה חולק לשני חלקים, בחלק הראשון לא נחשפו אלטרנטיבות התשובה ואילו בחלק השני האלטרנטיבות נחשפו והמשתתפים נדרשו להשלים את פתרון האנלוגיה מתוך ארבע אפשרויות תשובה.

חלק ראשון

שלב ראשון – פענוח חוזר של האיברים ללא חשיפת הכלל.

שלב שני – חשיפת הכלל, הסקה ממערך נמוך.

חלק שני

שלב ראשון – חזרה על ההסקה מהמערך הנמוך (הקשר בין מונחים A ו B) עם אלטרנטיבות התשובה.

שלב שני – חשיפת הטרינספורמציה הנוספת ברכיב המיפוי. בשלב זה נערכה למעשה הסקה מהמערך הגבוה (הקשר בין רכיבים A ו C).

שלב שלישי – ניסוח של התשובה בהתאם לעיקרון האנלוגי ("למעלה הצבע של המכונית השתנה מלבן לכחול, למטה העיפרון השתנה לעט. מה חסר"?).

התשובה לאחר האימון – הבדלים בזיקה לרמה הקוגניטיבית הבסיסית,

סוג האנלוגיה סוג הרכיב

מניתוח השונויות לאחר האימון ניכרת עלייה בהישגים הן באנלוגיות קונספטואליות והן באנלוגיות פרפטואליות. לאחר אימון המשתתפים הגיעו ל- 95.25% אחוזי הצלחה באנלוגיות קונספטואליות ול- 96% אחוזי הצלחה באנלוגיות פרפטואליות בהשוואה ל- 75.87% ו ל- 74% אחוזי הצלחה לפני האימון בהתאמה. כלומר שהאימון הביא לאפקט תקרה בהישגים בשני סוגי האנלוגיות (CPAM) (Tzuriel & Glinka, 2000).

ממצא מפתיע הוא שבתשובה לאחר אימון נתקבלו הבדלים ב- Main effects של סוג האנלוגיה, סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית. ההבדלים נובעים מהעבודה שסטיות התקן של הממוצעים, מלבד ברכיב האחרון (היישום), הם קטנית ביותר. לאור העבודה שלאחר האימון הנבדקים הגיעו לאפקט תקרה, הרי שגם הבדל מזערי של 0.01 בממוצע יוצר הבדלים מובהקים. ההבדל המובהק שנתקבלו ב- Main effect של סוג האנלוגיה וב- Main effect של סוג הרכיב הוא פחות משמעותי מבחינת התוצאות, מלבד רכיב היישום. עיקר הממצא הוא באינטראקציה שבין סוג הרכיב וסוג האנלוגיה, המתייחס בעיקר לרכיב היישום, הרכיב שבו ניתנת התשובה לפתרון האנלוגיה ובו נתקבלו הישגים נמוכים ביחס לרכיבים האחרים. זאת ועוד, באינטראקציה שבין סוג הרכיב והרמה הקוגניטיבית הבסיסית נמצא כי הישגי בעלי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית הנמוכה ברכיב היישום, היו נמוכים מאלו של בעלי הרמה הגבוהה.

הממצאים בחלק זה מחזקים לדעתנו את תוקף מודל המחקר שנבנה על ידי ליפשיץ ועמיתיה (2005) ואשר סיפק למשתתפים אימון מובנה בגישה דינאמית בכל אחד מהרכיבים. הממצאים ברכיב היישום אינם מפתיעים לדעתנו, מאחר וזהו הרכיב המורכב ביותר מבחינת תהליכי החשיבה והאופרציות השכליות המעורבות בו.

חלק ג – ניבוי הצלחה ברכיב היישום לפני ואחרי האימון

באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות בזיקה לרמה

הקוגניטיבית הבסיסית, הגיל וסוג הרכיב

לניבויי ההצלחה ברכיב היישום בתשובה הספונטאנית ובתשובה לאחר האימון בזיקה לסוג האנלוגיה, נערכה סדרת מבחני רגרסיה בצעדים (stepwise regression) להלן נתייחס לתוצאות לפני ואחרי האימון.

לפני האימון (תשובה ספונטאנית)

באנלוגיות קונספטואליות נמצא כי 38.2% הצלחה בתשובה הספונטאנית נובאו על ידי התשובה הספונטאנית ברכיבים הסקה ופענוח והרמה הקוגניטיבית הבסיסית. באנלוגיות פרספטואליות נמצא כי 38.64% הצלחה בתשובה הספונטאנית נובאו על ידי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית והתשובה הספונטאנית ברכיב מיפוי.

לאחר האימון

באנלוגיות קונספטואליות נמצא כי 48.1% הצלחה בתשובה לאחר אימון נובאו על ידי רמת האימון ברכיב הסקה, הרמה הקוגניטיבית הבסיסית והגיל. באנלוגיות פרספטואליות נמצא כי 47.4% הצלחה בתשובה לאחר האימון נובאו על ידי רמת האימון ברכיב פענוח, הרמה הקוגניטיבית הבסיסית והתשובה לאחר האימון ברכיב הסקה. התוצאות בחלק זה עולות בקנה אחד עם ניתוחי השונות. מן האמור לעיל עולה כי הרמה הקוגניטיבית הבסיסית (על פי ציונים במבחן הרייבן הצבעוני) כמשתנה רקע, הסבירה את ההצלחה ברכיב היישום לפני האימון ולאחריו בשני סוגי האנלוגיות. הגיל, כמשתנה הרקע הנוסף, הסביר את ההצלחה ברכיב היישום לאחר אימון באנלוגיות קונספטואליות בלבד. התייחסות למשתני רקע כתורמים הצלחה בפתרון הסקה אנלוגית הוסברה בהרחבה בפרק הראשון של הדיון. תרומת הרמה הקוגניטיבית (על פי ציונים במבחן הרייבן הצבעוני) ליכולת להתמודד עם משימות של חשיבה מופשטת כגון פתרון אנלוגיות מובנת מאליה, ככל שהרמה הקוגניטיבית גבוהה יותר כך היכולת להתמודד בהצלחה עם המשימות גבוהה גם כן.

תרומת הגיל ליכולת הפתרון, מחזקת את הממצאים מהפרק הראשון בדבר גורם הגיל כאלמנט בעל משמעות להפקת תועלת מהאימון. נזכיר כי במחקריו של Facon & Facon et al. (Facon-Bollengier, 1997, 1999; Facon, Grubar, & Bollengier, 1993) נמצא הגיל

הכרונולוגי כמנבא בין 21% ל- 28% בהסבר השונות במבחנים לבדיקת האינטליגנציה הגבישית (Peabody Picture Vocabulary) בקרב בעלי פיגור שכלי. ממצאי מחקרנו עולים בקנה אחד עם תיאוריות קודמות (Luftig, 1978) המדברות על עלייה בבשלות, במוטיבציה, בשיתוף הפעולה, באיכות הלמידה (Jensen, 1990) ובכושר ההשתנות הקוגניטיבי-מבני (Feuerstein et al., 1979) של בעלי פיגור שכלי עם העלייה בגיל. מעניין לציין שהגיל הסביר את ההצלחה ברכיב היישום רק לאחר האימון. ממצא זה עולה בקנה מידה עם הממצא לפיו, לפני האימון לא היו הבדלים בפתרון האנלוגיות בין מתבגרים ומבוגרים. כפי הנראה דווקא הלמידה בגיל המבוגר ולא דווקא היכולת הבסיסית, היא זו המושפעת מהגיל. הסבר זה הינו ספקולטיבי ולכן יש צורך במחקרים נוספים לאישושו. את הממצא ולפיו נמצאה תרומה של הגיל באנלוגיות הפרספטואליות, לא ידענו להסביר.

תרומת רכיבי האנלוגיה ליכולת ההסקה האנלוגית, מוסברת על ידי Sternberg (1985, 1986) שתואר שני תהליכים מרכזיים עליהם נשענת הסקה אנלוגית מוצלחת פענוח סלקטיבי (selective encoding) והשוואה סלקטיבית (selective comparison).

פעולת הפענוח הסלקטיבי (selective encoding) מתייחסת ליכולת "לבוד את המוץ מהתבן". מדובר ביכולת להבחין ולקודד את פיסות המידע הרלוונטיות מתוך הגירוי השלם. תרומת רכיב הפענוח להצלחה ברכיב היישום במחקרנו, נמצאה בשני מקרים; התשובה הספונטאנית ברכיב פענוח תרמה להצלחה ביישום ספונטאני באנלוגיות קונספטואליות ואילו רמת האימון ברכיב פענוח סייעה להצלחה ביישום לאחר אימון באנלוגיות פרספטואליות. לדעת Sternberg, ביצוע של פענוח סלקטיבי תלוי במידה רבה מאד במידע קיים (סכמות) והוא מופעל בייחוד בפתרון אנלוגיות מילוליות וצורניות. לאור העובדה שמדובר בזיהוי על סמך מידע קיים, נראה כי תרומת יכולת הפענוח להצלחה ביישום חשובה במידה מסוימת. אולם תרומת רכיב ההסקה, כפי שמתאורת על ידי Sternberg וכפי שנמצאה במחקרנו נראית משמעותית יותר.

פעולת השוואה סלקטיבית (selective comparison) מתייחסת ליכולת להטמיע מידע חדש בסכמות מידע קיימות. יעילות התהליך תלויה בארגון ובנגישות של המידע, המאפשרים אחזור מהיר של מידע מהזיכרון ויצירת קשרים בין מושגים. לדעת Sternberg פעולת ההשוואה הנה תמצית ההסקה האנלוגית והיא באה לידי ביטוי ברכיבים הסקה ומיפוי. לדעתו, אין מדובר במציאת יחס אקראי בין שני מונחים, אלא במציאת חוקיות או יחס מכוון המותאם ספציפית

לאנלוגיה. במחקרנו נמצא כי התשובה הספונטאנית ברכיבים הסקה/מיפוי ורמת האימון ברכיב הסקה הסבירו את ההצלחה ברכיב יישום לפני ואחרי אימון בשני סוגי האנלוגיות. ממצא זה מחזק את טענת Sternberg הרואה באופרציה של השוואת היחסים כתמצית ההסקה האנלוגית. ממצא זה מקבל משנה תוקף ומתחבר היטב להפעלת תפקודי זיכרון העבודה (Working memory) ברכיבים ההסקה/מיפוי, מאחר ובזיכרון העבודה מאוחסנות תוצאות הקידוד ומתבצעת בו אינטגרציה ומניפולציה של מידע המאפשרות את קיומה של ההסקה אינדוקטיבית (Beddeley, 1992, 2000; Beddeley & Hitch, 1974; Sterenberg, 1977).

סיכום, מסקנות, מגבלות והמלצות מחקריות ומעשיות

סיכום ומסקנות

המחקר הנוכחי התמקד בבחינת הקשיים ותהליכי החשיבה של משתתפים בעלי פיגור שכלי, בעת פתרון אנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות. במחקר השתתפו מתבגרים ומבוגרים בעלי פיגור שכלי קל ובינוני, אשר נחלקו לשתי רמות קוגניטיביות בהתאם לציון החציון במבחן הרייבן הצבעוני.

המחקר נערך בגישה הדינאמית באמצעות מבחן לבדיקת כושר ההשתנות באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות (CPAM) (Tzuriel & Galinka, 2000). לצורך המחקר בנו ליפשיץ ועמיתיה (2005) מודל מיוחד אשר התחקה אחר תהליכי החשיבה בפתרון כל אחד מרכיבי האנלוגיה: קידוד, הסקה, ומיפוי ויישום. תהליכי החשיבה נבחנו באמצעות שלושה מדדים; איכות התשובה הספונטאנית, רמת האימון ואיכות התשובה לאחר אימון, בכל אחד מרכיבי האנלוגיה. איכות התשובה הספונטאנית שיקפה את מידת הצלחת המשתתפים לזהות את האלמנטים והטרנספורמציות באנלוגיות פרספטואליות או האובייקטים ושיוכם באנלוגיות קונספטואליות. רמת האימון שיקפה את מידת הסיוע ברמזים אשר ניתן למשתתפים בהתאם לאיכות התשובה הספונטאנית, עד לפתרון כל אחד מהרכיבים. איכות התשובה לאחר אימון שיקפה את הפתרון אשר הפיקו המשתתפים לאחר סיוע.

המחקר נחלק לשלושה חלקים:

החלק הראשון של המחקר עסק בבחינת ההבדלים בהישגים באנלוגיות קונספטואליות ופרספטואליות לפני ואחרי אימון בשיטה הדינאמית בזיקה לגיל, לרמה הקוגניטיבית הבסיסית

ולסוג האנלוגיה. נמצא שיפור מובהק בהישגים בעקבות האימון, כאשר הישגי המבוגרים היו גבוהים מהישגי המתבגרים. ביחס לרמה הקוגניטיבית הבסיסית נמצא הבדל בין בעלי הרמה הגבוהה לנמוכה לאחר אימון באנלוגיות פרספטואליות בלבד, לפיו ממוצע ההישגים של בעלי הרמה הגבוהה לאחר אימון היה גבוה מזה של בעלי הרמה הנמוכה. ממצאי המחקר מחזקים ממצאי מחקרים קודמים בדבר יעילות האימון הדינאמי כמכשיר למיצוי פוטנציאל הלמידה של בעלי פיגור שכלי. כמו כן, הוכח כי אוכלוסיה זו מסוגלת להתמודד בהצלחה עם משימות קוגניטיביות בדרגת הפשטה גבוהה וכי גורמי הגיל הכרונולוגי אצל בעלי פיגור שכלי ומורכבות המשימה בפתרון אנלוגיות לא זו בלבד שלא פגעו בכושר ההשתנות של אוכלוסיה זו, אלא אף תרמו לו. מסקנתנו הייתה כי משתתפים בעלי פיגור שכלי מסוגלים ליהנות לא רק מחשיפה למטלות בעלות אופי קונקרטי אלא מחשיפה למטלות של חשיבה מופשטת המערבת תהליכי הסקה ממערך גבוה (Piaget et al., 1977; Sternberg, 1977) וכי יש להמשיך לספק להם התנסויות מעין אלו.

החלק השני של מחקר עסק במיפוי הקושי בתשובה ספונטאנית, בכמות האימון ובתשובה לאחר אימון בזיקה לרמה קוגניטיבית בסיסית, סוג האנלוגיה וסוג הרכיב. בחלק זה נערך ניתוח איכותני לסוגי הקשיים ותהליכי החשיבה. נמצאו קשיים בתהליכי החשיבה הבאים: זיהוי, הסקה-השוואה, עיבוד סימולטאני של מידע, מיון רב ממדי והשלכת יחסים, אשר באו לידי ביטוי ברכיבים השונים. על אף הקשיים נמצאו הישגים המורים על אפקט תקרה בכל אחד מהרכיבים לאחר אימון למעט רכיב היישום. הממצאים חיזקו את תוקף מודל המחקר ככלי לאיתור קשיים ולאימון. ביחס לרכיב היישום ניכר שיפור רב בעקבות האימון, אולם מאחר ורכיב זה מערב אופרציות חשיבה גבוהות ניתן להבין מדוע לא כל המשתתפים השיגו בחלק זה את מרב הנקודות. החלק השלישי של המחקר עסק בניבויי ההצלחה בתשובה הספונטאנית ותשובה לאחר אימון ברכיב היישום בכל אחד מסוגי האנלוגיות. ממצאי הרגרסיה הצביעו על רכיב ההסקה כרכיב המרכזי בניבויי ההצלחה ברכיב היישום. ממצא זה חיזק את התיאוריה הרואה בתהליך ההשוואה-הסקה כתמצית ההסקה האנלוגית.

מגבלות המחקר

- א. גודל המדגם. במחקרנו השתתפו 31 מבוגרים ו 21 מתבגרים. מספר המשתתפים הקטן מגביל את אפשרות הכללת הממצאים לאוכלוסייה בעלת פיגור שכלי. הגדלת המדגם, בייחוד בקבוצת המתבגרים, עשויה לחזק את תוקף ממצאי מחקרנו.
- ב. היעדר קבוצת ביקורת. מומלץ להשוות את הקשיים תהליכי החשיבה של מתבגרים ומבוגרים בעלי פיגור שכלי קל ובינוני לאלה של משתתפים בעלי התפתחות תקינה בעלי גיל מנטאלי זהה, על מנת לחזק את תוקף ממצאי מחקרנו.

המלצות למחקרי המשך

המלצות תיאורטיות

- א. תיקוף מודל המחקר. מחקרנו עסק במיפוי הקשיים ותהליכי החשיבה באנלוגיות המוצגות בתמונות. מומלץ לערוך את המחקר במודים נוספים של אנלוגיות, כגון אנלוגיות מילוליות, על מנת לתקף את מודל המחקר.
- ב. תיקוף הקשיים האיכותניים. במחקרנו אותרו הקשיים בפתרון אנלוגיות בניתוח תוכן איכותני. מומלץ לערוך מחקר כמותי לבדיקת הקטגוריות שנמצאו, על מנת לתקף את סוגי הקשיים.

המלצות מעשיות

מחקרנו הוכיח כי משתתפים בעלי פיגור שכלי מסוגלים להתפתח ולהתמודד בהצלחה רבה עם משימות קוגניטיביות מופשטות, ללא קשר לגיל ולחומרת הפגיעה. במחקרנו נמצא שיפור רב יותר בקרב קבוצת המבוגרים. בהשוואה לקבוצת המתבגרים ובאנלוגיות הפרספטואליות בהשוואה לאנלוגיות הקונספטואליות. התעסוקה השיקומית לה זוכים בעלי פיגור שכלי הנה חשובה מאין כמותה, אולם היא מאופיינת בביצוע מטלות פשוטות בעלות אופי מונוטוני ורפטיבי.

המסקנה האופרטיבית החשובה ביותר מתוך הממצאים היא קיום תוכניות העשרה אינטלקטואלית לאוכלוסייה זו. מחקרנו הוכיח עד כמה חשוב להעשיר את עולמם את בעלי הפיגור השכלי בפתרון של משימות קוגניטיביות מורכבות ומופשטות. עקרונות לפתרון בעיות אנלוגיות משתלבות היטב עם חיי היומיום (כגון, מיון רב ממדי של חפצים לפי גודל וצורה,

התמצאות במרחב ולמידת חוקים חברתיים) ולכן ניתן וחשוב לרתום את הלמידה האנלוגית אל תוך חייהם של תלמידים ואנשים אלו.

אחת מהמגבלות של בעלי פיגור שכלי, מתייחסת לקושי בטרנספורמציה ספונטאנית של תוצרי הלמידה לכן, יהיה מעניין לבדוק האם המשתתפים ייערכו טרנספורמציה של היכולת האנלוגית לפתרון בעיות יומיומיות.

לסיום, מומלץ לערוך פעולות הסברה בקרב העובדים עם אוכלוסיה בעלת פיגור שכלי בדבר יכולת ההתקדמות וההשתנות בתחום הקוגניטיבי בגיל המבוגר גם באוכלוסיה זו.

פורום קוראים

מחקר זה עשוי להיות בעל עניין לכל העוסקים במלאכת החינוך והשיקום של בעלי פיגור שכלי, החפצים בפיתוח ובטיפול יכולות החשיבה באוכלוסיה זו. באופן ספציפי מחקר זה מומלץ:

- א. לבוני תוכניות לימודים במערך החינוכי-שיקומי.
- ב. לקובעי מדיניות במפעלי תעסוקה מוגנים.
- ג. למנהלות מסגרות חינוכיות-טיפוליות.
- ד. מדריכים להכשרת מורים ורכזות צוות חינוכי.

ביבליוגרפיה

- ליפשיץ, ח., וגלובמן, ר. (בדפוס). תפיסת הדת מבחינה התנהגותית, קוגניטיבית ורגשית-הניעתית בקרב תלמידים הלומדים בחינוך הממלכתי דתי בעלי רמה גבולית ובעלי פיגור שכלי. מגמות.
- ליפשיץ, ח., וייס, י., וצוריאל, ד. (2005). מודל למיפוי תהליכי החשיבה בפתרון בעיות אנאלוגיות פרספטואליות וקונספטואליות על פי ארבעת הרכיבים של Sternberg. מחקר ניסויי, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן.
- עמינדב, ח. (1983). הגדרת הפיגור השכלי. משרד העבודה והרווחה. פרסום פנימי.
- צוריאל, ד. (1998). השתנות שכלית: אבחון דינמי של יכולת הלמידה. תל-אביב: ספרית פועלים.
- קניאל, ש. (2001). פסיכולוגיה של השליטה על התודעה. אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן.
- שריבר-דיבון, מ. (2003). השפעת תכנית "הכנה לעתיד" על מוכנות לזקנה ועל איכות החיים בקרב מבוגרים בעלי פיגור שכלי. עבודת גמר לשם קבלת תואר "מוסמך", בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן.
- ריבר, א. ס. (1993). לקסיקון למונחי הפסיכולוגיה. ירושלים: כתר.
- Albuquerque, C. A., Santos, P., & Nascimento, S. (2007). WISC-III: Dynamic assessment in subjects with cognitive deficits. *Psicologia Educacao-Cultura*, 11(1), 113-128.
- Alongy, S., & Kozulin, A. (2007). Dynamic assessment of receptive language in children with Down syndrome. *Advances in Speech Language Psychology*, 9(4), 323-331.
- Babad, E. Y., & Budoff, M. (1974). Sensitivity and validity of learning-potential measurement in three levels of ability. *Journal of Education Psychology*, 66, 439-447.
- Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 8). New York: Academic Press.

- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 11, 417-423.
- Barr, P., & Samuels, M. (1988). Dynamic assessment of cognitive and affective factors contributing to learning difficulties in adults. *Professional Psychology: Research and Practice*, 19, 6-13.
- Bethell-Fox, C. E., Lohman, D. F., & Snow, R. E. (1984). Adaptive reasoning: Componential and eye movement analysis of geometric analogy performance. *Intelligence*, 8, 205-238.
- Birren, J. E., Woods, A. M., & Williams, M. V. (1980). Behavioral slowing with age: causes, organization and consequences. *Aging in the 1980s: Psychological issues* (pp. 293-308). Washington, D.C: American Psychology Association.
- Bloom, B. (1964). *Stability and change in human characteristics*. John Wiley & Sons.
- Borkowski, J. G., & Büchel, F. P. (1983). Learning and memory strategies in the mentally retarded. In M. Pressley & J. R. Levin (Eds.), *Cognitive strategy research* (pp. 103-128). New York: Springer.
- Borkowski, J. G., Carr, M., & Pressley, M. (1987). "Spontaneous" strategy use: Perspectives from metacognitive theory. *Intelligence*, 11, 61-75.
- Brown, A. L. (1974). The role of strategic behaviors in retarded memory. In N. R. Ellis (Ed.), *International review of research in mental retardation* (Vol. 7, pp. 245-265). New York: Academic Press.
- Brown, A. L. (1989). Analogical learning and transfer: What develops? In S. Vosniadou & Aortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 369-412). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Büchel, E. P., & Scharnhorst, U. (1993). Training des induktiven denkens bei lern und Geistigbehinderten. In K. J. Klauer (Hrsg.), *Kognitives training* (pp. 95-123). Gottingen: Hogrefe.
- Budoff, M. (1987). Measures for assessing learning potential. In C. S. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 173-195). New York: Guilford.
- Budoff, M., & Allen, P. (1978). *The utility of a learning potential test with substantially mentally retarded students. Application of a formboard version of the Raven Progressive Matrices* (Sets A, AB, B). RIEPrint # 110. Cambridge, MA: Research Institute for Educational Problems.
- Budoff, M., & Friedman, M. (1964). "Learning Potential" as an assessment approach to the adolescent mentally retarded. *Journal of Consulting Psychology*, 28, 434-439.
- Budoff, M., & Hamilton, J. L. (1976). Optimizing test performance of moderately and severely mentally retarded adolescents and adults. *American Journal of Mental Deficiency*, 81(1), 49-57.
- Campione, J. C., & Brown, A. L. (1977). Memory and metamemory in educable retarded children. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the memory and cognition* (pp. 340-358). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Campione, J. C., & Brown, A. L. (1984). Learning ability and transfer propensity as sources of individual differences in intelligence. In P. H. Brooks, R. Speber & C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 265-293). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Carlson, J. S., & Wiedl, K. H. (1978). Use of testing-the-limits procedures in the assessment of intellectual capabilities in children with learning difficulties. *American Journal of Mental Deficiency, 82*, 559-564.
- Carlson, J. S., & Wiedl, K. H. (1979). Toward a differential testing approach: Testing the limits employing the Raven Matrices. *Intelligence, 3*, 323-344.
- Carlson, J. S., & Wiedl, K. H. (1992). Principles of dynamic assessment: The application of a specific model. *Learning and Individual Differences, 4*, 153-166.
- Carlson, J. S., & Wiedl, K. H. (2000). The validity of dynamic assessment. In C. S. Lidz & J. G. Elliott (Eds.), *Dynamic assessment prevailing models and application* (pp. 681-712). New York: Elsevier.
- Carpenter, P. A., Just, M. A., & Shell, P. (1990). What one intelligence test measures: A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices test. *Psychological Review, 97*(3), 404-431.
- Christoff, K., Prabhakaran, V., Dorfman, J., Zhao, Z., Kroger, J. K., Holyoak, K. J., & Gabrieli, J. D. E. (2001). Rostrolateral prefrontal cortex involvement in relational integration during reasoning. *Neuroimage, 14*, 1136-1149.
- Cohen, N. J. (1984). Preserved learning capacity in amnesia: Evidence for multiple memory systems. In L. R. Squire & N. Butters (Eds.), *Neuroscience of memory* (pp. 83-103). New York: Guilford press.
- Cohen, N. J., & Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern-analysis skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science, 210*, 207-210.
- Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of psychological testing* (3rd ed.). New York: Harper & Row.

- Das, L. P. (1985). Aspects of digit span performance: Naming time and order memory. *American Journal of Mental Deficiency, 6*, 627-634.
- Elliott, J. G. (2000). Dynamic assessment in educational contexts: Purpose and promise. In C. S. Lidz & J. G. Elliot (Eds.), *Dynamic Assessment Prevailing Models and Application* (pp. 713-740). New York: Elsevier.
- Ellis, N. R. (1970). Memory processes in retardates and normals. In N. R. Ellis (Ed.), *International review of research in mental retardation* (Vol. 4, pp.1-32). New York: Academic Press.
- Emerston, S. E., (1998). A cognitive design system approach to generating valid tests: Application to abstract reasoning. *Psychological Methods, 3*(3), 380-396.
- Eysenck, M. W. (1974). Age differences in incidental learning. *Developmental Psychology, 10*, 936-941.
- Facon, B., & Facon-Bollengier, T. (1997). Chronological age and Peabody Picture Vocabulary Test performance of persons with mental retardation: New data. *Psychological reports, 81*(2), 1232-1234.
- Facon, B., & Facon-Bollengier, T. (1999). Chronological age and crystallized intelligence of people whit intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research, 43*(6), 489-496.
- Facon, B., Bollengier, T., & Grubar, C. (1993). *Journal of Intellectual Disability Research, 37*, 373-379.
- Feuerstein, R., Rand, Y., & Hoffman, M. B. (1979). *The dynamic assessment of retarded performers: The learning potential assessment device, theory, instruments, and techniques*. Baltimore: University Park Press.

- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. B., & Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment an intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Fink, W., & Cegelka, P. T. (1982). Characteristics of the moderately and severely mentally retarded. In P. T. Cegelka & H. Y. Prehm (Eds.), *Mental retardation* (pp. 231-259). Columbus, OH: Merrill.
- Gentner, D. (1983). Structure mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.
- Gentner, D., & Markman, A. B. (1997). Structure mapping in analogy and similarity. *American Psychologist*, 52, 45-56.
- Gick, M. L., & Holyoak K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Gignac, G. E. (2007). Working memory and fluid intelligence are both identical to g?! Reanalyses and critical evaluation. *Psychology Science*, 49(3), 187-207.
- Gillund, J. D. E., & Perimutter, M. (1988). Episodic memory and knowledge interactions across adulthood. In L. L. Light & D. M. Burke (Eds.), *Language, memory and aging* (pp. 191-208). Cambridge University Press.
- Gold, M. W. (1976). Task analysis of complex assembly task by the retarded blind. *Exceptional Children*, 43(2), 78-84.
- Goswami, U. (1991). Analogical reasoning: What develops? A review of research and theory. *Child Development*, 62, 1-22.
- Goswami, U. (1995). Transitive relational mapping in three and four year olds: The analogy of Goldilocks and the three Bears. *Child Development*, 66, 877-892.
- Goswami, U., & Brown, A. L. (1990). Higher-order structure and relational reasoning: Contrasting analogical and thematic relation. *Cognition*, 36, 207-226.

- Grossman, H. J. (Ed.). (1983). *Classification in mental retardation*. Washington, DC: American Association on Mental Deficiency
- Grossman, H. J., & Begab, M. J. (Eds.). (1983). *Classification in mental retardation*. Washington, DC: American Association on Mental Retardation.
- Halford, G. S. (1993). *Children's understanding: The development of mental models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Halford, G. S., Wilson, W. H., & Phillips, S. (1998). Processing capacity defined by relational complexity: Implications for comparative, developmental and cognitive psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 803-864.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1984). Automatic processing of fundamental information: The case of frequency of occurrence. *American Psychologist*, 39, 1372-1388.
- Haywood, C. H., & Lidz, C. S. (2007). *Dynamic assessment in practice: Clinical and educational applications* (pp. 3-21, 205-234). New York: Cambridge University Press.
- Haywood, C. H., & Tzuriel, D. (Eds.). (1992). *Interactive assessment*. New York: Springer-Verlag.
- Heller, T., Miller, A. B., Hsieh, K., & Sterns, H. (2000). Later-life planning: Promoting knowledge of option and choice making. *Mental Retardation*, 38, 395-406.
- Hessels-Schlatter, C. (2002). Dynamic test to assess learning capacity in people with severe impairments. *American Journal in Mental Retardation*, 107(5), 340-351.
- Hodges, J. R., & Miller, B. (2001). The classification, genetics and neuropathology of frontotemporal dementia. Introduction to the special topic papers: Part I. *Neurocase*, 7, 31-35.

- Holyoak, K. J. (1984). Analogical thinking and human intelligence. In R. S. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol 2, pp. 199-230). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Holyoak, K. J., & Thagard, P. (1995). *Mental leaps: Analogy in creative thought*. Cambridge, MA, US: The MIT Press.
- Holyoak, K. J., & Thagard, P. (1997). The analogical mind. *American Psychologist*, 52, 35-44.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1967). Age differences in fluid and crystallized intelligence. *Acta Psychologica*, 26, 107-129
- Hulme, C., & Mackenzie, S. (1992). *Working memory and sever learning difficulties*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hummel, J. E., & Holyoak, K. J. (1997). Distributed representations of structure: A theory of analogical access and mapping. *Psychological Review*, 104, 427-466.
- Hummel, J. E., & Holyoak, K. J. (2003). A Symbolic-Connectionist Theory of Relational Inference and Generalization. *Psychological Review*, 110, 220-264.
- Inhelder, B. (1943). *Le diagnostic du raisonnement chez les debiles mentaux*. Neuchatel, Switzerland: Delachaux & Niestle.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic.
- Jensen, A. R. (1969). How much can we boost IQ and scholastic achivment? *Harvard Educational Review*, 38, 1-123.
- Jensen, A. R. (1970). A theory of primary and secondary familial mental retardation. In N. R. Ellis (Ed.), *International review of research in mental retardation* (Vol. 4, pp. 33-105). New York: Academic Press.

- Jensen, M. R. (1990). Change models and some evidents for phases and there plasticity in cognitive structures. *International Journal of Cognitive Education and Mediated Learning*, 1, 5-16.
- Kane, M. J., & Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(4), 637-671.
- Klauer, K. L. (1989). Teaching for analogical transfer as a means of improving problems solving thinking and learning. *Instructional Science*, 18, 179-192.
- Kroger, J. K., Sabb, F. W., Fales, C. L., Bookheimer, S. Y., Cohen, M. S., & Holyoak, K. J. (2002). Recruitment of dorsolateral and anterior prefrontal cortex in human reasoning: A parametric study of relational complexity. *Cerebral Cortex*, 12, 477-485.
- 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 Psychology Association.
- Law, J., & Camilleri, B. (2007). Dynamic assessment and its application to children with Down syndrome. *Advances in Speech Language Pathology* 9(4), 271-272.
- Levinson, P. J., & Carpenter, R. L. (1974). An analysis of analogical reasoning in children. *Child Development*, 45, 857-861.
- Lidz, C. S. (2000). The application of cognitive functions scale (ACFS): An example of curriculum based dynamic assessment. In C. S. Lidz & J. G. Elliott (Eds.), *Dyanmic Assessment prevailing models and application* (pp. 407-439). New York: Elsevier.

- Lidz, C. S., & Elliott, J. G. (2000). Introduction to dynamic assessment. In C. S. Lidz & J. G. Elliott (Eds.), *Dyanmic assessment prevailing models and application* (pp. 3-13). New York: Elseviar.
- Lidz, C. S., & Thomas, C. (1987). The preschool learning assessment device: Extension of a static approach. In C. S. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment* (pp. 288-326). New York: Guilford.
- Lifshitz, H., & Rand, Y. (1999). Cognitive modifiability in adult and older people with mental retardation. *Mental Retardation*, 37(2), 125-138.
- Lifshitz, H., & Tzuriel, D. (2004). Durability effects of instrumental enrichment in adults with intellectual disabilities. *Journal of Cognitive and Psychology* [on line], 3(3), 297-332.
- 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(2), 144-167.
- Luckasson, R., Coulter, D. L., Polloway, E. A., Reiss, S., Schalock, R. L., Snell, M. E., Spitalnik, D., & Stark, J. A. (1992). *Mental retardation: definition, classification and system of supports* (9th ed.). Washington, D.C: American Association on Mental Retardation
- Luckasson, R., Coulter, D. L., Polloway, E. A., Reiss, S., Schalock, R. L., Snell, M. E., Spitalnik, D., & Stark, J. A. (2002). *Mental retardation: definition, classification and system of supports* (10th ed.). Washington, D.C: American Association on Mental Retardation.
- Luftig, R. L. (1987). *Teaching the mentally retarded student, curriculum methods and strategies*. U.S.A.: Allyn Bacon Inc.

- Luria, A. R. (1966). *Human brain and psychological processes* (B. Haigh, Trans). New York: Harper & Row.
- Luzner, E. A. (1965). Problem of formal reasoning in test situation. In P. H. Mussen (Ed.), *European research in child development. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 30, (2, Serial No.100).
- Merrick, J., Davidson, P., Morad, M., Janicki, M. P., Wexler, M., & Henderson, C. M. (2004). Older adults with intellectual disability in residential care centers in Israel: Health status and service utilization. *American Journal on Mental Retardation*, 109(5), 413-420.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202.
- Molina, S., & Perez, A. A. (1993). Cognitive processes in the child with Down Syndrome. *Developmental Disabilities Bulletin*, 21(2), 21-35.
- Morrison, R. G., Krawczyk, D. C., Keith, J., Holyoak, K. J., Hummel, J. E., Chow, T. W., Miller, B. L., & Knowlton, B. J. (2004). A neurocomputational model of analogical reasoning and its breakdown in frontotemporal lobar degeneration. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(2), 260-271.
- Numminen, H., Lehto, J. E., & Ruoppila, I. (2001). Tower of Hanoi and working memory in adult persons with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 22, 373-387.
- Numminen, H., Service, E., & Ruoppila, I. (2002). Working memory, intelligence and knowledge base in adult persons with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 23, 105-118.

- Paour, J. L. (1992). Induction of logic structures in the mentally retarded: An assessment and intervention instrument. In H. C. Haywood & D. Tzuriel (Eds.), *Interactive assessment* (pp. 149-166). New York: Springer Verlag.
- Piaget, J. (1954). Piaget's theory. In P. Mussen (Ed.), *Carmichael's manual of child psychology* (3rd ed., pp. 103-128). New York: Wiley.
- Piaget, J., Montangero, J., & Billeter, J. (1977). Les correlates. In J. Piaget (Ed.), *L'abstraction reflechissante* (pp. 115-129). Paris: Presses Universitaires de France.
- Prabhakaran, V., Smith, J. A. L., Desmond, J. E., & Glover, G. H. (1997). Neural substrates of fluid reasoning: An fMRI study of neocortical activation during performance of the Raven's Progressive Matrices Test. *Cognitive Psychology*, 33, 43-63.
- Pulsifer, M. B. (1996). The neuropsychology of mental retardation. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2, 159-176.
- Raven, J. C. (1956). *Guide to using the Colored Progressive Matrices, Sets A, AB and B*. London: H. K. Lewis.
- Reed, T. (1996). Analogical reasoning in subjects with autism, retardation, and normal development. *Journal of Development and Physical Disabilities*, 8, 61-76.
- Robin, N., & Holyoak, K. J. (1995). Relational complexity and the functions of prefrontal cortex. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (pp. 987-997). Cambridge: MIT Press.
- Rutland, A. F., & Campbell, R. N. (1996). Relevance of Vygotsky's theory of 'zone of proximal development' to the assessment of children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 40(2), 151-158.

- Ryba, K. (1998). Dynamic assessment and programme planning for students with intellectual disabilities. *New Zealand Journal of Psychology*, 27(2), 3-10.
- Salthouse, T. A., & Pink, J. E. (2008). Why is working memory related to fluid intelligence? *Psychonomic Bulletin and Review*, 15(2), 364-371.
- Samuels, M., Tzuriel, D., & Malloy-Miller, T. (1989). Dynamic assessment of children with learning difficulties. In R. T. Brown & M. Chazan (Eds.), *Learning difficulties and emotional problems* (pp. 145-166). Calgary, Alberta: Detselig Enterprises.
- Scharnhorst, U., & Büchel, F. P. (1995). Teaching and evaluation of inductive reasoning in nonretarded and mildly retarded students. In J. S. Carlson (Ed.), *Advances in cognition and educational practice* (Vol 3, pp. 209-240). Greenwich, CT: JAL.
- Schlatter, C., & Büchel, F. P. (2000). Detecting reasoning abilities of persons with moderate mental retardation: The analogical reasoning learning test (ARLT). In C. S. Lidz & J. G. Elliott (Eds.), *Dyanmic Assessment prevailing models and application* (pp. 155-186). New York: Elsevier.
- Skuy, M., Apter, A., Kaniel, S., & Tzuriel, D. (1992). Cognitive mofiafibility of adolescents with Schizophrenia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 583-589.
- Snow, R. E. (1980). Aptitude processes. In R. E. Snow, P. A. Federico, & W. E. Montague (Eds.), *Aptitude, learning and instruction: Cognitive process analyses of aptitude*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84, 353-378.

- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Sternberg, R. J. (1986). Toward a unified theory of human reasoning. *Intelligence*, 10, 281-314.
- Tzuriel, D. (1989). Inferential thinking modifiability in young socially disadvantaged and advantaged children. *The international Journal of Dynamic assessment and Instruction*, 11, 65-81.
- Tzuriel, D. (1995). *The children's Seriation Thinking Modifiability (CSTM) Test-Instruction Manual*. School of Education, Bar Ilan University, Ramat Gan, Israel.
- Tzuriel, D. (2001). Dynamic assessment is not dynamic testing. *Issues in Education*, 7, 237-249.
- Tzuriel, D. (2002). Children Conceptual and Perceptual Analogical Modifiability test (CCPAM) – *Instrumental Manual*. Ramat-Gan: Bar Ilan University.
- Tzuriel, D., & Caspi, N. (1992). Dynamic assessment of cognitive modifiability in deaf and hearing preschool children. *Journal of Individual Differences*, 4, 104-123.
- Tzuriel, D., & Galinka, E. (2000). The Conceptual and Perceptual Analogical Modifiability (CCPAM) test: Closed Analogies – *Instruction Manual*. School of Education, Bar-Ilan University.
- Tzuriel, D., & Kaufman, R. (1999). Mediated learning and cognitive modifiability: Dynamic assessment of young Ethiopian immigrants in Israel. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 30, 359-380.

- Tzuriel, D., & Klein, P. (1985). The assessment of analogical thinking modifiability among regular, special education disadvantaged, and mentally retarded children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13, 539-552.
- Unsworth, N., & Engle, R. W. (2005) Working memory capacity and fluid abilities: Examining the correlation between operation span and Raven. *Intelligence*, 33, 67-81.
- Vakil, E., & Agmon-Ashkenazi, D. (1997). Baseline performance and learning rate of procedural and declarative memory tasks: younger versus older Adults. *Journal of Gerontology: Psychological Science*, 52B, 229-234
- Vakil, E., Hoffman, Y., & Myzliek, D. (1998). Active versus passive procedural learning in older and younger adults. *Neuropsychological Rehabilitation*, 8(1), 31-41.
- Verhaeghen, P., Marcoen, A., & Goossens, L. (1993). Facts and fiction about memory aging: A quantitative integration of research findings *The Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 48, 157-171.
- Vodegel Matzen, L. B. L., Vandermoulen, M. W., & Dundink, A. C. M. (1994). Error analysis of Raven test performance. *personality individuals difference*, 16(3), 433-445.
- Vosniadou, S., & Ortony, A. (Eds.). (1989). *Similarity and analogical reasoning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Waltz, J. A., Knowlton, B. J., Holyoak, K. J., Boone, K. B., Mishkin, F. S., de Menezes Santos, M., Thomas, C. R., & Miller, B. L. (1999). A system for relational reasoning in human prefrontal cortex. *Psychological Science*, 10, 119-125.

- Weibin, M., & Linsong, W. (2007). Interference and the relationship between working memory and general fluid intelligence. *Psychological Science*, 30(3), 636-639.
- Weismer, S. E., Murray, B. J., & Miller, J. F. (1993). Comparison of two methods for promoting productive vocabulary in the late talkers. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36(6), 1037-1050.
- Wharton, C. M., Grafman, J., Flitman, S. S., Hansen, E. K., Brauner, J., Marks, A., & Honda, M. (2000). Toward neuroanatomical models of analogy: A positron emission tomography study of analogical mapping. *Cognitive Psychology*, 40, 173-197.
- Wiedl, K. H., Schottke, H., & Garcia, M. D. (2001). Dynamic assessment of cognitive rehabilitation potential in schizophrenic persons and elderly persons with and without dementia. *European Journal of Psychological Assessment*, 17(2), 112-119.
- Willner, A. (1964). An experimental analysis of analogical reasoning. *Psychological Reports*, 15, 479-494.
- World Health Organization (2000). *Aging and intellectual disabilities – Improving longevity and promoting healthy aging*. Summative Report. Geneva, Switzerland: World Health Organization
- Zeppuhar, M. E. (1997). Eliciting information about knowledge structures in persons with mild or moderate mental retardation through the use of dynamic assessment and prototype theory. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 57 (7-A), 2971.

Zigman, W. B., Schupf, N., Urv, T., Zigman, A., & Silverman, W. (2002). Incidence and temporal patterns of adaptive behaviour change in adults with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 107, 160-174.

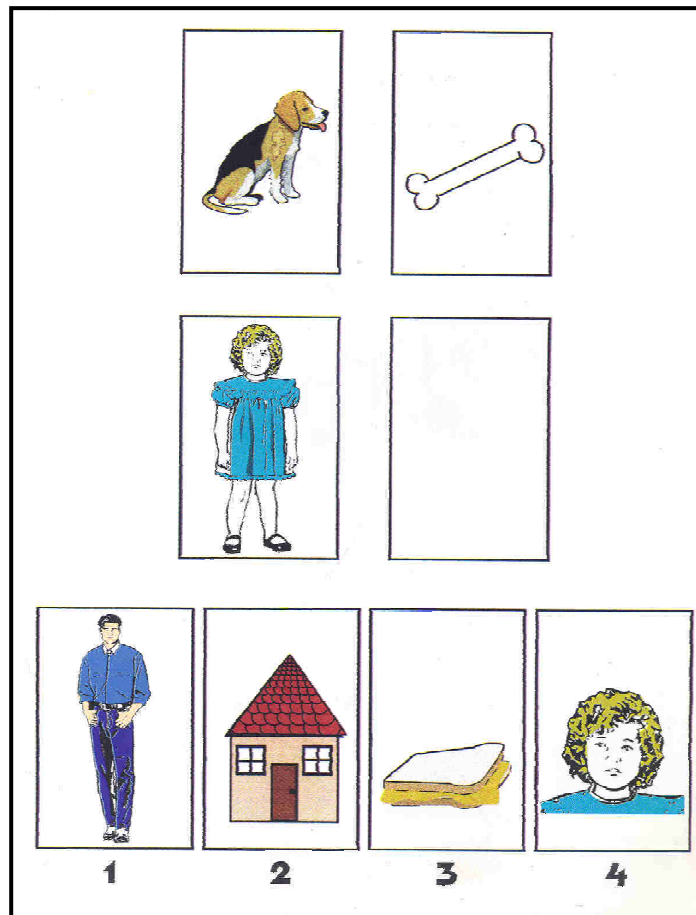
Zigman, W. P., Schupf, N., Sersen, E., & Silverman, W. (1995). Prevalence of dementia in adults with and without Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 100, 403-412.

נספחים

נספח 1

דוגמה לאנלוגיה קונספטואלית סגורה

(Tzuriel & Galinka, 2000; Tzuriel, 2002)

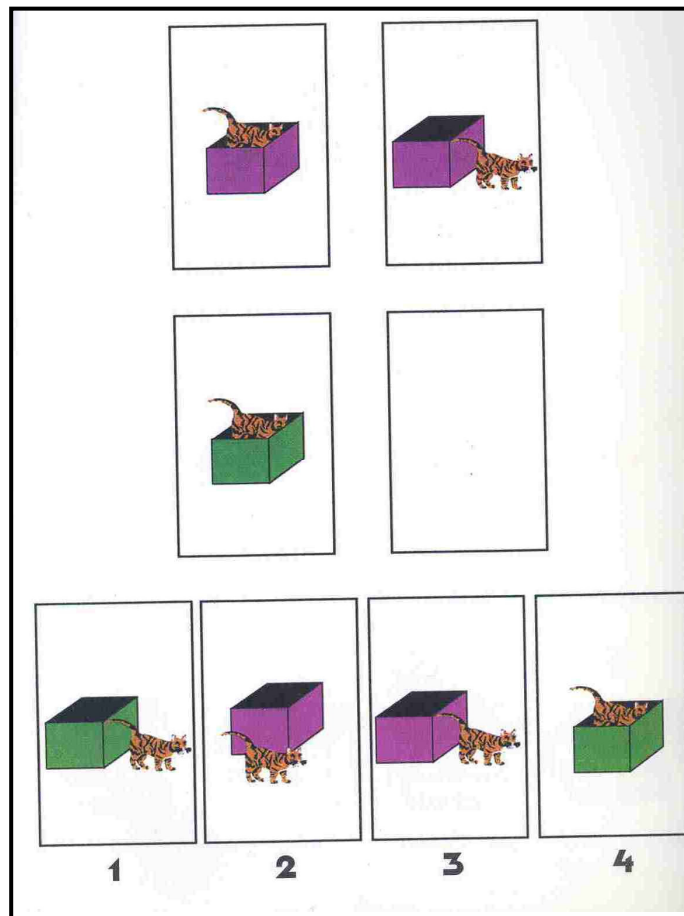


הערה: הפריט הועתק בהסכמת המחבר

נספח 2

דוגמה לאנלוגיה פרספטואלית סגורה

(Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000)



הערה: הפריט הועתק בהסכמת המחבר

נספח 3

מודל למיפוי תהליכי החשיבה בפתרון בעיות אנאלוגיות פרספטואליות

וקונספטואליות על פי ארבעת הרכיבים של סטרנברג

ליפשיץ, וייס, וצוריאל (2005)

לוח 1

מיפוי רכיבי האנלוגיות הפרספטואליות על פי סוג החשיבה הנדרש בכל רכיב, מספר הממדים

(האלמנטים והטרנספורמציות) המרכיבים את הרכיב, תשובת הנבדק ללא תיווך וכן איכות וכמות

התיווך

איכות וכמות התיווך		תשובה וציון ללא תיווך		Task analysis
		הציון	תשובה ספונטנית של הנבדק	קידוד – סוג החשיבה, זיהוי
רכיב הקידוד בכל פריטי האנלוגיה הוא בעל מבנה אחיד המחייב התייחסות לארבעה ממדים הכוללים שני אלמנטים (אובייקטים) ושני טרנספורמציות (מסוג: צבע או גודל או צורה או כמות או מיקום או/ו נוכחות/היעדרות). המשימה של הנבדק: זיהוי ארבעת הממדים בכל אחד מרכיבי הקידוד. סוג החשיבה הנדרשת: זיהוי.				
מקסימום ניסיונות תיווך – 6. כל תיווך 1 נקודה	סוג ואיכות התיווך מכוונים לסוג השגיאות בשלב התשובה הספונטנית. אם הנבדק ענה תשובה המתייחסת לשלושה ממדים מתוך הארבעה התיווך יתמקד בהכוונה לממד (אלמנט או/ו טרנספורמציה) החסר, וכן הלאה. מספר ניסיונות התיווך בכל סוג שגיאה לשניים, כאשר אם הנבדק לא ענה נכון אחרי שני ניסיונות התיווך נפסק. יתכן מעבר משלב לשלב לאחר תיווך, סה"כ ניסיונות תיווך: 6	4 נקודות 3 נקודות	התייחסות לארבעה ממדים התייחסות לשלושה ממדים (אלמנטים ו/או טרנספורמציות) מתוך הארבעה	ארבעת הממדים במונח (term) A: שני אלמנטים כלב (אובייקט), קופסא (אובייקט) ושתי טראנספורמציות: הכלב בתוך (מיקום) קופסא סגולה (צבע). ארבעת הממדים במונח B: שני אלמנטים: כלב (אובייקט), קופסא (אובייקט) ושני טראנספורמציות: הכלב מחוץ (מיקום) לקופסא סגולה (צבע). ארבעת הממדים במונח C: שני אלמנטים: כלב (אובייקט), קופסא (אובייקט) ושני טראנספורמציות: הכלב בתוך (מיקום) קופסא ירוקה (צבע).
		2 נקודות	אם הנבדק מתייחס לשני ממדים מתוך הארבעה	
		1 נקודה	אם הנבדק מתייחס לממד אחד (אלמנט או טרנספורמציה) מתוך הארבעה	
		ציון מקסימום: 4		
איכות וכמות התיווך		תשובה וציון ללא תיווך		Task analysis
ציון	איכות התיווך	הציון	תשובה ספונטנית של הנבדק	הסקה/מיפוי – השוואה-הסקה
רכיבי ההסקה והמיפוי בכל פריטי האנלוגיות הם בעלי מבנה אחיד המחייב התייחסות לשווה ולשונה בשני אלמנטים ו/או בשתי טרנספורמציות לכל היותר בין מונח A ל-B (הסקה) או בין מונח A ל-C (מיפוי). על הנבדק לזהות את השווה והשונה בין שני המונחים. תשובה נכונה מעידה על כך שהנבדק ביצע את פעולת ההשוואה ולהיפך. האסטרטגיה הנדרשת השוואה-הסקה.				
יתכן מעבר משלב לשלב לאחר תיווך, מקסימום ניסיונות תיווך – 4. כל תיווך 1 נקודה		4 נקודות	מזהה את השווה והשונה ויודע את סוג הטרנספורמציה (מיקום, צבע וכו')	הטרנספורמציה ממונח A למונח B (הסקה): שוני במיקום: במונח A החתול בתוך הקופסה, במונח B החתול מחוץ לקופסה. אולם שתי הקופסאות זהות בצבען.

	הטרנספורמציה ממונח A למונח C (מיפוי): שוני בצבע: במונח A הקופסה	מזהה את השווה והשונה ואינו יודע את סוג הטרנספורמציה	3 נקודות	התיווך יתמקד בהכוונה לזיהוי סוג הטרנספורמציה. ייתכנו שני ניסיונות תיווך.
	סגולה ובמונח B הקופסה ירוקה. אולם מיקום החתול זהה בשני המונחים.	מזהה או את השווה או את השונה ואינו יודע את סוג הטרנספורמציה.	2 נקודות	התיווך יתמקד בהכוונה לזיהוי השווה והשונה בין שני המונחים. ייתכנו שני ניסיונות תיווך.
		לא מזהה את השווה והשונה.	0 נקודה	התיווך יתמקד בהכוונה לזיהוי השווה והשונה. ייתכנו שני ניסיונות תיווך.
ציון מקסימום: 4				
Task analysis		תשובה וציון ללא תיווך		איכות וכמות התיווך
יישום	תשובה ספונטנית של הנבדק	הציון	איכות התיווך	ציון
היישום בכל פריטי האנלוגיה מחולק לשניים: מתן תשובה עם זיהוי החוקיות העומדת מאחורי האנלוגיה ללא חשיפת האלטרנטיבות. בחירת תגובה מתוך האלטרנטיבות.				
מונח D החסר מבטא את היחס הקיים בין C ל-D, כך שאותו יחס יתאים גם ל-A מול B. בפריט מספר 1 מונח D כולל שני אלמנטים: חתול וקופסא ושני טרנספורמציות, האחת שווה למונח B: חתול מחוץ לקופסא והאחת שווה למונח C: קופסא ירוקה.	ניסוח החוקיות של האנלוגיה: תשובה נכונה ללא חשיפת האלטרנטיבות.	5 נקודות		
מקסימום שני ניסיונות תיווך בכל שלב, יתכן מעבר משלב לשלב. מקסימום 8 ניסיונות תיווך.	הכוונת הנבדק לחוקיות האנלוגיה (ראה טבלה). יש לנו שני זוגות דומים למעלה, ושני זוגות דומים למטה. במה הם דומים למעלה? בצבע, שניהם סגולים, למטה מצד שמאל הצבע ירוק. תחשוב באיזה צבע זה צריך להיות כאן? משמאל שני בחתולים בפנים. החתול בצד ימין למעלה – בחוץ. אז מה צריך להיות ב-D?	4 נקודות	ניסח את החוקיות לאחר תיווך.	
		3 נקודות	בחירת תשובה נכונה עם חשיפת האלטרנטיבות.	
	הכוונת הנבדק לטעות שבשגיאה וחוקיות האנלוגיה.	2 נקודות	מתן תשובה הזזה למונח B (הסקה)	
	הכוונת הנבדק לטעות שבשגיאה וחוקיות האנלוגיה.	1 נקודה	מתן תשובה הזזה למונח C (מיפוי)	
	הכוונת הנבדק לטעות שבשגיאה וחוקיות האנלוגיה.	0 נקודות	תשובת מסיח לא רלוונטי	
ציון מקסימום: 5				

מיפוי רכיבי האנלוגיות הקונספטואליות על פי סוג החשיבה הנדרש בכל רכיב, מספר הממדים

(האלמנטים) המרכיבים את הרכיב, תשובת הנבדק ללא תיווך וכן איכות וכמות האימון

Task analysis		תשובה וציון ללא תיווך		איכות וכמות התיווך	
קידוד		תשובה ספונטנית של הנבדק		הציון	
		רכיב הקידוד מחייב התייחסות הן לאובייקט ולהן תכונותיו (Attributes). האסטרטגיה הנדרשת- זיהוי.			
פריט A האובייקט - כלב הקטגוריה השייכותית - בעל חיים. פריט B : האובייקט - עצם והקטגוריה השייכותית - אוכל. פריט C : האובייקט – ילדה. הקטגוריה השייכותית – בן אדם. יש לפענח גם את האובייקט וגם את הקטגוריה השייכותית בכל פריט.	אם הנבדק מתייחס הן לאובייקט והן לקטגוריה	3 נקודות	סוג ואיכות התיווך מכוונים לסוג השגיאות בשלב התשובה הספונטנית. אם הנבדק ענה תשובה המתייחסת רק לאובייקט יש לכוונו לקטגוריה אליה משתייך האובייקט (מומלץ להשתמש בהמללה קולית). מספר הניסיונות התיווך בכל סוג שגיאה הם שניים כאשר, לאחר מכן התיווך נפסק. יתכן מעבר משלב לשלב לאחר תיווך, סה"כ ניסיונות תיווך : 6	מקסימום ניסיונות תיווך – 6. כל תיווך 1 נקודה	
	הנבדק מתייחס הן לאובייקט והן לקטגוריה, לאחר תיווך	2 נקודות			
	אם הנבדק מתייחס רק לאובייקט שמוצג בפניו לאחר תיווך	1 נקודה			
	לא מזהה את האובייקט	0 נקודות			
ציון מקסימום: 3					
Task analysis		תשובה וציון ללא תיווך		איכות וכמות התיווך	
הסקה/מיפוי		תשובה ספונטנית של הנבדק		הציון	
		בהסקה ומיפוי נדרש הנבדק להסיק מהו היחס האסוציאטיבי שבין מונח A למונח B ולמפות את היחס שבין A ל- C. האסטרטגיה הנדרשת: השוואה- הסקה.			
בהסקה יש למצוא את סוג היחס שבין A ל- B : יחס זה עשוי להיות פונקציונלי, או קטגוריאלי, או חלק משלם. במיפוי יש למצוא את סוג היחס שבין A ל- C: יחס		מזהה את סוג היחס בין A ל- B וכן בין A ל- C	3 נקודות	יתכן מעבר משלב לשלב לאחר תיווך, מקסימום ניסיונות תיווך – 4. כל תיווך 1 נקודה	
		מזהה סמנטיקה של שייכות אחרת: העצם היא חלק מהכלב	2 נקודות		

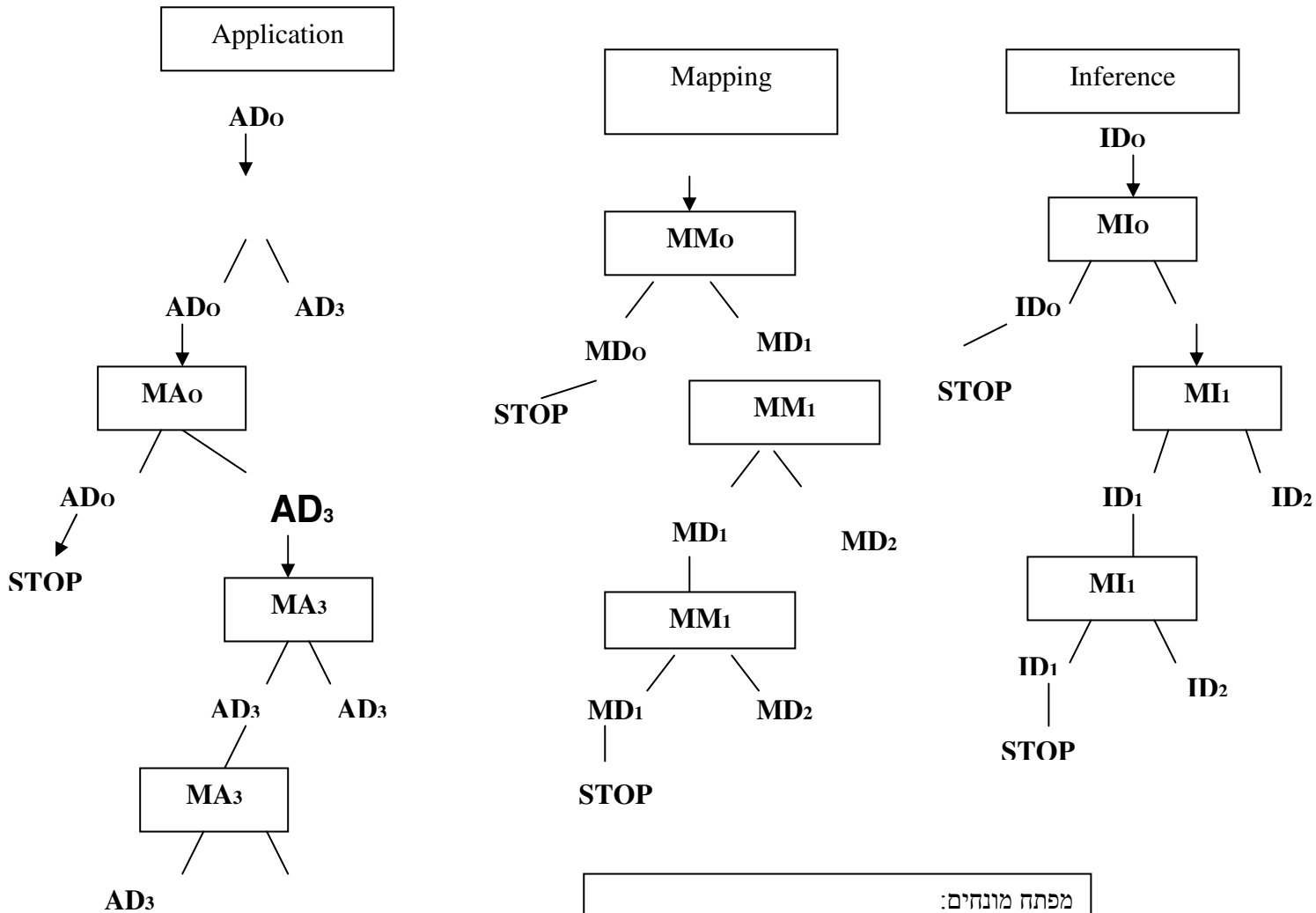
	יש לכוון את הנבדק ליחס המתאים בין A ל- B על ידי שימוש בהמללה קולית תוך חיפוש הפונקציה (של העצם ביחס לכלב : מה הכלב עושה עם העצם). כנ"ל לגבי היחס בין A ל- C (הכלב ביחס לילדה : הילדה היא יצור אנושי כמו שהכלב הוא בעל חיים).	1 נקודה	מזהה יחס לא מדויק בין A ל- B או בין A ל- C	זה עשוי להיות בעיקר קטגוריאלי.
	ייתכנו שני ניסיונות תיווך. תיווך כנ"ל. ייתכנו שני ניסיונות תיווך.	0 נקודה	לא מזהה את היחס בין A ל- B או בין A ל- C	
		ציון מקסימום : 3		
איכות וכמות התיווך		תשובה וציון ללא תיווך		Task analysis
ציון	איכות התיווך	הציון	תשובה ספונטנית של הנבדק	יישום
רכיב זה מחולק לשניים : מתן תשובה עם זיהוי החוק ללא חשיפת האלטרנטיבות ובחירת התגובה.				
מקסימום שני ניסיונות תיווך בכל שלב, יתכן מעבר משלב לשלב. מקסימום שמונה ניסיונות תיווך.		5 נקודות	ניסוח החוקיות של האנלוגיה : תשובה נכונה ללא חשיפת האלטרנטיבות	מונח D החסר מבטא את היחס הקיים בין C ל- D, כך שאותו יחס יתאים גם ל- A מול B. בפריט 1 התשובה הנכונה היא הכריך המבטא את העובדה שהיחס הפונקציונלי הקיים בין A ל- B הוא אותו יחס פונקציונלי הקיים בין C ל- D. כלומר : כשם שהכלב אוכל עצם כך הנערה אוכלת כריך.
	הכוונת הנבדק לחוקיות האנלוגיה (ראה לוח). יש לנו שני זוגות למעלה, ושני זוגות למטה. במה הם קשורים למעלה? הכלב אוכל את העצם. תחשוב מה צריך להיות הקשר למטה? מה צריכה לעשות הילדה ? לאכול.	4 נקודות	ניסח את החוקיות לאחר תיווך	
		3 נקודות	בחירת תשובה נכונה עם חשיפת האלטרנטיבות	

	הכוונת הנבדק לטעות שבשגיאה וחוקיות האנלוגיה. ייתכנו שני ניסיונות	2 נקודות	תשובה מתאימה קטיגוריאלית/פונקציונלית למונח B (הסקה) אך איננה נכונה	
	הכוונת הנבדק לטעות שבשגיאה וחוקיות האנלוגיה. ייתכנו שני ניסיונות	1 נקודה	תשובה מתאימה קטיגוריאלית/פונקציונלית למונח C (מיפוי) אך איננה נכונה	
	הכוונת הנבדק לטעות שבשגיאה וחוקיות האנלוגיה. ייתכנו שני ניסיונות	0 נקודות	תשובת מסיח לא רלוונטי	
		ציון מקסימום: 5		

נספח 4

רכיבי החשיבה בפתרון אנאלוגיות פרספטואליות וקונספטואליות לפי 4 הרכיבים

של סטרנברג (1977)



מפתח מונחים:

E = Encoding פענוח
 I=Inference הסקה
 M=Mapping מיפוי
 A=Application יישום
 D= Dimensions מספר הממדים באנלוגיה
 M=Mediation מתן תיווך
 ED=Encoding Dimension
 ME=Mediation for Encoding
 ID=Inference Dimension
 MI=Mediation for Inference
 MD= Mapping Dimension
 MM=Mediation for Mapping
 AD=Application Dimension
 MA=Mediation for Application

Abstract

Analogy is ubiquitous in human learning and discovery (Gentner, Holyoak & Kokinov, 2001; Holyoak & Thagard, 1995), and has long been viewed as a core component of intelligence (Cronbach 1970; Sternberg, 1977). Computational analyses as well as empirical evidence suggest that the processes of binding and mapping used in analogical reasoning require the activation of the working memory system (Morrison, Holyoak, & Truong, 2001; Waltz, Lau, Grewal, & Holyoak, 2000; Baddeley, Emslie, Kolodny, & Duncan, 1998).

It has also been argued that this sophisticated conceptual process is central to everyday learning. Orientation in the community is related to an understanding of analogical laws, i.e. a doctor is to a hospital like a teacher is to the school, a road is to a car like the sidewalk is to a pedestrian, money is to the wallet like a letter is to the mailbox. Carrying out vocational skills is also related to an understanding of analogical rules: if nails of size X fit box X, then nails of size Y should fit box Y. It is therefore important to impart analogies to populations with intellectual disability (ID).

It is well-documented that individuals with ID, mainly in the moderate level, are characterized by poor language (Fink & Cegelka, 1982), limited vocabulary (Borkowski & Büchel, 1983), and inadequate verbal tools (Vygotsky, 1978), thus making it difficult for them to use thinking and reasoning processes efficiently (Schlatter & Büchel, 2000). Researches carried out using the dynamic assessment procedure indicated success in imparting this cognitive skill to a population with ID (Budoff, 1987; Carlson & Wiedl, 1978; 1992; Feuerstein, Rand, & Hoffman, & Miller, 1979; Grigorenko, & Sternberg, 1998; Lidz & Elliott, 2000; Swanson, 2000; Tzuriel, 2000, 2001; Lifshitz, Weiss & tzuriel, 2005). However, after educational training, a distinction was found between

gainers and non-gainers (Büchel, Schlatter, & Schanhorst, 1997; Hesseles-Schlatter, 2002).

The goal of the current study was to determine the source of the difficulties in solving analogies in Sternberg's (1977) four analogical components: Encoding, inference, mapping, application. More specifically, the goal was to map the difficulties and the cognitive processes when solving the *Conceptual and Perceptual Analogical Modifiability* test (CCPAM, Tzuriel & Galinka, 2000) using a dynamic assessment procedure among adolescents (aged 15-21, $N=21$) and adults (aged 22-66, $N=31$) with ID.

A threefold dynamic assessment model for mapping difficulties and cognitive processes was constructed for the current study based on Sternberg's (1977) four analogical components: (A) Assessing the spontaneous response given by the participants without mediation during the pre-teaching phase; (B) Assessing the quality and quantity of the training given for each type of analogical problem; and (C) Assessing the response given by the participants without training in the post-teaching phase.

A. Quality of spontaneous response in the pre-teaching phase: This part assessed the quality of the response and the information processes of the participants when solving each of the four analogy components in the pre-teaching phase (their success in finding the elements and transformations in the perceptual analogies or the objects and their ascription in the conceptual analogies). The scores ranged from 0-8 and were determined according to the number of dimensions and transformations in the perceptual analogies, or the objects and their ascription that the participant indicated in the conceptual analogies. A higher score indicates a higher performance level.

B. Level of training: This phase assessed the quality of training, i.e. the amount and quality of training given to the participants in each component according to the

III

number of elements and transformations in the pre-teaching phase. The scores ranged from 8-0, where a high score indicates a low amount of training and a low number of clues and a low score indicates a high amount of training and a high number of clues.

C. Quality of spontaneous response in the post-teaching phase: This part assessed the quality of the response and the information processing of participants when solving each of the four analogy components in the post-teaching phase (their success in finding the elements and transformations in the perceptual analogies or the objects and their ascription in the conceptual analogies). The scores ranged from 0-8 and were determined according to the number of dimensions and transformations in the perceptual analogies, or the objects and their ascription that the participant indicated in the conceptual analogies. A higher score indicates a higher performance level.

Task analysis of the four components in the perceptual and conceptual analogies

Each of the components of the conceptual and perceptual analogies (Tzuriel, 2002; Tzuriel & Galinka, 2000) was analyzed into sub-stages using Gold's (1976) task analysis method according to the thinking strategy necessary for solving the component as well as according to the number of elements and transformations included in the analogy.

The encoding component: In the conceptual analogies it refers to reference to the object and its ascription. In the perceptual analogies encoding refers to 4 dimensions which include 2 elements (objects) and two transformations (of the type: color, size, shape, quantity, location, presence/absence). The subject's task is to identify the object and its ascription in the conceptual analogies or to identify the four dimensions in each of the encoding components in the perceptual analogies. The thinking process necessary for this task is identification-encoding.

The inference and mapping components: In the conceptual analogies there is an association between term A and term B (the association between "dog" in term A and

"bone" in term B is "eating"). In the perceptual analogies it includes reference to the similar and different between two elements and/or two transformations at the most, between term A (encoding) and B (inference) or between term A and C (mapping). The subject has to identify the similar and different between the two terms (in the example item the elements and transformations refer to the location of the "cat" (terms A and B) and the color of the "box" (terms A and C). A correct answer indicates that participants carried out the comparison and the inference, and vice versa. The thinking process necessary for this task is comparison-inference.

The application component: The thinking process schemes that were used in the encoding, inference and mapping components and were preserved in the working memory are expressed in the application and solution of this component. The thinking process necessary for this task is projection of relations.

Part A – Improvement in conceptual and perceptual analogies as a function of age group, cognitive level, and type of analogy

The main goal of our study was to investigate whether adolescents and adults (aged 22-66) with mild and moderate ID can improve their level of analogical reasoning following a short but intensive teaching stage within a dynamic assessment procedure. The findings indicate that training in a dynamic assessment procedure helped the participants across the two age groups and levels of ID to solve conceptual and perceptual analogies and significantly increased their analogical reasoning. These changes in analogical reasoning are conceived as indications for cognitive modifiability even though they are based on a short-range teaching stage.

Our findings are supported by the Theory of Structural Cognitive Modifiability which advocates the ability to change beyond a critical age (Feuerstein, Rand, & Hoffman, 1979; Feuerstein, Rand, Hoffman, & Miller, 1980), the Model of Change (Jensen, 1990) as well as by Facon et al. who found a significant contribution of

chronological age to fluid intelligence, beyond the mental age, among individuals with ID (Facon & Facon-Bollengier, 1997, 1999; Facon, Grubar, & Bollengier, 1993).

The second question addressed by our research was whether changes obtained by a cognitive intervention are beyond the limits imposed by age. More specifically, the question was whether differences would be found between younger (the adolescent group) and adult ages (age 22-66). Our hypothesis was supported, i.e. the adults gained more from the mediation than the adolescents.

The results of this study are in agreement with those of Facon and Facon-Bollengier (1997; 1999) who indicated that the chronological age contributes to the cognitive ability of individuals with ID beyond their mental age. Facon's studies were conducted among children and adolescents. Our findings yielded the same trend among adolescents and adults. Their study focused on crystallized intelligence, while ours focused on analogical reasoning which is considered to be fluid intelligence.

Our results support our previous findings indicating cognitive change following intervention programs among adults and elderly with ID (Lifshitz & Rand, 1999; Lifshitz & Tzuriel 2004). The findings support Gunzburg (1968) and Luftig's (1987) assertion that it is possible to alter the level of functioning and cognitive skills of people with ID even in later life; their greater maturity level and cumulative life experience allow them to benefit from intervention.

Part B – Mapping of the difficulty in providing a spontaneous answer, the amount of training and the difficulty in answering after training with reference to the basic cognitive level, the type of analogy and the type of component

Our findings showed difficulty in solving inference and mapping components in perceptual analogies beyond the basic cognitive level, as well as difficulty in solving the application component in perceptual analogies among those with a low basic cognitive level, compared to those with a high basic cognitive level. In accordance with the

difficulties, it was found that most of the training was given in perceptual analogies in the inference and mapping components. This finding indicates that suitable training was afforded for areas of difficulty. The achievements level following training demonstrated a ceiling effect. The participants gained the majority of their points in solving the analogy components, excluding the application component. This finding is not surprising, since solving this component requires integrative ability of all the thinking processes in the working memory. Thus, it is the most difficult component for those with ID.

Part C – Prediction of success in the application component before and after training for conceptual and perceptual analogies with reference to the type of analogy, the type of component type, the basic cognitive level and age

Our findings showed the contribution of the encoding, inference and mapping components to explaining success in the application component before and after training in conceptual and perceptual analogies, beyond the participants' background variables (basic cognitive level and age). The contribution of the background components was expected, since success in solving the application component increases with the increase in cognitive level and age. The contribution of the encoding, inference and mapping components was explained by Sternberg (1985, 1986) by means of two central thinking processes: selective encoding and selective comparison.

Our findings demonstrated the ability of individuals with ID to acquire abstract processes such as analogies. The findings emphasized the importance of developing analogical educational programs for this population, and especially for adults with ID, in addition to the rehabilitation activities in which they participate.

This work was carried out under the supervision of Dr. Hefziba Lifshitz
and Dr. Itzhak Weiss.

School of Education, Bar-Ilan University.

Bar Ilan University
Department of Education

**Mapping the difficulties and cognitive processes in
solving conceptual and perceptual analogies by dynamic
assessment among adolescents and adults with
intellectual disability**

Moran Zemach

The study was conducted under the supervision of:

Dr. Heftziba Lifshitz

Dr. Itzhak Weiss

Submitted as partial fulfillment of the requirements for the
Master's Degree in the school of education,
Bar Ilan University

Ramat-Gan, Israel

February 2009