

**הבדלים מגדריים במבחני משכל  
לאורך גילאים ובמגזרי אוכלוסיה שונים**

**ניצן בן שחר**

עבודת גמר המוגשת כמילוי חלק מהדרישות  
לקבלת התואר "מוסמך האוניברסיטה"

אוניברסיטת חיפה  
הפקולטה למדעי החברה  
החוג לפסיכולוגיה

נובמבר 2006

**הבדלים מגדריים במבחני משכל  
לאורך גילאים ובמגזרי אוכלוסיה שונים**

**מאת: ניצן בן שחר**

**בהנחיית: פרופסור ברוך נבו**

עבודת גמר המוגשת כמילוי חלק מהדרישות

לקבלת התואר "מוסמך האוניברסיטה"

**אוניברסיטת חיפה**

**הפקולטה למדעי החברה**

**החוג לפסיכולוגיה**

**נובמבר 2006**

מאושר על ידי \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_

(מנחה העבודה)

מאושר על ידי \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_

(יו"ר הוועדה החוגית למ"א)

## **הכרת תודה**

תודה לפרופי ברוך נבו, על האפשרות להשתמש בנתונים, ועל ההנחיה והליווי לאורך כל הדרך.

תודה לנטלי דויד-צלר ולהלה פריאור, על העזרה בשלבים שונים בעבודה.

תודה לדורון, על התמיכה והאהבה.

## תוכן העניינים

עמוד		
IV		<b>תקציר</b>
VII		<b>רשימת הטבלאות</b>
VIII		<b>רשימת האיורים</b>
1		<b>מבוא</b>
1	הבדלים קוגניטיביים מגדריים – רקע תיאורטי	
11	שאלות המחקר	
12	חידושי המחקר הנוכחי	
13		<b>שיטה</b>
13	נבדקים	
13	כלים	
15	הליך	
16	ניתוחים סטטיסטיים	
17		<b>ממצאים</b>
17	ניתוחי t לבדיקת מובהקות ההבדל בביצועי המגדרים	
28	ניתוחי MDS לבדיקת אופן התקבצות המבחנים לקטגוריות	
31	ניתוחי גורמים לבדיקת התכנסות המבחנים לכדי גורם עיקרי יחיד	
35	סיכום הממצאים	
36		<b>דיון</b>
36	הבדלים מגדריים במבחני משכל לאורך גילאים ובין מגזרים	
44	הבדלים מגדריים בשונויות במבחני משכל	
44	הבדלים מגדריים בשני סוגי מבחני משכל	
45	התקבצות מבחני המשכל לקטגוריות	
46	התכנסות מבחני המשכל לכדי גורם עיקרי יחיד	
47	מגבלות המחקר והצעות למחקר עתידי	
48	סיכום: השלכות ממצאי המחקר	
49		<b>רשימה ביבליוגרפית</b>
		<b>נספחים:</b>
53	נספח א': משימת שיפוט לתזה	
60	נספח ב': סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני F-Levene	
65	נספח ג': מפות ה-MDS	
76	נספח ד': טבלאות הטעינויות של ניתוחי הגורמים	

# הבדלים מגדריים במבחני משכל

## לאורך גילאים ובמגזרי אוכלוסיה שונים

ניצן בן שחר

### תקציר

במחקרים העכשוויים בתחום ההבדלים הקוגניטיביים בין מגדרים אין הסכמה לגבי קיומם של הבדלים מגדריים ברמה הממוצעת של האינטליגנציה הכללית. מחד, חוקרים רבים טוענים כי אין כיום בנמצא עדויות מובהקות להבדלים שכאלה (Halpern, 2000). מאידך, מחקרים מסוימים מן השנים האחרונות, כגון מחקרים של Jackson and Rushton (2006), מצביעים על הבדל קטן אך עקבי לטובת בנים בציוני יכולת שכלית כללית.

Maccoby and Jacklin (1974) זיהו שלוש יכולות קוגניטיביות שבהן ההבדלים המגדריים הינם מבוססים יחסית: מילוליות (בהן לבנות יתרון), כמותיות וויזואליות-מרחביות (בהן לבנים יתרון). בשנים שחלפו מאז, ניתן לומר כי באופן כללי המחקר בתחום אישש והרחיב את מסקנותיהן. עם זאת, Halpern and Wright (1996) טענו שהחלוקה לשלוש יכולות קוגניטיביות עיקריות הינה צרה מדי, וביססו מודל מונחה - תהליך לחקר ההבדלים המגדריים, לפיו בנות יעלו על בנים בביצוע משימות שדורשות גישה מהירה ושלילה של אינפורמציה מזיכרון לטווח ארוך, ובנים יעלו על בנות בביצוע משימות שדורשות החזקה ומניפולציה של אינפורמציה בזיכרון לטווח קצר.

בנוגע לדפוס התפתחות ההבדלים המגדריים עם העלייה בגיל, מצאה Maccoby (1966) כי בנות מתחילות מוקדם יותר בכל הקשור לשפה ולאספקטים אחרים של ביצוע קוגניטיבי, שני המגדרים דומים ביותר במהלך שנות בית הספר היסודי, ובמהלך שנות התיכון בנים מתחילים לצבור יתרון בתחומי יכולת מסוימים. בדומה לכך, מחקרה של Lieblich (1985), אשר התבסס על מדגם התקנון של מבחני ה-WPSSI וה-WISC-R בעברית ובערבית משנת 1973, העלה כי בשני המגזרים לא נמצאו הבדלים מגדריים עם הכניסה לבית הספר, אולם עם העלייה בגיל נוצר יתרון מובהק לבנים כמעט בכל המבחנים, אשר אף הלך וגדל.

דפוס נוסף אשר נבחן רבות בספרות המחקרית הינו נטייתם של ההבדלים המגדריים בציונים במבחנים קוגניטיביים להצטמצם במהלך העשורים האחרונים. בנושא זה קיימות עדויות סותרות

ממחקרים שונים, ו-Halpern (2000) מצביעה על חשיבותו בטענתה כי אם אכן הפערים מצטמצמים, הדבר יכול להצביע על כך שהפערים נובעים ממשתנים פסיכולוגיים כמו תפקידי מין ותגמולים שונים לבנים ולבנות, שהשפעתם פוחתת בשנים האחרונות.

המחקר הישראלי בתחום ההבדלים המגדריים בתפקוד האינטלקטואלי מצביע על הבדלים מוקדמים יותר בין המגדרים מבחינת הגיל (Safir, 1986). המחקר העדכני ביותר שנעשה בארץ בנושא ההבדלים הקוגניטיביים המגדריים נעשה על ידי קאהן וגנור (1992), ולפיו ההבדלים המגדריים מוגבלים לתחום המתמטי, כאשר גם בו גודל הפער קטן יחסית.

המחקר הנוכחי בוחן הבדלים קוגניטיביים בין בנים לבנות בגילאי הילדות וההתבגרות בישראל. מטרתו העיקרית של המחקר הייתה לבדוק את הימצאותם ועוצמתם של הבדלים בין בנים לבנות בציונים במבחני משכל, ולעמוד על דפוס ההבדלים לאורך קבוצות הגיל השונות. בנוסף, נבחנו דמיון ושוני בין הדפוסים שנמצאו בקרב יהודים וערבים, וכן מידת ההלימה של ההבדלים את המצופה כאשר המבחנים מסווגים לשני סוגים לפי התהליכים הקוגניטיביים העומדים בבסיסם, בהתאם לסיווג של Halpern and Wright (1996).

במחקר נעשה שימוש בנתוני מחקר הנורמות של סוללת מבחני משכל, הכוללת עשרה מבחנים, אשר פותחה כחלק ממערכת מבחנים לאיתור קשיי למידה. המבחנים הינם מבחני נייר ועיפרון רבי ברירה המועברים בצורה כיתתית, תחת הגבלת זמן, לשלוש רמות כיתה: א-ג', ד-ו', ז-ט'. מדגם הנבדקים כלל 2,079 תלמידים יהודים (מתוכם 839 בנים, 961 בנות ו-279 שמגדרם אינו ידוע) ו-2,200 תלמידים ערביים (מתוכם 915 בנים, 1,039 בנות ו-246 שמגדרם אינו ידוע) מבתי ספר בכל רחבי ישראל, בחמש רמות כיתה: ג', ה', ו', ז', ו-ט'. בכל אחת מרמות הכיתה נבדקו ההבדלים המגדריים בציונים בעשרת מבחני המשכל, ובציון ה-IQ הכללי בסוללה.

ממצאי המחקר מלמדים על שימור הדפוס המוכר ממחקרה של Lieblich (1985) במגזר היהודי, לפיו הבדלים לטובת הבנים נוצרים עם העלייה בגיל, ואף הולכים וגדלים עד לפער משמעותי בציון ה-IQ הכללי (ציון IQ ממוצע 104.28 לבנים לעומת 97.09 לבנות, בכיתה ט'). לעומת זאת, במגזר הערבי ניכר דפוס מפתיע הכולל ריבוי יחסי של הבדלים מובהקים לטובת הבנות, באופן בלתי עקבי לאורך קבוצות הגיל (הפער המרבי בציון ה-IQ הכללי נמצא בכיתה ו', בה לבנות ציון IQ ממוצע של 103.52, ואילו לבנים 99.34). נקודת דמיון בין תוצאות שני המגזרים נוגעת לגודל ההבדלים שנמצאו, שהינו קטן עד בינוני על פי רוב, ומספק תמיכה מסוימת לתופעת הצטמצמות הפערים הנמצאים במחקר עם השנים.

בנוסף, בשני המגזרים נראה כי הממצאים מספקים תמיכה דלה יחסית להשערה המבוססת על הסיווג של Halpern and Wright (1996): במגזר היהודי הדפוס הכללי מצביע על פערים עקביים יחסית לטובת הבנים ברוב המבחנים, ובכללם גם מבחן ידיעות כלליות, אשר על פי ההשערה אמור היה להניב הבדל לטובת הבנות. במגזר הערבי, נמצא אמנם יתרון לבנות במבחנים ציור מושג, מילים בתמונות, אוצר מילים וידיעות כלליות, אך בניגוד להשערה, נמצא גם הבדל מובהק ועקבי לטובתן במבחן מטריצות. לממצאי המחקר השלכות לגבי החינוך הביתי והבית-ספרי בישראל. מחד, נראה כי הדרך אל שוויון מגדרי החלה נסללת, ומאידך, בנות המגזר היהודי עדיין צועדות מעט מאחור. נראה כי גורמים כגון תשומת לב מצד המורים, עידוד ללמידה בבית, טיפוח תחושת מסוגלות ושאיפות אקדמיות גבוהות, והשקעה בהקניית אסטרטגיות יעילות לפיתרון בעיות, יוכלו לסייע בתיקון מצב זה.

## רשימת הטבלאות

עמוד		
13	פירוט גודל המדגם מכל כיתה, מגזר ומגדר	טבלה מס' 1 :
15	פירוט המבחנים שהועברו לכל רמת כיתה	טבלה מס' 2 :
17	ערכי $d$ וגודל האפקט המיוחס להם	טבלה מס' 3 :
18	ממוצעים וסטיות תקן של ציוני ה-IQ בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר יהודי	טבלה מס' 4 :
19	סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני $t$ – מגזר יהודי	טבלה מס' 5 :
24	ממוצעים וסטיות תקן של ציוני ה-IQ בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר ערבי	טבלה מס' 6 :
25	סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני $t$ – מגזר ערבי	טבלה מס' 7 :
33	אחוז השונות המוסברת על ידי הגורם היחיד בכל מגדר ובכל רמת כיתה – מגזר יהודי	טבלה מס' 8 :
34	אחוז השונות המוסברת על ידי הגורם היחיד בכל מגדר ובכל רמת כיתה – מגזר ערבי	טבלה מס' 9 :



## רשימת האיורים

עמוד

- |    |   |             |
|----|---|-------------|
| 18 | ציון ה-IQ הממוצע בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר יהודי | גרף מס' 1 : |
| 24 | ציון ה-IQ הממוצע בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר ערבי  | גרף מס' 2 : |

## מבוא

שאלת ההבדלים המגדריים מהווה מוקד עניין עבור פסיכולוגים וחוקרי מדעי החברה במשך שנים רבות. המחקר בתחום הולך וגדל תוך שהוא ניזון על ידי ההתקדמות העדכנית בהדמיית מוח ועל ידי הבנה חדשה של הקשר ההדדי שבין ביולוגיה לסביבה. אחד התחומים בהם מתמקד המחקר הוא הבדלים מגדריים ביכולות הקוגניטיביות בכלל, והבדלים בביצוע מבחני משכל בפרט.

כפי שמציין נבו (1997), אוכלוסיית הגברים ואוכלוסיית הנשים שונות זו מזו. חלק מההבדלים הינם ברורים, מובהקים, ואינם ניתנים לשינוי – הבדלים אנטומיים, גנטיים והורמונליים. לצד הבדלים אלו ישנם הבדלים עקיפים וסמויים יותר, שנובעים מההבדלים האורגניים, והינם הבדלים סביבתיים – בחינוך, בסוציאליזציה ובהתייחסות. הבדלים אלו אינם קבועים, אלא משתנים לפי הזמן והחברה. שני סוגי ההבדלים גורמים לכך שנשים וגברים מתפתחים באופן שונה, וסביר שיימצאו הבדלים מגדריים לא רק במשתנים פיסיוולוגיים, כי אם גם במשתני אישיות והתנהגות, כגון הקוגניציה.

בעבודה זו נחקרו הבדלים קוגניטיביים בין בנים לבנות בגילאי הילדות וההתבגרות. בפרט, נערכה התמקדות בחמש רמות כתה (ג', ה', ו', ז' ו-ט'), אשר בכל אחת מהן נבדקו ההבדלים המגדריים בציונים בעשרה מבחני משכל, ובציון ה-IQ הכללי בסוללה. בדיקה זו נערכה הן עבור מדגם של תלמידים מן המגזר היהודי, והן עבור מדגם של תלמידים מן המגזר הערבי, על מנת להשוות את דפוסי ההבדלים המגדריים לאורך הגילאים במגזרי האוכלוסייה השונים. בנוסף לכך, בהתבסס על מודל מונחה-תהליך שהציעו Halpern and Wright (1996), סווגו מבחני המשכל השונים לשני סוגים לפי התהליכים הקוגניטיביים העומדים בבסיסם. ההבדלים המגדריים נבדקו, אם כן, גם בציונים בשני סוגי המבחנים.

### הבדלים קוגניטיביים מגדריים – רקע תיאורטי

#### הבדלים באינטליגנציה הכללית

עוד בסקירתה המוקדמת של Maccoby (1966) מופנית תשומת הלב לכך שרוב המבחנים הנפוצים לאינטליגנציה הכללית עברו סטנדרטיזציה שנועדה לבטל או להקטין למינימום הבדלים מגדריים. השאלה האם יימצאו הבדלים במבחן מסוים או במערכת מסוימת תלויה בין השאר באיזון הפריטים – האם ישנם יותר פריטים מסוג שבו בדרך כלל אחד המגדרים מצטיין. עוד עולה מסקירה זו כי במהלך שנות בית הספר היסודי, ישנה נטייה לבנות לקבל ציון גבוה יותר במבחנים של אינטליגנציה כללית, ובשנות התיכון בנים מקבלים ציון גבוה יותר.

בסקירתה של Halpern (2000) את הדיון שקיים כיום בספרות המחקרית לגבי שאלת ה"מין החכם יותר", מוזכרת עבודתו של Lynn (1994) אשר ניתח מחדש מדגמים של ציוני IQ במבחן ה-WAIS והסיק שבממוצע בנים משיגים ציון אשר גבוה מציון הבנות ב-3-4 נקודות, ולכן הינם אינטליגנטים יותר. תוצאות אלה הוסברו על ידי ממצאים המראים שלבנים מוחות גדולים בכ-8% ממוחות הבנות.

Flynn (1998) סיפק נתונים אשר סתרו את מסקנותיו של Lynn. הוא בחן מבחני אינטליגנציה שהועברו במקומות שונים בעולם (וביניהם בצה"ל) ומצא שההבדל הממוצע בציונים בין בנות לבנות היה חלקיק של נקודות IQ. Jensen (1998) ניתח חמש סוללות מבחנים שטעונים חזק על גורם האינטליגנציה הכללי (g) ושלא נבנו במטרה מוצהרת לבטל הבדלים מגדריים. הוא הסיק כי לא נמצאו עדויות להבדלים מגדריים ברמה הממוצעת של g. מסקנה זו רווחת במחקרים רבים, וזכתה לתמיכה גם במחקרם של Stumpf and Stanley (1996), אשר ניתחו ציונים ממבחני הישג של בוגרי תיכון המיועדים ללימודים בקולג'. על אף שנמצאו הבדלים מגדריים במבחנים אינדיבידואליים, באופן כללי ההבדלים המגדריים במבחנים אלה התקזזו זה עם זה.

עם זאת, ישנם מחקרים עכשוויים אשר טוענים לקיומם של הבדלים מגדריים ברמה הממוצעת של g. מחקרם של Jackson and Rushton (2006) בחן הבדלים מגדריים ביכולת השכלית הכללית של 100,000 בני ובנות 17-18 ב-SAT (Scholastic Assessment Test) 1991. החוקרים מצאו שציון ה-IQ הממוצע של הבנים היה גבוה ב-3.63 נקודות מהציון הממוצע של הבנות. הבדל זה מקביל אמנם לגודל אפקט  $d$  של 0.24, שהינו קטן, אך יחד עם זאת ההבדל נמצא לאורך כל ההתפלגות, בכל הרמות הסוציו אקונומיות ובכל הקבוצות האתניות.

### הבדלים ביכולות קוגניטיביות ספציפיות

ההתייחסות המקיפה הראשונה לסוגיית ההבדלים הספציפיים בין המגדרים מופיעה בסקירתן של Maccoby and Jacklin (1974) שכללה יותר מ-1000 מחקרים בנושא שפורסמו בין השנים 1966-1973. הן זיהו שלוש יכולות קוגניטיביות שבהן ההבדלים המגדריים הינם מבוססים יחסית: יכולות מילוליות, יכולות כמותיות, ויכולות ויזואליות-מרחביות. הן הסיקו שבנים מבצעים טוב יותר מבנות בממוצע במשימות ויזואליות-מרחביות ובמשימות כמותיות, בעוד בנות מבצעות טוב יותר מבנים במשימות מילוליות. בשנים שחלפו מאז, ניתן לומר כי באופן כללי המחקר בתחום אישש והרחיב את מסקנותיהן.

## יכולות מילוליות

על פי Halpern (2000), עדויות ממגוון מקורות תומכות בממצא לפיו, בממוצע, לבנות יש יכולות מילוליות טובות יותר מאשר לבנים. עם זאת, מושג היכולות המילוליות אינו אחיד, וכולל בתוכו את כל רכיבי השימוש בשפה: שטף מילולי, דקדוק, איות, קריאה, כתיבה, אנלוגיות מילוליות, אוצר מילים והבנה מילולית. גודל ההבדל בין המגדרים ומהימנותו תלויים בשאלה אילו מהאספקטים הללו של שימוש בשפה נמדדים. בדומה לכך, במטה אנליזה שערכו Hyde and Linn (1988) מצאו החוקרים שהפער הקיים לטובת הנשים ביכולת מילולית הינו קטן (כ-0.11 סטיית תקן, 1.5 נקודות IQ בלבד), וכן שסוגי מבחנים שונים מעלים פערים בגדלים שונים. בנוסף, נמצא שהפערים בין המגדרים ביכולת המילולית מצטמצמים עם השנים.

לפי Halpern (2000), מכל ההבדלים הקוגניטיביים המגדריים, הבדלים ביכולת מילולית הינם בין הראשונים להופיע התפתחותית. בנות בגילאי שנה עד 5 הינן יותר מיומנות בכישורי שפה מאשר בנים בגילאים הללו, הן מתחילות לדבר כחודש לפני הבנים ומפיקות מבעים ארוכים יותר. בנוסף, ישנם הבדלים משמעותיים בין המגדרים בקצב הרחבת אוצר המילים בגילאי פעוטות. ישנן גם עדויות לכך שבנות שומרות על עליונותן בכישורים מילוליים לאורך בית הספר היסודי. עם זאת, לפי סקירתו של Feingold (1993), הממצאים לגבי הבדלים מגדריים בקרב מתבגרים אינם עקביים.

## יכולות ויזואליות-מרחביות

Linn and Petersen (1986) הגדירו יכולת מרחבית כ"מיומנות לייצוג, טרנספורמציה, יצירה והיזכרות במידע סימבולי, לא לשוני". במטה אנליזה שערכו הם אבחנו שלוש יכולות מרחביות שונות: יכולת רוטציה מנטלית (*mental rotation*) שמשמעה "להזיז" צורה באופן שכלי, יכולת תפיסה מרחבית (*spatial perception*) שמשמעה לקבוע יחסים מרחביים לגבי עצם מסוים, ויכולת ויזואליזציה מרחבית (*spatial visualization*) שמשמעה לבצע מניפולציות מורכבות ורב שלביות לגבי מידע מרחבי. בנוסף, מצאו החוקרים שההבדלים המגדריים שונים בשלוש היכולות הללו. ביכולת הרוטציה המנטלית ישנו פער של כ-0.73 סטיית תקן לטובת גברים, ביכולת התפיסה המרחבית הפער לטובת הגברים הינו של 0.44 סטיית תקן, ואילו בויזואליזציה מרחבית לא נמצא כלל פער בין נשים לגברים.

Halpern (2000) מוסיפה לשלוש היכולות הללו עוד שתי יכולות נפרדות: יכולת מרחבית-טמפורלית (*spatiotemporal ability*) שמשמעה לערוך שיפוטים ולהגיב למצגים ויזואליים נעים, ויכולת

יצירה ושימור של גוף מרחבי (*generation and maintenance of a spatial image*) שדורשת שליפת גוף ושימוש במידע לגביו לביצוע משימה. הבדלים מגדריים לטובת בנים נמצאים באופן עקבי לגבי היכולת המרחבית-טמפורלית, בעוד במשימות יצירה ושימור של גוף ישנה עליונות לבנים במהירות עיבוד, אך אין הבדלים מגדריים בנוגע לדיוק. בנוסף, מציינת Halpern כי מעבר לחמש היכולות השונות, הממצאים לגבי הבדלים מגדריים ביכולת ויזואלית-מרחבית הינם העקביים ביותר מבין ההבדלים הקוגניטיביים בין המגדרים, וההבדלים שנמצאים הינם הגדולים ביותר.

על פי Halpern (2000), גם הדפוס ההתפתחותי של ההבדלים המגדריים לגבי יכולת ויזואלית-מרחבית משתנה לפי סוג היכולת הנמדדת. Linn and Petersen (1986) מצאו שהבדלים מגדריים במשימות רוטציה מנטלית מופיעים מיד כשניתן למדוד אותם באופן מהימן (גיל 10-11). הדפוס ההתפתחותי עבור משימות תפיסה מרחבית הינו מסובך יותר. באופן כללי, הבדלים לטובת בנים ניתן לזהות לראשונה בגיל 7, אך רק בגיל 18 הבדלים אלה מובהקים סטטיסטית. במחקר של 1,800 תלמידים מגיל 7 ועד לכתה י"ב מצאו Johnson and Meade (1987) יתרון גברי ביכולת מרחבית שקיים לפחות מכתה ד' (גיל 10) ונשאר יציב עד גיל 18, במגוון רחב של מדידות נייר ועיפרון.

#### *יכולות כמותיות*

על פי Halpern (2000), יכולות כמותיות, כמו מרחביות ומילוליות, הינן מושג הטרגוני הכולל אספקטים שונים שהבדלים מגדריים באים לידי ביטוי רק בחלקם. בהתאם לכך, במטה אנליזה של 100 מחקרים שערכו Hyde, Fennema and Lamon (1990), מצאו החוקרים שההבדלים המגדריים משתנים לפי סוגי הפריטים. במבחן ידע בסיסי במתמטיקה לא נמצא הבדל בין בנים לבנות, בשאלות חישוב לבנות ישנו יתרון קל, ובהסקה מתמטית ופיתרון בעיות מורכבות ישנו יתרון מובהק לבנים על הבנות. עם זאת, מסקירה זו עולה גם כי קיים פער בין המגדרים ביכולת מתמטית כללית: בשנות בית הספר היסודי יש לבנות יתרון זעיר על הבנים, אך מגיל 13-14 מסתמן יתרון של הבנים על הבנות, אשר גדל בהדרגתיות בהמשך.

בניסיון להבין את גודל ההבדל בין המגדרים ביכולת המתמטית, סיווגו Gallagher et al. (2000) שאלות במבחן במתמטיקה לפי האסטרטגיות בהן השתמשו לפתרון, ומצאו כי הפערים לטובת הבנים היו הגדולים ביותר בפריטים שדרשו מהנבחנים לבנות ולערוך טרנספורמציה שכלית לייצוג מנטלי. מחקר זה מרמז על קשר ייחודי-למשימה הקיים בין מיומנויות מרחביות לבין פיתרון בעיות מתמטיות, שיכול להסביר את עליונות הבנים ביכולות אלו.

### עוצמת ההבדלים במשימות קוגניטיביות שונות

עוצמת ההבדלים המגדריים יכולה להיות מתוארת בעזרת אינדקס גודל האפקט  $d$ . על פי Cohen (1988), ערך  $d$  מחושב בצורה הבאה:

$$d = \frac{M_M - M_F}{S_W}$$

כאשר  $M_M$  הוא הציון הממוצע עבור גברים,  $M_F$  הוא הציון הממוצע עבור נשים, ו- $S_W$  היא ממוצע סטיות התקן שבתוך כל מין. כלומר,  $d$  מודד עד כמה ממוצעי הגברים והנשים מרוחקים זה מזה, ביחידות סטנדרטיות. ערכי  $d$  של 0.8 או יותר נחשבים לגדולים, אלה של 0.5-0.8 נחשבים לבינוניים, אלה של 0.2-0.5 הינם קטנים, ואלה של פחות מ-0.2 נחשבים זניחים.

בסקירה עדכנית שערך Hines (2004) נמצא כי גודל ההבדל הקוגניטיבי בין המגדרים שונה מאוד במשימות שונות: ישנו הבדל גדול בין המגדרים ( $d=0.9$ ) ברוטציות מנטליות תלת-מימדיות, והבדל קטן יותר ברוטציות מנטליות דו-מימדיות ( $d=0.3$ ). ההבדלים המגדריים במדידות של תפיסה מרחבית הינם בינוניים ( $d=0.5$ ), כמו גם ההבדלים במהירות תפיסתית. הבדלים מגדריים בשטף מילולי הינם אפילו קטנים יותר ( $d=0.3$ ). עבור מתמטיקה, מדידות של פיתרון בעיות מראות הבדלים קטנים ( $d=0.3$ ), למרות שמבחנים מתוקננים מסוימים, כמו ה-SAT או ה-GRE מראים הבדלים בינוניים עד גדולים בין המגדרים ( $d=0.5$  ו- $0.7$ , בהתאמה). רוב שאר המבחנים המילוליים, מתמטיים ומרחביים (אוצר מילים, הבנת הנקרא, יכולת מילולית כללית, הסרת חלקים במרחב, יכולת חישובית והבנת מושגים מתמטיים) מראים הבדלים זניחים עד קטנים בין המגדרים ( $d=0.0-0.2$ ).

### משתנים המתווכים את גודל ההבדל בין המגדרים

על פי Halpern (2000), למרות שאין הבדלים מעשיים באינטליגנציה הכללית בין בנים לבנות, הבדלים קוגניטיביים הקשורים למין נמצאים באופן עקבי במבחנים של יכולות קוגניטיביות מסוימות. הבדלים מגדריים מראים דפוס תוצאות משתנה, שלעיתים קרובות תלוי בחלק שנדגם מעקומת היכולת (מחוננים, מפגרים, או אינדיבידואלים בטווח היכולת הממוצע), גיל המדגם (ינקות, ילדות מוקדמת או מאוחרת, התבגרות, בגרות, זקנה), ופורמט המבחן (רב ברירה, חיבור, דיאגרמה). גודל ההבדל בין המגדרים תלוי במשתנים מתווכים אלה, כמו גם במשתנים כגון השכלה, תרבות ומעמד סוציו אקונומי.

לגבי השפעות החלק הנדגם מעקומת היכולת, נמצא כי ישנם יותר בניס מבנות בקצוות ההתפלגות בסולמות של יכולות קוגניטיביות, ובהתאם לכך ישנם הבדלים קטנים יותר בין המגדרים בטווח היכולות הבינוני. לגבי השפעות הגיל, נראה כי כבר בשלב מוקדם במחקר הסתמן דפוס אחיד יחסית. Maccoby (1966) מצאה כי ההבדלים המגדריים באינטליגנציה הכללית במהלך השלב המוקדם בחיים נראים כך: בנות מתחילות מהר יותר בכל הקשור לשפה ולאספקטים אחרים של ביצוע קוגניטיבי, שני המגדרים דומים ביותר במהלך שנות בית הספר היסודי, ובמהלך שנות התיכון בניס מתחילים לצבור יתרון בתחומי יכולת מסוימים. העדויות לגבי ההבדלים המגדריים בשנות הברווט אינן עקביות לחלוטין, אך ישנה אינדיקציה לירידה הדרגתית באספקטים מסוימים של התפקוד האינטלקטואלי, שמתרחשת מוקדם יותר אצל נשים. במחקר עדכני יותר, לגבי ביצועי מיליוני אנשים ב-400 מבחנים שונים של ה- Educational Testing Service, מצאו Willingham and Cole (1997) שבנות הגבירו את יתרון על פני בניס בשפה מכתה ד' עד לכתה ח', בעוד בניס הגבירו את יתרוןם על בנות בהבנת מושגים מתמטיים ומדע מכתה ח' עד לכתה י"ב. כלומר, אלו פערים ההולכים וגדלים עם הגיל.

בנוגע להשפעות פורמט המבחן, מצאו Bridgeman and Moran (1996) שבנות נוטות להשיג ציונים גבוהים יותר במדידות שנערכות בכתב מאשר בשאלות רבות ברירה, ועבור בניס הדפוס הינו הפוך. לאור העובדה כי בנות מקבלות ציונים גבוהים יותר בבית הספר, נראה כי ההסתמכות על מבחנים רבי ברירה לשם סינון למוסדות השכלה גבוהים מפלה אותן לרעה. ואכן, בניס בממוצע מקבלים ציונים גבוהים יותר במבחנים שכאלה. עם זאת, יתכן גם שציונים משקפים התנהגויות אחרות שאינן קשורות לקוגניציה, כגון סדר ושקדנות או נטילת סיכון.

במחקר שנערך בישראל, בחנו Ben-Shakhar and Sinai (1991) הבדלים מגדריים בנטייה להשמיט פריטים ולנחש במבחנים רבי ברירה. הם שיערו כי בניס יראו נטייה גבוהה יותר לניחוש מאשר בנות, ושהשימוש בניקוד על פי נוסחה במקום על פי מספר התשובות הנכונות יניב יתרון יחסי לבנות. השערה זו נבדקה על מדגם של תלמידי כיתה ט', ומדגם של מועמדים לאוניברסיטאות, שנבחנו בסוללות מבחני יכולת. התוצאות הראו יתרון ברור לבנים ברוב תתי המבחנים בשתי הסוללות. כמו כן, נמצא דפוס עקבי של שיעורי השמטה גבוהים יותר בקרב הבנות, גם באותם תתי מבחנים בהם לבנות היה יתרון, ואפילו כאשר ניתנו הוראות המעודדות ניחוש. תיקון ציוני הגלם עבור ניחוש הפחית את יתרון הבנים בכל המקרים (והגביר את יתרון הבנות באותם תתי מבחנים בהם היה קיים), אך אפקט זה היה קטן. החוקרים הסיקו שעל אף שההבדלים המגדריים בנטייה לנחש הינם ברורים, הם מסבירים רק חלק קטן מההבדלים הנצפים בין המגדרים במבחנים רבי ברירה.

## האם ההבדלים המגדריים מצטמצמים עם השנים?

חוקרים רבים מדווחים על הצטמצמות ההבדלים המגדריים בציונים במבחנים קוגניטיביים במהלך העשורים האחרונים. Halpern (2000) טוענת כי השאלה לגבי הצטמצמות הפערים הקוגניטיביים בין המגדרים בשנים האחרונות הינה חשובה משום שאם הפערים אכן מצטמצמים, הדבר יכול להצביע על כך שהם נובעים ממשתנים פסיכולוגיים כמו תפקידי מין ותגמולים שונים לבנים ולבנות, שהשפעתם פוחתת בשנים האחרונות. על מנת להסיק שההבדלים המגדריים פוחתים, נדרשים מדגמים ברי השוואה של נבדקים שעברו את אותם מבחני יכולת קוגניטיבית בתקופות זמן שונות. בנוסף לקושי לעמוד בדרישה זו, ישנו גם קושי להשוות מחקרים מתקופות שונות בשל הנטייה העדכנית לפרסם יותר ויותר מחקרים עם תוצאות לא מובהקות, שיכולה כשלעצמה ליצור הפחתה בגדלי האפקט כפונקציה של תאריך הפרסום. בנוסף לכך, אופי המדגמים השונה (יותר נשים במוסדות ההשכלה הגבוהה) ואופי המבחנים השוויוני יותר מקשים גם הם על השוואה זו.

Hyde and Linn (1988) דיווחו כי במחקרים שפורסמו לפני 1974 גודל האפקט ( $d$ ) עבור יכולות מילוליות היה 0.23, ובמחקרים שפורסמו לאחר 1974 גודל האפקט היה 0.10. לעומת זאת, לפי Halpern (2000), אם פוסלים תוצאות לא מובהקות מהניתוח, גודל האפקט החציוני שלפני 1974 הוא 0.32, ולאחר 1974 הוא 0.33. תוצאות אלה אינן תומכות במסקנה שגדלי האפקט ביכולת מילולית פוחתים.

Hyde, Fennema and Lamon (1990) הסיקו שההבדלים המגדריים במתמטיקה פוחתים. הם מצאו כי  $d = 0.31$  במחקרים מלפני 1974, ואילו במחקרים לאחר 1974,  $d = 0.14$ . לפי Halpern (2000), נתוניהם לא מאפשרים הפרדה של מחקרים מובהקים סטטיסטית מאלו שאינם מובהקים, אולם גם כאן ישנה השפעה אפשרית של כל אותם משתנים מתווכים שהוזכרו לעיל.

Feingold (1988) השתמש בנורמות מארבע הסטנדרטיזציות של ה-DAT שנערכו בין 1947-1980, ומארבע הסטנדרטיזציות של ה-P-SAT / SAT שנערכו בין 1960-1983. הוא מצא כי ההבדלים המגדריים הצטמצמו באופן משמעותי במהלך השנים, ושהעלייה בהבדלים הללו במהלך שנות התיכון הצטמצמה אף היא. עם זאת, מסקנותיו לגבי יכולות מרחביות נשענו על מבחן שמודד ויזואליזציה מרחבית – היכולת הויזואלית- מרחבית היחידה שאינה מעלה הבדלים מהימנים בין המגדרים. במחקר מאוחר יותר, השתמש Feingold (1993) במדגמי התקנון של סולמות הוכסלר (1949-1981) וה-California Achievement Tests (1956-1985), ומצא כי באופן עקבי עם מחקרים קודמים, ישנה ירידה בהבדלים הקוגניטיביים בין המגדרים עבור מתבגרים. עבור ילדים, טוען Feingold כי ההבדלים נותרו מצומצמים במידה דומה בין השנים 1949-1985.



חוקרים אחרים לא מצאו עדויות לגבי הצטמצמות ההבדלים המגדריים. בסקירה שערך Stumpf (1995) הוא התייחס למחקרים המשתמשים בנתונים שנאספו בשנות ה-80' המאוחרות ובשנות ה-90' המוקדמות שהמשיכו להבחין בהבדלים משמעותיים בציונים במבחני יכולת מרחבית וכמותית. הוא הסיק כי ישנה כנראה הפחתה בהבדלים המגדריים בחלק מהתחומים, אך ישנן סיבות טובות להניח שהבדלים משמעותיים ממשיכים להתקיים לפחות עבור זיכרון, שטף שפתי, מהירות תפיסתית, יכולות מרחביות ויכולות הסקה מתמטיות, לפחות במדגמים מרמה בינונית עד גבוהה. Hedges and Nowell (1995) ערכו סקירה מטה אנליטית מקיפה של מבחני קריאה, כתיבה, מתמטיקה ומדעים והסיקו כי בניגוד לממצאי מחקרים מהיקף קטן, ההבדלים הממוצעים בין המגדרים אינם מצטמצמים, אלא הינם יציבים יחסית במהלך 32 השנים שנבדקו.

### הבדלים קוגניטיביים מגדריים בישראל

Halpern (2000) טוענת כי למרות שישנם הבדלים רבים בין מחקרים בין תרבותיים לגבי המבחנים בהם השתמשו כמו גם הגילאים ורמות היכולת שנדגמו, רוב הממצאים מראים עקביות בין תרבותית לגבי הבדלים קוגניטיביים בין המגדרים. מסקנה זו מבוססת על מחקרים שנערכו בקולומביה, גרמניה, סין, ישראל, איטליה, דרום אפריקה, אירלנד, סרביה, יפן וקנדה. עם זאת, נראה כי מחקרים שבדקו את ההבדלים המגדריים באינטליגנציה בישראל הגיעו לממצאים שונים מעט מממצאי המחקרים שנערכו בארצות הברית. Safir (1986) סקרה את המחקרים שנעשו בארץ בנושא ההבדלים המגדריים בתפקוד האינטלקטואלי ומצאה כי מחקרים ישראליים מצביעים על הבדלים מוקדמים יותר בין המגדרים מבחינת הגיל, כמו גם על דפוס שונה של הבדלים מגדריים מזה שנמצא בארצות הברית.

מחקרה של Lieblich (1985) התבסס על מדגם התקנון של מבחני ה-WPSSI וה-WISC-R בעברית ובערבית משנת 1973. המדגם כלל 2,700 ילדים ישראלים, יהודים וערבים. ב-WPSSI לא נמצאו הבדלים בין בנים לבנות. לעומת זאת, ב-WISC-R נמצאה עליונות שיטתית של הבנים בהישגיהם במבחן, אם כי ההבדלים המגדריים היו קטנים ומובהקותם נבעה מגודל המדגם. במנת המשכל הכללית הגיע ההבדל לכ-1/5 סטיית תקן (כ-3 נקודות IQ) לטובת הבנים, והבדל זה נותר בעינו לאורך המבחן כולו, מלבד מבחן הקידוד בו לבנות היה יתרון. השוואת המגדרים לאורך הגילאים העלתה כי בגיל 6, עם הכניסה לבית הספר, לא היה כל הבדל בין הבנים לבנות (ונטייה בלתי מובהקת הסתמנה לטובת הבנות). מצב זה המשיך גם בגילאי 7 ו-8. בגיל 9 החל להסתמן לראשונה יתרון של הבנים, אף כי לא היה מובהק. הבדלים מובהקים לטובת הבנים הופיעו מגיל 11, והתבטאו תחילה בתחום המילולי. בגיל 13 התגלה ההבדל

המובהק לטובת הבנים כמעט בכל תתי המבחנים. בגיל 16 הפער במנת המשכל הכללית היה של כ-3/4 סטיית תקן (כ-12 נקודות IQ). הפרשנות שהציעו החוקרים לנתונים נגעה ליכולת שווה בין המגדרים, שאינה זוכה לאותה מידה של טיפוח סביבתי.

הממצאים עבור הילדים הערבים היו דומים ביותר לאלו של היהודים. בנים השיגו ציונים גבוהים יותר מבנות בכל תתי המבחנים מלבד קידוד. ההבדלים במנת המשכל הכללית היו של כ-1/3 סטיית תקן (כ-4 נקודות IQ). גם הדפוס לאורך הגילאים נראה דומה לזה של היהודים: בנות ערביות מתחילות את שנות בית הספר עם ציונים גבוהים יותר מבנים, אך עם הגיל הבנים צוברים יתרון על הבנות. בגיל 16 הפער הינו מקסימאלי, ומגיע ל-10.4 נקודות IQ.

על פי סקירתה של Safir (1986) גם במבחני משכל אחרים ישנו יתרון לבנים, במרבית קבוצות הגיל שבין גיל 9 לגילאי 56-46. בנוסף, נמצא שיותר בנים מבנות מוקפצים כחה בשנות בית הספר היסודי: כ-80%-90% לעומת 20%-10%, בהתאמה. Safir הציעה גורמים תרבותיים שהינם ייחודיים לישראל ויכולים להיות קשורים לדפוס ההבדלים הזה בין המגדרים, ביניהם השפעת המסורת היהודית הפטריאכלית על ערכי התרבות הישראלית, הימצאותה של ישראל במצב מלחמה מתמשך בו כל בן זכר הינו חייל פוטנציאלי, או דפוס מזרח-תיכוני של תפקוד אינטלקטואלי.

המחקר העדכני ביותר שנעשה בישראל בנושא ההבדלים הקוגניטיביים המגדריים נעשה על ידי קאהן וגנור (1992), שהעבירו ב-1987 סוללה של 12 מבחני משכל לכ-11,000 תלמידי כתות ד' ו' בירושלים, ובדקו את ההבדלים בין בנים לבנות מבחינת הרמה הממוצעת ופיזור הציונים. בכל מבחן חושבו לכל נבדק שלושה ציונים: ציון כולל (מספר התשובות הנכונות), ציון הספק (השאלה האחרונה אליה הגיע) וציון דילוגים (אחוז השאלות עליהן דילג מתוך כלל השאלות עליהן השיב). הבדלים עקביים ובעלי גודל משמעותי, מעבר לדרגות כחה ומעבר למבחנים, נמצאו רק בתחום המתמטי, בו קיים יתרון לבנים של כ-0.15 סטיית תקן. ממצאיהם של קאהן וגנור סותרים ממצאים ישראליים קודמים, הן בכך שההבדלים המגדריים מוגבלים לתחום המתמטי, והן בכך שגודל הפער שנמצא בתחום זה קטן בהרבה מזה שנמצא במחקרים קודמים בתחום זה. החוקרים הסבירו את ההבדלים שנמצאו בין המגדרים בתחום המתמטי, לפחות בחלקם, על ידי ההבדלים ביניהם במהירות פיתרון השאלות ובנטייה לנחש.

קאהן וגנור (1992) הדגישו כי תוצאות מחקרם מתייחסות לאוכלוסיית התלמידים בירושלים בגילאי 9-13. הם האמינו כי ניתן להכליל את תוצאות המחקר, לפחות באופן גס, לכלל האוכלוסייה הישראלית בגילאים אלה. עם זאת, הם ציינו כי שאלת ההכללה מעבר לגילאים מורכבת הרבה יותר ויתכן בהחלט שממצאיהם אינם מייצגים בצורה תקפה את המציאות בגילאים צעירים או מבוגרים יותר. הם

קראו למחקרים נוספים לבדיקת ההכללה מעבר למימד הגיל, בעיקר לגבי גיל ההתבגרות, בו אמורים להימצא ההבדלים המגדריים. כמו כן ציינו החוקרים כי ממצאי המחקר עשויים להיות ספציפיים למבחנים המסוימים בהם השתמשו למדידת הכשרים השונים, זאת בשל הבדלים אפשריים בין מבחנים באותו תחום מבחינת דרגת ה"איזון" בין המגדרים. למגבלות הללו, אשר ציינו החוקרים, מתווספת העובדה כי מחקרם הינו המחקר המשווה האחרון שנערך בישראל בתחום זה, ומאז עברו כבר כ-15 שנים.

### מודל מונחה-תהליך של הבדלים קוגניטיביים מגדריים

Halpern and Wright (1996) טענו שחלוקתן של Maccoby and Jacklin (1974) לשלוש יכולות קוגניטיביות הינה צרה מדי, ואינה ישימה עבור משימות קוגניטיביות רבות: בנים מבצעים משימות מילוליות מסוימות באופן מהיר ומדויק יותר (לדוגמא, אנלוגיות מילוליות), בעוד בנות מבצעות משימות כמותיות מסוימות באופן מהיר ומדויק יותר (לדוגמא, חשבון), ובמשימות ויזואליות- מרחביות רבות אין הבדלים מגדריים.

לכן הציעו Halpern and Wright שמודל יעיל יותר להבנת הבדלים קוגניטיביים מגדריים יאורגן בהתאם לתהליכים הקוגניטיביים שבבסיס המשימות. הן חקרו מודל מונחה-תהליך, המבוסס על מה שאנשים עושים כאשר הם מבצעים משימה קוגניטיבית, והסיקו כי מודל זה מאפשר להסביר אנומליות בספרות המחקרית כגון אלה שתוארו מעלה, וכן מספק גישה משמעותית יותר לחקר הבדלים אינדיבידואליים בקוגניציה. השערות המרכזיות הייתה שנשים יעלו על גברים בביצוע משימות שדורשות גישה מהירה ושלילה של אינפורמציה מזיכרון לטווח ארוך (שטף מילים, יצירת מילים נרדפות, וחשבון פשוט), בעוד גברים יעלו על נשים בביצוע משימות שדורשות החזקה ומניפולציה של אינפורמציה בזיכרון לטווח קצר (רוטציה מנטלית ואנלוגיות מילוליות). השערה זו נתמכה בארבע מתוך חמש המשימות בהן נבחנה (בחשבון פשוט לבנים היה יתרון), ועל סמך תוצאות אלו ראו החוקרות במחקר זה צעד ראשון אל עבר פיתוח מודלים ומבחנים למדידת תהליכים מנטליים. הן קראו לפיתוח הערכה קוגניטיבית המבוססת על זיהוי והשוואת תהליכים ואסטרטגיות מנטליות שתוכל לספק מידע דיאגנוסטי שימושי לשימוש בחינוך, הדרכה והתערבות. כדוגמא לכך מביאות החוקרות את מחקרם של Patterson, Dansereau and Wiegmann (1993), אשר מצאו שתלמידי קולג' עם ציונים נמוכים ביכולת מילולית ביצעו טוב יותר כשקיבלו הדרכה המערבת "מפת ידע" שהינה תצוגה מרחבית אשר מדגישה קשרים בין מושגים ומפחיתה "ערבוביה מילולית".

Halpern and Wright (1996) התמקדו בסוגי מידע שונים בזיכרון לטווח ארוך (בעיקר במידע פונולוגי וסמנטי), ובטרנספורמציות בזיכרון העבודה החזותי. הרעיון לפיו זיכרון העבודה ניתן לחלוקה לפונקציות נפרדות הולם את המחקרים העכשוויים בפסיכולוגיה קוגניטיבית (Shah & Miyake, 1996). חלוקת המטלות הקוגניטיביות לכדי תת-מערכות של עיבוד (כמו תת-מערכות פונולוגיות או סמנטיות) תואמת ממצאים עכשוויים מטכניקות הדמיה מוחית (Posner & Raichle, 1994).

## שאלות המחקר

שאלת המחקר המרכזית במחקר זה הינה: האם ישנם הבדלים בין בניס לבנות בציונים במבחני משכל, ומהו גודלם?

בהמשך לשאלה זו, נבחנו גם: דפוס ההבדלים לאורך קבוצות הגיל השונות; דמיון ושוני בין הדפוסים שנמצאו בקרב יהודים וערבים; ומידת ההלימה של ההבדלים את המצופה כאשר המבחנים מסווגים לשני סוגים לפי התהליכים הקוגניטיביים העומדים בבסיסם.

לצורך בדיקת שאלות אלו, נעשה שימוש בסוללת מבחני משכל, אשר כוללת עשרה מבחני משכל שונים<sup>1</sup>. עשרה שופטים בלתי תלויים נדרשו לסוגיית חלוקת עשרת תתי המבחנים שבסוללה לשני הסוגים, על פי הסיווג של Halpern and Wright (1996)<sup>2</sup>. תשעה מבין תתי המבחנים נמצאו כניתנים לסיווג (כולם מלבד בעיות חשבוניות), על פי החלוקה הבאה:

א. מבחנים שדורשים גישה מהירה ושליפה של אינפורמציה מזיכרון לטווח ארוך –

ציור מושג, מילים בתמונות, אוצר מילים, ידיעות כלליות.

ב. מבחנים שדורשים החזקה ומניפולציה של אינפורמציה בזיכרון לטווח קצר – מבוכים, סדרות

חשבוניות, דומינו, לבנים, מטריצות.

בדומה ל-Halpern and Wright (1996), שוער כי ציוני הבנות יהיו גבוהים יותר מאלה של הבנים

במבחנים מסוג א', בעוד ציוני הבנים יהיו גבוהים מאלה של הבנות במבחנים מסוג ב'. בשונה מהן, השערה זו נבדקה במחקר הנוכחי במערך של ניבוי, ולא של הסבר בדיעבד.

<sup>1</sup> פירוט לגבי סוללת המבחנים יינתן בפרק השיטה

<sup>2</sup> ראה נספח א' – משימת השיפוט (הכוללת הסבר תוכנו של כל מבחן, כמו גם פריט לדוגמא)

## חידושי המחקר הנוכחי

מחקר זה הינו הראשון בארץ מאז מחקרה של Lieblich (1985) אשר עושה שימוש במדגמים גדולים של יהודים וערבים מכל רחבי הארץ, ומשווה את דפוס ההבדלים המגדריים לאורך קבוצות גיל שונות, ובין המגזרים. מחקרה של ליבליך התבסס על נתוני ה-WPSSI וה-WISC-R משנת 1973, ומעניין לבדוק האם חלו שינויים בהקשר זה בשלושים השנים האחרונות. מלבד זאת, הוא עונה לקריאתם של קאהן וגנור (1992) לחקור את שאלת ההכללה מעבר לגילאים ומעבר למבחנים שונים. מאז מחקרם, שנערך לפני כ-15 שנים, לא נערך מחקר רלוונטי לנושא בישראל.

בנוסף, מחקר זה עושה שימוש במודל מונחה התהליך של Halpern and Wright (1996) על מנת לחלק את המבחנים השונים לקטגוריות ולבדוק חלוקה זו במערך ניבויי. חלוקה זו מתבססת על התהליך הקוגניטיבי העומד בבסיס המבחנים, בשונה מחלוקות קודמות אשר התבססו לרוב על הדגם של מילולי/כמותי/מרחבי.

## שיטה

על מנת לבחון בדרך הטובה ביותר את שאלת המחקר, נערך שימוש בנתונים ממחקר הנורמות של סוללת מבחני משכל<sup>3</sup>. הסוללה הועברה למדגם המייצג את אוכלוסיית היעד שלה, והניתוחים הסטטיסטיים נערכו על תוצאות המדגם.

## נבדקים

במחקר הנורמות הועברו המבחנים לחמש רמות כיתה: ג', ה', ו', ז', ו-ט'. כיוון שסוללת המבחנים נבנתה על מנת להניב ציון IQ כללי, נכללו במדגם רק נבדקים אשר ביצעו את כל המבחנים. מדגם הנבדקים כלל 2,079 תלמידים יהודים (אשר מהווים כ-92% ממדגם המגזר היהודי הכללי, ומתוכם 839 בנים, 961 בנות ו-279 שמגדרם אינו ידוע) ו-2,200 תלמידים ערביים (אשר מהווים כ-83% ממדגם המגזר הערבי הכללי, ומתוכם 915 בנים, 1,039 בנות ו-246 שמגדרם אינו ידוע) מבתי ספר בכל רחבי ישראל. מספר התלמידים מכל כיתה, מגזר ומגדר מפורט בטבלה מס' 1. בנוסף, הועברו המבחנים גם לכמה אלפי ילדים מהרשות הפלשתינית (אך נתוניהם לא עובדו בעבודה זו).

טבלה מס' 1: פירוט גודל המדגם מכל כיתה, מגזר ומגדר

ט		ז		ו		ה		ג		כיתה
ערבי	יהודי	ערבי	יהודי	ערבי	יהודי	ערבי	יהודי	ערבי	יהודי	מגזר
170	151	239	199	174	183	172	157	160	149	מגדר
212	222	268	242	175	168	207	176	177	153	בנים
76	19	53	13	51	68	29	74	37	105	בנות
458	392	560	454	400	419	408	407	374	407	לא ידוע
										סה"כ

לגבי כל נבדק נאספו הנתונים הדמוגרפים הבאים: מגזר, עיר המגורים, סוג בית הספר (ממלכתי/ממלכתי – דתי), ומגדר.

## כלים

סוללת מבחני המשכל בה נעשה שימוש במחקר פותחה כחלק ממערכת מבחנים לאיתור קשיי למידה. המבחנים הינם מבחני נייר ועיפרון רבי ברירה המועברים בצורה כיתתית, תחת הגבלת זמן, לשלוש רמות כיתה: א'-ג', ד'-ו', ז'-ט'.

<sup>3</sup> לפירוט על סוללת המבחנים ראה חלק הכלים בפרק זה

הסוללה מכילה עשרה מבחני משכל שונים. בכל רמת כיתה קובצו המבחנים לשתי חוברות, כאשר לכל חוברת שני נוסחים השונים זה מזה בסדר פריטי המבחנים, ובסדר המסוימים שבפריטים. להלן פירוט המבחנים<sup>4</sup>:

1. ציור מושג – בכל פריט מופיע ציור ועל הנבחן לבחור מהי המילה שהציור מסמל.
  2. מבוכים – בכל פריט מוצג ציור של מבוך ובו דמות וחבילה/ות הפתעה. על הנבחן לבחור לאילו חבילות הפתעה יכולה הדמות להגיע, כאשר היא עוברת רק דרך הפתחים.
  3. מילים בתמונות - בכל פריט מופיעה מילה ועל הנבחן לבחור בציור המתאר את המילה.
  4. בעיות חשבוניות – בכל שאלה בחשבון על הנבדק לבחור את התשובה הנכונה.
  5. אוצר מילים – בכל פריט מופיעה מילה ועל הנבחן לבחור את ההסבר הנכון למילה.
  6. ידיעות כלליות – בכל שאלת ידע כללי על הנבדק לבחור את התשובה הנכונה.
  7. סדרות חשבוניות - בכל פריט מופיעה שורת מספרים אשר מסודרים בסדר מסוים משמאל לימין, ועל הנבחן לבחור מהו המספר החסר בסוף השורה.
  8. דומינו - בכל פריט מופיעות מספר קוביות דומינו שמסודרות בסדר מסוים משמאל לימין, וקובייה חסרה בסוף השורה. על הנבחן לבחור את הקובייה החסרה.
  9. לבנים - בכל פריט מופיע מבנה הבנוי מקוביות או מתיבות. על הנבחן לבחור מהו מספר הקוביות או התיבות בכל מבנה.
  10. מטריצות - בכל פריט מופיעה צורה שחסר בה חלק או תשע משבצות שבשמונה מהן צורות שמסודרות לפי היגיון מסוים, בשורות ובטורים. על הנבחן לבחור מהו החלק או הצורה החסרים.
- בכל רמת כיתה הועברו חלק מן המבחנים הללו (שישה עד שמונה מבחנים לכל רמת כיתה), כפי שמפורט בטבלה מס' 2 בעמוד הבא.

---

<sup>4</sup>ראה נספח א' – משימת השיפוט (הכוללת גם פריט לדוגמא מכל מבחן)

טבלה מס' 2: פירוט המבחנים שהועברו לכל רמת כיתה

א'-ג'	ד'-ו'	ז'-ט'
ציור מושג		
מבוכים		
מילים בתמונות	מילים בתמונות	
בעיות חשבוניות	בעיות חשבוניות	בעיות חשבוניות
אוצר מילים	אוצר מילים	אוצר מילים
ידיעות כלליות	ידיעות כלליות	ידיעות כלליות
	סדרות חשבוניות	סדרות חשבוניות
	דומינו	דומינו
	לבנים	לבנים
	מטריצות	מטריצות

לכל תלמיד במדגם הנורמות חושב ציון חשיבה כללי (IQ), על פי השלבים הבאים:

- א. בכל מבחן שהתלמיד פתר, נסכמו מספר התשובות הנכונות, כאשר כל תשובה נכונה מזכה את התלמיד בנקודה. סכום זה הוא ציון הגלם של התלמיד באותו מבחן.
- ב. הורדו מן המדגם תלמידים אשר לא פתרו את כל המבחנים.
- ג. בכל מבחן, הומר ציון הגלם לציון  $Z$ , ומציון תקן לציון סולמי עם ממוצע 10 וסטיית תקן 3.
- ד. כל הציונים הסולמיים של כל תלמיד נסכמו, הסכום הומר לציון  $Z$ , וציון זה הומר לציון סולמי עם ממוצע 100 וסטיית תקן 15.

## הליך

סוללת מבחני המשכל היא חלק ממערכת אבחון לקויות וקשיי למידה, אשר כוללת בנוסף מבחני עברית, אנגלית וחשבון. תפקידה לסייע למאבחן לקבל תמונה כללית על הישגיו ויכולותיו של הפרט הנבחן ולהקל עליו במתן פירוש דיאגנוסטי ופרוגנוסטי לפרופיל הציונים העשיר המופק מכלל מבחני אלול.

בבניית סוללת המבחנים נכללו שלבי פרה-פיילוט ופיילוט, בהם נבדקו מבחנים נוספים ופריטים נוספים בתוך המבחנים הקיימים, ולאחריהם גובש הנוסח התפעולי של הסוללה. לאחר גיבוש נוסח זה, הסוללה הועברה בשלמותה (כחלק מסוללת אלול) למדגם הנורמות. המבחנים הועברו ברחבי ישראל בחודשים אפריל-יוני 2005 (כלומר בשליש השלישי של שנת הלימודים תשס"ה), וזאת באישור משרד החינוך ובהסכמה (פסיבית) של ההורים. בתי הספר במדגם הנורמות נדגמו מתוך רשימה ארצית, כך שמדגם הנורמות ייצג את כלל ישראל בפרמטרים הבאים: אזור גיאוגרפי, זרם (דתי, לאומי), ורמה סוציו-אקונומית.



## ניתוחים סטטיסטיים

ניתוח הנתונים התבצע במספר דרכים: ראשית, עבור כל קבוצת גיל נערך מבחן  $t$  למדגמים בלתי תלויים לבדיקת מובהקות ההבדל בין בניים לבנות בציון בכל מבחן משכל ובציון ה-IQ הכללי. עבור כל אפקט מובהק שנמצא למין על ציון המשכל חושב אינדקס גודל האפקט  $d$ , על מנת לעמוד על עוצמת ההבדל שבין המגדרים. בנוסף, כהליך מקדים למבחני  $t$ , נערך מבחן F-Levene לבדיקת מובהקות הבדלי השוניות בין מדגמי הבנים למדגמי הבנות.

על מנת לבדוק את אופן התקבצות המבחנים השונים לקטגוריות נערך ניתוח MDS עבור בניים ובנות בנפרד, בכל קבוצת גיל. ניתוח זה השתמש באינטרקורלציות שבין המבחנים והניב מפה דו-מימדית עליה הוצגו המבחנים השונים כנקודות במרחב הצירים, כאשר המרחקים ביניהן מייצגים את האינטרקורלציות. מפה זו מאפשרת לראות כיצד מתקבצים המבחנים השונים לקטגוריות. השוואה בין מפת הבנים לבין מפת הבנות מאפשרת לראות האם הקטגוריזציה שונה בין המגדרים, והשוואה בין המפות של כל מין לאורך קבוצות הגיל מאפשרת לראות האם קטגוריזציה זו אחידה.

על מנת לבחון את ההשפעה של גורם עיקרי אחד על סוללת המבחנים כולה, נערכו ניתוחי גורמים עבור בניים ובנות בנפרד, בכל קבוצת גיל. בכל אחד מן המדגמים הללו, נערך ניתוח גורמים בשיטת PCA (Principal Component Analysis). כאשר התקבל גורם יחיד, השווה אחוז השונות המוסברת במערך על ידי גורם זה בשני המגדרים. השוואה זו מסייעת להעריך עד כמה מבנה האינטליגנציה מרוכז או מבוזר בכל מגדר. בנוסף, הושו טעינויות המבחנים השונים על הגורם הראשי בשני המגדרים, לאורך קבוצות הגיל. כל הניתוחים המפורטים לעיל נערכו הן על מדגם היהודים והן על מדגם הערבים. בצורה זו נבדקו נקודות דמיון ושוני בין מגזרי האוכלוסייה הללו בנוגע לדפוסי ההבדלים המגדריים לאורך קבוצות הגיל, להתקבצות המבחנים השונים לקטגוריות, ולמידת הריכוז או הביזור של מבנה האינטליגנציה, כפי שנמדד בסוללה זו.

## ממצאים

### ניתוחי t לבדיקת מובהקות ההבדל בביצועי המגדרים

לבדיקת מובהקות ההבדל בין ביצועי הבנים לביצועי הבנות בכל מבחן משכל ובציון ה-IQ הכללי, נערכו מבחני t למדגמים בלתי תלויים עבור כל קבוצת גיל. עבור כל אפקט מובהק שנמצא למגדר על ציון המשכל חושב אינדקס גודל האפקט  $d$ , על מנת לעמוד על עוצמת ההבדל שבין המגדרים, כפי שמפורט בטבלה מס' 3.

טבלה מס' 3: ערכי  $d$  וגודל האפקט המיוחס להם

גודל האפקט	ערך $d$
גדול	0.8 ומעלה
בינוני	0.5-0.8
קטן	0.2-0.5
זניח	0.2 ומטה

הניתוחים נערכו אך ורק על נבדקים אשר ביצעו את כל המבחנים. כמו כן, במדגם הנבדקים הכללי היו נבדקים שביצעו את המבחנים, אולם נתוני המגדר שלהם היו חסרים, ולכן לא נכללו במדגם ההשוואות המגדריות.

תוצאות מבחני t סייעו גם לבדיקת ההשערה לגבי כיוון ההבדלים בין המגדרים, המבוססת על הסיווג של Halpern and Wright (1996). כזכור, עשרה שופטים בלתי תלויים סיווגו תשעה מבין עשרת המבחנים שבסוללה כך:

א. מבחנים שדורשים גישה מהירה ושליפה של אינפורמציה מזיכרון לטווח ארוך – ציור מושג, מילים בתמונות, אוצר מילים, ידיעות כלליות.

ב. מבחנים שדורשים החזקה ומניפולציה של אינפורמציה בזיכרון לטווח קצר – מבוכים, סדרות חשבוניות, דומינו, לבנים, מטריצות.

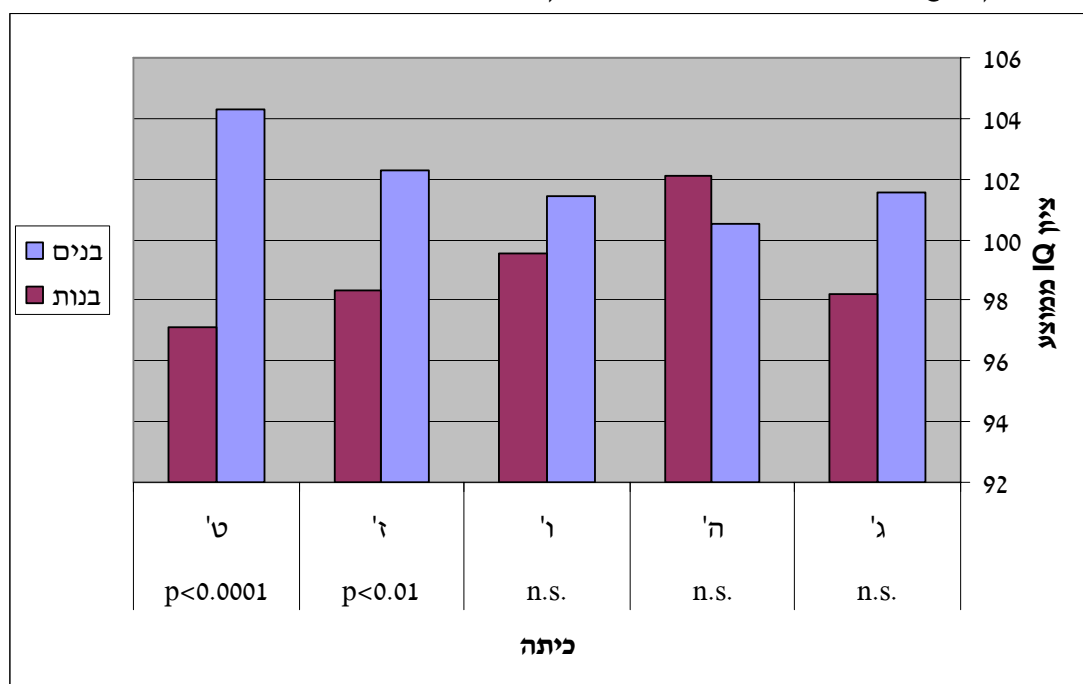
בהתאם לתוצאות מבחני t בכל מגזר, נבדקה ההשערה לפיה ציוני הבנות יהיו גבוהים יותר מאלה של הבנים במבחנים מסוג א', בעוד ציוני הבנים יהיו גבוהים מאלה של הבנות במבחנים מסוג ב'.

כהליך מקדים למבחני t נערך מבחן F-Levene לבדיקת מובהקות הבדלי השונויות בין מדגמי הבנים למדגמי הבנות. בבחינת התוצאות, יש לשים לב לכך שבמבחנים שבהם נמצאו הבדלים מובהקים בשונויות בין המגדרים (F-Levene מובהק) ישנו קושי רב יותר למצוא הבדל מובהק בין ביצועי שני המגדרים. לכן, אם אכן נמצא הבדל שכזה, יש להתייחס אליו ביתר שאת.

ממצא משמעותי שעולה ממבחן F-Levene הינו כי בכל הפעמים בהן נמצאו הבדלי שונות מובהקים בין הבנים לבין הבנות, הייתה שונות הבנים גבוהה משונות הבנות. מבחן אשר הניב הבדלים מובהקים בשונות לאורך רוב קבוצות הגיל הינו מבחן דומינו. בנספח ב' (טבלה מס' 1) מוצגת סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני F-Levene במגזר היהודי.

גרף מס' 1 וטבלה מס' 4 מציגים את הפערים בין הבנים לבין הבנות בציון ה-IQ הממוצע, לאורך רמות הכיתה. ציון ה-IQ הכללי הינו ציון מתוקנן בסולם בעל ממוצע 100 וסטיית תקן 15. כפי שניתן לראות, למעט בכיתה ה' בה ישנו פער לטובת הבנות בציון ה-IQ הממוצע, בשאר הכיתות הפער הינו לטובת הבנים, כאשר החל מכיתה ז' פער זה הינו מובהק, ואף הולך ומעמיק.

גרף מס' 1: ציון ה-IQ הממוצע בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר יהודי



טבלה מס' 4: ממוצעים וסטיית תקן של ציוני ה-IQ בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר יהודי

כיתה	מגדר	N	IQ ממוצע	סטיית תקן
ג'	בנים	149	101.54	15.08
	בנות	153	98.19	14.76
ה'	בנים	157	100.55	15.39
	בנות	176	102.10	14.54
ו'	בנים	183	101.43	15.97
	בנות	168	99.57	13.92

טבלה מס' 4: ממוצעים וסטיות תקן של ציוני ה-IQ בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר יהודי - המשך

14.87	102.27	199	בנים	ז' **
14.83	98.32	242	בנות	
13.91	104.28	151	בנים	ט' **
15.05	97.09	222	בנות	

.p<0.01 \*\*

.p<0.05 \*

טבלה מס' 5 מציגה את הסטטיסטיקה התיאורית הנלווית למבחני t עבור מדגם המגזר היהודי.

ציוני המבחנים הינם ציונים מתוקננים בסולם בעל ממוצע 10 וסטיית תקן 3. כאמור, ציון ה-IQ הכללי

הינו ציון מתוקנן בסולם בעל ממוצע 100 וסטיית תקן 15.

טבלה מס' 5: סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני t – מגזר יהודי

כיתה	מגדר	N	ממוצע	סטטיית תקן	גודל האפקט d
ג'	בנים	149	101.54	15.08	
	בנות	153	98.19	14.76	
	בנים	149	10.63	2.91	0.49
	בנות	153	9.22	2.91	
	בנים	149	9.89	2.90	אוצר מילים
	בנות	153	10.12	2.96	
	בנים	149	10.29	3.14	ידיעות כלליות
	בנות	153	9.74	2.72	
	בנים	149	9.65	3.61	מילים בתמונות
	בנות	153	9.96	3.01	
	בנים	149	10.13	2.95	ציור מושג
	בנות	153	10.03	2.98	
	בנים	149	10.78	3.06	0.48
	בנות	153	9.34	2.94	
ה'	בנים	157	100.55	15.39	
	בנות	176	102.10	14.54	
	בנים	157	10.52	2.96	בעיות חשבוניות **
	בנות	176	10.06	2.95	
	בנים	157	9.57	2.88	-0.37
	בנות	176	10.62	2.84	
	בנים	157	10.42	3.04	ידיעות כלליות
	בנות	176	10.31	2.84	
	בנים	157	9.77	2.82	-0.27
	בנות	176	10.57	3.08	
	בנים	157	9.93	3.20	מטריצות
	בנות	176	10.39	2.56	
	בנים	157	9.61	3.16	-0.27
	בנות	176	10.43	2.85	

טבלה מס' 5: סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני t – מגזר יהודי – המשך

גודל האפקט d	סטיית תקן	ממוצע	N	מגדר		כיתה
	3.16	10.33	157	בנים	סדרות חשבוניות	ה'
	2.83	10.12	176	בנות		
	2.93	10.46	157	בנים	לבנים	
	3.12	9.91	176	בנות		
	15.97	101.43	183	בנים	IQ	ו'
	13.92	99.57	168	בנות		
0.32	2.99	10.51	183	בנים	בעיות חשבוניות **	
	2.93	9.56	168	בנות		
	2.97	10.04	183	בנים	אוצר מילים	
	3.10	10.14	168	בנות		
0.35	2.89	10.62	183	בנים	ידיעות כלליות **	
	2.99	9.60	168	בנות		
	3.12	10.13	183	בנים	מילים בתמונות	
	3.01	10.11	168	בנות		
-0.24	3.48	9.75	183	בנים	מטריצות *	
	2.42	10.47	168	בנות		
	3.22	9.79	183	בנים	דומינו	
	2.74	10.28	168	בנות		
0.33	3.13	10.44	183	בנים	סדרות חשבוניות **	
	2.69	9.47	168	בנות		
	3.07	10.43	183	בנים	לבנים	
	2.77	9.86	168	בנות		
0.27	14.87	102.27	199	בנים	** IQ	ז'
	14.83	98.32	242	בנות		
0.43	3.05	10.69	199	בנים	בעיות חשבוניות **	
	2.82	9.42	242	בנות		
	2.92	9.77	199	בנים	אוצר מילים	
	3.07	10.20	242	בנות		
0.30	3.07	10.50	199	בנים	ידיעות כלליות **	
	2.92	9.62	242	בנות		
	3.05	10.04	199	בנים	מטריצות	
	2.98	9.99	242	בנות		
	3.18	9.74	199	בנים	דומינו	
	2.76	10.27	242	בנות		
0.51	2.93	10.86	199	בנים	סדרות חשבוניות **	
	2.90	9.36	242	בנות		
0.45	2.99	10.74	199	בנים	לבנים **	
	2.85	9.41	242	בנות		
0.49	13.91	104.28	151	בנים	** IQ	ט'
	15.05	97.09	222	בנות		
0.53	3.16	10.90	151	בנים	בעיות חשבוניות **	
	2.76	9.35	222	בנות		
	3.04	10.12	151	בנים	אוצר מילים	
	2.99	9.96	222	בנות		

טבלה מס' 5: סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני t – מגזר יהודי – המשך

0.46	2.77	10.83	151	בנים	ידיעות כלליות **	ט'
	3.02	9.48	222	בנות		
0.23	2.92	10.40	151	בנים	מטריצות *	
	2.99	9.72	222	בנות		
0.22	2.74	10.38	151	בנים	דומינו *	
	3.11	9.75	222	בנות		
0.66	2.88	11.12	151	בנים	סדרות חשבוניות **	
	2.85	9.23	222	בנות		
0.55	2.76	10.92	151	בנים	לבנים **	
	3.00	9.33	222	בנות		

.p<0.01 \*\*

.p<0.05 \*

כפי שניתן לראות בטבלה מס' 5, ממבחני t עולה כי בכיתה ג' כמעט ולא נמצאו הבדלים מובהקים בין ביצועי הבנים לבין ביצועי הבנות. מבחנים בהם נמצאו הבדלים מובהקים, לטובת הבנים, הינם מבחן בעיות חשבוניות [ $t(300)=4.22$ ,  $p<0.0001$ ], ומבחן מבוכים [ $t(300)=4.16$ ,  $p<0.0001$ ]. אינדקס גודל האפקט  $d$  מצביע על כך כי הבדלים אלה הינם הבדלים קטנים – בינוניים.

גם בכיתה ה', רוב המבחנים לא הניבו הבדלים מובהקים בין ביצועי הבנים לבין ביצועי הבנות. לעומת כיתה ג', במבחנים הבודדים בהם נמצאו הבדלים מובהקים, היו הבדלים אלו לטובת הבנות: מבחן אוצר מילים [ $t(331)=-3.33$ ,  $p=0.001$ ], מבחן מילים בתמונות [ $t(331)=-2.46$ ,  $p<0.05$ ], ומבחן דומינו [ $t(316.16)=-2.47$ ,  $p<0.05$ ]. על פי אינדקס גודל האפקט  $d$ , הבדלים אלה הינם הבדלים קטנים.

בכיתה ו', נמצאו הבדלים מובהקים בארבעה מבין שמונת המבחנים המרכיבים את הסוללה בקבוצת גיל זו. בשלושה מהם, היו ההבדלים לטובת הבנים: מבחן בעיות חשבוניות [ $t(349)=3.00$ ,  $p<0.01$ ], מבחן ידיעות כלליות [ $t(349)=3.26$ ,  $p=0.001$ ], ומבחן סדרות חשבוניות [ $t(347.48)=3.13$ ,  $p<0.01$ ]. המבחן שהניב הבדל מובהק לטובת הבנות הינו מבחן מטריצות [ $t(325.92)=-2.25$ ,  $p<0.05$ ]. ההבדלים כולם הינם הבדלים קטנים על פי אינדקס  $d$ , אולם יש לשים לב כי במבחן מטריצות נמצא הבדל מובהק בין שונות שני המגדרים ( $p<0.01$ ), ועדיין התקבלה תוצאה מובהקת במבחן  $t$ . ממצא זה ראוי לציון בשל עובדת היות מבחן מטריצות מושפע מאוד מגורם משותף לרוב מבחני המשכל, אשר פסיכולוגים בריטים זיהו אותו עם גורם האינטליגנציה הכללי ( $g$ ) של ספירמן (אנסטאזי, 1990). יתכן כי הדבר מצביע על יתרון בפורטנציאל החשיבתי של הבנות בשנות בית הספר היסודי.

לאור הממצאים בכיתה ז', נראה כי אף אם קיים יתרון שכזה לבנות, הרי שהוא הולך ונעלם בשנים הבאות. בכיתה ז' מבחן מטריצות כבר אינו מניב הבדל מובהק, ולרשימת המבחנים שהניבו הבדל מובהק לטובת הבנים בכיתה ו' מצטרף מבחן לִבְנִים  $[t(439)=4.74, p<0.0001]$ , וכן ציון ה-IQ הכללי  $[t(439)=2.78, p<0.01]$ . גודל האפקט שמניבים מבחן הלִבְנִים וציון ה-IQ הכללי הינו קטן בכיתה זו, וכך גם לגבי מבחן בעיות חשבוניות  $[t(439)=4.52, p<0.0001]$  ומבחן ידיעות כלליות  $[t(439)=3.09, p<0.01]$ . מבחן שמניב אפקט בינוני בגודלו הינו מבחן סדרות חשבוניות  $[t(439)=5.37, p<0.0001]$ . אם כן, ניתן לראות כי בכיתה זו חצי מהמבחנים בסוללה מניבים הבדל מובהק, כולם לטובת הבנים, וכן כי הבדל מובהק לטובת הבנים מתקבל בפעם הראשונה גם בציון ה-IQ הכללי.

בכיתה ט' מגמה זו אף מתחזקת. כל המבחנים, למעט מבחן אוצר מילים, מניבים הבדל מובהק לטובת הבנים, וכך גם ציון ה-IQ הכללי. תמיכה נוספת להתרחבות הפערים מתקבלת מגדלי האפקט, שגדלים אף הם לעומת הכיתות הקודמות. מבחנים שעד כה לא הניבו הבדל מובהק לטובת הבנים וכעת מניבים הבדל קטן לטובתם הינם מבחן מטריצות  $[t(371)=2.15, p<0.05]$  ומבחן דומינו  $[t(371)=2.03, p<0.05]$ . מבחן נוסף אשר מניב הבדל מובהק קטן, אף כי גדול יותר מאשר בכיתות הקודמות, הינו מבחן ידיעות כלליות  $[t(371)=4.38, p<0.0001]$ . המבחנים שמניבים הבדלים מובהקים בינוניים בגודלם הינם מבחן בעיות חשבוניות  $[t(371)=5.03, p<0.0001]$ , מבחן סדרות חשבוניות  $[t(371)=6.27, p<0.0001]$ , ומבחן לִבְנִים  $[t(371)=5.19, p<0.0001]$ . ציון ה-IQ הכללי מניב כעת גודל אפקט קטן – בינוני  $[t(371)=4.67, p<0.0001]$ .

אם כן, במגזר היהודי ניכרת מגמה לפיה בכיתות הנמוכות אין כמעט הבדלים מובהקים ביכולת החשיבה, ולעיתים אף ניכרים הבדלים מובהקים קטנים לטובת הבנות. לעומת זאת, החל מכיתה ו', נוצרים יותר ויותר הבדלים מובהקים, אשר הולכים וגדלים, לטובת הבנים. בכיתה ז' ניכר כי הבדלים מובהקים אלה במבחני הכושר החשיבתי גורמים להיווצרות פער מובהק גם בציון ה-IQ הכללי, אשר מעמיק אף הוא בכיתה ט'. יש לציין כי הבדלים מובהקים אלה הינם כולם קטנים עד בינוניים. יחד עם זאת, המבחנים אשר מניבים הבדלים גדולים יחסית לאחרים לטובת הבנים הינם מבחן מבוכים (אשר מופיע רק בכיתה ג'), וכן מבחני סדרות חשבוניות, בעיות חשבוניות, לִבְנִים וידיעות כלליות. נראה כי הדפוס הכללי בארבעת המבחנים האחרונים הינו של פער שהולך וגדל עם השנים. המבחן היחיד שאינו מניב הבדל מובהק לטובת הבנים באף כיתה הינו מבחן אוצר מילים.

תוצאות אלה מתיישבות בצורה חלקית ביותר עם ההשערה המבוססת על הסיווג של Halpern and Wright (1996). נראה כי הדפוס הכללי מצביע על פערים יחסית עקביים לטובת הבנים ברוב המבחנים, ובכללם גם מבחן ידיעות כלליות, אשר על פי ההשערה אמור היה להניב הבדל לטובת הבנות. תמיכה מסוימת להשערה זו מתקבלת ממבחן אוצר מילים, אשר אינו מניב הבדל מובהק לטובת הבנים, ובכיתה ה' אף מניב הבדל שכזה לטובת הבנות. עם זאת, מבחן בעיות חשבוניות, אשר אמור להכיל רכיב של שליפת אינפורמציה מזיכרון לטווח ארוך, מניב הבדל גדול ועקבי יחסית דווקא לטובת הבנים.

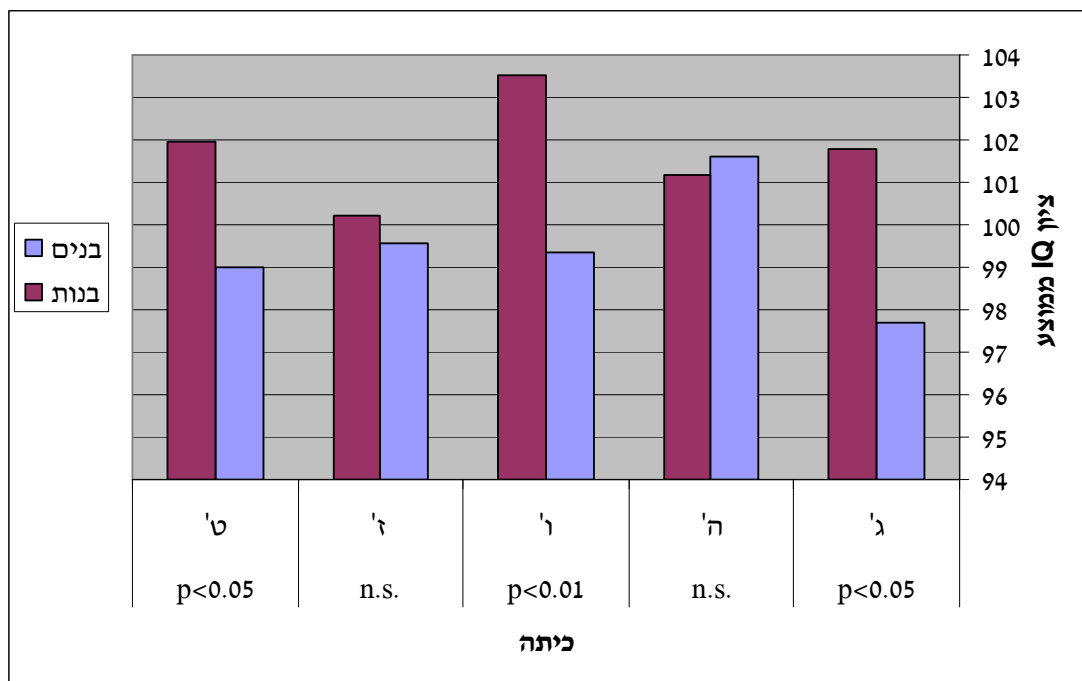
### מגזר ערבי

ממבחן F-Levene עולה כי במגזר הערבי מספר המבחנים אשר הניבו הבדלים מובהקים בשונויות בין המגדרים היה רב יותר מאשר במגזר היהודי, והבדלים שכאלה נמצאו בכל קבוצות הגיל. כמו כן, לעומת המגזר היהודי, התקבלו יותר הבדלים מובהקים ברמת ביטחון גבוהה יותר ( $p < 0.01$ ). בדומה למגזר היהודי, במבחנים שבהם נמצאו הבדלים מובהקים הייתה שונות הבנים גבוהה משונות הבנות, למעט מקרה בודד במבחן לִבְנִים בכיתה ה'. מבחנים בהם התקבלו הבדלים מובהקים בשונויות לאורך רוב קבוצות הגיל הינם בעיות חשבוניות ולִבְנִים. בנספח ב' (טבלה מס' 2) מוצגת סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני F-Levene במגזר הערבי.

גרף מס' 2 וטבלה מס' 6 בעמוד הבא מציגים את הפערים בין הבנים לבין הבנות בציון ה-IQ הממוצע, לאורך רמות הכיתה. גם כאן, ציון ה-IQ הכללי הינו ציון מתוקן בסולם בעל ממוצע 100 וסטיית תקן 15. כפי שניתן לראות, בכיתות ג', ו' ו-ט' התקבל הבדל מובהק בין ציון ה-IQ הממוצע של הבנים לזה של הבנות. הבדל זה הינו לטובת הבנות, והינו גדול יחסית להבדלים הלא-מובהקים שהתקבלו בכיתות ה' ו-ז'.



גרף מס' 2: ציון ה-IQ הממוצע בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר ערבי



טבלה מס' 6: ממוצעים וסטיות תקן של ציוני ה-IQ בשני המגדרים לאורך רמות הכיתה – מגזר ערבי

כיתה	מגדר	N	IQ ממוצע	סטיית תקן
ג' *	בנים	160	97.70	16.55
	בנות	177	101.80	13.28
ה'	בנים	172	101.60	14.57
	בנות	207	101.17	13.75
ו' **	בנים	174	99.34	14.71
	בנות	175	103.52	13.23
ז'	בנים	239	99.56	15.21
	בנות	268	100.21	13.79
ט' *	בנים	170	98.98	14.11
	בנות	212	101.97	13.68

\*\* p<0.01.

\* p<0.05.

טבלה מס' 7 בעמוד הבא מציגה את הסטטיסטיקה התיאורית הנלווית למבחני t עבור מדגם

המגזר הערבי. גם כאן, ציוני המבחנים הינם ציונים מתוקננים בסולם בעל ממוצע 100 וסטיית תקן 3.

כאמור, ציון ה-IQ הכללי הינו ציון מתוקנן בסולם בעל ממוצע 100 וסטיית תקן 15.

טבלה מס' 7: סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני t – מגזר ערבי

גודל האפקט $d$	סטיית תקן	ממוצע	N	מגדר		כיתה
-0.28	16.55	97.70	160	בנים	IQ	ג'
	13.28	101.80	177	בנות		
	3.13	10.09	160	בנים	בעיות חשבוניות	
	2.75	10.08	177	בנות		
-0.32	3.00	9.67	160	בנים	אוצר מילים	
	2.79	10.58	177	בנות		
-0.29	3.11	9.70	160	בנים	ידיעות כלליות	
	2.81	10.55	177	בנות		
-0.27	3.14	9.89	160	בנים	מילים בתמונות	
	2.36	10.63	177	בנות		
-0.42	3.32	9.58	160	בנים	ציור מושג	
	2.43	10.78	177	בנות		
	3.16	10.05	160	בנים	מבוכים	
	2.88	10.21	177	בנות		
	14.57	101.60	172	בנים	IQ	ה'
	13.75	101.17	207	בנות		
	3.14	10.07	172	בנים	בעיות חשבוניות	
	2.68	10.34	207	בנות		
	3.13	9.95	172	בנים	אוצר מילים	
	2.84	10.07	207	בנות		
	3.03	10.37	172	בנים	ידיעות כלליות	
	2.79	9.79	207	בנות		
	2.91	10.08	172	בנים	מילים בתמונות	
	2.66	10.23	207	בנות		
-0.21	3.06	9.78	172	בנים	מטריצות	
	2.68	10.39	207	בנות		
	2.97	9.90	172	בנים	דומינו	
	2.96	10.22	207	בנות		
	3.04	10.15	172	בנים	הסקה מספרית	
	2.80	10.04	207	בנות		
0.45	2.67	10.79	172	בנים	לְבָנִים	
	3.05	9.48	207	בנות		
-0.3	14.71	99.34	174	בנים	IQ	ו'
	13.23	103.52	175	בנות		
-0.32	3.10	9.64	174	בנים	בעיות חשבוניות	
	2.71	10.58	175	בנות		
-0.44	2.91	9.50	174	בנים	אוצר מילים	
	2.76	10.75	175	בנות		
-0.22	3.20	9.78	174	בנים	ידיעות כלליות	
	2.72	10.42	175	בנות		
-0.41	3.23	9.53	174	בנים	מילים בתמונות	
	2.47	10.69	175	בנות		

טבלה מס' 7: סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני t – מגזר ערבי - המשך

גודל האפקט d	סטיית תקן	ממוצע	N	מגדר	כיתה
-0.26	3.24	9.74	174	בנים	מטריצות
	2.64	10.52	175	בנות	
	3.08	9.87	174	בנים	דומינו
	2.80	10.40	175	בנות	
	3.00	10.01	174	בנים	הסקה מספרית
	2.84	10.29	175	בנות	
	2.92	10.28	174	בנים	לבנים
	2.82	10.15	175	בנות	
	15.21	99.56	239	בנים	IQ
	13.79	100.21	268	בנות	
	3.22	9.84	239	בנים	בעיות חשבוניות
	2.78	10.00	268	בנות	
-0.3	2.95	9.37	239	בנים	אוצר מילים
	2.90	10.26	268	בנות	
	3.13	9.92	239	בנים	ידיעות כלליות
	2.82	9.88	268	בנות	
-0.18	2.98	9.71	239	בנים	מטריצות
	2.84	10.25	268	בנות	
	3.05	9.71	239	בנים	דומינו
	2.93	10.06	268	בנות	
	3.06	10.02	239	בנים	הסקה מספרית
	2.85	9.84	268	בנות	
0.37	3.08	10.50	239	בנים	לבנים
	2.72	9.45	268	בנות	
-0.22	14.11	98.98	170	בנים	IQ
	13.68	101.97	212	בנות	
-0.3	3.05	9.51	170	בנים	בעיות חשבוניות
	2.78	10.37	212	בנות	
-0.38	2.94	9.36	170	בנים	אוצר מילים
	2.85	10.44	212	בנות	
	2.91	9.67	170	בנים	ידיעות כלליות
	2.91	10.21	212	בנות	
-0.28	3.10	9.59	170	בנים	מטריצות
	2.78	10.40	212	בנות	
-0.33	3.06	9.39	170	בנים	דומינו
	2.78	10.34	212	בנות	
	2.96	9.70	170	בנים	הסקה מספרית
	2.86	10.28	212	בנות	
0.54	3.05	10.75	170	בנים	לבנים
	2.74	9.21	212	בנות	

.p<0.01 \*\*

.p<0.05 \*

כפי שניתן לראות בטבלה מס' 7, ממבחיני t עולה כי בכיתה ג' נמצאו הבדלים מובהקים לטובת הבנות בביצועים ברוב המבחנים: מבחן אוצר מילים [ $t(335)=-2.90, p<0.01$ ], ידיעות כלליות [ $t(289.26)=-2.64, p<0.01$ ], מילים בתמונות [ $t(293.71)=-2.46, p<0.05$ ], וציור מושג [ $t(304.74)=-2.49, p<0.05$ ]. גם בציון ה-IQ הכללי התקבל הבדל מובהק לטובת הבנות [ $t(304.74)=-2.49, p<0.05$ ]. באופן מעניין, דווקא שני המבחנים בהם לא נמצאו הבדלים מובהקים, בעיות חשבוניות ומבוכים, הינם המבחנים בהם התקבלו הבדלים לטובת הבנים בכיתה זו במגזר היהודי. אינדקס גודל האפקט  $d$  מצביע על כך כי ההבדלים אשר התקבלו בכיתה זו הינם הבדלים קטנים.

בכיתה ה' רק שני מבחנים הניבו הבדל מובהק בביצועי המגדרים. מבחן מטריצות הניב הבדל קטן לטובת הבנות [ $t(377)=-2.06, p<0.05$ ], ומבחן לְבָנִים הניב הבדל קטן לטובת הבנים [ $t(375.86)=4.45, p<0.0001$ ].

בכיתה ו' שבו וניכרו הבדלים מובהקים קטנים לטובת הבנות ברוב המבחנים בסוללה: מבחן בעיות חשבוניות [ $t(340.13)=-3.01, p<0.01$ ], אוצר מילים [ $t(347)=-4.13, p<0.0001$ ], ידיעות כלליות [ $t(337.46)=-2.03, p<0.05$ ], מילים בתמונות [ $t(323.68)=-3.76, p<0.0001$ ], ומבחן מטריצות [ $t(333.01)=-2.46, p<0.05$ ]. כמו כן, התקבל הבדל מובהק קטן לטובת הבנות בציון ה-IQ הכללי [ $t(347)=-2.79, p<0.01$ ].

בכיתה ז' שוב ניתן לראות התמעטות של המבחנים אשר העלו הבדל מובהק בין המגדרים. מבחנים אשר הניבו הבדל קטן לטובת הבנות הינם אוצר מילים [ $t(505)=-3.40, p=0.001$ ] ומטריצות [ $t(505)=-2.06, p<0.05$ ]. מבחן לְבָנִים הניב הבדל קטן לטובת הבנים [ $t(478.19)=4.06, p<0.0001$ ].

בכיתה ט' התרבו שוב המבחנים אשר העלו הבדל בין מגדרי מובהק. מחצית מהמבחנים בסוללה הניבו הבדלים קטנים לטובת הבנות: מבחן בעיות חשבוניות [ $t(380)=-2.90, p<0.01$ ], אוצר מילים [ $t(380)=-3.66, p<0.0001$ ], מטריצות [ $t(342.51)=-2.66, p<0.01$ ], ודומינו [ $t(345.72)=-3.14, p<0.01$ ]. גם ציון ה-IQ הכללי הניב הבדל מובהק קטן לטובת הבנות [ $t(380)=-2.09, p<0.05$ ]. לעומת הביצועים הללו, במבחן לְבָנִים התקבל הבדל מובהק בינוני בגודלו לטובת הבנים [ $t(343.21)=5.14, p<0.0001$ ].

אם כן, הדפוס הכללי של ההבדלים בין המגדרים במגזר הערבי הינו בלתי עקבי לאורך קבוצות הגיל: בכיתה ג' ישנם מבחנים רבים שמניבים הבדלים מובהקים, בכיתה ה' מצטמצמת כמות המבחנים הללו בצורה ניכרת, בכיתה ו' היא שוב עולה, יורדת שנית בכיתה ז', ולבסוף עולה מחדש בכיתה ט'. רוב

ההבדלים המובהקים שנמצאים במבחנים השונים לאורך קבוצות הגיל הינם לטובת הבנות, אך הינם גם קטנים יחסית, על פי אינדקס  $d$ . מבחנים אשר מניבים הבדל מובהק לטובת הבנות ברוב הכיתות הינם אוצר מילים ומטריצות. יתכן כי הממצא לגבי מבחן מטריצות מחזק את הממצא במגזר היהודי לגבי פוטנציאל חשיבה גבוה לבנות, אשר נשמר במגזר הערבי לאורך שנים. עם זאת, ניכר הבדל מובהק ועקבי יחסית לטובת הבנים במבחן לבנים. יש לציין כי גודל הבדל זה הינו קטן – בינוני, אך זהו הבדל די גדול יחסית לגודלי ההבדלים אשר התקבלו לטובת הבנות במבחנים אחרים. כמו כן, הבדל זה התקבל על אף אי שוויון השוניות המובהק שהניב מבחן זה, וברמות ביטחון גבוהות יחסית ( $p < 0.0001$ ).

בדומה למגזר היהודי, גם במגזר הערבי התמיכה להשערה המבוססת על הסיווג של Halpern and Wright (1996) הינה דלה יחסית. נמצא אמנם יתרון לבנות במבחנים ציור מושג, מילים בתמונות, אוצר מילים וידיעות כלליות, אך נמצא גם הבדל מובהק ועקבי לטובתן במבחן מטריצות. תמיכה מסוימת להשערה זו ניתן אולי למצוא בהבדל המובהק והעקבי לטובת הבנים במבחן לבנים, אשר עולה בקנה אחד עם ההבדל שנמצא במגזר היהודי. יתכן שביצוע מבחן זה כרוך בתהליכים קוגניטיביים ייחודיים, בהם לבנים ישנו יתרון מבוסס יחסית.

### **ניתוחי MDS לבדיקת אופן התקבצות המבחנים לקטגוריות**

על מנת לבדוק את אופן התקבצות המבחנים השונים לקטגוריות נערך ניתוח MDS עבור בנים ובנות בנפרד, בכל קבוצת גיל. ניתוח זה הניב מפה דו-מימדית עליה מוצגים המבחנים השונים כנקודות במרחב הצירים, כאשר המרחקים ביניהן מייצגים את המתאמים שבין המבחנים. מפה זו מאפשרת לראות כיצד מתקבצים המבחנים השונים לקטגוריות (מפות ה-MDS כולן מצורפות בנספח ג').

קטגוריזציה ספציפית אותה ניתן לבדוק במפות ה-MDS הינה חלוקת המבחנים לשני סוגים, שנעשתה על ידי שופטים, בהתבסס על הסיווג של Halpern and Wright (1996). אולם, במבחנים המרכיבים סוללה זו, חלוקה זו הינה זהה לחלוקת המבחנים למילוליים לעומת לא-מילוליים. עובדה זו יכולה לספק גם הסבר אפשרי לקושי בסיווג מבחן בעיות חשבוניות, משום שמבחן זה משתמש באופנות מילוליות על מנת לבחון ידע שאינו מילולי. בין אם קטגוריזציה זו מבוססת על התהליך הקוגניטיבי העומד בבסיס המבחנים או על היותם מילוליים לעומת לא-מילוליים, היא בולטת במפות ה-MDS של שני המגזרים. גם הקושי בסיווג מבחן בעיות חשבוניות מתבטא במפות, כאשר ישנן תנודות במיקומו של מבחן זה ביחס למבחנים המילוליים והלא-מילוליים.

מפות ה-MDS של כיתה ג' מצביעות על דמיון יחסי בין שני המגדרים בהתקבצות המבחנים המילוליים יחדיו, למעט מבחן מילים בתמונות. יתכן שהסיבה לתופעה זו הינה השימוש המצומצם יחסית במילים במבחן זה, לעומת הפן החזותי הבולט בו. בשני המגדרים, מבחן בעיות חשבוניות שייך אף הוא לאשכול המבחנים המילוליים. הבדל שניתן לזהות בין המגדרים נוגע למבחן ציור מושג, אשר קרוב יותר למבחנים המילוליים אצל הבנות. יתכן והדבר מרמז על אימוץ אסטרטגיה מילולית יותר לפיתרון מבחן זה על ידי הבנות.

גם בכיתה ה' ישנו דמיון מסוים במפות שני המגדרים, כאשר ניתן להבחין בקבוצות מובחנות יותר: מבחנים מילוליים (שכוללים את מבחן מילים בתמונות ובעיות חשבוניות) לעומת מבחנים לא מילוליים, ומבחנים סדרתיים (דומינו, סדרות חשבוניות ומטריצות) לעומת לא סדרתיים. בנוסף, מבחן לִבְנִים הינו מובחן מכל שאר המבחנים.

בכיתה ו', מפות הבנים והבנות הופכות דומות יותר זו לזו. גם כאן, ישנו אשכול מילולי, שהינו מגובש יותר בקרב הבנות, וישנו אשכול סדרתי, מגובש יותר בקרב הבנים. מבחן בעיות חשבוניות אינו נכלל באשכולות המבחנים הללו, אלא ניצב בתווך, אם כי בקרב הבנות הוא קרוב יותר למבחנים המילוליים מאשר בקרב הבנים. גם בכיתה זו מבחן לִבְנִים מובחן משאר המבחנים.

בכיתה ז' מפות המגדרים נותרות דומות, אך קיים הבדל במיקום מבחן בעיות חשבוניות ומבחן סדרות חשבוניות. אצל הבנים, מבחן בעיות חשבוניות קרוב יותר למבחן סדרות חשבוניות, במעין אשכול כמותי מובחן. יתכן כי הדבר מצביע על אסטרטגיה מתמטית יותר שמאמצים הבנים לפיתרון בעיות חשבוניות, לעומת הבנות, שאולי מאמצות אסטרטגיה מילולית יותר. הבדל נוסף שקיים בין שני המגדרים הינו שאצל הבנים ניכרת הבחנה בין מבחנים חזותיים (לִבְנִים, דומינו, מטריצות) לבין מבחנים לא חזותיים. בכיתה ט' ניתן לראות שינוי בדפוס של מבחן בעיות חשבוניות, כאשר בשני המגדרים מבחן זה מתקרב אל המבחנים הלא מילוליים, ואצל הבנות הוא אף קרוב מאוד למבחני סדרות חשבוניות ודומינו. הסבר אפשרי לכך הינו כי מבחן זה הופך מסובך יותר וקשה יותר להמללה. בנוסף, מפת הבנות הופכת מקובצת יותר משל הבנים, וקיים בה, מלבד האשכול הכמותי, גם אשכול חזותי. לעומת הימצאות האשכולות הללו, בקרב שני המגדרים מבחני אוצר מילים וידיעות כלליות מתרחקים זה מזה, ודווקא אצל הבנות מרחק זה רב יותר.

במבט על מפות ה-MDS לאורך קבוצות הגיל, ניכר כי בקרב הבנים המבחנים המילוליים (אוצר מילים וידיעות כלליות) הולכים ומתרחקים זה מזה עם העלייה בגיל. בנוסף, מבחן בעיות חשבוניות הופך לא מילולי עם הגיל, המבחנים הסדרתיים מתרחקים מעט זה מזה, ואילו מבחן לִבְנִים נותר מובחן עד

לכיתה ט', בה הוא מתקרב לשאר המבחנים החזותיים. בקרב הבנות, ניכר דפוס דומה לגבי המבחנים המילוליים, החל מכיתה ז', וכן דפוס דומה לגבי מבחן לִבְנִים. מבחן בעיות חשבוניות אף הוא הופך שייך למבחנים הלא מילוליים, אך רק בכיתה ט'. הבדל בולט נוסף מהבנים הינו בכך שהמבחנים הסדרתיים אינם מתרחקים זה מזה, אלא דווקא מתקרבים בכיתה ט'.

### מגזר ערבי

בדומה למפות ה-MDS של המגזר היהודי, בכיתה ג' של המגזר הערבי גם כן ניתן לזהות ריכוז של מבחנים מילוליים יחדיו. הבדל בולט בין המגזרים הינו שבקרב המגזר הערבי דווקא במפת הבנים מבחני בעיות חשבוניות וציור מושג קרובים יותר לאשכול המילולי, ואילו אצל הבנות הם רחוקים למדי ממנו. בנוסף, אצל הבנים ניתן לזהות גם סיווג של המבחנים לחזותיים לעומת לא חזותיים, סיווג שאינו קיים אצל הבנות.

גם בכיתה ה' נשמר האשכול המילולי בקרב שני המגזרים, ונראה מגובש ביותר בקרב הבנים. שינוי שנוצר בהשוואה לכיתה ג' קשור בקרבתו של מבחן בעיות חשבוניות לאשכול זה במפת הבנות. עם זאת, מבחן זה קרוב גם למבחן סדרות חשבוניות. כמו כן, במפת הבנים מבחני דומיננטיות וסדרות חשבוניות מתאחדים, ויתכן כי מסמנים תחילת התגבשותו של אשכול סדרתי, על אף הריחוק היחסי של מבחן מטריצות. אצל הבנות מבחן זה נראה כמובחן מכל שאר המבחנים.

בדומה למתרחש במפות המגזר היהודי, בכיתה ו' מפות שני המגזרים הופכות מעט יותר דומות זו לזו. לשני המגזרים אשכול מילולי (שכולל את מבחן בעיות חשבוניות), שכעת הינו מגובש יותר בקרב הבנות, ואשכול סדרתי (שכולל את מבחן מטריצות), שאף הוא מגובש יותר בקרב הבנות. נקודת דמיון נוספת קשורה במבחן לִבְנִים, כאשר גם כאן הוא מובחן מכל יתר המבחנים. בשונה מהמגזר היהודי, מפת הבנים הופכת מפוזרת יותר בהשוואה לזו של כיתה ה'.

בכיתה ז' מתגברים הן הדמיון בין מפות המגזרים והן מידת הפיזור של שתיהן. אצל הבנות ישנה קרבה מסוימת בין המבחנים הסדרתיים (למעט דומיננטיות), שאינה נשמרת בקרב הבנים. קרבה נוספת שניכרת במפת הבנות ואינה נשמרת בזו של הבנים הינה בין המבחנים המילוליים. בקרב שני המגזרים, מבחן דומיננטיות ומבחן לִבְנִים מובחנים הן משאר המבחנים והן זה מזה.

בכיתה ט' נשמרים הן הדמיון בין המפות והן מידת הפיזור שלהן. אצל שני המגזרים מבחן בעיות חשבוניות נמצא בתווך בין המבחנים המילוליים ללא מילוליים (אצל הבנות קרוב יותר למילוליים), אך מבחן סדרות חשבוניות מתקרב אליו יותר ויוצר אשכול כמותי מובחן יותר, בעיקר אצל הבנים. בנוסף,

נראה כי אצל הבנות מתגבש אשכול סדרתי מובחן יותר, בעוד אצל הבנים מבחן דומינו עדיין מצטרף למבחן לבנים בהיותם מובחנים מכל שאר המבחנים.

בשונה מן המגזר היהודי, בקרב הבנים, לאורך קבוצות הגיל נותרים מבחן אוצר מילים ומבחן ידיעות כלליות קרובים זה לזה. בדומה למגזר היהודי, מבחן בעיות חשבוניות נותר תמיד בתווך, כאשר הוא הולך ומתקרב אל המבחנים הכמותיים עם העלייה בגיל. דמיון נוסף בין המגזרים ניתן לזהות בכך שהמבחנים הסדרתיים הולכים ומתרחקים זה מזה עם הגיל. מבחן לבנים מובחן מהשאר לאורך כל הדרך, והחל מכיתה ז' גם מבחן דומינו מובחן מיתר המבחנים. בקרב הבנות, מבחן אוצר מילים ומבחן ידיעות כלליות מתרחקים זה מזה רק באופן יחסי, אך עדיין נותרים קרובים לאורך כל הדרך. מבחן בעיות חשבוניות מתרחק מהמבחנים המילוליים אך במעט, והאשכול הכמותי פחות מובחן. בשונה ממפות הבנים, המבחנים הסדרתיים הופכים דווקא מעט מובחנים יותר מן השאר עם העלייה בגיל. בדומה למתרחש בקרב הבנים, מבחן לבנים מובחן משאר המבחנים לאורך כל הדרך.

### **ניתוחי גורמים לבדיקת התכנסות המבחנים לכדי גורם עיקרי יחיד**

על מנת לבחון את ההשפעה של גורם עיקרי אחד על סוללת המבחנים כולה, נערכו ניתוחי גורמים עבור בנים ובנות בנפרד, בכל קבוצת גיל. בכל אחד מן המדגמים הללו, נערך ניתוח גורמים בשיטת PCA (Principal Component Analysis). קריטריון העצירה הראשוני היה של  $e.v < 1$ , ובמידה וקריטריון זה הניב גורם יחיד, הסתיים הניתוח בנקודה זו. במידה וקריטריון זה הניב שני גורמים, נערכה רוטציה אורתוגונלית מסוג VARIMAX, ונערך ניתוח נוסף, בו נקבע מספר הגורמים ל-1. כאשר התקבל גורם יחיד, השווה אחוז השונות המוסברת במערך על ידי גורם זה, בשני המגדרים ובשני המגזרים. השוואה זו מסייעת להעריך עד כמה מבנה האינטליגנציה מרוכז או מבוזר בכל מגדר ובכל מגזר. בנוסף, הושו טעינויות המבחנים השונים על הגורם הראשי בשני המגדרים, לאורך קבוצות הגיל (כל טבלאות הטעינויות מוצגות בנספח ד').

### **מגזר יהודי**

בכיתה ג' קריטריון העצירה של  $e.v < 1$  הניב ישירות גורם יחיד, אשר מסביר כ-55% מהשונות במערך הבנים, וכ-57% מהשונות במערך הבנות. הטעינויות של המבחנים על גורם זה דומות ביותר בין המינים, כאשר בשניהם המבחנים המילוליים טעונים חזק על הגורם, והטעינות הולכת ופוחתת במבחנים החזותיים.



בכיתה ה', קריטריון העצירה של  $e.v < 1$  הניב בשני המגדרים שני גורמים, ולאחר רוטציה אורתוגונלית מסוג VARIMAX, בשני המגדרים הגורם הראשון מסביר כ-35% מהשונות במערך, והשני תורם כ-32% לשונות זו. מהתבוננות בטעינויות, עולה כי בקרב הבנים הגורם הראשון טעון על המבחנים הלא-מילוליים (סדרות חשבוניות, דומינו, מטריצות ולגנים), והגורם השני טעון על המבחנים המילוליים (מילים בתמונות, אוצר מילים, ידיעות כלליות ובעיות חשבוניות). לבנות טעינויות דומות, אולם החלוקה לגורמים הפוכה – הגורם הראשון הינו של אופנות מילולית והשני של אופנות לא-מילולית. לאחר קביעת מספר הגורמים ל-1, הסתבר כי גורם ראשי זה מסביר כ-54% מהשונות במערך הבנים, וכ-52% שונות במערך הבנות. טבלאות הטעינויות של שני המגדרים נראות דומות, מלבד שני הבדלים. למבחן בעיות חשבוניות טעינות גבוהה יותר על הגורם במדגם הבנים לעומת מדגם הבנות, ולמבחן מילים בתמונות טעינות גבוהה יותר על הגורם במדגם הבנות.

בכיתה ו' שוב הניב קריטריון העצירה של  $e.v < 1$  גורם יחיד, אשר מסביר כ-59% מהשונות במערך הבנים, וכ-54% מהשונות במערך הבנות. מטבלאות הטעינויות עולה כי מבחנים לא-מילוליים (כגון סדרות חשבוניות ומטריצות) טעונים חזק יותר על הגורם הראשי אצל הבנים לעומת הבנות, ואילו מבחנים מילוליים (כגון ידיעות כלליות ומילים בתמונות) טעונים חזק יותר על הגורם הראשי אצל הבנות.

בכיתה ז' הגורם היחיד שהניב קריטריון העצירה של  $e.v < 1$  מסביר כ-52% מהשונות במערך הבנים, וכ-57% מהשונות במערך הבנות. בכיתה זו שב ומופיע הדמיון בין טעינויות המבחנים על הגורם בשני המגדרים, אולם בשונה מבכיתה ג', במקרה זה קשה להצביע על דפוס עקבי בטעינויות של סוגי המבחנים השונים.

בכיתה ט' ניכר שוני בין המגדרים: בקרב הבנים, קריטריון העצירה של  $e.v < 1$  הניב שני גורמים, כאשר לאחר רוטציה אורתוגונלית מסוג VARIMAX, הגורם הראשון מסביר כ-43% מהשונות במערך, והגורם השני תורם כ-28% לשונות זו. מטבלת הטעינויות נראה כי הגורם הראשון טעון על מבחנים הבודקים כישורים שאינם מילוליים, בעוד הגורם השני טעון על מבחנים הבודקים כישורים מילוליים. מבחן בעיות חשבוניות, אשר עד כה הצטרף אל המבחנים המילוליים, מצטרף כעת אל הלא-מילוליים, ומחזק את ההשערה לפיה הגורמים כעת נבדלים זה מזה בכישורים אותם בוחנים המבחנים, ולא באופנות המבחנים. לאחר קביעת מספר הגורמים ל-1, התקבל גורם המסביר כ-56% מהשונות במערך הבנים, כאשר אותם מבחנים שהשתייכו לגורם הלא-מילולי טעונים עליו חזק יותר מהמבחנים שהשתייכו לגורם המילולי.

בקרב הבנות, קריטריון העצירה של  $e.v < 1$  הניב מלכתחילה גורם יחיד, אשר מסביר כ-63% מהשונות במערך. טבלת הטעינויות על גורם זה שונה מזו של הבנים בעיקר במיקומו של מבחן ידיעות כלליות, אשר טעון חזק יותר על גורם זה בקרב הבנות.

טבלה מס' 8 מציגה במרוכז את אחוז השונות המוסברת על ידי הגורם היחיד, בכל מגדר ובכל רמת כיתה. ניתן לראות כי אחוז השונות המוסברת על ידי גורם האינטליגנציה הכללי דומה יחסית בקרב שני המגדרים ברוב קבוצות הגיל. עם זאת, יתכן שמסתמן שינוי בדפוס זה בכיתה ט', המרמז על מבנה אינטליגנציה מרוכז יותר בקרב הבנות.

**טבלה מס' 8: אחוז השונות המוסברת על ידי הגורם היחיד בכל מגדר ובכל רמת כיתה – מגזר יהודי**

כיתה	מגדר	אחוז השונות המוסברת
ג'	בנים	54.70
	בנות	57.06
ה'	בנים	53.53
	בנות	52.40
ו'	בנים	59.15
	בנות	54.24
ז'	בנים	52.31
	בנות	56.54
ט'	בנים	56.31
	בנות	63.30

מלבד ההבדל המסתמן בכיתה ט' בין המגדרים בנוגע לאחוז השונות המוסברת על ידי הגורם היחיד, נראה כי קיים הבדל נוסף, הקשור לחוזק הטעינויות של מבחנים מסוגים שונים על הגורם הראשי. בכיתה ג' נראה כי קיים דפוס דומה בהקשר זה בין הבנים לבנות, אולם מכיתה ה' ומעלה ניכר כי מבחנים לא-מילוליים טעונים חזק יותר על הגורם הראשי אצל הבנים, ואילו מבחנים מילוליים טעונים חזק יותר על גורם זה אצל הבנות. מבחן אשר טעינותו על מרבית הגורמים שהתקבלו הינה גבוהה יחסית לאורך קבוצות הגיל הינו מבחן סדרות חשבוניות.

### מגזר ערבי

במגזר הערבי, בכל הכיתות, קריטריון העצירה של  $e.v < 1$  הניב ישירות גורם יחיד. בכיתה ג' גורם זה מסביר כ-69% מהשונות במערך הבנים, וכ-62% מהשונות במערך הבנות. אצל הבנים, הטעינויות דומות לאלו שבכיתה זו במגזר היהודי, כאשר המבחנים המילוליים טעונים חזק על הגורם לעומת המבחנים החזותיים. אצל הבנות ניכר הבדל בעיקר בטעינות של מבחן בעיות חשבוניות, שהינה נמוכה יחסית לטעינותו אצל הבנים.

בכיתה ה', הגורם הראשי מסביר כ-59% מהשונויות במערך הבנים, וכ-61% מהשונויות במערך הבנות. טבלאות הטעינויות של שני המגדרים דומות יחסית זו לזו. בכיתה ו', מסביר הגורם הראשי כ-61% מהשונויות במערך הבנים, וכ-64% מהשונויות במערך הבנות. גם כאן, טבלאות הטעינויות של שני המגדרים דומות יחסית זו לזו, מלבד מבחני ידיעות כלליות ומילים בתמונות, אשר להם טעינות גבוהה יותר על הגורם אצל הבנות מאשר אצל הבנים. בכיתה ז' ניכרת ירידה קלה באחוזי השונויות המוסברות על ידי הגורם הראשי: גורם זה מסביר כ-54% מהשונויות במערך הבנים, וכ-52% במערך הבנות. טבלאות הטעינויות של המגדרים דומות יותר זו לזו, למעט במבחן סדרות חשבוניות, אשר טעינותו נמוכה יותר אצל הבנות. בכיתה ט', הגורם הראשי מסביר כ-55% מהשונויות במערך הבנים, וכ-59% מהשונויות במערך הבנות. גם כאן, למבחן סדרות חשבוניות טעינות מעט נמוכה יותר אצל הבנות, ואילו למבחן אוצר מילים טעינות גבוהה יותר אצל הבנות לעומת הבנים. מעבר לכך, טבלאות הטעינויות דומות.

טבלה מס' 9 מציגה במרוכז את אחוז השונויות המוסברות על ידי הגורם היחיד, בכל מגדר ובכל רמת כיתה. ניתן לראות כי בדומה למגזר היהודי, נראה כי אחוז השונויות המוסברות על ידי גורם האינטליגנציה הכללי דומה יחסית בקרב שני המגדרים. בשונה מהמגזר היהודי, נראה כי דפוס זה נשמר לאורך כל קבוצות הגיל במגזר הערבי.

**טבלה מס' 9: אחוז השונויות המוסברות על ידי הגורם היחיד בכל מגדר ובכל רמת כיתה – מגזר ערבי**

כיתה	מגדר	אחוז השונויות המוסברות
ג'	בנים	69.20
	בנות	61.72
ה'	בנים	58.73
	בנות	60.62
ו'	בנים	60.67
	בנות	63.72
ז'	בנים	54.37
	בנות	52.07
ט'	בנים	55.28
	בנות	59.01

יתכן כי הדמיון בין המגדרים באחוז השונויות המוסברות שנמצא עקבי לאורך גילאים, יחדיו עם הממצא לפיו קריטריון העצירה של  $e.v < 1$  הניב ישירות גורם יחיד בכל קבוצות הגיל, מספק תמיכה להימצאותו של גורם אינטליגנציה כללי מגובש יותר במגזר זה. בהמשך לכך, במגזר הערבי קיים יותר דמיון בין שני המגדרים בנתוני הטעינויות של המבחנים. במקרים בהם יש הבדלים, בדומה למגזר היהודי, מבחנים מילוליים נוטים להיות טעונים חזק יותר על הגורם בקרב הבנות, בעוד מבחנים לא-מילוליים טעונים חזק יותר בקרב הבנים.

## סיכום הממצאים

ממבחי F-Levene עולה כי הבדלי השונויות המובהקים בין המגדרים נבעו, רובם ככולם, מהיות שונות הבנים גבוהה משונות הבנות. ממצא זה נמצא הן במגזר היהודי והן במגזר הערבי, אולם במגזר הערבי מספר המבחנים אשר הניבו הבדלים מובהקים בשונויות בין המגדרים היה רב יותר. שוני נוסף בין המגזרים ניכר בתוצאות מבחני t, כאשר במגזר היהודי ניכר כי הבדלים לטובת הבנים נוצרים עם העלייה בגיל, ואף הולכים וגדלים עד לפער בציון ה-IQ הכללי. לעומת זאת, במגזר הערבי ניכר דפוס בלתי עקבי לאורך קבוצות הגיל, וריבוי יחסי של הבדלים מובהקים לטובת הבנות. נקודת דמיון בין תוצאות שני המגזרים נוגעת לגודל ההבדלים שנמצאו, שהינו קטן עד בינוני על פי רוב. בנוסף, בשני המגזרים נראה כי הממצאים מספקים תמיכה דלה ביותר להשערה המבוססת על הסיווג של Halpern and Wright (1996).

בעייתיות נוספת הקשורה לבדיקת השערה זו במערך המחקר הנוכחי בלטה במפות ה-MDS. מפות אלה הראו התקבצות של מבחנים שנראתה דומה לזו המצופה על סמך ההשערה, אך למעשה הייתה זהה לחלוקת המבחנים למילוליים לעומת לא-מילוליים, כאשר מבחן בעיות חשבוניות נמצא בתוך. דפוס זה דומה בשני המגזרים, כמו גם המגמה לפיה מפות הבנים והבנות הופכות דומות יותר זו לזו.

מניתוחי הגורמים עולה כי במגזר היהודי אחוז השונות המוסברת על ידי גורם האינטליגנציה הכללי דומה יחסית בקרב שני המגדרים ברוב קבוצות הגיל, מלבד בכיתה ט', בה יתכן מבנה אינטליגנציה מגובש יותר בקרב הבנות. במגזר הערבי דפוס זה נשמר לאורך כל קבוצות הגיל, וניתוח ה-PCA הניב ישירות גורם יחיד בכל קבוצות הגיל. יתכן והדבר מעיד על הימצאותו של גורם אינטליגנציה כללי מגובש יותר במגזר זה. בנוסף, במגזר הערבי קיים יותר דמיון בין שני המגדרים בנתוני הטעינויות של המבחנים, בעוד במגזר היהודי נראה כי עם הגיל דמיון זה נעלם, כאשר מבחנים לא-מילוליים טעונים חזק יותר על הגורם הראשי אצל הבנים, ואילו מבחנים מילוליים טעונים חזק יותר על גורם זה אצל הבנות.

## דיון

### הבדלים מגדריים במבחני משכל לאורך גילאים ובין מגזרים

כזכור, מטרת המחקר הייתה לבחון האם קיימים הבדלים בין בנים לבנות בציונים במבחני משכל שונים, ובהמשך לכך – מהו דפוס ההבדלים לאורך גילאים, והאם דפוס זה דומה במגזר היהודי והערבי.

תוצאות המגזר היהודי מראות כי בנים ובנות נכנסים לבית הספר ללא הבדלים ביכולות החשיבה, אך עם השנים הולכים ונוצרים יותר ויותר הבדלים מובהקים לטובת הבנים, אשר הולכים וגדלים, עד להיווצרות פער גם בציון המשכל הכללי (אשר נבנה במחקר זה מצירוף הציונים של המבחנים הבודדים): בכיתה ג' כמעט ולא נמצאו הבדלים מובהקים בין ביצועי הבנים לבין ביצועי הבנות, למעט מבחן בעיות חשבוניות ומבחן מבוכים שהניבו הבדלים מובהקים קטנים – בינוניים, לטובת הבנים. גם בכיתה ה', רוב המבחנים לא הניבו הבדלים מובהקים בין ביצועי הבנים לבין ביצועי הבנות. בכיתה זו אף ניכר יתרון קל לבנות, כאשר במבחנים הבודדים בהם נמצאו הבדלים מובהקים, היו הבדלים אלו לטובתן.

נראה כי נקודת המפנה בדפוס תוצאות זה הינה בכיתה ו', בה כבר נמצאו הבדלים מובהקים לטובת הבנים בשלושה מבחנים: בעיות חשבוניות, ידיעות כלליות, וסדרות חשבוניות. בכיתה ז' הצטרף גם מבחן לבנים לרשימת המבחנים המניבים פער מובהק לטובת הבנים, וכן ניכר לראשונה הבדל מובהק לטובת הבנים גם בציון ה-IQ הכללי. בכיתה ט' יתרום של הבנים התחזק, כאשר כל המבחנים, למעט מבחן אוצר מילים, הניבו הבדל מובהק לטובת הבנים, וממילא גם ציון ה-IQ הכללי. תמיכה נוספת להתרחבות הפערים התקבלה מגדלי האפקט, שגדלו אף הם לעומת הכיתות הקודמות.

דפוס ההבדלים שנמצא לאורך קבוצות הגיל נראה דומה לדפוס שתיארה Maccoby (1966), לפיו שני המגדרים דומים ביותר במהלך שנות בית הספר היסודי, ובמהלך שנות התיכון בנים מתחילים לצבור יתרון בתחומי יכולת מסוימים. עם זאת, מממצאי מדגם זה עולה בבירור כי ההבדלים המגדריים נוצרים בגילאים מוקדמים יותר מאלה שתיארה Maccoby: יתרון הבנים הולך ונוצר כבר בסוף בית הספר היסודי, ובשנות חטיבת הביניים הוא כבר ניכר ברוב מבחני היכולת. ממצא זה הולם את סקירתה של Safir (1986), אשר מצאה כי מחקרים ישראליים מצביעים על הבדלים מוקדמים יותר בין המגדרים מבחינת הגיל.

על פי ממצאי מחקרו של Zeidner (1986), ניתן לשער כי דפוס זה ממשיך ומשתרש גם בבגרות: במחקר אשר בחן הבדלים מגדריים בביצוע מבחני יכולת אקדמית בקרב מועמדים ישראלים לאוניברסיטה, מצא החוקר הבדלים קטנים אך עקביים לטובת הבנים בציון הכללי בסוללה ובסולם הכמותי בפרט. גם נתוני בחינת הכניסה הפסיכומטרית לאוניברסיטאות לשנים 1991-2000 (מאתר המרכז

הארצי לבחינות ולהערכה) מצביעים על פערים עקביים לטובת הבנים בציון הפסיכומטרי הכללי הממוצע. מנתוני שנת 2000 עולה כי בגילאי 14-18 קיים פער של 46 נקודות (כחצי סטיית תקן) לטובת הבנים בציון הפסיכומטרי הכללי הממוצע. עם זאת, נראה כי דפוס ההבדלים לאורך גילאי הבגרות אינו ליניארי: עד גיל 22 הפערים הינם בסדר גודל דומה, בגילאי 22-30 ניכר הפרש גדול יותר של כ-60 נקודות, ומגיל 30 ומעלה ההפרש יורד שוב ל-40 נקודות.

ממצאי המגזר היהודי תואמים את ממצאיה של Lieblich (1985), אשר התבססו על מדגם התקנון של ה-WISC-R משנת 1973. גם במחקר זה נראה דפוס של הבדלים ההולכים ומתהווים עם הגיל, לטובת הבנים: בגיל 6, עם הכניסה לבית הספר, לא היה כל הבדל בין הבנים לבנות (ונוטייה בלתי מובהקת הסתמנה לטובת הבנות). בגיל 9 החל להסתמן לראשונה יתרון של הבנים, אף כי לא היה מובהק. הבדלים מובהקים לטובת הבנים הופיעו מגיל 11, והתבטאו תחילה בתחום המילולי, ובגיל 13 התגלה הבדל מובהק לטובת הבנים כמעט בכל תתי המבחנים. עם זאת, במחקר הנוכחי הסתכם ההבדל בציון המשכל הכללי בכ-7 נקודות IQ בכיתה ט' (כחצי סטיית תקן), ואילו במחקרה של Lieblich הגיע ההבדל לכ-12 נקודות IQ. יתכן ויש בכך תמיכה מסוימת לרעיון הצטמצמות ההבדלים המגדריים בציונים במבחנים קוגניטיביים במהלך העשורים האחרונים. בהתאם לטענתה של Halpern (2000), אם הבדלים אלו במדגמים ישראליים אכן מצטמצמים, יתכן שישנו יסוד להניח כי הם נובעים ממשתנים פסיכולוגיים כמו תפקידי מין ותגמולים שונים לבנים ולבנות, שהשפעתם פוחתת בשנים האחרונות, ולא מהבדלים ביולוגיים בין המינים. עם זאת, נתוני בחינת הכניסה הפסיכומטרית לאוניברסיטאות לשנים 1991-2000 (מאתר המרכז הארצי לבחינות ולהערכה) אינם מצביעים על הצטמצמות של ממש בהבדלים המגדריים עם השנים: בשנת 1991 הפער הממוצע לטובת הבנים מעבר לגילאים השונים הינו של כ-54 נקודות, ב-1995 קיים פער של 49 נקודות, ובשנת 2000 פער של 47 נקודות.

המבחנים המתמטיים בסוללה, בעיות חשבוניות וסדרות חשבוניות, הניבו פערים מובהקים לטובת הבנים, אשר ניכרו באופן עקבי ברוב קבוצות הגיל. ממצא זה תואם את תוצאות מחקרם של קאהן וגנור (1992), לפיהן הבדלים עקביים ובעלי גודל משמעותי לטובת הבנים, מעבר לדרגות כיתה ומעבר למבחנים, נמצאו רק בתחום המתמטי. אולם לפי Spelke (2005), המחקר בתחום ההתפתחות הקוגניטיבית של פעוטות, ילדי גן ותלמידים בכל הרמות, מספק עדויות לכך שהסקה מתמטית ומדעית מתפתחת מיכולות קוגניטיביות שהינן ביולוגיות בבסיסן, וזהות בקרב גברים ונשים. היכולות הללו מובילות לכישרון זהה במתמטיקה ומדע אצל בנים ובנות. בהתבסס על ממצאי מחקרים שונים, טוענת Spelke כי יתרון הבנים במשימות הכמותיות נובע מאסטרטגיות שונות מאלו של הבנות אשר מאמצים הבנים לפיתרון המשימות

הללו: בנים נוטים להעדיף אסטרטגיה של דימוי מרחבי לפיתרון בעיות חשבוניות, על פני אסטרטגיה של חישוב מילולי, וכך הם מבצעים טוב יותר בבעיות מסוג זה. הפער המגדרי במבחני הסקה מתמטית מצטמצם כאשר מעודדים את כל התלמידים להשתמש באסטרטגיה המרחבית. יתרה מכך, האסטרטגיות שמאמצים הבנים הולמות יותר את המתרחש בפועל בתחום המתמטיקה הפורמאלית.

Entwisle and Baker (1983) מציעים הסבר שונה, מוטיבציוני בבסיסו, לפערים בין המגדרים בביצוע במתמטיקה בגילאי חטיבת הביניים והלאה. על פי חוקרים אלה, מקור הפער בתהליכי סוציאליזציה מוקדמים: הניסיון הבית ספרי בכיתות א'-ג' הינו שונה בהתאם למגדר, על אף שבנים ובנות יושבים יחדיו באותה הכיתה. למרות שציוני החשבון ו/או היכולת הכללית של הבנים אינם גבוהים מאלה של הבנות, ממצאי מחקרם מצביעים על כך שבנים צעירים מפתחים ציפיות גבוהות יותר מעצמם מבחינת ביצוע בחשבון לעומת בנות, כנראה בתגובה לציפיות שונות מצד הוריהם.

עם כל זאת, במחקר הנוכחי עדיין נמצאו הבדלים מובהקים ועקביים יחסית לטובת הבנים גם במבחנים שאינם מהתחום המתמטי, כגון ידיעות כלליות ולבנים. הסבר אפשרי ליתרון הגורף לבנים במבחני המשכל השונים טמון בממצאיהם של Bridgeman and Moran (1996), לפיהם בנים נוטים להשיג ציונים גבוהים יותר בשאלות רבות ברירה מאשר במדידות בכתב, ועבור בנות הדפוס הינו הפוך. על פי Ben-Shakhar and Sinai (1991), חלק קטן מההבדלים הנצפים בין המגדרים במבחנים רבי ברירה יכול להיות מוסבר על ידי הבדלים מגדריים בנטייה לנחש. חוקרים אלה מצאו כי בנים מראים נטייה גבוהה יותר לניחוש מאשר בנות, ואילו בנות משמיטות יותר פריטים גם במבחנים בהם יש להן יתרון, ואף כאשר ניתנות הוראות המעודדות ניחוש. עם זאת, הסברים אלה אינם ניתנים ליישום על תוצאות מחקרים כגון מחקרה של Lieblich (1985), אשר התבססו על מבחן פרטני כגון ה-WISC-R.

הסברים נוספים ליתרונם של הבנים קשורים בהבניית התפיסה המגדרית במערכת החינוך. על הקשר ההדוק שבין חינוך בית ספרי לביצוע במבחני אינטליגנציה ניתן ללמוד, בין השאר, ממחקרם של Cahana and Cohen (1989). חוקרים אלה מצאו כי חינוך בית ספרי הינו הגורם העיקרי בבסיס העלייה בציוני מבחני אינטליגנציה כפונקציה של הגיל, וכי לחינוך זה השפעה רבה יותר על מבחנים מילוליים מאשר על לא-מילוליים. לפי סקירה שערכה למדן (1998), החינוך הבית ספרי כולל מסרים גלויים וסמויים לחינוך בלתי שוויוני בין בנים ובנות. הבנות נמצאות פחות בתודעת המורים וזכות לפחות התייחסות. המורים מצפים מהן לפחות ומקדישים להן פחות תשומת לב, זמן ומרחב. המורים חושבים את הבנים לטובים יותר הן במתמטיקה והן בפוטנציאל הכללי, ותפיסה זו הופכת נפוצה יותר בקרב התלמידים והתלמידות עצמם, עם העלייה בגיל. כך, יתכן שהשפעות פסיכולוגיות של נבואה שמגשימה את עצמה

וציפיות נמוכות יותר של הבנות מעצמן הן שפוגעות בסיכויי הבנות להשיג ציונים שווים או גבוהים משל הבנים גם במבחני אינטליגנציה.

על אף הסברים אפשריים אלה, קיים מבחן יחיד שלא הניב הבדל מובהק לטובת הבנים באף אחת מקבוצות הגיל (ואף הניב הבדל מובהק לטובת הבנות בכיתה ה'). זהו מבחן אוצר מילים, אשר ככל שאר המבחנים הינו מבחן רב ברירה. מבחן זה בודק רכיב משמעותי ביכולת המילולית, ויתכן כי יש בממצא זה חיזוק מסוים לטענה לגבי יכולות מילוליות טובות יותר לבנות מאשר לבנים (Halpern, 2000), אשר שורדות את השפעות פורמט המבחן, גם אם לא באופן חזק דיו על מנת להניב הבדל מובהק.

במחקרה של Liebllich (1985), הממצאים עבור הילדים הערבים היו דומים ביותר לאלו של היהודים: בנות ערביות מתחילות את שנות בית הספר עם ציונים גבוהים יותר מבנים, אך עם הגיל הבנים צוברים יתרון על הבנות. בגיל 16 הפער הינו מקסימאלי, ומגיע ל-10.4 נקודות IQ. שלא כמו במחקרה של Liebllich, דפוס ההבדלים שנמצא במגזר הערבי במחקר הנוכחי היה שונה מזה שנמצא במגזר היהודי. דפוס זה הינו בלתי עקבי לאורך הגילאים, וברוב המקרים בהם קיימים הבדלים, הם לטובת הבנות: בכיתה ג' נמצאו הבדלים מובהקים קטנים לטובת הבנות בביצועים במרבית המבחנים (שהינם מילוליים), ואף בציון ה-IQ הכללי. בכיתה ה' מבחן מטריצות הניב הבדל קטן לטובת הבנות, ומבחן לבנים הניב הבדל קטן לטובת הבנים. בכיתה ו' שבו וניכרו הבדלים מובהקים קטנים לטובת הבנות ברוב המבחנים בסוללה. בכיתה ז' שוב התמעטו המבחנים שהעלו הבדל מובהק בין המגדרים. מבחני אוצר מילים ומטריצות הניבו הבדל קטן לטובת הבנות, ואילו מבחן לבנים הניב הבדל קטן לטובת הבנים. בכיתה ט' שוב הניבו מחצית מהמבחנים בסוללה הבדלים קטנים לטובת הבנות, כמו גם ציון ה-IQ הכללי, ובמבחן לבנים עדיין נותר הבדל מובהק בינוני בגודלו לטובת הבנים.

אם כן, בדומה לממצאיה של Liebllich (1985), גם במחקר הנוכחי נראה כי בנות ערביות מתחילות את שנות בית הספר עם ציונים גבוהים יותר מבנים. בשונה מממצאיה, לפיהם עם הגיל הבנים צוברים יתרון על הבנות, במחקר הנוכחי נראה כי הבנות משמרות את יתרון לעומת הבנים, בחלק מהמבחנים בצורה עקבית (מטריצות ואוצר מילים) ובחלקם בצורה פחות רציפה. עם זאת, ההבדלים שנמצאו לטובת הבנות היו כולם קטנים לפי אינדקס גודל האפקט  $d$ , כאשר הפער בנקודות ה-IQ מגיע לכ-3 נקודות בלבד. לפיכך, יתכן כי יש להתייחס לתוצאות אלה יותר כאל עלייה בביצועי הבנות לעומת שנים קודמות עד כדי השוואה לרמת הבנים, ופחות כאל יתרון מוחץ לבנות.



עדיין, דפוס ההבדלים בין המגדרים במגזר הערבי הינו מפתיע ובלתי שגרתי. כאמור, המחקרים המועטים אשר בדקו נושא זה בישראל הצביעו על דפוס דומה במגזר היהודי והערבי, לפיו עם הגיל הולכים ונוצרים פערים לטובת הבנים. גם במחקרים שנערכו בארה"ב והשוו בין המגדרים בקרב אוכלוסיית הלבנים והאפרו-אמריקאים היו התוצאות דומות: Finch, Farberman, Neus, Adams and Price-Baker (2002) השתמשו בנתונים של כ-12,000 משתתפים במדגם הנוער הלאומי אשר ביצעו את ה-Armed Forces Qualification Tests (AFQT) ומצאו כי השיפור בתוצאות המבחן של בנות בכל שנת חינוך נוספת הינו פחות לעומת זה של הבנים, הן בקרב לבנים והן בקרב אפרו-אמריקאים. Kaufman and Wang (1992) השתמשו בנתונים של כ-2,000 נבדקים אשר נבחנו ב-Kaufman Brief Intelligence Test (K-BIT) ומצאו הבדלים לטובת הבנים הן בשני תתי המבחנים המרכיבים את המבחן (אוצר מילים ומטריצות) והן בציון ה-IQ הכללי. האינטראקציה בין המגדר לגזע לא נמצאה מובהקת, כך שדפוס זה של הבדלים אינו שונה בקרב לבנים, אפרו-אמריקאים, היספאנים ואחרים.

בניסיון לספק הסבר למתרחש בזירה הישראלית בכל הקשור לפערים שמתגלים עם הגיל לטובת הבנים, הציעה Safir (1986) גורמים תרבותיים שהינם ייחודיים לארץ, ויכולים לייצר סביבה מטפחת יותר עבור בנים לעומת בנות. אלה כוללים את השפעת המסורת הפטריאכלית על ערכי התרבות הישראלית, הימצאותה של ישראל במצב מלחמה מתמשך בו כל בן זכר הינו חייל פוטנציאלי, או דפוס מזרח-תיכוני של תפקוד אינטלקטואלי.

לאור תוצאות המחקר הנוכחי, נראה כי כיום הסברים אלה אינם חלים באופן גורף על כלל אוכלוסיית ישראל. נתוני בחינת הכניסה הפסיכומטרית לאוניברסיטאות לשנים 1991-2000 (מאתר המרכז הארצי לבחינות ולהערכה) מצביעים אמנם על פערים לטובת הבנים בציון הפסיכומטרי הכללי הממוצע גם במגזר הערבי, אך בהשוואה לפערים במגזר היהודי, כאן ההבדלים קטנים יותר. בשנת 2000 ניכר הפרש של 21 נקודות (כחמישית סטיית תקן בלבד) לטובת הבנים, בגילאי 14-18. בגילאים מתקדמים יותר (20-22) ניכרת עלייה בהפרש זה, אך זו מגיעה רק עד להפרש של 46 נקודות. לאחר מכן הפער מצטמצם שוב ל-21 נקודות בגילאי 30 ומעלה. הפער הממוצע מעבר לגילאים בשנת 2000 הינו של כ-27 נקודות, לעומת פער של כ-37 נקודות בשנת 1995, ונראה כי הדבר מצביע על הצטמצמות הפערים בין הבנים לבנות במגזר זה.

ממצאיה של זוזובסקי (2005) מספקים אף הם תמיכה להצטמצמות הפערים המגדריים במגזר הערבי, ואולי אף ליתרון הבנות, בכל הקשור להישגים הלימודיים של תלמידי כיתות ח' במתמטיקה ובמדעים, כפי שנמצאו במחקר הבינלאומי השלישי TIMSS-2003. ההשוואות הישראליות של מחקר זה מלמדות כי בהישגים במתמטיקה, פערי המגדר בחינוך העברי הם לטובת הבנים, וברוב המקרים הם

מובהקים סטטיסטית. לעומת זאת, בחינוך הערבי רוב הפערים הם לטובת הבנות, אך הם אינם מובהקים סטטיסטית. בהישגים במדעים גם כן פערי המגדר בחינוך העברי הם לטובת הבנים, בשיעורים משתנים, בעוד בחינוך הערבי הפערים הם לטובת הבנות, במיוחד במדעי החיים ובכימיה. אם כך, יש להבחין בין המגזר היהודי, בו יתכן שתופעות סביבתיות אלה ואחרות משפיעות על התפקוד האינטלקטואלי של שני המגדרים, לבין המגזר הערבי, בו ככל הנראה פועלים גורמים שונים מאלה.

מחקרן של Birenbaum and Kraemer (1995) בחן הבדלי מגדר ומגזר בייחוסים סיבתיים להצלחה וכישלון במבחני מתמטיקה ושפה. החוקרות אימצו תיאוריה מוטיבציונית להסבר הבסיס להבדלים המגדריים בביצוע בבית הספר, אשר מתמקדת בייחוסים של בנים ובנות לביצוע במבחני הישג, שבהמשך משפיעים על ההישגים עצמם. הממצאים הראו כי לבנים ולבנות במגזר הערבי דפוס ייחוס דומה להצלחה במבחני הישג, בעוד במגזר היהודי בתחום המתמטי בנות הראו דפוס ייחוס שלילי, שונה משל הבנים (הן פחות ייחסו הצלחה ליכולת, וייחסו כישלון יותר לחוסר-יכולת). נראה כי ההסבר המוטיבציוני לגבי השפעות הסוציאליזציה שהציעו Entwisle and Baker (1983) ואחרים ליתרון הבנים במתמטיקה הינו נכון עבור המגזר היהודי, אך לא עבור המגזר הערבי.

ההסבר שהציעו Birenbaum and Kraemer (1995) לממצאים הללו נוגע לתפקיד המשתנה בחינוך של נשים ערביות בישראל: במשפחות ערביות מסורתיות, הבנים נחשבים לנכס והופכים למרכז תשומת הלב במשפחה. הבנות למן ההתחלה זוכות לפחות תשומת לב ומחונכות להמשיך את תפקידן המסורתי של הנשים ולקבל מצב של כניעות לגבר. אולם, בשנים האחרונות אחוז הנשים במערכת החינוך גדל. בשנות ה-80' המוקדמות בנות היוו פחות מ-10% מאוכלוסיית בתי הספר התיכון הערביים, ואילו בשנות ה-80' המוקדמות הן היוו כמעט 40%. כמו כן, חלה עליה משמעותית במספר הנשים המורות ששימשו כמודלים לחיקוי עבור התלמידות (Mar'i & Mar'i, 1985).

עם זאת, על פי Birenbaum and Kraemer (1995) הגישה לחינוך לוותה בהבנה מרומזת שבתמורה לחינוך ולאפשרויות התעסוקה, הנשים יישארו נאמנות לערכי החברה המסורתיים. בהתאם לכך, ההקשר החברתי המסורתי מונע מבנות את החופש המתאפשר לבנים. לאחר שעות בית הספר הבנים חופשיים לפעילות חוץ-ביתית, בעוד הבנות מצופות להישאר קרוב לבית. כך, יש להן פחות אלטרנטיבות ופחות הסחות מהתרכזות בשיעורי הבית, והלמידה הבית-ספרית הופכת לחלק משמעותי מעולמן. בנוסף לכך, בית הספר הופך לאלטרנטיבה היחידה לתפקידי הנשים המסורתיים בגיל זה. ילדה שלא תצליח בבית הספר תוכל בקלות למצוא עצמה בבית, מבצעת מטלות משק בית.

יתכן שקלות הנשירה הזו מבית הספר מספקת אף היא הסבר לממצאי המחקר הנוכחי, בדמות תהליך הולך וגובר של קיצוץ תחום באוכלוסיית הבנות הערביות בבתי הספר: עם העלייה בגיל נושרות התלמידות החלשות יותר ונותרות המצטיינות, וכך ביצועיהן הממוצעים עולים. עם זאת, יתכן שבמדגם הנוכחי אין להסבר זה אחיזה של ממש: מחישוב פשוט של היחס בין גודל מדגם הבנות לבין גודל מדגם הבנים בכל כיתה עולה כי יחס זה לא רק שאינו קטן עם הגיל אלא אף גדל (מיחס של כ-1:1 בכיתה ו' ליחס של כ-1.25:1 בכיתה ט'). יחד עם זאת, יש לזכור כי מספרי הבנים והבנות שנכללו במדגם זה אינם בהכרח מייצגים נאמנה את מספרי הבנים והבנות בבתי הספר, משום שבמדגם לא נכללו נבדקים אשר לא ציינו את מגדרם או לא ביצעו את כל המבחנים. בין אם הסבר זה הינו נכון ובין אם לאו, הוא אינו יכול להסביר את התמונה במלואה. לכך נדרשת גם נקודת המבט החברתית, וזו מצביעה על כך שהתחום החינוכי הוא אולי ההקשר היחידי שבו בנות יכולות להתחרות על סטטוס באופן לגיטימי אל מול בנים, ונראה שהן עושות זאת באופן מוצלח ביותר.

אם כך, הזמינות של הזדמנויות לימודיות רבות יותר יחדיו עם שימור הנורמות המסורתיות, יכולים להסביר את יתרון הבית ספרי של הבנות. כזכור, מחקרם של Cahan and Cohen (1989) ומחקרים נוספים עמדו על הקשר שבין חינוך בית ספרי לבין ביצוע במבחני אינטליגנציה, ולכן נראה כי ניתן להחיל את ההסברים שלעיל גם לגבי תוצאות המחקר הנוכחי.

הסבר אפשרי נוסף לדפוס התוצאות אשר התקבל במגזר הערבי נוגע לשאיפות בתחום ההשכלה והשפעתן על ההישגים הלימודיים. סגינר (2001) מצאה כי ההשקעה (במובן הפניית משאבים פסיכולוגיים לעיסוק בעתיד) של ערבים ודרוזים במסלול החיים העתידי שלהם הינה נמוכה, וההשקעה שלהם בתחומים קיומיים הינה גבוהה מזו של היהודים. אולם, בתחום ההשכלה הגבוהה, מתבגרים ערבים ובעיקר בנות, השקיעו יותר מאשר מתבגרים יהודים. גם מבחינת היבטים התנהגותיים, מתבגרים ערבים ודרוזים עסוקים יותר מאשר יהודים בחיפוש ובבדיקה של אופציות השכלה עתידית. ההסבר לממצאים הללו מתמקד בטענה כי שאיפות ההשכלה של בנות ערביות נתמכות על ידי כמה מקורות: ראשית, ההורים מעודדים את הבנות ללימודים גבוהים שכן עבודת אישה משכילה מביאה כבוד למשפחה. שנית, השכלת נשים מגדילה את ההון האנושי של החברה הערבית ומאפשרת אמנסיפציה לאומית. שלישית, ההשכלה מאפשרת לבנות לפרוץ את מעגל החיים המסורתי של דור האמהות שלהן. רביעית, נשים בעלות קריירה מקצועית יכולות לשמש כמודל לבנות הצעירות יותר. חמישית, מבחינת עיתוי בנות ערביות יכולות להגיע למוסדות ההשכלה הגבוהה מוקדם יותר מבני ובנות המגזר היהודי.

בהמשך לכך, מצאו Seginer and Vermulst (2002) קשר חזק יותר בין שאיפות השכלתיות לבין הישגים אקדמיים בקרב בנות ערביות לעומת הבנים. ממצא מעניין נוסף נוגע לקשר שנמצא בין רקע סוציאלי לבין הישגים אקדמיים: אצל הבנים נמצא כי קשר זה מתווך על ידי גורם סביבתי של תובענות ההורים, ואילו אצל הבנות נמצא כי הוא מתווך על ידי תהליך פנימי של שאיפות השכלתיות.

ההסבר שהציעו Seginer and Vermulst (2002) לממצאים הללו מתבסס על המציאויות המגדריות השונות במגזר הערבי: בנים נמצאים במרכז ההוויה, ובהקשר של הישגים אקדמיים ההסתמכות שלהם על אחרים משתקפת במעורבות הורית. ההסבר לדפוס אצל הבנות קשור לממשק שבין משמעות הישגים האקדמיים עבור בנות ערביות לבין מסרים סותרים לגבי חשיבות ההשכלה הנשית והציפייה שהבנות יבחרו בדרך המסורתית ויינשאו מוקדם. המחויבות שלהן לתפקידים הנשיים המסורתיים מתבטאת גם בכך שיכולתן להגשים את תכניות ההשכלה שלהן תלויה בהצלחתן להשיג את הסכמת הגברים במשפחותיהן. בשלב מוקדם בחטיבת הביניים, בנות ערביות מבינות שהישגים אקדמאים גבוהים הינם תנאי הכרחי אך לא מספק לקבלה למוסדות השכלה גבוהים, ולכן הן לוקחות אחריות אישית על כך. מחקר נוסף אשר המחיש עד כמה גבוהה החשיבות שמייחסות בנות ערביות לרכישת השכלה גבוהה הינו מחקרה של Seginer (1988). מחקר זה השווה אוריינטציית עתיד של מתבגרים ומתבגרות מן המגזר היהודי והערבי, ומצא כי אותה חשיבות שמייחסות הבנות הערביות להשכלה מתבטאת הן בבולטות והן בספציפיות של אוריינטציית העתיד שלהן.

לב ארי ומיטלברג (1999) בחנו הבדלים בין נערים ונערות בלימודי המתמטיקה במגזר היהודי והערבי. המשתתפים, תלמידי כיתות י', השיבו על שאלונים אשר עסקו בתפיסה אישית של הצלחה במקצוע המתמטיקה, באינטראקציה בין המורה לתלמידים, וכן בנכונות להמשיך ללמוד ולעסוק במקצועות המתמטיקה בעתיד. במגזר היהודי נמצא כי לבנות יש פחות ביטחון עצמי במתמטיקה בהשוואה לבנים. לעומת זאת, במגזר הערבי, מעידות הבנות על הצלחה גבוהה יותר במתמטיקה מהבנים במגזר זה ואף מהבנים במגזר היהודי, ובאופן משמעותי יותר מבנות במגזר היהודי. בנוסף לכך, הבנות במגזר הערבי מעידות על תמיכה רבה יותר ממוריהן בלימודי המתמטיקה ומבטאות נכונות רבה יותר לעסוק במתמטיקה בעתיד. ממצאים אלו עולים בקנה אחד עם ממצאי המחקר הנוכחי, וניתן לשער כי אם זהו המצב במקצועות המתמטיקה, תמונה דומה תתקבל גם במקצועות המילוליים אשר מתויגים מסורתית כ"נשיים" יותר.

## הבדלים מגדריים בשוניות במבחני משכל

כהליך מקדים לבדיקת מובהקות ההבדל בין ביצועי שני המגדרים, נערכו מבחני F-Levene לבדיקת מובהקות הבדלי השוניות בין מדגמי הבנים למדגמי הבנות. ממבחנים אלה עולה כי הבדלי השוניות המובהקים בין המגדרים נבעו, רובם ככולם, מהיות שונות הבנים גבוהה משונות הבנות. ממצא זה נמצא הן במגזר היהודי והן במגזר הערבי. על פי נבו (1997), זהו ממצא בינלאומי: התפלגות השכיחויות של רמת הכושר השכלי הכללי של גברים רחבה מזו של נשים, כלומר סטיית התקן שלה גדולה מעט מזו של הנשים. המשמעות המעשית של ממצא זה הינה שכיחות גבוהה יותר של בנים בקבלה לתכניות למחוננים. במגזר הערבי מספר המבחנים אשר הניבו הבדלים מובהקים בשוניות בין המגדרים היה רב יותר, והבדלים שכאלה נמצאו בכל קבוצות הגיל. כמו כן, לעומת המגזר היהודי, התקבלו יותר הבדלים מובהקים ברמת ביטחון גבוהה יותר ( $p < 0.01$ ). מבחנים בהם התקבלו הבדלים מובהקים בשוניות לאורך רוב קבוצות הגיל הינם בעיות חשבוניות ולבנים. יש לשים לב לכך שבמבחנים שבהם נמצאו הבדלים מובהקים בשוניות בין המגדרים ישנו קושי רב יותר למצוא הבדל מובהק בין ביצועי שני המגדרים. לכן, אף שהבדלים שנמצאו במגזר הערבי הינם קטנים ברובם, יש להתייחס אליהם ביתר שאת.

## הבדלים מגדריים בשני סוגי מבחני משכל

שאלה נוספת שנחקרה הינה האם דפוס ההבדלים שהתקבל בין בנים לבנות במבחני המשכל השונים הולם את המצופה על סמך סיווג המבחנים לפי התהליכים הקוגניטיביים העומדים בבסיסם. בדומה ל-Halpern and Wright (1996), שוער כי הבדלים לטובת הבנות יימצאו במבחנים אשר דורשים שליפת אינפורמציה מזיכרון לטווח ארוך (ציור מושג, מילים בתמונות, אוצר מילים, ידיעות כלליות), בעוד הבדלים לטובת הבנים יימצאו במבחנים שדורשים החזקה ומניפולציה של אינפורמציה בזיכרון לטווח קצר (מבוכים, סדרות חשבוניות, דומינו, לבנים, מטריצות). מבחן בעיות חשבוניות נמצא כבלתי ניתן לסיווג, על פי חלוקה זו.

על מנת לבדוק את אופן התקבצות המבחנים השונים לקטגוריות נערך ניתוח MDS עבור בנים ובנות בנפרד, בכל קבוצת גיל. ניתוח זה הניב מפה דו-מימדית עליה מוצגים המבחנים השונים כנקודות במרחב הצירים, כאשר המרחקים ביניהן מייצגים את המתאמים שבין המבחנים. מפות ה-MDS שהתקבלו מחזקות את עצם חלוקת המבחנים לשני הסוגים הללו. עם זאת, לא ניתן להסיק מכך כי חלוקה זו אכן מתבססת על התהליכים הקוגניטיביים העומדים בבסיס המבחנים. זאת משום שבסוללה זו של מבחנים, חלוקה זו הינה זהה לחלוקת המבחנים למילוליים לעומת לא-מילוליים. ממצא זה יכול לספק גם

הסבר אפשרי לקושי בסיווג מבחן בעיות חשבוניות, אשר משתמש באופנות מילולית על מנת לבחון ידע שאינו מילולי. בהתאם לכך, נצפו תזוזות במיקומו של מבחן זה ביחס למבחנים המילוליים והלא-מילוליים.

באשר לשאלת התאמת דפוס ההבדלים שנמצא לדפוס המצופה על סמך סיווג המבחנים בהתבסס על Halpern and Wright (1996), בשני המגזרים נמצאה לכך תמיכה דלה יחסית. במגזר היהודי, הדפוס מצביע על פערים לטובת הבנים, גם במבחנים אשר על פי ההשערה אמורים היו להניב הבדלים לטובת הבנות (למעט מבחן אוצר מילים). במגזר הערבי, ישנם על פי רוב הבדלים לטובת הבנות, הכוללים את המבחנים אשר דורשים גישה לזיכרון לטווח ארוך, אך גם מבחנים אשר דורשים מניפולציה על חומר בזיכרון לטווח קצר (כגון הגיון צורני).

עם זאת, תמיכה מסוימת להשערה זו, אשר התקבלה מעבר למגזרים ולקבוצות הגיל השונות, הינה בפער המובהק והעקבי לטובת בנים במבחן לבנים. יחד עם זאת, ממפות ה-MDS עולה כי יתכן שמבחן זה מייצג יכולת שהינה מובחנת מכל שאר המבחנים, ובה לבנים ישנו יתרון על פני הבנות.

### **התקבצות מבחני המשכל לקטגוריות**

מפות ה-MDS מספקות מידע נוסף לגבי התקבצות המבחנים השונים לקטגוריות, אשר מאפשר לשער גם לגבי האסטרטגיות הקוגניטיביות השונות שמאמצים שני המגדרים לפתרון המבחנים.

במגזר היהודי, על אף הדמיון שהולך וגובר בין מפות שני המגדרים לאורך הגילאים, ניתן עדיין לראות נטייה לרכיב מילולי מגובש יותר בקרב הבנות, לעומת רכיב סדרתי מגובש יותר בקרב הבנים. בנוסף, על פי התנודות במיקומו של מבחן בעיות חשבוניות, ניתן לשער כי הבנות מאמצות אסטרטגיה מילולית יותר גם לפיתרון של בעיות מתמטיות. עם זאת, גם אם אסטרטגיה זו אכן קיימת, נראה כי עם הגיל היא הופכת פחות יעילה עבור הבנות, כאשר מבחן זה הופך כמותי באופן טהור יותר. יתכן כי יש בכך בכדי להסביר את היתרון ההולך וגדל של הבנים לאורך קבוצות הגיל. גורם נוסף שיכול לתרום ליתרון זה של הבנים הינו הפיזור ההולך וגובר של המבחנים המילוליים זה מזה לאורך הגילאים, שניכר ביותר דווקא בקרב הבנות. ממצא זה מעלה השערה לפיה הטיפוח הסביבתי בתחום המתמטי בא על חשבון טיפוחם של כישורים מילוליים מגובשים יותר. לעומת זאת, לגבי המבחנים הסדרתיים ניכר דפוס שונה, כאשר בקרב הבנים מבחנים אלו הולכים ומתרחקים זה מזה, ואילו בקרב הבנות הם מתקרבים זה לזה עם הגיל.

גם במגזר הערבי, מפות שני המגדרים הופכות דומות יותר זו לזו עם הגיל. אצל הבנים ניכר אשכול כמותי מובחן יותר, ואילו אצל הבנות ניכר הן רכיב מילולי והן רכיב סדרתי מגובש יותר. עם זאת, דווקא

אצל הבנים המבחנים המילוליים נותרים קרובים זה לזה עם העלייה בגיל, ואילו אצל הבנות הרכיב המילולי הופך פחות מובחן. עם זאת, נראה כי גם במגזר זה הבנות מאמצות אסטרטגיה מילולית עקבית יותר לפיתרון מבחן בעיות חשבוניות, בעוד הבנים מאמצים אסטרטגיה כמותית יותר. בנוגע לרכיב הסדרתי, ניכר דפוס דומה לזה שבמגזר היהודי, לפיו אצל הבנים מבחנים אלה הולכים ומתרחקים זה מזה, ואילו אצל הבנות הם הופכים מעט מובחנים יותר מן השאר עם העלייה בגיל.

### התכנסות מבחני המשכל לכדי גורם עיקרי יחיד

על מנת לבחון את ההשפעה של גורם עיקרי אחד על סוללת המבחנים כולה, נערכו ניתוחי גורמים עבור בנים ובנות בנפרד, בכל קבוצת גיל.

במגזר היהודי, אחוז השונות המוסברת על ידי גורם האינטליגנציה הכללי דומה יחסית בקרב שני המגדרים ברוב קבוצות הגיל. בכיתה ט' נראה כי ישנו שינוי בהקשר זה, המרמז על מבנה אינטליגנציה מרוכז יותר בקרב הבנות. הבדל נוסף בין המגדרים, שיתכן שקשור גם לממצאי מפות ה-MDS, הינו בחוזק הטעינויות של מבחנים מסוגים שונים על הגורם הראשי. בכיתה ג' נראה כי קיים דפוס דומה בהקשר זה בין הבנים לבנות, אולם מכיתה ה' ומעלה ניכר כי מבחנים לא-מילוליים טעונים חזק יותר על הגורם הראשי אצל הבנים, ואילו מבחנים מילוליים טעונים חזק יותר על גורם זה אצל הבנות.

גם במגזר הערבי, נראה כי אחוז השונות המוסברת על ידי גורם האינטליגנציה הכללי דומה יחסית בקרב שני המגדרים. בשונה מהמגזר היהודי, דפוס זה נשמר לאורך כל קבוצות הגיל במגזר הערבי. בנוסף לכך, במגזר זה נמצא ישירות גורם יחיד בכל קבוצות הגיל, אשר בגילאי ביה"ס היסודי מסביר מעט יותר שונות מאשר במגזר היהודי. יתכן ויש בממצאים אלו תמיכה להימצאותו של גורם אינטליגנציה כללי מגובש יותר במגזר זה. בהתאם לכך, במגזר הערבי קיים יותר דמיון בין שני המגדרים בנתוני הטעינויות של המבחנים. במקרים בהם יש הבדלים, הדפוס זהה לזה שבמגזר היהודי: מבחנים מילוליים נוטים להיות טעונים חזק יותר על הגורם בקרב הבנות, בעוד מבחנים לא-מילוליים טעונים חזק יותר בקרב הבנים.

אם כן, תוצאות ניתוחי הגורמים הינן דומות יחסית בין המגדרים, לאורך גילאים, ובין מגזרי האוכלוסייה, בנוגע לאחוז השונות המוסברת על ידי גורם האינטליגנציה הכללי. נראה כי יש בכך בכדי לספק תמיכה להימצאותו של גורם מאחד קבוע במבנה האינטליגנציה, שהינו כלל אנושי. עם זאת, חשוב לזכור כי משקלו של  $g$  תלוי, בין השאר, בהרכב מבחני הסוללה.

## מגבלות המחקר והצעות למחקר עתידי

למחקר הנוכחי מגבלות מסוימות הנגזרות מאופי סוללת מבחני המשכל בה נעשה שימוש כמדד ל-IQ: המבחנים בסוללה הינם מבחנים המועברים באופן קבוצתי, עובדה שמקשה לעמוד במדויק על טיב הביצוע של כל נבחן ונבחן ולאחר תגובות ייחודיות אשר מלמדות על כושר החשיבה שלו. כמו כן, אלו מבחני נייר ועיפרון אשר אינם כוללים חלק ביצועי, מה שמקשה על בדיקת מיומנויות ויזו-מוטוריות, קואורדינציה, ועוד יכולות שמהוות מרכיב משמעותי בבחינת אינטליגנציה. בנוסף לאלה, סוללת מבחני המשכל מהווה רק חלק ממערכת מבחנים רחבה יותר, הכוללת גם מבחני לקויות למידה שונים, ולא ניתן לדעת אלו מבין המבחנים ביצעו התלמידים קודם ואלו מאוחר יותר. לעובדה זו עשויה להיות השפעה על מצב הנבדקים, הן הפיסי (מבחינת עייפות) והן הפסיכולוגי (מבחינת תסכול מצטבר).

מעבר למגבלות אלה, מגבלה מרכזית במחקר זה נוגעת ליכולתו לבחון את השערותן של Halpern and Wright (1996) לגבי הבדלים מגדריים בביצוע מבחנים המערבים תהליכים קוגניטיביים שונים. כאמור, חלוקת מבחני המשכל בסוללה הנוכחית לשני סוגים על סמך התהליכים הקוגניטיביים העומדים בבסיסם, הינה זהה לחלוקתם למבחנים מילוליים לעומת לא מילוליים. לפיכך, השימוש בסוללה הנוכחית מקשה לבסס חלוקה שונה של מבחני המשכל מזו המקובלת. מחקרים עתידיים יוכלו ליצור או לעשות שימוש מכוון במבחנים אשר על פי החלוקה המסורתית ניכר בהם יתרון למגדר מסוים, אך על פי החלוקה המבוססת על תהליכים קוגניטיביים אשר בבסיס המבחנים – יראו יתרון לטובת המגדר השני.

מגבלה נוספת נוגעת ליכולת המוגבלת של מערך מחקר זה לבחון הסברים סביבתיים נוספים לדפוס ההבדלים אשר התגלה בין המינים. המחקרים בתחום השפעות הסביבה הבית ספרית על הביצועים הקוגניטיביים עוסקים רבות בהשוואות בין ביצועי התלמידים והתלמידות בתנאים בהם הופרדו המגדרים זה מזה בעת הלמידה ו/או בעת הבחינה. במדגם הנורמות של סוללת מבחנים זו נכלל מספר מועט ביותר של בתי ספר מופרדים: במגזר היהודי, מתוך 39 בתי ספר שנכללו במדגם ישנם רק שלושה בתי ספר מופרדים לחלוטין, מהם אחד יסודי (לבנים בלבד) ושניים על יסודיים (האחד לבנים בלבד, והשני לבנות בלבד). ב-37 בתי הספר של המגזר הערבי אין כלל בתי ספר מופרדים. עובדה זו לא אפשרה השוואה בין ביצועי התלמידים בתנאים של הפרדה בין המגדרים לבין ביצועיהם בתנאים מעורבים, באופן שיאפשר הכללה על המתרחש בכלל האוכלוסייה. מחקרים עתידיים יוכלו לבחון את השפעת תנאי הלמידה וההיבחנות המופרדות לעומת המעורבות על הביצועים הקוגניטיביים.



ישנן השוואות מעניינות נוספות שלא התאפשרו במערך מחקר זה אך מעודדות מחקרי המשך בתחום: הכיתות אשר נדגמו במדגם הנורמות של סוללת מבחני המשכל הנוכחית הינן עד דרגת חטיבת הביניים בלבד. השוואה של דפוסי ההבדלים המגדריים שנמצאו לעומת כיתות גבוהות יותר תאפשר לראות מה מתרחש בהמשך שנות הלימוד בבית הספר, ולקשור את הממצאים לנתונים כגון ממוצע הניגשים לבגרות והתפלגותם המגדרית. השוואה נוספת שתאפשר בהמשך הינה למדגמי התלמידים מן הרשות הפלשתינית. השוואה זו תאפשר כוונן עדין יותר של המתרחש בהקשר זה באוכלוסייה הערבית בישראל, שהינו מעניין במיוחד לאור התוצאות המפתיעות במגזר הערבי במחקר זה.

### **סיכום: השלכות ממצאי המחקר**

לממצאי המחקר הנוכחי השלכות חשובות, בעיקר בהקשר החינוכי, הן הביתיות והן הבית-ספרי. מחקר זה מספק תמיכה מסוימת לתופעת הצטמצמות ההבדלים המגדריים בציונים במבחנים קוגניטיביים במהלך העשורים האחרונים, גם באוכלוסייה הישראלית. תופעה זו מחזקת את ההסברים הסביבתיים והפסיכולוגיים להיווצרות הפערים בין המגדרים, על פני ההסברים הביולוגיים. נראה כי גורמים כגון סוציאליזציה מוקדמת לתפקידי מין, תגמולים שונים לבנים ולבנות, ושאר מסרים גלויים וסמויים לחינוך בלתי שוויוני, עדיין משפיעים במידה ניכרת על הביצועים הקוגניטיביים של שני המגדרים.

עם זאת, ההבדלים שנמצאו במחקר זה בין המתרחש במגזר היהודי לבין המתרחש במגזר הערבי יכולים לספק קצה חוט בכל הנוגע לאפשרויות ליצירת הזדמנויות שוות עבור שני המגדרים. נראה כי גורמים כגון השקעה ותשומת לב מצד המורים, עידוד ללמידה בבית, ושאיפות אקדמיות גבוהות, משחקים כולם לטובת הבנות במגזר הערבי בכל הקשור לתפקוד קוגניטיבי, אף כי לעיתים רבות משולבים גורמים אלה במסרים סותרים מצד הסביבה לגבי תפקידן המסורתי.

חשוב לזכור כי המחקר הנוכחי הינו מחקר המושתת על עיבודים כמותניים של בסיס נתונים רחב ומקיף ביותר. מחקר שכזה הינו כלי טוב על מנת להציף ממצאים אשר יכולים לרמז על מגמות ותופעות. כעת ישנו צורך בהמשך חקירה ספציפית יותר, אולי איכותנית, של ההבדלים בחינוך הביתיות והבית ספרי בין המגזרים. מחקר שכזה יוכל אולי לספק הסברים נוספים לביצועים המשתפרים של הבנות, ולהציע דרכים לחיזוק והרחבת תופעה זו. כרגע נראה כי דרכים מומלצות להתחיל במלאכה תהיינה פיתוח תכניות למידה אשר יערבו אסטרטגיות פיתרון-בעיות יעילות יותר עבור המגדרים השונים, הגברת מודעות המורים לצורך להקדיש לבנות יותר תשומת לב וזמן, ויצירת מסגרות בית ספריות המטפחות שאיפות השכלתיות ותעסוקתיות שוות.

## רשימה ביבליוגרפית

- אנסטאזי, א. (1990). מבחנים פסיכולוגיים. תל אביב: האוניברסיטה הפתוחה.
- זוּזובסקי, ר. (2005). הישגיהם הלימודיים של תלמידי כיתות ח' במתמטיקה ובמדעים, וההקשר החינוכי של הוראתם בישראל. תל אביב: הוצאת רמות – אוניברסיטת תל אביב.
- לב ארי, ל. ומיטלברג, ד. (1999). ג'נדר ומתמטיקה במגזר היהודי והערבי: מתבגרים בישובים עירוניים, כפריים וקיבוצים (תקציר מחקר). עלי חינוך, 30, 4.
- למדן, א. (1998). ג'נדר במערכת החינוך והבניית עולם העבודה. מעוף ומעשה במכללת אחוה, 4, 7-20.
- נבו, ב. (1997). אינטליגנציה אנושית. תל אביב: האוניברסיטה הפתוחה.
- נתוני בחינת הכניסה הפסיכומטרית לאוניברסיטאות לשנים 1991-2000. (n.d.). נדלה ב-8 בנובמבר, 2006, מאתר המרכז הארצי לבחינות ולהערכה:
- <http://www.nite.org.il/scripts/txt.asp?pc=590118390&selFol=855375450&flag=1>
- סגינר, ר. (2001). בני נוער בישראל מפלסים דרכם אל הבגרות: אוריינטציה עתיד של ערבים ודרוזים בהשוואה ליהודים. מגמות, מ"א (1-2), 113-147.
- קאהן, ס. וגנור, י. (1992). הבדלים בין המינים ביכולות קוגניטיביות בקרב ילדים. מגמות, ל"ד(4), 521-537.
- Ben-Shakhar, G., & Sinai, Y. (1991). Gender differences in multiple-choice tests: The role of differential guessing tendencies. *Journal of Educational Measurement*, 28(1), 23-35.
- Birenbaum, M. & Kraemer, R. (1995). Gender and Ethnic-Group Differences in Causal Attributions for Success and Failure in Mathematics and Language Examinations. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 26(3), 342-359.
- Bridgeman, B., & Moran, R. (1996). Success in college for students with discrepancies between performance on multiple-choice and essay tests. *Journal of Educational Psychology*, 88, 333-340.
- Cahan, S. & Cohen, N. (1989). Age versus Schooling Effects on Intelligence Development. *Child Development*, 60, 1239-1249.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2<sup>nd</sup> ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Entwisle, D. R., & Baker, D. P. (1983). Gender and Young Children's Expectations for Performance in Arithmetic. *Developmental Psychology* 19(2), 200-209.
- Feingold, A. (1988). Cognitive gender differences are disappearing. *American psychologist*, 43, 95-103.
- Feingold, A. (1993). Cognitive gender differences: A developmental perspective. *Sex Roles*, 29, 91-112.

- Finch S. J., Farberman H. A., Neus J., Adams R. E., & Price-Baker D. (2002). Differential test performance in the American educational system: the impact of race and gender. *Journal of Sociology and Social Welfare*, 29(3), 89-108.
- Flynn, J. R. (1998). Israeli military IQ tests: Gender differences small; IQ gains large. *Journal of Biosocial Science*, 30, 541-553.
- Gallagher, A. M., DeLisi, R., Holst, P. C., McGillicuddy-DeLisi, A. V., Morley, M., & Cahalan, C. (2000). Gender differences in advanced mathematical problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75(3), 165-190.
- Halpern, D. F. (2000). *Sex differences in cognitive abilities* (3<sup>rd</sup> ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Halpern, D. F., & Wright, T. (1996). A process-oriented model of cognitive sex differences [Special issue]. *Learning and individual differences*, 8, 3-24.
- Hedges, L. V., & Nowell, A. (1995). Sex differences in mental test scores, variability and numbers of high-scoring individuals. *Science*, 269, 41-45.
- Hines, M. (2004). *Brain gender*. New York: Oxford University Press.
- Hyde, J. S., & Linn, M. C. (1988). Gender differences in verbal ability: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 104, 53-69.
- Hyde, J. S., Fennema, E., & Lamon S. J. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107, 139-153.
- Jackson, D. N., & Rushton, J. P. (2006). Males have greater g: Sex differences in general mental ability from 100,000 17- to 18-year-olds on the Scholastic Assessment Test. *Intelligence*, 34(5), 479-486.
- Jensen, A. R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. New York: Praeger.
- Johnson, E. S., & Meade, A. C. (1987). Developmental patterns of spatial ability: An early sex difference. *Child Development*, 58, 725-740.
- Kaufman A. S., & Wang, J. (1992). Gender, race, and education differences on the K-BIT at ages 4 to 90 years. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 10, 219-229.
- Lieblich, A. (1985). Sex differences in intelligence tests performance of Jewish and Arab school children in Israel. In M. Safir, M. T. Mednick, D. Israeli & J. Bernard (Eds.), *Women's Worlds: from the new scholarship* (pp. 121-126). New York: Praeger.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1986). A meta-analysis of gender differences in spatial ability: implications for mathematics and science achievement. In J. S. Hyde & M. C. Linn (Eds.), *The psychology of gender: Advances through meta-analysis* (pp. 67-101). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

- Lynn, R. (1994). Sex differences in intelligence and brain size: A paradox resolved. *Personality and Individual Differences, 17*, 257-271.
- Maccoby, E. E. (1966). *The Development of Sex Differences*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Maccoby, E. E., & Jacklin, C. N. (1974). *The Psychology of Sex Differences*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Mar'i, M. M., & Mar'i, S. K. (1985). The role of women as change agents in Arab society in Israel. In M. Safir, M. T. Mednick, D. Israeli & J. Bernard (Eds.), *Women's Worlds: from the new scholarship* (pp. 251-259). New York: Praeger.
- Patterson, M. E., Dansereau, D. F., & Wiegmann, D. A. (1993). Receiving information during a cooperative episode: Effects of communication aids and verbal ability. *Learning and Individual Differences, 5*, 1-12.
- Posner, M. I., & Raichle, M. E. (1994). *Images of mind*. New York: Freeman.
- Safir, M. P. (1986). The effects of nature or of nurture on sex differences in intellectual functioning: Israeli findings. *Sex Roles, 14*, 581-590.
- Seginer, R. (1988). Adolescents' Orientation Toward the Future: Sex Role Differentiation in a Sociocultural Context. *Sex Roles, 18*, 739-755.
- Seginer, R., & Vermulst, A. (2002). Family Environment, Educational Aspirations, and Academic Achievement in Two Cultural Settings. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 33*(6), 540-558.
- Shah, P., & Miyake, A. (1996). The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General, 125*, 4-27.
- Spelke, E. S. (2005). Sex Differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics and Science? A Critical Review. *American Psychologist, 60*(9), 950-958.
- Stumpf, H. (1995). Gender differences in performance on tests of cognitive abilities: Experimental design issues and empirical results [Special issue]. *Learning and Individual Differences, 7*(4), 275-287.
- Stumpf, H. & Stanley, J. C. (1996). Gender-related differences on the College Board's Advances Placement and Achievement Tests, 1982-1992. *Journal of Educational Psychology, 88*, 353-364.
- Willingham, W. W., & Cole, N. S. (1997). *Gender and fair assessment*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Zeidner, M. (1986). Sex Differences in Scholastic Aptitude: The Israeli Scene. *Personality and Individual Differences* 7(6), 847-852.

## נספח א': משימת שיפוט לתזה

שופטים יקרים,

בחלק א' של המסמך הבא יוצגו בפניכם עשרה מבחני משכל שונים. כל מבחן יתואר בקצרה, ותינתן דוגמא

לפריט מתוך המבחן. אנא קראו היטב חלק זה וודאו שהינכם מבינים את מהותו של כל מבחן.

בחלק ב' תוצג בפניכם חלוקה אפשרית של מבחני משכל לשתי קטגוריות שונות, והסבר קצר על מהות כל

קטגוריה.

בחלק השיפוט תתבקשו לסווג את המבחנים מחלק א' על פי החלוקה שבחלק ב'.

### חלק א' – המבחנים

1. ציור מושג – בכל פריט מופיע ציור ועל הנבחן לבחור מהי המילה שהציור מסמל.

**דוגמא:**

א. מוסיקה

ב. פְּסִנְתָּר

ג. סִימָן

ד. קֹזֶל

ה. צִיּוֹר

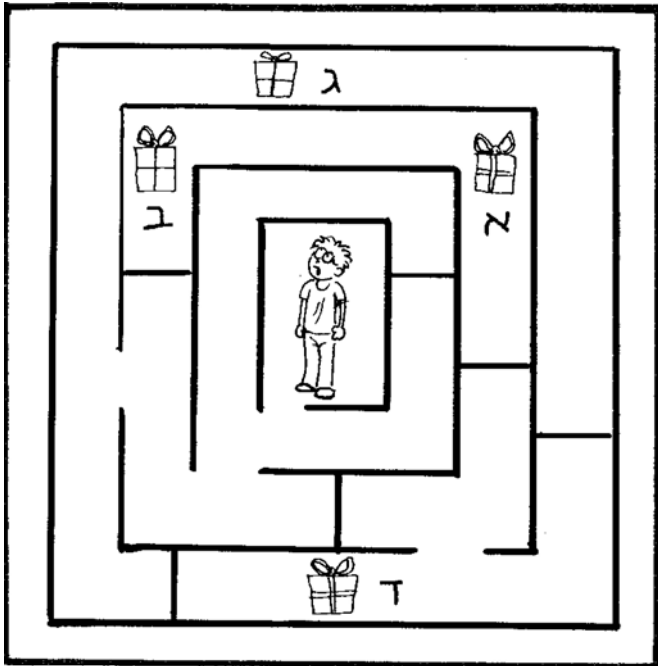


2. **מבוכים** – בכל פריט מוצג ציור של מבוכ ובו דמות וחבילה/ות הפתעה. על הנבחן לבחור לאילו חבילות הפתעה יכולה הדמות להגיע, כאשר היא עוברת רק דרך הפתחים.

**דוגמא:**

לאיזו חבילת הפתעה יכול הילד להגיע?

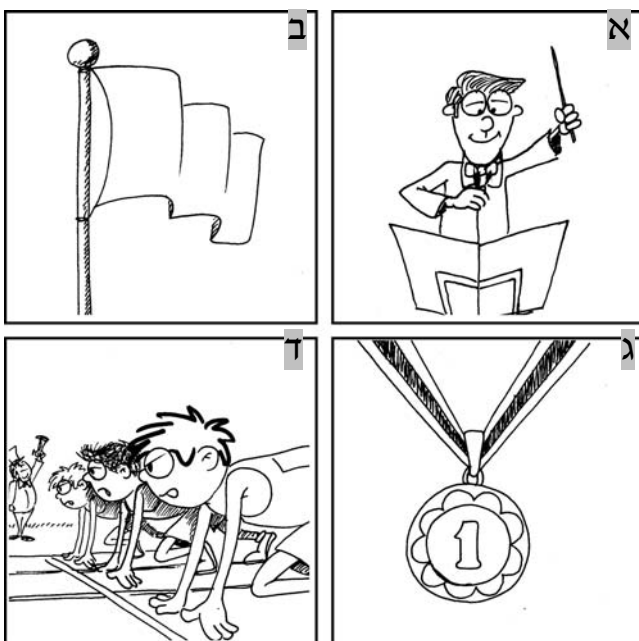
1. הפתעה א'
2. הפתעה ב'
3. הפתעה ג'
4. הפתעה ד'



3. **מיילים בתמונות** - בכל פריט מופיעה מילה ועל הנבחן לבחור בציור המתאר את המילה.

**דוגמא:**

**נצחון**



4. בעיות חשבוניות – בכל שאלה בחשבון על הנבדק לבחור את התשובה הנכונה.

**דוגמא:**

במבחן בהנדסה 25 שאלות. על כל תשובה נכונה מקבלים 4 נקודות. תמר השיבה נכון על 21 שאלות. איזה ציון קבלה תמר?

א. 80

ב. 81

ג. 82

ד. 83

ה. 84

5. אוצר מילים – בכל פריט מופיעה מילה ועל הנבחן לבחור את ההסבר הנכון למילה.

**דוגמא:**

**רקיע**

א. חלל

ב. דורך עם הרגל

ג. שמים

ד. מכשיר לחריטה על מתכות

ה. עוגיה

6. ידיעות כלליות – בכל שאלת ידע כללי על הנבדק לבחור את התשובה הנכונה.

**דוגמא:**

ממה עושים נגר?

א. פלסטק

ב. עץ

ג. זכוכית

ד. קרטון

ה. שמן



7. סדרות חשבוניות - בכל פריט מופיעה שורת מספרים אשר מסודרים בסדר מסוים משמאל לימין,

ועל הנבחן לבחור מהו המספר החסר בסוף השורה.

דוגמא:

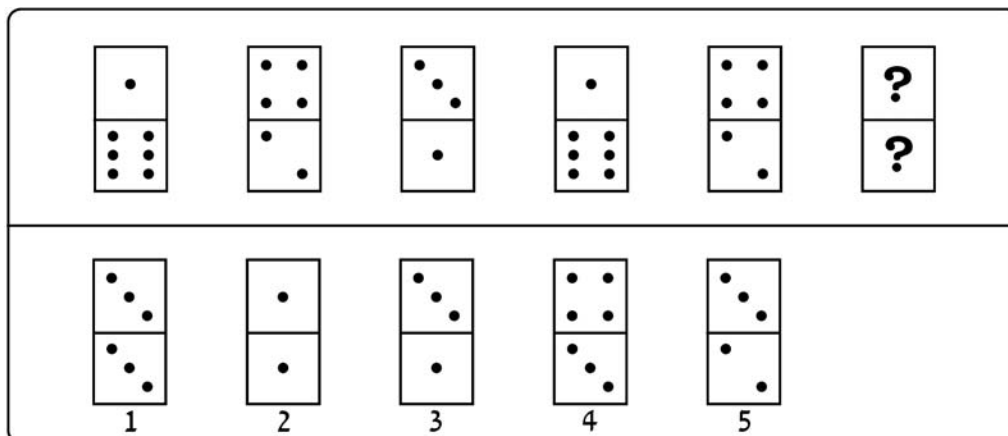
15 12 16 13 17 14 ?

- א. 11
- ב. 12
- ג. 15
- ד. 17
- ה. 18

8. דומינו - בכל פריט מופיעות מספר קוביות דומינו שמסודרות בסדר מסוים משמאל לימין, וקובייה

חסרה בסוף השורה. על הנבחן לבחור את הקובייה החסרה.

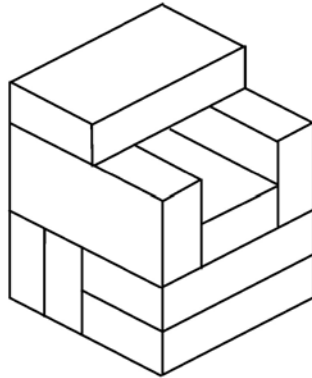
דוגמא:



9. לְבָנִים - בכל פריט מופיע מבנה הבנוי מקוביות או מתיבות. על הנבחן לבחור מהו מספר הקוביות או

התיבות בכל מבנה.

דוגמא:

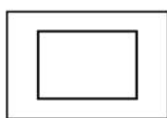
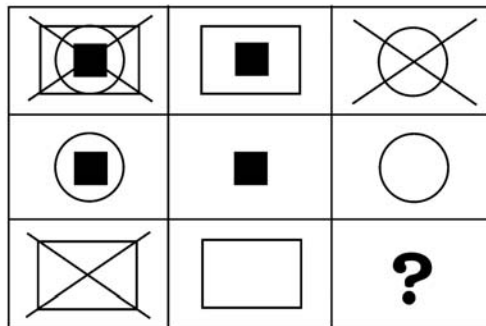


- א. 6
- ב. 7
- ג. 8
- ד. 9
- ה. 10

10. מטריצות - בכל פריט מופיעה צורה שחסר בה חלק או תשע משבצות שבשמונה מהן צורות

שמסודרות לפי היגיון מסוים, בשורות ובטורים. על הנבחן לבחור מהו החלק או הצורה החסרים.

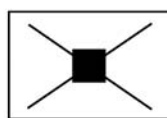
דוגמא:



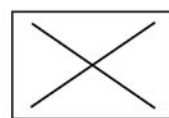
1



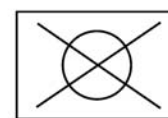
2



3



4



5

## חלק ב'

מודל מסוים לסיווג מבחני משכל אשר נקרא מודל מונחה-תהליך (*process oriented model*), מבסס את הסיווג על התהליכים הקוגניטיביים העומדים בבסיס המשימה אותה האדם מבצע. לפי מודל זה, ניתן לסווג את מבחני המשכל לשני סוגים עיקריים:

### 1. מבחנים שדורשים גישה מהירה ושליפה של אינפורמציה מזיכרון לטווח ארוך.

**דוגמא:** מבחן שטף מילים נרדפות שבו ניתנת מילה ולנבדק יש דקה להניב כמה שיותר מילים נרדפות למילה הזו.

עם זאת, סוג זה לא כולל רק משימות מילוליות. הדגש הוא על שימוש במידע השמור בזיכרון לטווח הארוך (כמו למשל מילים נרדפות).

### 2. מבחנים שדורשים החזקה ומניפולציה של אינפורמציה בזיכרון לטווח קצר.

**דוגמא:** מבחן רוטציה מנטלית שבו מוצגות לנבדק על גבי מסך מחשב שתי צורות גיאומטריות ועליו לקבוע האם זהו אותו אובייקט בשתי אוריינטציות שונות, או שאלו אובייקטים שונים. גם כאן, סוג זה לא כולל רק משימות מרחביות. הדגש הוא על החזקה של מידע בזיכרון לטווח קצר ועריכת מניפולציה מנטלית על מידע זה.

## השיפוט

כעת תתבקשו לסווג את המבחנים שהכרתם בחלק א' על פי החלוקה שהוצגה לפניכם בחלק ב'. נסו לדמיין שאתם נבחנים באותו מבחן ולשער אילו תהליכים קוגניטיביים אתם נדרשים להפעיל לצורך ביצוע המשימה. לאחר מכן שבצו את שם המבחן בקטגוריה אליה הוא משתייך לדעתכם.

**שימו לב:** המבחנים אינם חייבים להתחלק בצורה שווה בין שתי הקטגוריות.

גם אם לדעתכם ניתן לראות במבחן מסוים אלמנטים משני הסוגים, יש להחליט לאיזו קטגוריה יותר מדויק לשייכו.

אם ישנם מבחנים אשר לא נראים לכם כשייכים לאף קטגוריה, או שאינכם יכולים להחליט לגביהם, רשמו אותם מתחת לטבלה, במקום המיועד לכך.

שמות המבחנים	הקטגוריה
	<p data-bbox="938 479 1326 607">מבחנים שדורשים גישה מהירה ושליפה של אינפורמציה מזיכרון לטווח ארוך.</p>
	<p data-bbox="922 972 1342 1099">מבחנים שדורשים החזקה ומניפולציה של אינפורמציה בזיכרון לטווח קצר.</p>

מבחנים אשר אינם משתייכים לאף קטגוריה / אינני יכול להחליט לגביהם:

---



---

תודה רבה על השתתפותכם!

## נספח ב': סטטיסטיקה תיאורית נלווית למבחני F-Levene

טבלה מס' 1: השוואות של רמות הפיזור (סטיות התקן) של הציונים במבחני המשכל – מגזר יהודי

כיתה		מגדר	N	סטיית תקן	
ג'	IQ	בנים	149	15.08	
		בנות	153	14.76	
	בעיות חשבוניות	בנים	149	2.91	
		בנות	153	2.91	
	אוצר מילים	בנים	149	2.90	
		בנות	153	2.96	
	ידיעות כלליות	בנים	149	3.14	
		בנות	153	2.72	
	מילים בתמונות	בנים	149	3.61	
		בנות	153	3.01	
	ציור מושג	בנים	149	2.95	
		בנות	153	2.98	
	מבוכים	בנים	149	3.06	
		בנות	153	2.94	
	ה'	IQ	בנים	157	15.39
			בנות	176	14.54
בעיות חשבוניות		בנים	157	2.96	
		בנות	176	2.95	
אוצר מילים		בנים	157	2.88	
		בנות	176	2.84	
ידיעות כלליות		בנים	157	3.04	
		בנות	176	2.84	
מילים בתמונות		בנים	157	2.82	
		בנות	176	3.08	
הגיון צורני **		בנים	157	3.20	
		בנות	176	2.56	
דומינו *		בנים	157	3.16	
		בנות	176	2.85	
הסקה מספרית		בנים	157	3.16	
		בנות	176	2.83	
לבנים	בנים	157	2.93		
	בנות	176	3.12		

טבלה מס' 1: השוואות של רמות הפיזור (סטיית התקן) של הציונים במבחני המשכל – מגזר יהודי - המשך

כיתה	מגדר	N	סטיית תקן	
ו'	בנים	183	15.97	
	בנות	168	13.92	
	IQ*			
	בנים	183	2.99	
	בנות	168	2.93	
	בעיות חשבוניות			
	בנים	183	2.97	
	בנות	168	3.10	
	אוצר מילים			
	בנים	183	2.89	
	בנות	168	2.99	
	ידיעות כלליות			
	בנים	183	3.12	
	בנות	168	3.01	
	מילים בתמונות			
	בנים	183	3.48	
בנות	168	2.42		
הגיון צורני **				
בנים	183	3.22		
בנות	168	2.74		
דומינו *				
בנים	183	3.13		
בנות	168	2.69		
הסקה מספרית *				
בנים	183	3.07		
בנות	168	2.77		
לבנים *				
ז'	בנים	199	14.87	
	בנות	242	14.83	
	IQ			
	בנים	199	3.05	
	בנות	242	2.82	
	בעיות חשבוניות			
	בנים	199	2.92	
	בנות	242	3.07	
	אוצר מילים			
	בנים	199	3.07	
	בנות	242	2.92	
	ידיעות כלליות			
	בנים	199	3.05	
	בנות	242	2.98	
	הגיון צורני			
	בנים	199	3.18	
בנות	242	2.76		
דומינו *				
בנים	199	2.93		
בנות	242	2.90		
הסקה מספרית				
בנים	199	2.99		
בנות	242	2.85		
לבנים				
ט'	בנים	151	13.91	
	בנות	222	15.05	
	IQ			
	בנים	151	3.16	
	בנות	222	2.76	
	בעיות חשבוניות			
	בנים	151	3.04	
	בנות	222	2.99	
	אוצר מילים			
	בנים	151	2.77	
בנות	222	3.02		
ידיעות כלליות				
בנים	151	2.92		
בנות	222	2.99		
הגיון צורני				

טבלה מס' 1: השוואות של רמות הפיזור (סטיות התקן) של הציונים במבחני המשכל – מגזר יהודי - המשך

כיתה		מגדר	N	סטיית תקן
ט'	דומינו	בנים	151	2.74
		בנות	222	3.11
	הסקה מספרית	בנים	151	2.88
		בנות	222	2.85
	לְבָנִים	בנים	151	2.76
		בנות	222	3.00

\*\* p<0.01

\* p<0.05

טבלה מס' 2: השוואות של רמות הפיזור (סטיות התקן) של הציונים במבחני המשכל – מגזר ערבי

כיתה		מגדר	N	סטיית תקן
ג'	IQ **	בנים	160	16.55
		בנות	177	13.28
	בעיות חשבוניות *	בנים	160	3.13
		בנות	177	2.75
	אוצר מילים	בנים	160	3.00
		בנות	177	2.79
	ידיעות כלליות *	בנים	160	3.11
		בנות	177	2.81
	מילים בתמונות **	בנים	160	3.14
		בנות	177	2.36
	ציור מושג **	בנים	160	3.32
		בנות	177	2.43
	מבוכים	בנים	160	3.16
		בנות	177	2.88
ה'	IQ	בנים	172	14.57
		בנות	207	13.75
	בעיות חשבוניות **	בנים	172	3.14
		בנות	207	2.68
	אוצר מילים	בנים	172	3.13
		בנות	207	2.84
	ידיעות כלליות	בנים	172	3.03
		בנות	207	2.79
	מילים בתמונות	בנים	172	2.91
		בנות	207	2.66
	הגיון צורני	בנים	172	3.06
		בנות	207	2.68

טבלה מס' 2: השוואות של רמות הפיזור (סטיית התקן) של הציונים במבחני המשכל – מגזר ערבי - המשך

כיתה		מגזר	N	סטיית תקן	
ה'	דומינו	בנים	172	2.97	
		בנות	207	2.96	
	הסקה מספרית	בנים	172	3.04	
		בנות	207	2.80	
	לבנים **	בנים	172	2.67	
		בנות	207	3.05	
ו'	IQ	בנים	174	14.71	
		בנות	175	13.23	
	בעיות חשבוניות **	בנים	174	3.10	
		בנות	175	2.71	
	אוצר מילים	בנים	174	2.91	
		בנות	175	2.76	
	ידיעות כלליות **	בנים	174	3.20	
		בנות	175	2.72	
	מילים בתמונות **	בנים	174	3.23	
		בנות	175	2.47	
	הגיון צורני **	בנים	174	3.24	
		בנות	175	2.64	
	דומינו *	בנים	174	3.08	
		בנות	175	2.80	
	הסקה מספרית	בנים	174	3.00	
		בנות	175	2.84	
	לבנים	בנים	174	2.92	
		בנות	175	2.82	
	ז'	IQ	בנים	239	15.21
			בנות	268	13.79
		בעיות חשבוניות **	בנים	239	3.22
			בנות	268	2.78
		אוצר מילים	בנים	239	2.95
			בנות	268	2.90
ידיעות כלליות		בנים	239	3.13	
		בנות	268	2.82	
הגיון צורני		בנים	239	2.98	
		בנות	268	2.84	
דומינו		בנים	239	3.05	
		בנות	268	2.93	
הסקה מספרית		בנים	239	3.06	
		בנות	268	2.85	
לבנים **		בנים	239	3.08	
		בנות	268	2.72	
ט'		IQ	בנים	170	14.11
			בנות	212	13.68
	בעיות חשבוניות	בנים	170	3.05	
		בנות	212	2.78	



טבלה מס' 2: השוואות של רמות הפיזור (סטיות התקן) של הציונים במבחני המשכל – מגזר ערבי - המשך

כיתה	מגזר	N	סטיית תקן
ט'	אוצר מילים	בנים	170
		בנות	212
	ידיעות כלליות	בנים	170
		בנות	212
	הגיון צורני *	בנים	170
		בנות	212
	דומינו *	בנים	170
		בנות	212
	הסקה מספרית	בנים	170
		בנות	212
	לבנים *	בנים	170
		בנות	212

.p<0.01 \*\*

.p<0.05 \*

## נספח ג' – מפות ה-MDS

### מקרא המפות

שם המבחן	קוד המבחן
ציור מושג	con
מבוכים	maz
מילים בתמונות	pic
בעיות חשבוניות	math
אוצר מילים	voc
ידיעות כלליות	gen
סדרות חשבוניות	num
דומינו	dom
לבנים	brk

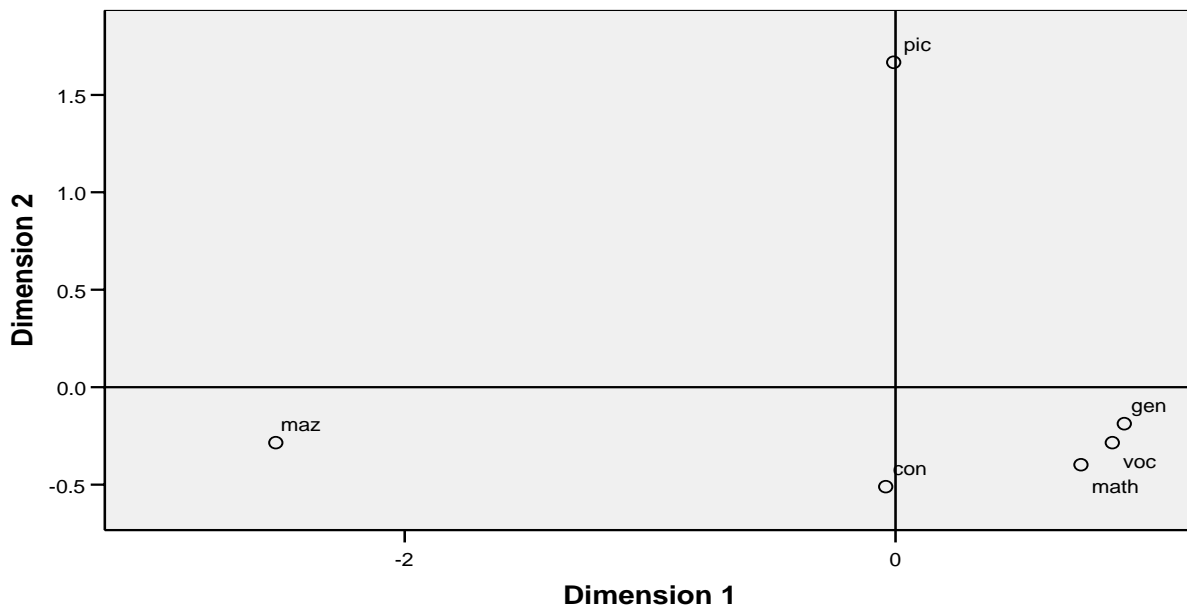
### מגזר יהודי

### כיתה ג'

### מפת הבנים

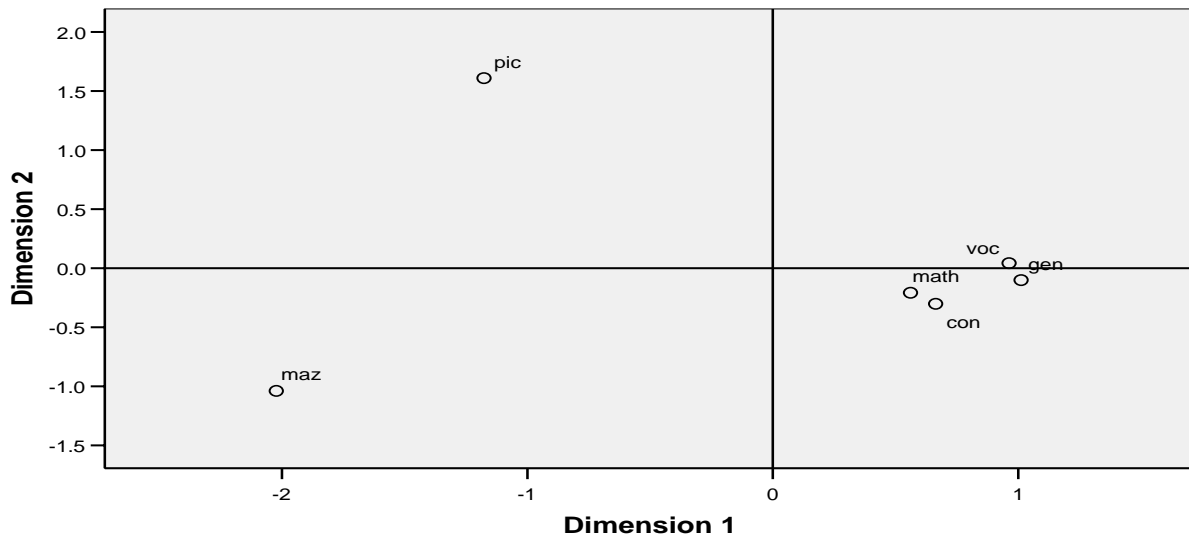
## Derived Stimulus Configuration

### Euclidean distance model



Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model

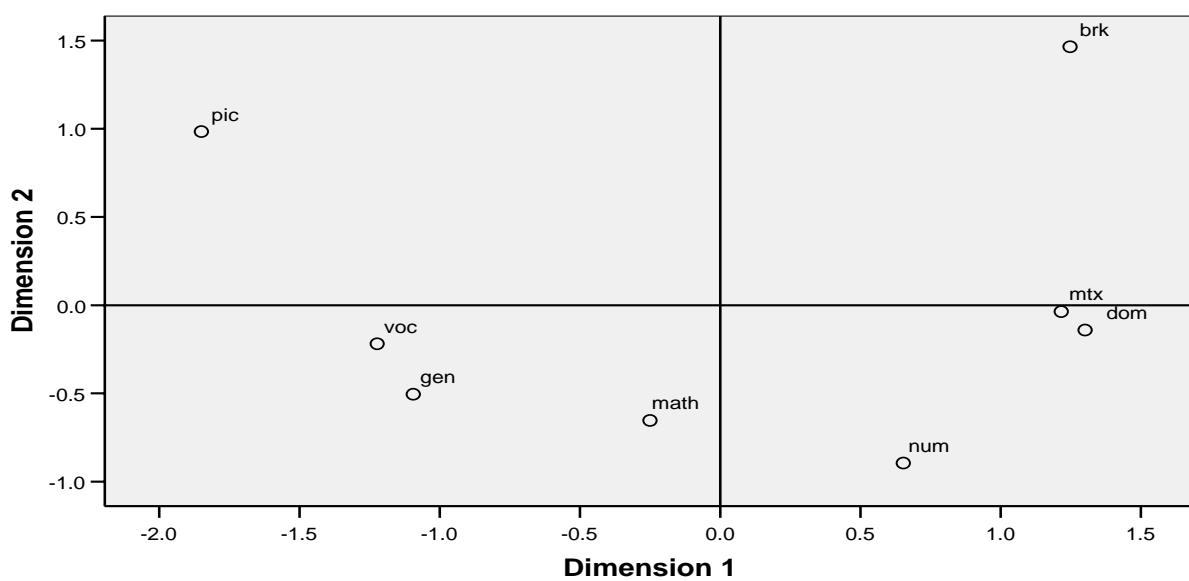


כיתה ה'

מפת הבנים

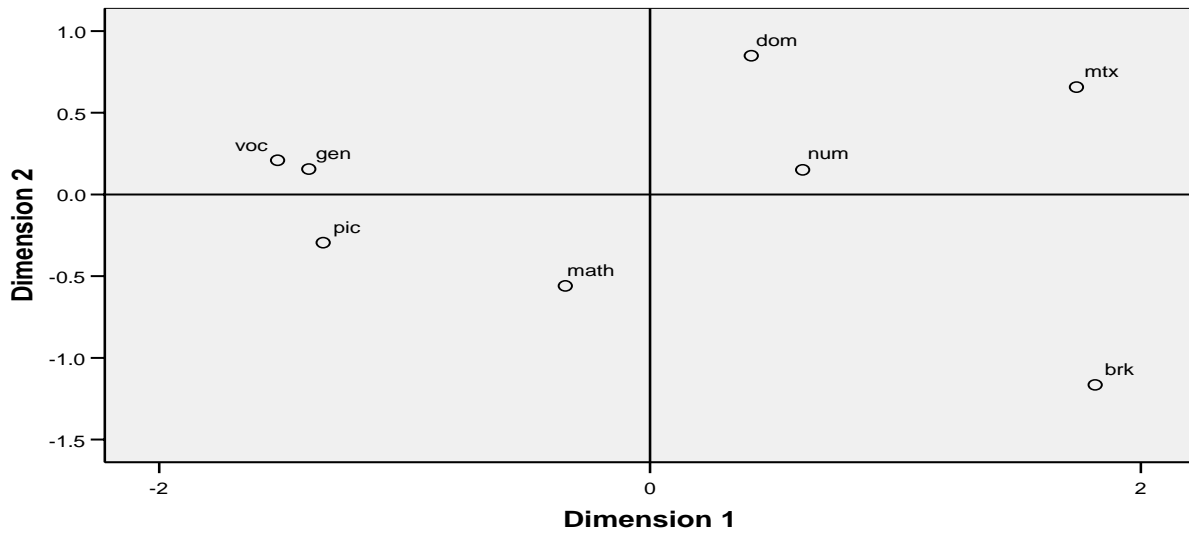
Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



### Derived Stimulus Configuration

#### Euclidean distance model

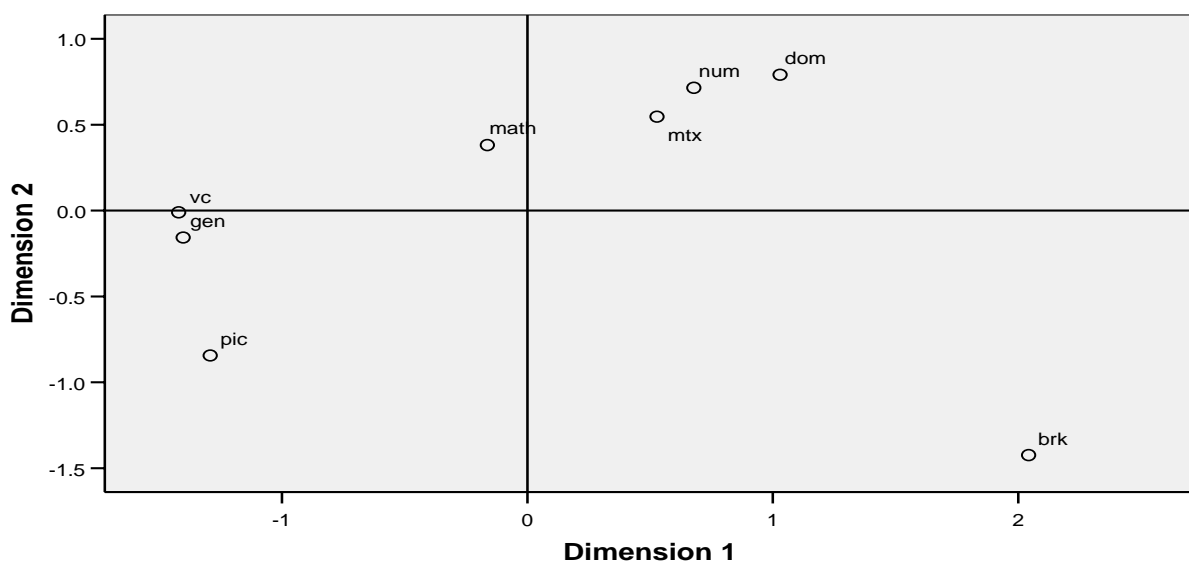


ביתה ו'

מפת הבנים

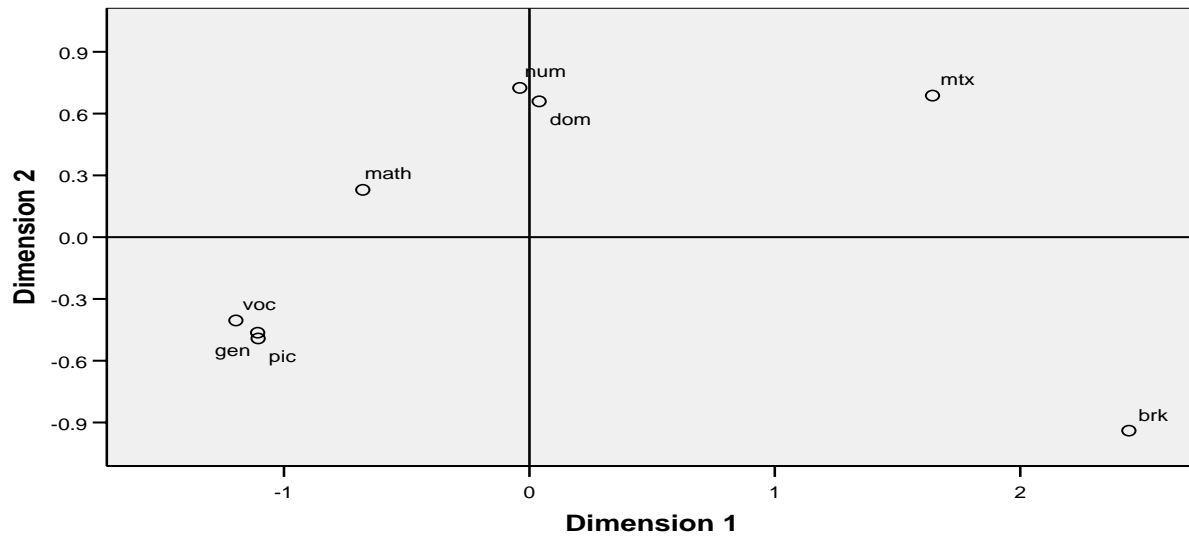
### Derived Stimulus Configuration

#### Euclidean distance model



Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model

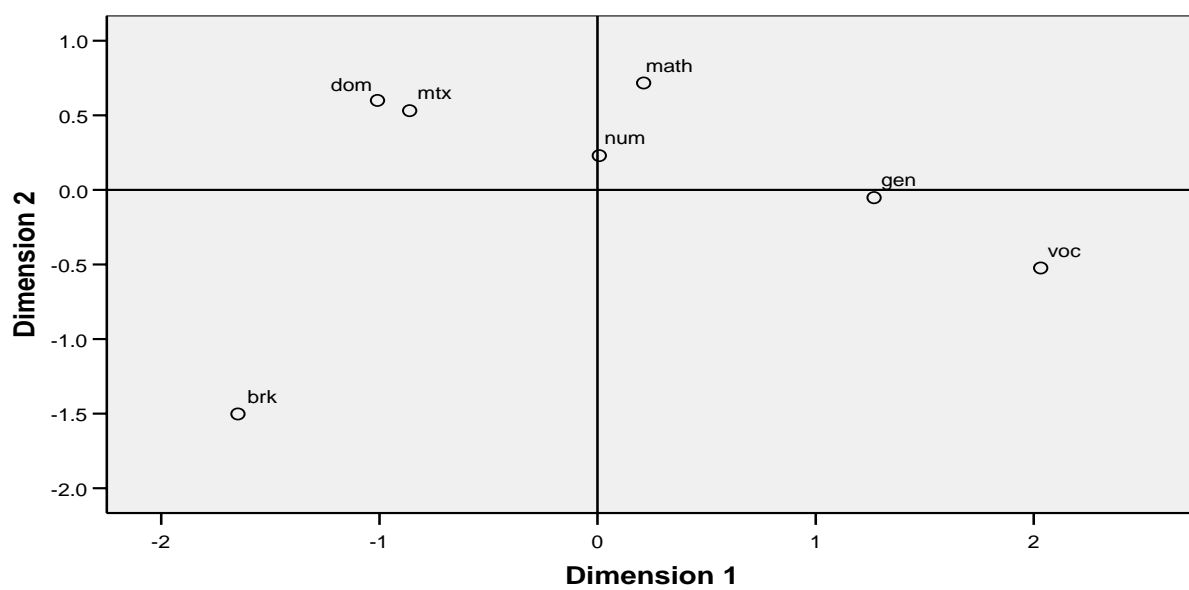


כיתה ז'

מפת הבנים

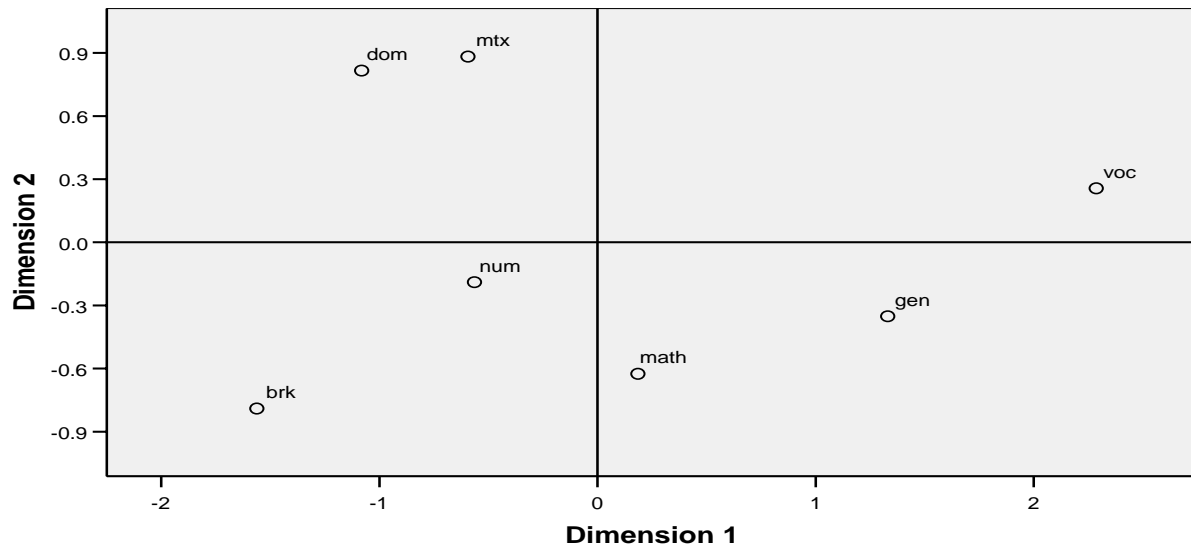
Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model

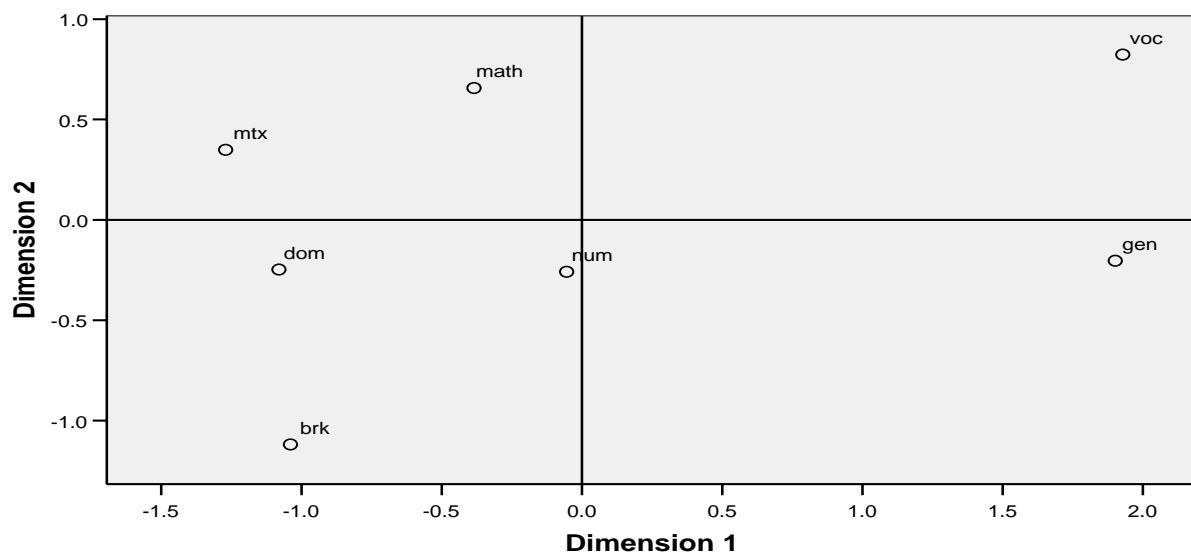


כיתה ט'

מפת הבנים

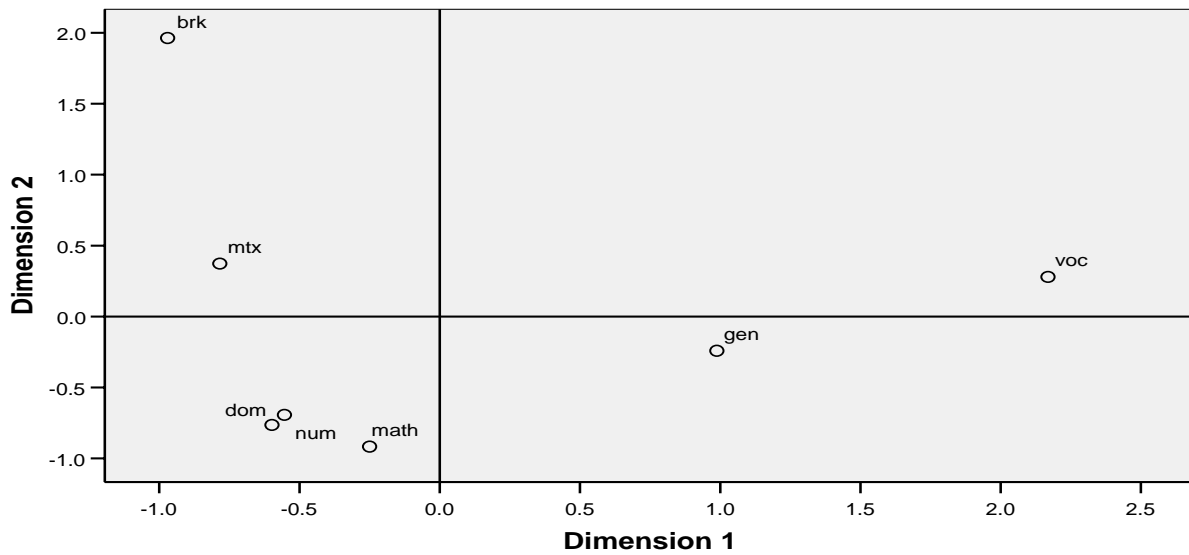
Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



### Derived Stimulus Configuration

#### Euclidean distance model



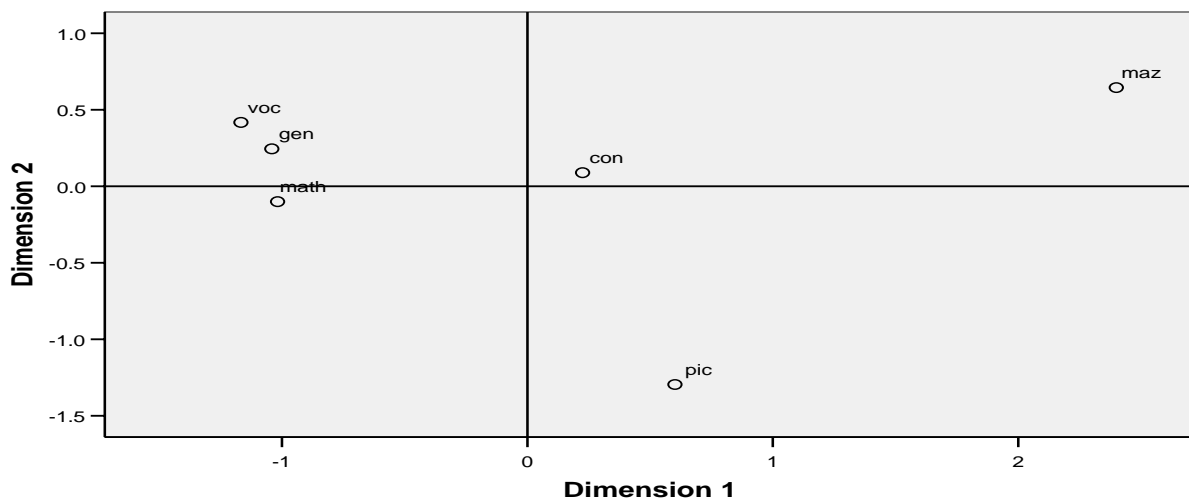
מגזר ערבי

כיתה ג'

מפת הבנים

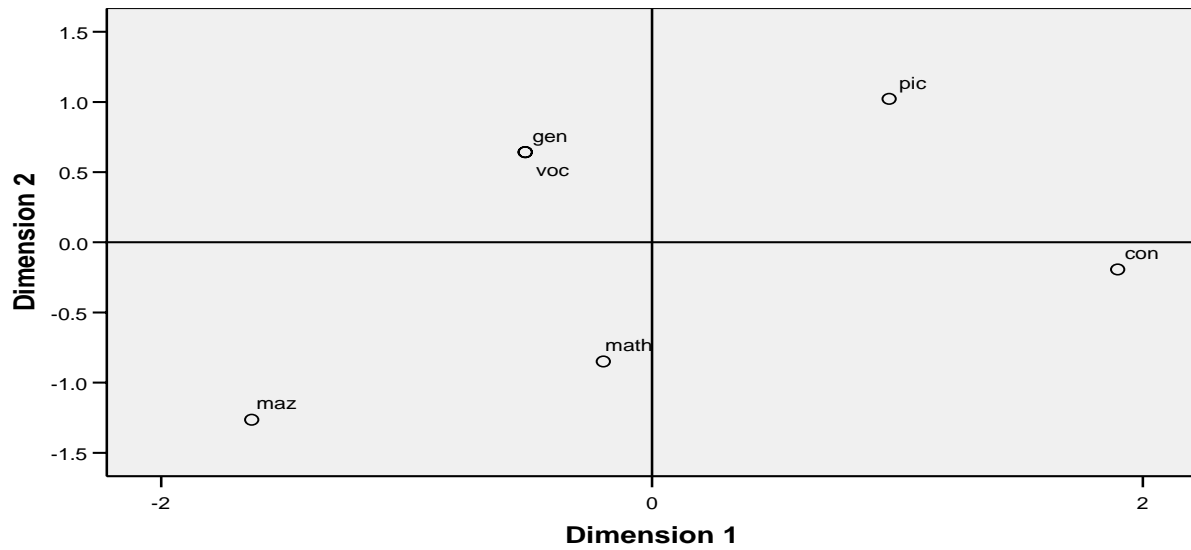
### Derived Stimulus Configuration

#### Euclidean distance model



Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model

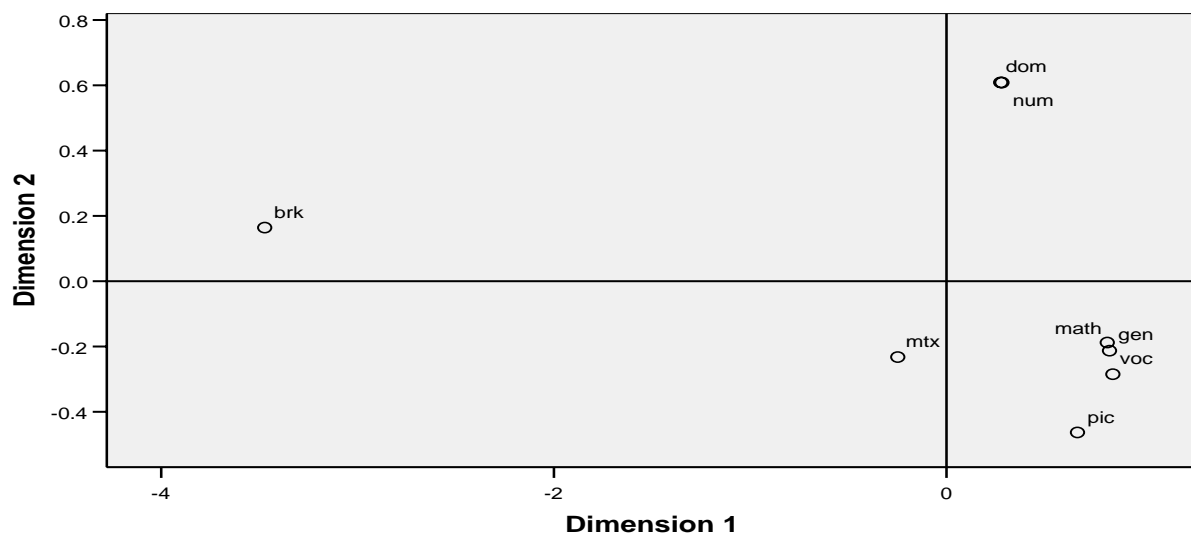


ביתה ה'

מפת הבנים

Derived Stimulus Configuration

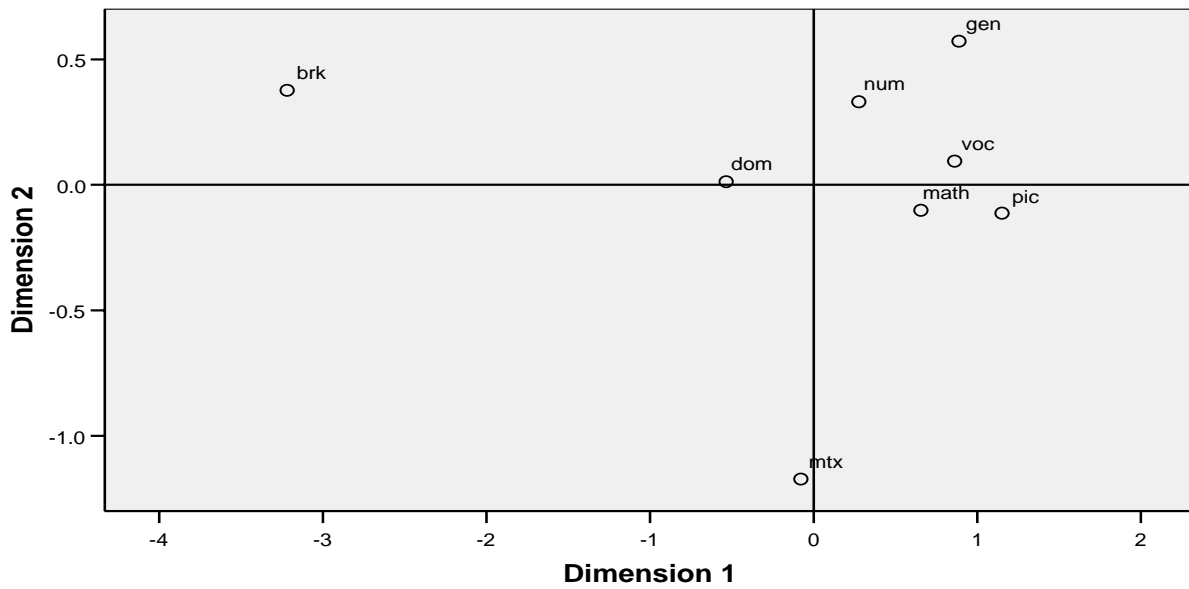
Euclidean distance model





Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model

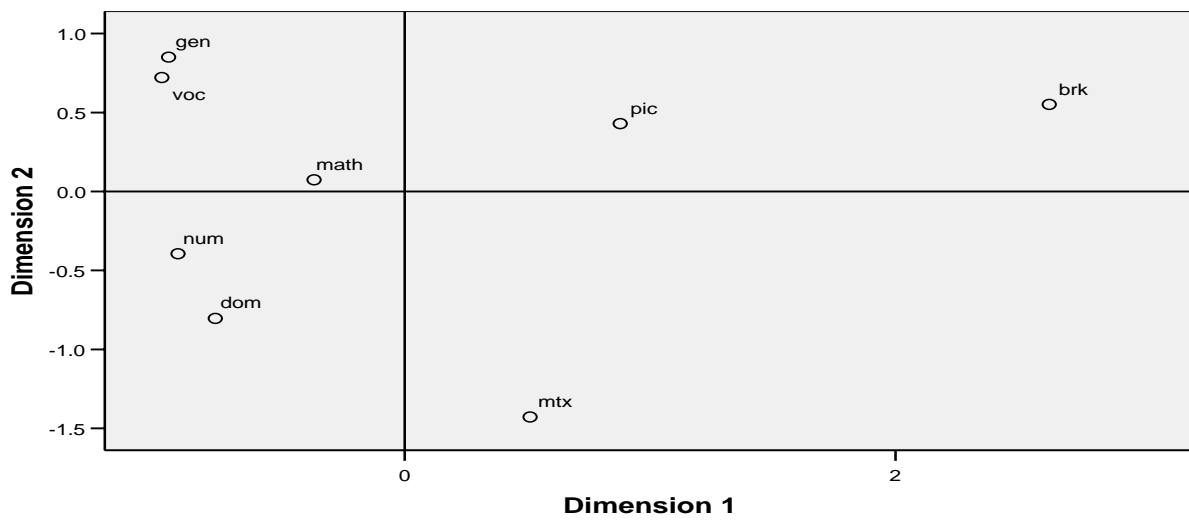


כיתה ו'

מפת הבנים

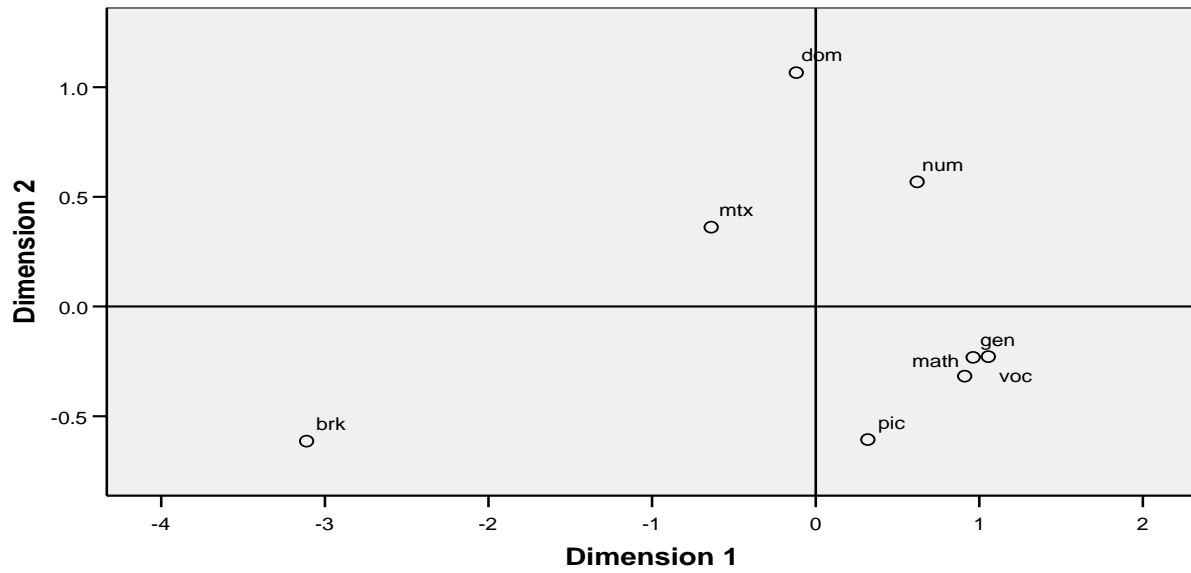
Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



### Derived Stimulus Configuration

#### Euclidean distance model

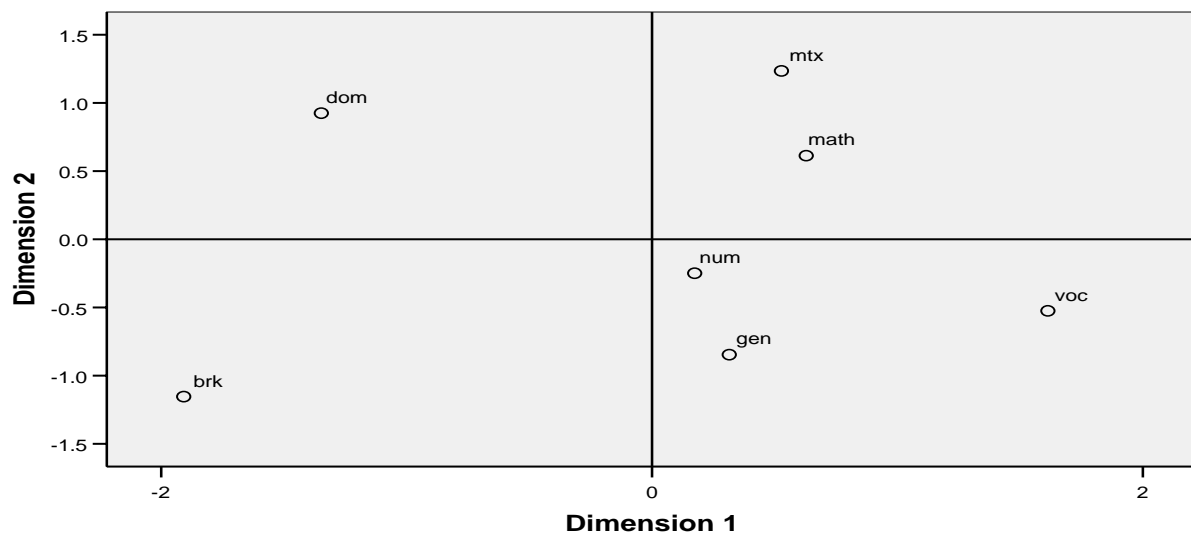


כיתה ז'

מפת הבנים

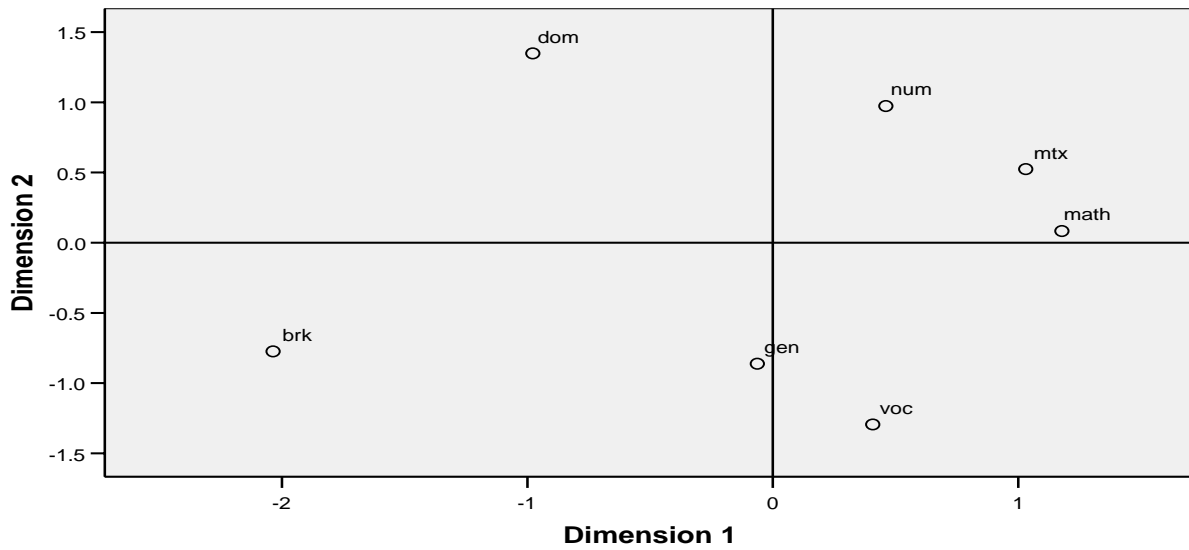
### Derived Stimulus Configuration

#### Euclidean distance model



Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model

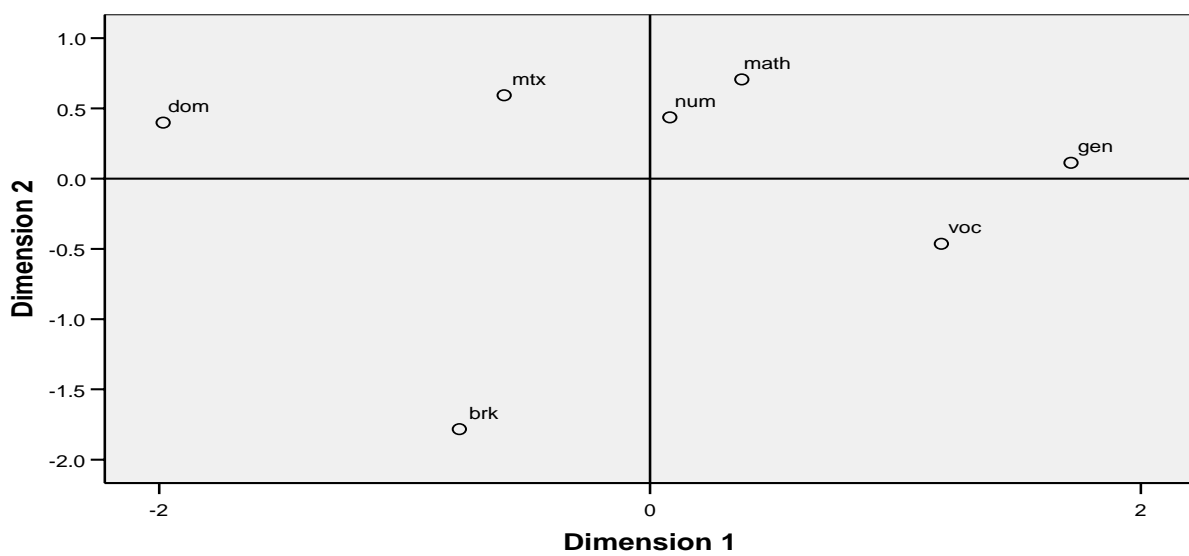


כיתה ט'

מפת הבנים

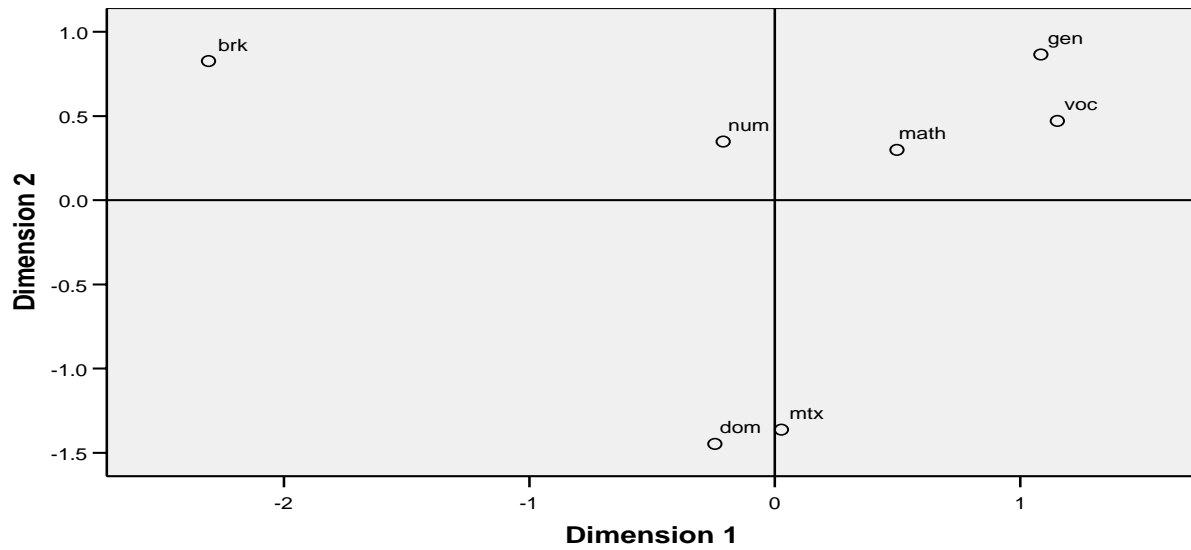
Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



### Derived Stimulus Configuration

#### Euclidean distance model



נספח ד' – טבלאות הטעינויות של ניתוחי הגורמים<sup>5</sup>

מגזר יהודי

כיתה ג'

בנות		בנים	
טעינות	מבחן	טעינות	מבחן
0.896	ידיעות כלליות	0.896	ידיעות כלליות
0.881	אוצר מילים	0.892	אוצר מילים
0.833	בעיות חשבוניות	0.845	בעיות חשבוניות
0.752	ציור מושג	0.717	ציור מושג
0.567	מילים בתמונות	0.577	מילים בתמונות
0.515	מבוכים	0.351	מבוכים

כיתה ה'

בנות			בנים		
גורם II	גורם I	מבחן	גורם II	גורם I	מבחן
	0.875	אוצר מילים		0.794	סדרות חשבוניות
	0.844	ידיעות כלליות		0.793	דומינו
	0.822	מילים בתמונות		0.757	מטריצות
	0.538	בעיות חשבוניות		0.655	לְבָנִים
0.796		מטריצות	0.838		מילים בתמונות
0.759		סדרות חשבוניות	0.836		אוצר מילים
0.721		לְבָנִים	0.762		ידיעות כלליות
0.634		דומינו	0.583		בעיות חשבוניות

<sup>5</sup> בכל טבלה מסודרים המבחנים לפי הטעינויות, בסדר יורד

**בנים**

טעינות	מבחן
0.801	סדרות חשבוניות
0.796	בעיות חשבוניות
0.794	ידיעות כלליות
0.792	אוצר מילים
0.702	מטריצות
0.693	דומינו
0.627	מילים בתמונות
0.617	לְבָנִים

**בנות**

טעינות	מבחן
0.790	סדרות חשבוניות
0.789	ידיעות כלליות
0.765	אוצר מילים
0.751	מילים בתמונות
0.742	בעיות חשבוניות
0.717	דומינו
0.632	מטריצות
0.577	לְבָנִים

**כיתה ו'****בנים**

טעינות	מבחן
0.818	סדרות חשבוניות
0.814	בעיות חשבוניות
0.800	אוצר מילים
0.799	מטריצות
0.781	ידיעות כלליות
0.764	דומינו
0.739	מילים בתמונות
0.618	לְבָנִים

**בנות**

טעינות	מבחן
0.830	אוצר מילים
0.820	ידיעות כלליות
0.812	בעיות חשבוניות
0.793	מילים בתמונות
0.750	סדרות חשבוניות
0.732	דומינו
0.588	מטריצות
0.497	לְבָנִים

**כיתה ז'****בנים**

טעינות	מבחן
0.825	סדרות חשבוניות
0.759	ידיעות כלליות
0.756	בעיות חשבוניות
0.730	דומינו
0.723	מטריצות
0.652	אוצר מילים
0.594	לְבָנִים

**בנות**

טעינות	מבחן
0.839	סדרות חשבוניות
0.790	בעיות חשבוניות
0.769	ידיעות כלליות
0.741	דומינו
0.737	מטריצות
0.700	לְבָנִים
0.676	אוצר מילים

## כיתה ט'

### בנים

מבחן	גורם I	גורם II
מטריצות	0.816	
דומינו	0.795	
לבנים	0.757	
בעיות חשבוניות	0.734	
סדרות חשבוניות	0.707	
אוצר מילים		0.886
ידיעות כלליות		0.883

### בנות

מבחן	טעינות
סדרות חשבוניות	0.851
בעיות חשבוניות	0.832
ידיעות כלליות	0.823
מטריצות	0.802
דומינו	0.800
אוצר מילים	0.729
לבנים	0.722

### בנים

מבחן	טעינות
סדרות חשבוניות	0.826
בעיות חשבוניות	0.789
דומינו	0.782
מטריצות	0.752
לבנים	0.712
ידיעות כלליות	0.707
אוצר מילים	0.672

## מגזר ערבי

### כיתה ג'

### בנות

מבחן	טעינות
ידיעות כלליות	0.897
אוצר מילים	0.873
מילים בתמונות	0.766
בעיות חשבוניות	0.751
מבוכים	0.707
ציור מושג	0.697

### בנים

מבחן	טעינות
ידיעות כלליות	0.882
בעיות חשבוניות	0.880
אוצר מילים	0.866
ציור מושג	0.850
מילים בתמונות	0.791
מבוכים	0.707

**כיתה ה'****בנים**

טעינות	מבחן
0.862	אוצר מילים
0.828	בעיות חשבוניות
0.794	סדרות חשבוניות
0.783	מילים בתמונות
0.776	ידיעות כלליות
0.773	דומינו
0.773	מטריצות
0.476	לְבָנִים

**בנות**

טעינות	מבחן
0.863	אוצר מילים
0.844	בעיות חשבוניות
0.824	ידיעות כלליות
0.823	סדרות חשבוניות
0.820	מילים בתמונות
0.762	דומינו
0.733	מטריצות
0.496	לְבָנִים

**כיתה ו'****בנים**

טעינות	מבחן
0.850	אוצר מילים
0.833	בעיות חשבוניות
0.809	סדרות חשבוניות
0.795	ידיעות כלליות
0.794	דומינו
0.756	מילים בתמונות
0.739	מטריצות
0.636	לְבָנִים

**בנות**

טעינות	מבחן
0.869	אוצר מילים
0.868	ידיעות כלליות
0.852	בעיות חשבוניות
0.836	מילים בתמונות
0.826	סדרות חשבוניות
0.757	דומינו
0.747	מטריצות
0.593	לְבָנִים

**כיתה ז'****בנים**

טעינות	מבחן
0.818	סדרות חשבוניות
0.786	ידיעות כלליות
0.771	בעיות חשבוניות
0.744	אוצר מילים
0.730	מטריצות
0.673	דומינו
0.620	לְבָנִים

**בנות**

טעינות	מבחן
0.755	ידיעות כלליות
0.745	בעיות חשבוניות
0.745	אוצר מילים
0.738	סדרות חשבוניות
0.718	מטריצות
0.697	דומינו
0.648	לְבָנִים



**כיתה ט'****בנות**

טעינות	מבחן
0.833	בעיות חשבוניות
0.818	אוצר מילים
0.798	סדרות חשבוניות
0.781	ידיעות כלליות
0.754	מטריצות
0.737	דומינו
0.640	לבנים

**בנים**

טעינות	מבחן
0.858	בעיות חשבוניות
0.855	סדרות חשבוניות
0.768	מטריצות
0.733	אוצר מילים
0.693	ידיעות כלליות
0.638	דומינו
0.622	לבנים

**Gender differences in IQ tests**  
**throughout ages and in different population sectors**

**Nitzan Ben Shahar**

THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE MASTER DEGREE

University of Haifa  
Faculty of Social Sciences  
Department of Psychology

November, 2006

**Gender differences in IQ tests**  
**throughout ages and in different population sectors**

**By: Nitzan Ben Shahar**

**Supervised by: Prof. Baruch Nevo**

THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE MASTER DEGREE

University of Haifa  
Faculty of Social Science  
Department of Psychology

November, 2006

# **Gender differences in IQ tests throughout ages and in different population sectors**

**Nitzan Ben Shahar**

## **ABSTRACT**

Current studies in the field of cognitive gender differences disagree on the existence of gender-dependent differences in general intelligence. On the one hand, many researchers claim that nowadays there is no significant evidence for such differences (Halpern, 2000). On the other hand, some recent studies, like Jackson and Rushton's (2006), show a small but consistent difference in favor of boys in general mental ability.

Maccoby and Jacklin (1974) identified three cognitive abilities in which gender differences were relatively established: verbal (in which girls have an advantage), quantitative and visual-spatial (in which boys have an advantage). In the years since, it can be said that general research in the field has confirmed and broadened their conclusions. However, Halpern and Wright (1996) claimed that the division to three main cognitive abilities is too narrow, and proposed a process-oriented model to the study of gender differences, according to which girls would outperform boys on tasks that require rapid access to and retrieval of information from stored memory, and boys would outperform girls on tasks which require maintenance and manipulation of information in short term memory.

As to the pattern by which gender differences develop with aging, Maccoby (1966) found that while girls start developing language skills and other aspects of cognitive performance at a younger age, both genders are very similar during elementary school years, and during the high school years boys start gaining an advantage in certain ability fields. Similarly, Lieblich's (1985) study, which was based on the standardization sample of the WPSSI and WISC-R tests in Hebrew and Arabic from 1973, has demonstrated that in both sectors gender differences were not found while entering school, but as the years passed, a

significant advantage for boys was evident in nearly all subtests, an advantage that grew bigger with time.

Another pattern, discussed a lot in the research literature, is the reduction tendency of gender differences in cognitive test scores during the last few decades. In this topic, there exists contradictory evidence from several studies. Halpern (2000) stresses the importance of the reduction, claiming that if indeed differences are reducing, it can suggest that they are actually emerging from psychological variables, like sex roles and different rewards for boys and girls, whose influence have been lessening over the last years.

Israeli research in the field of gender differences in intellectual functioning indicates earlier differences between genders in terms of age (Safir, 1986). The most recent study done in Israel concerning cognitive gender differences is Cahan and Ganor's (1992), demonstrating that gender differences are limited to the mathematical field, and that the magnitude of the gap is also relatively small.

The current research studies cognitive differences between boys and girls during childhood and adolescence in Israel. The main goal of the study was to examine the existence and magnitude of differences between boys and girls in IQ test scores, and draw the pattern of differences throughout the varying age groups. In addition, similarities and differences between the patterns found among Jews and Arabs were examined, as well as the congruence to the assumptions of Halpern and Wright's (1996) cognitive process-oriented model.

This research makes use of data from the norms sample of a general ability test battery that includes ten tests, that was developed as part of a larger testing project designed for identifying learning disabilities. The ability tests are multiple choice paper and pencil tests, carried out in a class formation, under time limitation, to three grade levels: 1-3, 4-6, 7-9. The sample included 2,079 Jewish students (839 boys, 961 girls and 279 of unknown gender) and 2,200 Arab students (915 boys, 1,039 girls and 246 of unknown gender) from schools all over

Israel, in five grade levels: 3, 5, 6, 7, and 9. In each grade level tested, gender differences were examined in the scores of the ten ability tests and in the general IQ score.

The findings of this research indicates a preservation of the pattern known from Lieblich's (1985) study in the Jewish sector. According to this pattern, differences in favor of boys are created with aging, and grow even bigger with time, creating a meaningful gap in the general IQ score (mean IQ score of 104.28 for boys as opposed to 97.09 for girls in 9th grade). On the other hand, in the Arab sector a surprising pattern was identified: many tests resulted in significant differences in favor of girls, in an inconsistent manner throughout the age groups (the maximum gap in general IQ score was found in the 6th grade, in which girls scored an average IQ grade of 103.52, whereas boys scored 99.34). The magnitude of the differences was small to medium in most cases, a finding that was consistent in both sectors (Arab and Jewish). This result provides some support to the phenomenon of the recent reduction of gender differences in general ability that was found in previous studies.

In addition, in both sectors it appears that the findings provide relatively low support to the hypothesis based on Halpern and Wright's (1996) classification: in the Jewish sector, the general pattern indicates relatively consistent gaps in favor of boys in most tests, including the general knowledge test, which according to the hypothesis was supposed to yield a difference in favor of the girls. In the Arab sector, an advantage to the girls was indeed found in the tests of picture-concept, words by pictures, vocabulary and general knowledge, but in contrary to the hypothesis, a significant consistent difference in favor of girls was found in the matrix test as well.

The findings of this research have implications to home education and schooling in Israel. On the one hand, it seems that we have begun the way to a more gender - equal society, but on the other hand, Jewish girls are still a little bit behind. It appears that factors like teachers' attention, encouragement of studying after school hours, fostering self efficacy and

high academic aspirations, and efficient problem-solving strategies, could help to improve this situation.