

למידה של בנות ובנים במתמטיקה ומדעים

תשס"ז - 2007

כתיבה: פרופ' ענת זוהר, שירה כהן-רגב
צוות היגוי: מרים שכטר, סיגל, ג'ודי, אלכס
עיצוב:
הוצאה לאור: מחלקת הפרסומים משרד החינוך

תוכן

5	תוכן
7	יחידה 1: פערים מגדריים בהישגים במתמטיקה ומדעים
7	מבחנים פנים ארציים
8	מבחנים בינלאומיים
9	מבחני בגרות
11	מבחני אינטליגנציה
15	יחידה 2: גורמים לפערים מגדריים במתמטיקה ומדעים
15	תהליכי חיברות כלליים
	סדנת רקע: הבניה חברתית במשחקי ילדים ונוער
16	תהליכי חיברות בית-ספריים
19	יחידה 3: סטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד במערכת החינוך בישראל
19	רקע תאורטי על סטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד
24	יחידה 4: חומרי למידה בראייה מגדרית: שימוש בחומרי למידה "מעולם הבנים" 24
	חומרי למידה מעולם הבנים או הבנות
24	- קריאה מודרכת במאמרה של (Littleton 1998) (נספח ב')
25	יחידה 5: חשיבת בנות וחשיבת בנים
25	דפוסי חשיבה ולמידה של בנות ובנים בכיתות הלומדות 5 יחידות לימוד בפיסיקה
26	תחרותיות
27	השאיפה להבנה
	דפוסי חשיבה ולמידה של בנות ובנים במתמטיקה
28	- קריאה מודרכת במאמר של (Boaler 1997)
29	מחקרים נוספים על חשיבה מגדרית: רכישת ידע נפרד וידע מחובר
30	משמעויות חינוכיות של מחקרים על חשיבה בראייה מגדרית

33 יחידה 6: **אקלים הכיתה בראייה מגדרית**

33..... רקע

36..... ישום

42 **נספחים**

42..... **נספח x** דוגמאות לסטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד

נספח א דוגמאות לסטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד

נספח ב סטריאוטיפים מגדריים תרחישי מטלה ופתרון בעיות ממוחשבות בקרב ילדים -
תרגום מעובד של המאמר של Littleton(1998)

נספח ג הוראת המתמטיקה: הבנות משיבות מלחמה שעה

- תרגום מעובד של המאמר של Boaler (1997)

נספח ד סטריאוטיפים מגדריים במערכת החינוך בישראל, משרד החינוך, מרס 2002

נספח ה טבלה לתצפית ולניתוח

הקדמה

מטרות המדריך

- לקדם הוראה המפתחת רגישות לשוני ולדמיון בין בנים ובנות בלמידת מתמטיקה ומדעים כך שצוות בית הספר יוכל לקדם תלמידות ותלמידים ללא הטיה מגדרית*.
- ליצור סביבה לימודית וחברתית שתאפשר שוויון הזדמנויות לבנות ולבנים בתחומי המת' והמדעים.

למי מיועד המדריך

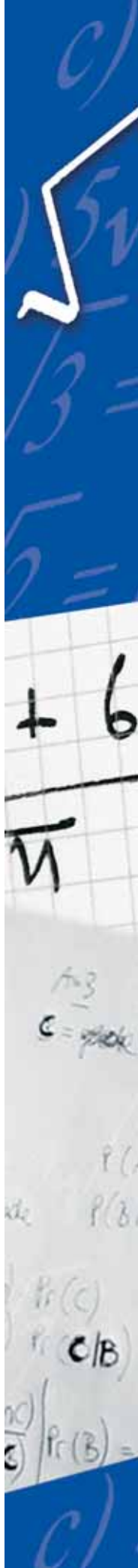
מדריך זה מיועד למנהלות בתי הספר, למפקחות**, רכזות מקצוע בתחומי המתמטיקה והמדעים, מדריכות מתמטיקה ומדעים ומורות שרוצות להעשיר את הידע היישומי שלהן ושל צוותי ההוראה בתחום היבטים המגדריים בלימודי המתמטיקה והמדעים.

המדריך מתאים לעוסקות בתחום מגיל בית הספר היסודי ועד התיכון.

מה במדריך

המדריך כולל שש יחידות בעזרתן ניתן לבחון את הסביבה הלימודית בעין מגדרית. על בסיס הבנה זה ניתן ליצור סביבה רגישה יותר מזו הקיימת היום, שתאפשר את מיצוי הפוטנציאל של כל תלמידה ותלמיד בתחומי המתמטיקה והמדעים. למרות שמדריך זה שם דגש על היבטים מגדריים בלימודי מתמטיקה ומדעים, הוא מאפשר למורה לפתח רגישות לשונות שבין כלל התלמידים ולשפר את ההוראה בכלל. אולם הסקירה בנושא שיעורי ההשתתפות של בנות ובנים חושפת פערים ניכרים בקרסים מתקדמים במטמטיקה ובמדעים.

היחידה הראשונה דנה בפערים המגדריים בהישגים וביכולות של תלמידות ותלמידים במתמטיקה ומדעים. סקירה של תוצאות מבחני הישגים מבחני אינטליגנציה חושפת פערים קטנים ומובילה לדיון שנערך ביחידות הבאות בדבר מקורות אי השוויון בבחירת מסלול לימודי ומקצועי.



היחידה השנייה עוסקת בגורמים החברתיים לפערים המגדריים בסביבה בכלל ובבית הספר בפרט.

היחידה השלישית בוחנת סטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד ונשענת על בדיקה עצמית של ספרי לימוד ועל דו"ח בנושא שהוגש לשרת החינוך בשנת 2002

היחידה הרביעית בוחנת חומרי למידה מנקודת ראות מגדרית בעזרת קריאה מודרכת במאמר שמציג את הנושא.

היחידה החמישית דנה בחשיבה המאפיינת בנות לעומת חשיבה המאפיינת בנים.

היחידה השישית בוחנת את אקלים הכיתה

איך עובדים עם המדריך?

קיימות מספר אפשרויות

1. השתלמות בת 28 שעות ע"י מדריכות מטעם הממונה על השוויון בין המינים בחינוך, הדנה בנושאים הכלולים במדריך תוך שימוש בסדנאות ובנושאים המוצעים בו. בעקבות השתלמות זו תוכלנה מדריכות מקצועיות, רכזות מקצוע ומפקחות להשתמש במדריך להעברת סדנאות דומות לצוותי הוראה מקצועיים וכמובן ליישם את הנושאים המגדריים בשטח.
2. מדריכות, רכזות ומפקחות תוכלנה להשתמש במדריך באופן עצמאי להעברת סדנאות בנושא. ניתן לקבל תמיכה מהיחידה לשוויון בין המינים בחינוך.
3. המדריך יכול לשמש ללימוד עצמי תוך יישום החומר הנלמד בבית הספר.

* מגדר: ההבדלים התרבותיים-חברתיים בין גברים לנשים (לעומת "מין" המציין את ההבדלים הביולוגיים בין זכר לנקבה)
** ההקדמה כתובה בלשון נקבה אך מתייחסת לשני המינים.

יחידה 1

פערים מגדריים בהישגים במתמטיקה ומדעים

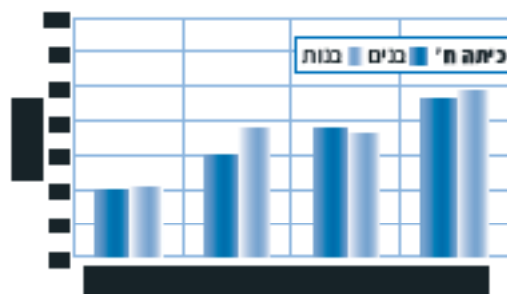
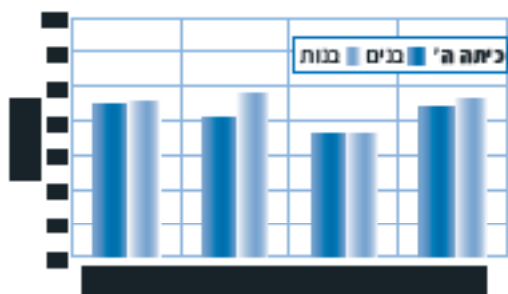
בארצות שונות בעולם וישראל בכללן, נמצאו פערים מגדריים (לטובת הבנים) במתמטיקה ומדעים. מטרת המדריך שלפנינו לתאר פערים אלה ולדון בהם, לעמוד על הגורמים ולהסביר אלו מרכיבים בסביבה הבית ספרית תורמים לאפליה מגדרית. במסגרת המדריך, נדון בדרכי הוראה ולמידה שעשויים לאפשר לבנות ולבנים למצות את יכולותיהם בתחומים אלו ולהתפתח בהם עפ"י יכולתם.

נפתח בהצגה של מספר נתונים הבוחנים פערים מגדריים בהישגים במתמטיקה ומדעים וביכולות הקשורות למקצועות אלו.

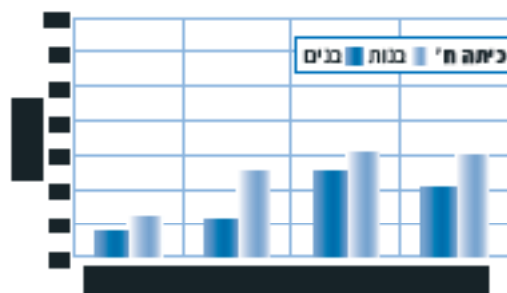
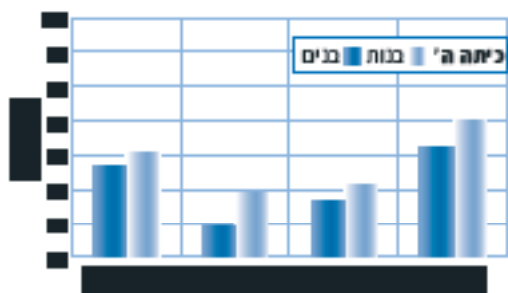
מבחנים פנים ארציים

המיצ"ב

המיצ"ב (מדדי יעילות וצמיחה בית ספרית) הינו מערכת סמנים המתארים את המצב בבתי הספר. הוא נערך בכל בי"ס יסודי (כיתות ה') וחיבת בנייים (כיתות ח') אחת לשנתיים וכולל, בין היתר, מבחני הישגים בארבעה מקצועות יסוד (מדע וטכנולוגיה, לשון אם, מתמטיקה ואנגלית). בכינות המיצ"ב בשנת תשס"ב לא נמצאו פערים מובהקים בהישגי בנות לעומת בנים במתמטיקה ובמדעים בכיתות ה' ו-ח' במגזר היהודי (תרשים 1). במגזר הלא-יהודי נמצא יתרון מובהק לבנות במתמטיקה ובמדעים בכיתות ה' ו-ח' (תרשים 2). (בדו"ח על בחינות המיצ"ב לשנת תשס"ד לא סופקו נתונים על פערים מגדריים).



תרשים 1: ציונים מסכמים במקצועות יסוד במיצ"ב תשס"ב במגזר היהודי לפי מגדר (מתוך "מערכת החינוך בראי המיצ"ב, תשס"ב", דו"ח מטעם משרד החינוך, לשכת המנהלת הכללית, אגף מדידה והערכה ובעריכת ג. שילד ומ. אסולין).



תרשים 2: ציונים מסכמים במקצועות יסוד במיצ"ב תשס"ב במגזר הלא יהודי לפי מגדר (מתוך "מערכת החינוך בראי המיצ"ב, תשס"ב", דו"ח מטעם משרד החינוך, לשכת המנהלת הכללית, אגף מדידה והערכה ובעריכת ג. שילד ומ. אסולין).

חשוב לציין שמחקרים בנושא של הבדלים בין המינים בארצות שונות בעולם מראים כי פערים מגדריים במתמטיקה ובמדעים כמעט ואינם קיימים בגילאים צעירים. פערים קטנים לטובת הבנים מתחילים בדרך כלל להופיע בגיל חטיבת הביניים. הפערים הולכים וגדלים עם הגיל. לפיכך, הממצא - לפיו במגזר היהודי בישראל לא נמצאו הבדלים מובהקים לטובת הבנים בגילאים אלו - מתאים לנתונים מארצות אחרות. הממצאים לגבי המגזר הלא יהודי מעידים על כך שבמגזר זה נוצר הפער בגיל מוקדם והיתרון של הבנות הנו הפוך לנטייה הרווחת ברוב המדינות בעולם. יש לציין כי במספר מדינות (חלקן מדינות מוסלמיות) קיימת נטייה דומה של יתרון הבנות לעומת הבנים המתחיל כבר בבית הספר היסודי.

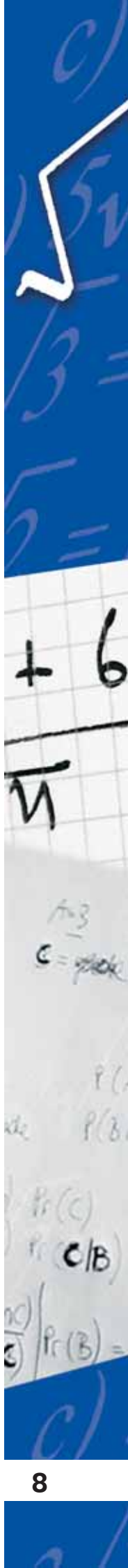
שאלות למחשבה ולדין:

- כיצד ניתן לדעתכן להסביר את הנתונים אודות הפערים המגדריים במגזר הלא יהודי לעומת המגזר היהודי בישראל?
- מה ניתן ללמוד מן ההבדלים שבין שני המגזרים?

מבחנים בינלאומיים

TIMSS (1995), TIMSS-R (1999) ו-TIMSS (2003)

בנוסף למבחנים ישראליים כדוגמת המיצ"ב, השתתפה ישראל גם במבחנים בינלאומיים. במחקר הבינלאומי השלישי במתמטיקה ובמדעים (Third International Mathematics and Science Study) שנערך בשנת 1995 השתתפו תלמידי כיתות ד' ו-ח' מ-41 מדינות. ארבע שנים מאוחר יותר התפרסם מחקר חוזר (TIMSS-R) שבו השתתפו תלמידי כיתות ח' מ-38 מדינות, ביניהן ישראל. בשנת 2003 התבצע מחקר נוסף בו השתתפו תלמידי ישראל מכיתות ח' במקצועות מתמטיקה ומדעים. תוצאות המחקרים התפרסמו בארץ בכל אמצעי התקשורת משום שהתגלה כי



בשנת 1999 ישראל נמצאה במקום נמוך יחסית למדינות אחרות בעולם הן במתמטיקה (מקום 28) והן במדעים (מקום 26). מעניין שהנתונים הקשים לגבי הפערים המגדריים שנמצאו במחקרים אלו לגבי ישראל לא הגיעו לכלי התקשורת. ההישגים של תלמידי ישראל במתמטיקה ובמדעים בשנים 1995, 1999 ו-2003 מרוכזים בטבלה 1 ומפורטים להלן.

שנה	מתמטיקה		מדעים	
	כיתות ד'	כיתות ח'	כיתות ד'	כיתות ח'
1995	אין פער	יש פער	אין פער	יש פער
1999	לא נבחנו	יש פער	לא נבחנו	אין פער
2003	יש פער	אין פער	לא נבחנו	יש פער

טבלה 1: סיכום הפערים המגדריים שנמצאו בהישגי תלמידי ישראל במבחני ה-TIMSS במתמטיקה ובמדעים בשנים 1995, 1999, 2003. (בכל מקום בו מצוין כי "יש פער" הכוונה היא ליתרון מובהק סטטיסטית של הבנים לעומת הבנות)

ההישגים במדעים: במבחנים שנערכו בשנת 1995 לא נמצאו פערים מגדריים בהישגי תלמידי כיתות ד'. עם זאת נמצאו פערים מובהקים סטטיסטית מהגדולים בעולם לטובת הבנים בהישגי תלמידי כיתות ח'. 4 שנים מאוחר יותר, בשנת 1999, נבדקו תלמידי כיתות ח' שוב, והפעם צומצם הפער ונמצא בלתי מובהק מבחינה סטטיסטית. במבחן ה-TIMSS Trends in International Mathematics and Science Study) שנערך בשנת 2003 לכיתות ח' שוב נמצאו הבדלים מובהקים לטובת הבנים.

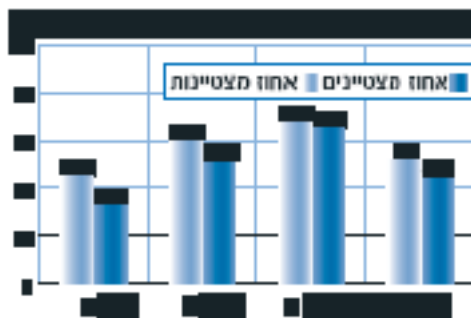
ההישגים במתמטיקה: כמו במדעים, גם במתמטיקה לא נמצאו פערים מגדריים בהישגים של תלמידי כיתות ד' בשנת 1995. בשנה זו נמצאו פערים מגדריים מובהקים סטטיסטית לטובת הבנים בכיתות ח'. לעומת זאת, בשנת 1999 נבדקו תלמידי כיתות ח' שנית, ושוב התגלה פער מובהק סטטיסטית לטובת הבנים. בשנה זו רק ב-4 מתוך 38 המדינות שהשתתפו במחקר נמצא פער מובהק בין הישגי הבנות והבנים: איראן, צ'כיה, טוניס וישראל. מדינות רבות אחרות, בהן התגלו פערים במתמטיקה 4 שנים קודם לכן, הצליחו לצמצמו באופן משמעותי. בשנת 2003 צומצמו הפערים המגדריים בהישגים במתמטיקה של תלמידי כיתות ח' לבלתי מובהקים סטטיסטית, אולם במבחן זה התגלו פערים מגדריים בהישגים של תלמידי כיתות ד'.

שאלה למחשבה ולדין:

הפערים המגדריים, כפי שמשקפים בתוצאות ה-TIMSS במתמטיקה ובמדעים נראים בלתי עקביים ברמת המקצוע והכיתה הנבחנת. כיצד ניתן לדעתך להסביר הבדלים אלו?

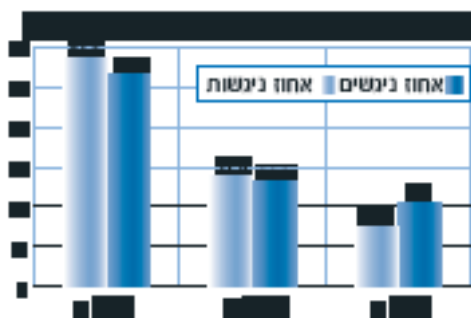
מבחני בגרות

במדינת ישראל, שיעור התלמידות הניגשות לבגרות גבוה משיעור התלמידים. גם הישגי הבנות גבוהים מאלו של הבנים ברוב מקצועות הלימוד. הישגי הבנות בבחינות הבגרות אינם נופלים מיהשגי הבנים גם במקצועות כמו מתמטיקה ופיסיקה ואף עולים עליהם. לדוגמה, בבחינות הבגרות בפיסיקה 5 יחידות לימוד, הישגי הבנים והבנות דומים. בבחינות הבגרות במתמטיקה, אחוז הבנות המצטיינות (שציונם מעל 85) עולה על אחוז הבנים המצטיינים בכל רמות הלימוד (5, 4, 3 יחידות לימוד) כפי שמוצג בתרשים 4. לפיכך נראה, כי בנות הניגשות לבחינות הבגרות במתמטיקה ומדעים מצליחות בבחינות ואף מצטיינות בהן באחוזים גבוהים.



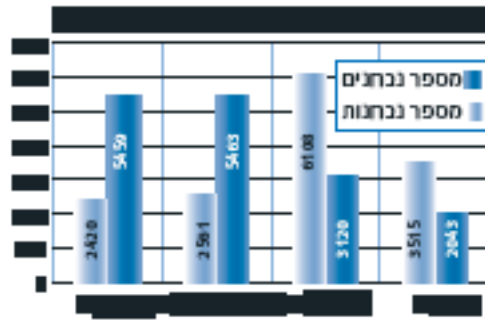
תרשים 4: אחוז מצטיינות/ים בבגרות במתמטיקה בשנה"ל תשס"ג (מתוך "נתוני בחינות בגרות תשס"ב (2002)", דו"ח מטעם משרד החינוך התרבות והספורט, המינהל הפדגוגי ומינהל תקשוב, יוני 2003).

אולם, היבט אחר שהפערים המגדריים שבו גדולים ומשמעותיים הרבה יותר קשור בשיעורי ההשתתפות של תלמידים בקורסים מתקדמים. השתתפות בקורסים מתקדמים במקצועות כמתמטיקה ופיסיקה מאפשרת "כרטיס כניסה" לשורה של מקצועות יוקרתיים ומכניסים בתחומי המדעים וההנדסה. אחד המאפיינים של קורסים מתקדמים כאלה הוא ששיעור הבנים הלומדים בהם גדול יותר משיעור הבנות. לדוגמה, בשנה"ל תשס"ג שיעור הבנים שניגשו לבחינות הבגרות במתמטיקה בהיקף של 5 יחידות לימוד היה גדול בכ- 1/3 מאחוז הבנות (ראו תרשים 5). בכיתות הלומדות מתמטיקה בהיקף של 4 יחידות לימוד, שיעור הבנות והבנים כמעט זהה. לעומת זאת, בכיתות הלומדות מתמטיקה בהיקף של 3 יחידות לימוד, שיעור הבנות גדול משיעור הבנים. אם נבדוק את שיעור התלמידים המצטיינים בשלוש המגמות הללו, נגלה כאמור כי בשלושתן, שיעור המצטיינות גבוה משיעור המצטיינים (תרשים 4). מכאן, שבכיתות של 4 יחידות לימוד, לומדות יותר תלמידות מתלמידים שמן הסתם היו יכולות למצוא את מקומן גם בכיתות של 5 יחידות לימוד. השאלה המטרידה היא, מדוע הבנות הללו אינן נמצאות במגמת הלימוד המוגברת? שאלה דומה ניתן גם לשאול לגבי ההשוואה בין הכיתות של 4 יחידות לימוד לכיתות של 3 יחידות לימוד.



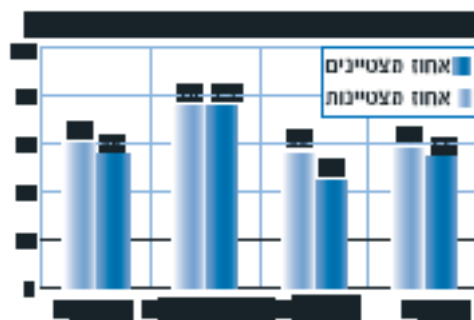
תרשים 5: אחוז ניגשות/ים לבגרות במתמטיקה בשנה"ל תשס"ג (מתוך "נתוני בחינות בגרות תשס"ב (2002)", דו"ח מטעם משרד החינוך התרבות והספורט, המינהל הפדגוגי ומינהל תקשוב, יוני 2003).

אם נתבונן במקצועות הפיסיקה ומדעי המחשב (תרשים 6), נגלה כי שם הפערים המגדריים בשיעורי ההשתתפות גדולים הרבה יותר. בכיתות של פיסיקה ומדעי המחשב בהיקף של 5 יחידות לימוד, היחס בין בנות לבנים הוא בערך 1:2, כלומר, בת אחת על כל שני בנים. באלקטרוניקה ומחשבים שיעור הבנות קטן עוד יותר - בערך 1:5, כלומר בת אחת לכל חמישה בנים. חשוב לציין שבכימיה ובביולוגיה המצב הפוך, שכן במקצועות אלה מספר הבנות הניגשות לבחינות בגרות ב-5 יחידות לימוד עולה על מספר הבנים.



תרשים 6: אחוז נבחנות/ים לבגרות במדעים בשנה"ל תשס"ג (דוח פנימי של מינהל תקשוב).

עם זאת, כפי שראינו במבחני הבגרות במתמטיקה, אחוז המצטיינות בכל תחומי המדעים גבוה מאחוז המצטיינים, (תרשים 7).



תרשים 7: אחוז מצטיינות/ים בבגרות במדעים בשנה"ל תשס"ג (דוח פנימי של מינהל תקשוב)

שאלות למחשבה ולדיון:

- הנתונים לגבי הישגים במתמטיקה ובמדעים בבית הספר היסודי מצביעים על העדר פערים מגדריים.
- הנתונים לגבי חטיבת הביניים מעורבים. עם זאת, בשעת בחירת מספר יחידות הלימוד עליהן תבחנה, בוחרות פחות תלמידות מתלמידים ללמוד מתמטיקה, פיסיקה ומחשבים בהיקף מוגבר.
- אילו גורמים משפיעים על בחירות הקורסים המתקדמים של תלמידות ותלמידים (סביבה? משפחה? יכולת? חברה? גורמים אחרים?)
- מדוע מספר הבנות בקורסים המתקדמים נמוך למרות שאחוז המצטיינות בהם גבוה?

בגלל העובדה שהמקצועות בהם יש פחות בנות הם מקצועות המהווים "כרטיס כניסה" לשורה של מקצועות בעלי תגמול כספי ניכר ואשר החברה מייחסת להם סטאטוס חברתי גבוה, פוגעים הפערים המגדריים הללו בסיכויי הבנות להשתלב במקצועות יוקרתיים הנושאים תגמולים גבוהים. מנקודת ראותן של הבנות עצמן, התוצאה של המצב המתואר היא שהבנות מוצאות עצמן בעמדה כלכלית נמוכה יותר מאשר הבנים. מנקודת ראותה של החברה, יוצא כי מגזר שלם של נשים בעלות פוטנציאל למקצועות מדעיים וטכנולוגיים אינו מגיע למקצועות אלה, ובכך ההון האנושי הלאומי אינו מנוצל כראוי.

* מבחני אינטליגנציה

* הנתונים המוצגים בסעיף זה עובדו מתוך הספר הבא: ברוך נבו, (1997), אינטליגנציה אנושית, כרך א', הוצאת האוניברסיטה הפתוחה (עמ' 380-369, 473)

"האינטליגנציה היא מכלול הכשרים שבאמצעותם אנו פותרים בעיות הכרתיות מורכבות בצורה נכונה ויעילה" (נבו, 1997, עמ' 42). מבחני האינטליגנציה (משכל) מודדים את מכלול הכשרים הללו. לאחר שסקרנו פערים מגדריים בהישגים (במבחני המיצ"ב והבגרות), נתייחס לפערים המגדריים ביכולות או כשרים קוגניטיביים, כפי שבאים לידי ביטוי במבחני אינטליגנציה.

נסקור ראשית את ההבדלים בין המינים שנמצאו במבחני אינטליגנציה בארה"ב ונשווה ממצאים אלו לממצאים הישראליים.

מבחני אינטליגנציה בארה"ב

כאשר מסתכלים על **רמת המשכל הכללית** הממוצעת לא מוצאים הבדלים ניכרים בין המינים, כלומר, אין יתרון ניכר לאחד המינים. לעומת זאת, הפיזור של רמת המשכל של הגברים סביב הממוצע גדול יותר מזה של נשים. הווה אומר, למרות שממוצע האינטליגנציה שווה, יותר גברים מנשים נמצאים בקצוות (יותר גברים מנשים בעלי אינטליגנציה גבוהה או נמוכה **מאוד**).

כאשר בדקו יכולות קוגניטיביות ספציפיות במבחני אינטליגנציה נמצאו מספר הבדלים בין המינים: יתרון לנשים על הגברים בכושר מילולי, ויתרון לגברים על הנשים בכושר מרחבי ומתמטי. אולם, ההבדלים בתוך כל קבוצת מין גדולים יותר מההבדלים בין קבוצת הגברים לקבוצת הנשים. במילים אחרות, אם נבדוק את הפער בין "גבר ממוצע" ל"אישה ממוצעת" נוכל ליחס רק 1%-5% מהפער לכך שהם בני מין שונה. משתנים אחרים (כגון מצב סוציו אקונומי) תורמים להבדלים בין אותו "גבר ממוצע" ל"אישה ממוצעת".

בבחינת **כושר מילולי**, נמצאה עדיפות קטנה לנשים בעיקר בהפקת דיבור. לא נמצאו כמעט הבדלים בהבנת הנקרא ובאוצר מילים. יש לציין כי הפער הולך ונעלם עם השנים, כלומר, הפער בכושר המילולי בין נשים וגברים מצטמצם החל משנות השבעים של המאה העשרים. (נסו למצוא סיבות לצמצום הפער עם השנים).

כושר מרחבי בא לידי ביטוי ביכולת השכלית להתייחס לצורות במרחב. גברים מגלים עדיפות ברוב המטלות המיוחסות לכושר זה כבר מגיל צעיר.

הפערים ב**כושר מתמטי-כמותי** מתחילים לבוא לידי ביטוי במבחני אינטליגנציה רק בגיל 14-13. מסקירת מחקרים רבים בנושא, הצביעו הייד וחוב' (1990) על מגמה של יתרון הולך וגובר לבנים עם השנים כפי שעולה מטבלה 2. בטבלה זו ניתן לראות יתרון זעיר לבנות עד גיל 14 ויתרון לבנים שמתחיל בגילאי 18-15 והולך וגדל בגילאים מבוגרים יותר.

טבלה 2

הבדלים בין המינים ביכולת מתמטית כללית כפונקציה של גיל

D כללי (D שלילי פירושו יתרון לבנות)	גיל (בשנים)
0.06-	5-10
0.07-	11-14
0.29	15-18
0.41	19-25
0.56	26 ומעלה

כאשר מעבירים מבחני אינטליגנציה לכלל האוכלוסייה, מוצאים הבדלים קטנים בלבד בין המינים, אולם, כאשר המדגם כולל רק נבדקים בעלי יכולת מתמטית גבוהה, מוצאים אחוז גבוה יותר של בנים לעומת בנות. ממצא זה תואם את העובדה שיותר גברים מנשים נמצאים בקצוות עקומת האינטליגנציה (כלומר, בעלי מנת משכל מאוד גבוהה או מאוד נמוכה). אותה תופעה יכולה גם להסביר את הפערים המגדריים בקרב קבוצת המוחונים באוכלוסייה, שבה ניכרים הבדלים משמעותיים לטובת הבנים בכוח לימודי ובמבחני הישגים. כלומר, אחוז המוחונים גבוה מאחוז המוחוננות באופן ניכר. זאת גם אחת הסיבות לכך שיותר בנים מבנות נמצאים בתוכניות ההעשרה למחוננים.

שאלה למחשבה ולדין:

- כיצד ניתן להסביר את הפער המגדרי הגדל עם הגיל?
- כיצד יכולים לבוא לידי ביטוי הפערים המגדרים במנת משכל בין בנים לבנות בחיי היום-יום בגיל הצעיר והבוגר?
- האם ראוי לדעתכם לעשות אפליה מתקנת בכיתות מחוננים (כלומר, לאפשר לבנות בעלות ציונים נמוכים יותר להשתתף בכיתות המחוננים, על מנת להשוות את מספר הבנים והבנות בכיתות אלה)? מהם הנימוקים בעוד ונגד? מה יכולות להיות ההשלכות של אפליה מתקנת כזו?

מבחני אינטליגנציה בישראל

סקירת מבחני אינטליגנציה שנערכו בישראל מראה על ממצאים שונים במקצת מאלו שנמצאו בארה"ב. ספר (1986) סקרה מחקרים שנעשו בנושא בארץ ומצאה שבנים בישראל, יהודים וערבים כאחת, מציגים כשרים קוגניטיביים גבוהים יותר מבנות בכלל התחומים הנבדקים (כללי, מילולי, מרחבי, מתמטי-כמותי). בגיל 6-7 לא נמצאו הבדלים, אולם ככל שהגיל עולה, מתרחבים הפערים עד שמגיעים לפערים משמעותיים באינטליגנציה בגיל 16.

חשוב לציין ממצא ייחודי לישראל, הקושר את **סוג היישוב** לרמת האינטליגנציה. בקרב תושבי הערים, קיימת עדיפות ברורה לבנים, בעוד שבקיבוצים, עדיפות זו כמעט ונעלמת. ההבדלים הגדולים ביותר בין בנים לבנות, כפי שנמצאו במבחני כניסה לאוניברסיטה, הם בקרב בני המושבים.

שאלה למחשבה ולדין:

- כיצד ניתן להסביר את הקשר בין סוג היישוב לפערים מגדריים ברמת האינטליגנציה?
- מה יכולות להיות הסיבות לעדיפות הקוגניטיבית לבנים לעומת בנות בישראל? מדוע הממצאים בישראל שונים מהממצאים בארה"ב?
- כיצד ניתן להסביר את היתרון שיש לבנים במגזר הערבי במבחני האינטליגנציה לעומת הישגיהם הנמוכים יחסית לבנות המגזר במבחני המיצ"ב?

ביחידה זו סקרנו נתונים שונים ומגוונים לגבי ההבדלים המגדריים בהישגים במקצועות הריאליים ובכשרים הקוגניטיביים. ראינו כי במבחני הישגים כגון המיצ"ב לא נמצאו פערים מובהקים בהישגי בנות לעומת בנים במתמטיקה ובמדעים בכיתות ה' ו-ח' במגזר היהודי כאשר במגזר הלא-יהודי נמצא יתרון מובהק לבנות במתמטיקה ובמדעים.

במבחני הישגים הבינלאומיים (TIMSS) לא נמצאו פערים בביה"ס היסודי, אולם נמצאו נתונים לגבי פערים מגדריים בגיל חטיבת הביניים במתמטיקה ובמדעים. כמו - כן, כאשר נדרשים התלמידים לבחור במקצועות הלימוד שלהם לבחינת הבגרות, פחות בנות מבנים בוחרות ללמוד את מקצועות המתמטיקה והמדעים ברמה המורחבת, למרות שאחוזי ההצלחה שלהם במקצועות אלו גבוהים במיוחד.

מבחני אינטליגנציה שנערכו בישראל מראים על כך שבנים, יהודים וערבים כאחת, מציגים כשרים קוגניטיביים גבוהים יותר מבנות בכלל התחומים הנבדקים (כללי, מילולי, מרחבי, מתמטי-כמותי). פערים אלו אינם נראים עם הכניסה לבית הספר אך מתרחבים עם העלייה בגיל.

בהמשך היחידה ננסה להתחקות אחר מקורות הפער ואחר הדרכים שעשויות לאפשר לבני שני המינים לממש את הפוטנציאל שלהם בתחומים אלו.

c)
5
3 =
2 =

$$\frac{+ 6}{\sqrt{11}}$$

$n=3$
 $c = \text{stücke}$

$P(A)$
 $P(B)$

$P(C)$
 $P(C|B)$

$P(B) =$

יחידה 2

גורמים לפערים מגדריים במתמטיקה ומדעים

תהליכי חיברות כלליים

סדנת רקע

הבניה חברתית במשחקי ילדים ונוער

המטרה:

- להביא למודעות את המסרים המגדריים המובנים במשחקים.

מהלך הפעילות:

- אוספים משחקי ילדים שונים, אריזות של משחקי מחשב ופרסומות למשחקים. ראו דוגמאות בנספח א.
- מציגים בפני הקבוצה משחקי ילדים, קופסאות של משחקי מחשב ופרסומות למשחקים שאספנו (או שהקבוצה אספה).
- מבקשים מהמשתתפות/ים למיין את קהל היעד של המשחקים (בנות, בנים, כולם).

שאלות לדיון בעקבות הפעילות:

- כיצד קבעתם את קהל היעד של המשחקים?
- כיצד המשחקים השונים יכולים להכין ילדים ונוער או להשפיע עליהם לקראת בחירות עתידיות של מקצועות בבית הספר ובכלל?

הפערים המגדריים במתמטיקה, מדעים וטכנולוגיה עשויים לנבוע מגורמים **ביולוגיים** או מגורמים הקשורים לתהליכי **חיברות (socialization)**. שתי אפשרויות אלה מהוות חלק בלתי נפרד מהדיון הרחב יותר הקיים בשאלה של "תורשה מול חברה" ("nature versus nurture"). הספרות המקצועית העדכנית מצביעה על קיומם של מספר הבדלים ביולוגיים העשויים להשפיע על הפערים המגדריים במתמטיקה, מדעים וטכנולוגיה. לדוגמה, יש עדויות מוצקות למדי למרכיב ביולוגי ביתרון של בנים בתפישה מרחבית החיונית לפתרון סוגים אחדים של בעיות במתמטיקה ובהנדסה. יחד עם זאת, חשוב לסייג את הממצאים הללו מהטעמים הבאים: ראשית, ההבדלים הקוגניטיביים שנמצאו קשורים לגורמים ביולוגיים הם קטנים, וההבדלים בתוך כל מין גדולים בהרבה מההבדלים בין המינים. שנית, הבדלים אלו מסבירים רק חלק קטן מהשונות באוכלוסיה. כלומר, למרות ההבדלים המולדים שנמצאו, יש לסביבה ולחברה השפעה רבה על עיצוב היכולות הלימודיות של ילדות וילדים.

אכן, מחקרים רבים מעידים על גורמי חיברות התורמים להבדלים המגדריים הרבה יותר מהגורמים הביולוגיים. להלן נציג את גורמי החיברות שעשויים להשפיע על הבחירה השונה של בנים ובנות ללמוד באופן מורחב מתמטיקה, מדעים וטכנולוגיה:

- **התנסות מועטה של בנות בפעילויות בעלות היבטים מדעיים בתקופת הילדות:** מחקרים קובעים כי ידע מוקדם שתלמידים רוכשים לפני התחלת הלימוד הפורמלי בבית הספר משפיע באופן עמוק על תהליך הלמידה. ידע מוקדם כזה נקנה בין היתר בפעילויות ומשחקים בתקופת הילדות. משחקים כגון בנייה בקוביות, משחקי לגו, לגו טכני, בניית מטוסים, מערכות להרכבת מכשירים אלקטרוניים, מערכות של מעבדות ביתיות או אפילו משחקי כדור, מקנים מערכת של מושגים מוקדמים בנושאים פיסיקליים ומרחביים. מכיוון שבנות משחקות במשחקים כאלה פחות מבנים, נוצרים פערים מגדריים בין המינים בידע המוקדם החל מן הגיל הרך. בנוסף, לומדות הבנות החל מגיל צעיר כי המשחקים הללו שייכים ל"עולמם של הבנים" ולא לעולם שלהן.
- **מפגש מועט עם נשים שעוסקות במקצועות מדעיים וטכנולוגיים - חוסר במודלים להזדהות:** בתהליך ההתבגרות ויצירת הזהות האישית זקוקים ילדים לדמויות המהוות עבורם מודלים להזדהות. מיעוטן של הנשים בכלל, ושל נשים בעמדות בכירות בפרט, בתחומי המדע והטכנולוגיה גורם לכך שלבנות יש מעט מאוד הזדמנויות לפגוש בנשים שעוסקות במקצועות אלה ולכן קיים חוסר במודלים להזדהות. יתר על כן, בספרות ובאמצעי התקשורת מוצגות לעתים קרובות דמויות של נשים מדעניות כנוקשות ובלתי מושכות מבחינה מינית. דרך הצגה זו מקשה עוד יותר על בנות מתבגרות להזדהות עם הנשים הללו ויוצרות תחושה אצל הבנות כי עליהן לבחור בין שתי זהויות סותרות: בין זהות של נערה או אישה מושכת לבין זהות של נערה או אישה שהיא "מדענית חכמה".
- **עמדת ההורים והחברה - מערכת של ציפיות שונות מבנות ומבנים:** הורים רבים מכל שכבות החברה מעבירים מסרים שונים לבנים ולבנות לגבי המצופה מהם בעתיד. הבנים מקבלים מסר לפיו עליהם להיות בעתיד המפרנסים העיקריים של המשפחה שיקימו. כדי להכין את עצמם לתפקיד הזה עליהם לרכוש כלים שיפתחו בפניהם את מירב המקצועות היוקרתיים והרווחיים ובניהם מתמטיקה, מדעים וטכנולוגיה. הציפיות מבנות בהקשר זה שונות. לכן המסרים החברתיים שבנות תקבלנה יעודדו אותן פחות לבחור במקצועות אלו מאשר בנים. בנוסף, בגלל מערכת שונה של ציפיות התנהגותיות, הורים רבים מחנכים את בניהם להיות עצמאיים והישגיים ואילו את הבנות מחנכים להיות ממושמעות ואחראיות ולעזור לאחרים. לכן נוטים ההורים הללו לעודד את בניהם יותר מאשר את בנותיהן לחקור את הסביבה, להיות פעילים מחוץ לבית ולהיות סקרניים ועצמאיים בהתנהגותם. כך מפתחים הבנים והבנות נטיות שונות להתנהגויות הדרושות כדי להצליח בתחומים המדעיים.
- **חוסר בטחון והערכה עצמית נמוכה של הבנות:** מחקרים רבים מראים כי לבנות יש בטחון עצמי נמוך יותר מאשר לבנים לגבי יכולתן להצליח בלימודים. יתכן מאוד שאחד הגורמים לתופעה זו נעוץ בעמדת ההורים והחברה שצוינה בסעיף הקודם. מאחר ומתמטיקה, מדעים וטכנולוגיה נתפשים בעיני תלמידים משני המינים כמקצועות קשים במיוחד, נרתעות יותר בנות מבנים מלבחור בלימוד המקצועות הללו בהיקף מוגבר.

תהליכי חיברות בית-ספריים

הגורמים שהוצגו בסעיף הקודם מתייחסים לתהליכי חיברות הרווחים בחברה בכללותה. תהליכים אלו גורמים לכך שלמרות שבחברה מעורבת גדלים הבנות והבנים לכאורה ביחד, הרי שלמעשה הם גדלים בסביבות אחרות זו מזו, המשפיעות באופנים שונים על היכולות הלימודיות שלהם, על הציפיות שלהם מעצמם, על הביטחון העצמי ועל הדימוי העצמי שלהם. הבדלים אלו גורמים לבנים ולבנות לתפקד באופן שונה בלימודי המתמטיקה והמדעים. בנוסף

לגורמים חברתיים כלליים אלה, שאנשי חינוך יכולים להשפיע עליהם רק במידה מועטה, קיימים גם תהליכי חיברות המיוחדים לסביבה הבית ספרית.

שאלה למחשבה ולדין:

- אלו מרכיבים בסביבה הלימודית הקיימת בבית הספר יוצרים סביבה שוויונית או לא-שוויונית לבנים ולבנות?

בחינוך הממלכתי וברוב בתי הספר במגזר הערבי, לומדים בנים ובנות באותן כיתות, עם אותם ספרי לימוד ועם אותם מורים. לפיכך, נראה כי במבט ראשון בנות ובנים זוכים לאותם המשאבים והם שותפים לאותה סביבה לימודית. למרות התנאים השווים לכאורה, נשמעת טענה לפיה לא ניתנות לבנות ולבנים הזדמנויות למידה שוות, במיוחד בתחומי המתמטיקה והמדעים. טענה זו קיימת לגבי מספר היבטים של הסביבה הלימודית. בהמשך נבחן חלק מן ההיבטים הללו לעומק ונדון בהשלכותיהם לגבי הסוגייה של שוויון מגדרי בבית הספר. הדיון בהיבטים אלה יתקיים ביחידות הלימוד הבאות של החוברת:

- סטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד (יחידה 3)
 - שימוש בחומרי לימוד מ"עולם הבנים" (יחידה 4)
 - דפוסי חשיבה המועדפים על בנות לעומת דפוסי חשיבה המועדפים על בנים (יחידה 5)
 - דרכי הוראה והערכה המותאמים לבנים יותר מאשר לבנות (לדוגמה, תחרותיות לעומת למידה לקראת הבנה) (יחידה 5)
 - אקלים כיתה לא שוויוני: בנים זוכים ליותר עידוד להשתתף בשיעור, ליחס רציני יותר לדבריהם, למשוב מאתגר יותר ולזמן אוויר ארוך יותר. (יחידה 6)
- בנוסף להיבטים שידונו בחוברת זו, קיימים היבטים נוספים הקשורים לסביבה החינוכית המגדרית אשר יכולים להשפיע על מיצוי הפוטנציאל של בנות ובנים במתמטיקה ומדעים. לדוגמה, נגישות לא שווה למשאבים כגון מחשבים וציוד מעבדה, ייעוץ והכוונה מקצועית שונים לבנות ולבנים, הפרדת בנים ובנות בכיתות הלימוד. למרות שנקודות אלו לא יידונו במדריך זה, ניתן להרחיב עליהם את הלמידה במסגרות אחרות.

c)
5
3 =
2 =

$$\frac{+6}{\sqrt{1}}$$

$n=3$
 $c = \text{stücke}$

$P(A)$
 $P(B)$

$P(C)$
 $P(C|B)$

$P(C) | P(B) =$

יחידה 3

סטריאטיפים מגדריים בספרי לימוד במערכת החינוך בישראל

סדנת רקע

סטריאטיפים מגדריים במבחנים ובספרי לימוד

המטרה:

להביא למודעות את הסטריאטיפים המגדריים בחומרי הלימוד וההערכה

מהלך הפעילות:

1. איסוף מבחנים וקטעים מספרי לימוד (לדוגמה, נספח 1). מומלץ לנתח מבחנים וספרים בהם משתמשים בכיתה.
2. מבקשים מהמשתתפות/ים לבדוק באופן אינטואיטיבי אם קיימות הטיות מגדריות בחומרי הלימוד.
3. מבקשים מהמשתתפות/ים לסווג את ההטיות שנמצאו להיבטים/קטגוריות שונים.

שאלות לדיון בעקבות הפעילות:

- האם מצאתם הטיות מגדריות בחומרי הלימוד? אם כן, האם נראה לכם שהטיות אלו עשויות להשפיע על ההישגים, הבחירות והדימוי העצמי של התלמידות/ים? מדוע?

רקע תאורטי על סטריאטיפים מגדריים בספרי לימוד

בית הספר הנו אחד מסוכני החיברות המשמעותיים בחייהם של התלמידות והתלמידים (אברהמי-עינת, 1989; Lindsey 1991). בית הספר מספק הזדמנויות ללמוד את הערכים ואת הנורמות המתאימים לחברה, ועושה זאת בין היתר בעזרת ספרי הלימוד. לאלו - תפקיד חשוב ובעל השפעה הן בתהליך ההוראה והלמידה והן בעיצוב הסביבה הלימודית עימה נפגשים התלמידים (פירר, 1985; אדן, תשנ"א; בר-טל, 1996).

מחקרים הנוגעים למקומם של ספרי הלימוד בבית הספר מצביעים על כך שתלמידות/ים מקדישות/ים יותר זמן לאינטראקציה עם ספרי הלימוד מאשר לאינטראקציה עם המורות/ים (אדן, תשנ"א). יתרה מזו, ספרי הלימוד בישראל מבוססים על תוכניות לימודים המפותחות בחלקן על ידי משרד החינוך ומתאמות לדרישות מערכת החינוך הממלכתית, המתווה את היעדים הדידקטיים האקדמיים והחברתיים (אדן, תשנ"א). בחברות דמוקרטיות, כמו במדינת ישראל, ניתן למצוא בספרי לימוד השתקפות של אמונות חברתיות ממוסדות: בחברות אלו מהווים ספרי הלימוד ביטוי רשמי לאידיאולוגיה של החברה, לערכיה ולמיתוסים שהחברה מנסה להנחיל לדורות הבאים. החברה הישראלית מצהירה על מגמות שוויוניות בכל המישורים החברתיים שלה, כמו "מגילת העצמאות" או "מגילת זכויות האישה" של האו"ם שאושרה על ידי הכנסת. למערכת חינוך בחברה דמוקרטית יש אחריות מוסרית כלפי החברה וכלפי כל פרט בה, לחנך לקראת מימושם של עקרונות אלה ולאפשר לכל יחיד למצות את מלוא הפוטנציאל האישי הגלום בו, אישה וגבר כאחד. לפיכך, יש עניין מיוחד לבדוק באיזו מידה ספרי הלימוד בישראל אכן משקפים ערכים אלה.

לאור הדברים הללו, ראוי לבדוק אילו תפישות מגדריות באות לידי ביטוי בספרי הלימוד במערכת החינוך בישראל. מחקרים שנערכו במשך שלושים שנה בתחום זה בישראל מצביעים על קיומה של תפיסה סטריאוטיפית כללית בהתייחס לדמויות של זכרים ונקבות בתודעת התלמידים, בספרי הלימוד ובתוכניות לימוד בישראל (קאופמן, 1976; Zak & Kaufman, 1977; צפרוני, 1981; Romm, פרנקל ולויאני, 1988). הממצאים העולים ממחקרים אלה מציגים תמונה של עולם שיש בו חלוקה מגדרית קוטבית כמעט. הגברים והנשים מתוארים לפי תכונות ומצבים סטריאוטיפיים כאשר עולם הגברים מודגש ביתר שאת וניתנים לו משקל וחשיבות רבים יותר מאשר עולם הנשים. המחקרים גם מצביעים על קיומם של סטריאוטיפים מגדריים בדבר נחיתותה של האישה ביחס לגבר לגבי כישוריה ומעמדה החברתי והאישי. נשים מתוארות כשונות מגברים באשר לתכונותיהן והעיסוקים המקצועיים שלהן, שונות שאינה מתחייבת בהכרח מן הנתונים הביולוגיים שלהן (בן-צבי מאייר, 1976; מלר, 1991). דוגמאות לסטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד ניתן לראות בנספח א'.

להלן מספר דוגמאות:

הימצאותם או אי הימצאותם של סטריאוטיפים מגדריים בספרי הלימוד משקפים אמונות ודעות חברתיות ותרבותיות. לפיכך, יש לשער שכאשר חלים בחברה שינויים ותמורות באופן בו נתפשים בני שני המינים, חלים שינויים בסטריאוטיפים המגדריים גם בספרי הלימוד. החל משנת 1978 ננקטו מספר יוזמות בתוך משרד החינוך ומחוצה לו, במטרה לצמצם את מידת הסטריאוטיפים המגדריים גם בספרי הלימוד. לפיכך, מעניין לברר באיזו מידה קיימים סטריאוטיפים מגדריים בספרי הלימוד של שנות האלפיים. מטרת היחידה שלפנינו לברר סוגייה זו בשתי דרכים. הדרך הראשונה תתבצע בעזרת מחקר שדה שיערך על ידי המשתתפות/ים. הדרך השנייה תתבצע בעזרת סקירת הנתונים ממחקר שבוצע על ידי וועדה שמינתה שרת החינוך והתרבות, לימור לבנת (משרד החינוך, מרס 2002).

מחקר שדה

האם קיימים כיום סטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד בישראל?

מטרות:

1. הכרות עם המחונן לבדיקת סטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד
2. בחינת קיומם ואופיים של סטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד שבשימוש, על פי המחונן

חומרים:

1. ספר לימוד לכל משתתפת/ת על-פי בחירת המשתתפות/ים (מומלץ לבחור ספר לימוד שבשימוש בכיתה)
2. מחונן לבדיקת סטריאוטיפים בספרי לימוד (נספח ד')

מהלך הפעילות:

1. עיינו בסעיפי הקריטריון שבמחונן (נספח ד'-חלק ראשון). שוחחו על המשמעות של כל סעיף וודאו שאתם מבינות/ים אותו.
 2. עבודה בזוגות או בקבוצות קטנות:
 1. הכינו לכל ספר תעודת זהות על-פי (הדגם המתואר בעמ' 41 של המחונן. עמ' 56 בחוברת). שם הספר, שם המחבר/ת (נשים/גברים?), שנת הוצאה, מקצוע הלימוד, הכיתה לה מיועד הספר.
 2. נתחו את ספרי הלימוד שהבאתם לפי המחונן. הקפידו להתייחס להיבטים השונים (תוכני, דיקטיו, לשוני וגראפי).
 3. במידה והספר קצר (עד 50 עמודים), נתחו את כל הספר. במידה והספר ארוך יותר, נתחו מדגם של עמודים כך שסה"כ תנתחו עד 50 עמודים (למשל, נתחו כל עמוד שני בספר שאורכו כ-100 עמודים, או כל עמוד שלישי בספר שאורכו כ-150 עמודים).
 4. הוועדה שמינתה שרת החינוך המליצה לעדכן את ההנחיות הקיימות במשרד החינוך לגבי הקריטריונים למתן אישור לספרי לימוד מנקודת המבט של החינוך לשוויון בין המינים. על-פי הנחיות אלו, ספר שיש בו שימוש רב בסטריאוטיפים מגדריים, אפילו בהיבט אחד, ידורג כספר שאינו ראוי לקבל אישור כספר לימוד תקני.
- האם לפי הנחיות אלו ראויים הספרים שבדקתם לקבל אישור כספרי לימוד מעודדי שוויון מגדרי? פרטו.

דיון בעקבות הפעילות:

1. ערכו סבב בין כל הקבוצות המשתתפות בסדנא. כל קבוצה תספר, תוך מתן דוגמאות, על הממצאים מאחד הספרים שבדקה.
2. רשמו על הלוח טבלת סיכום ובה יצוינו הספרים שאינם ראויים לקבל תו תקן לעומת ספרי הלימוד הנקיים מסטריאוטיפים מגדריים. סכמו את אחוז הספרים הראויים לקבל תו תקן לעומת אחוז הספרים שאינם ראויים לקבל תו תקן.
3. דונו במאפייני ההטיות המגדריות בספרי הלימוד שבדקתם. האם נמצאו הטיות מגדריות בהיבטים מסויימים של המחונן, במקצועות מסויימים, בספרים המיועדים לקהל יעד מסויים, בספרים חדשים לעומת ישנים?
4. קראו את סיכום הדוח המתאר את ממצאי המחקר שערכה הוועדה (נספח ד'- חלק שני).

c)
5
3 =
2 =

$$\frac{+6}{\sqrt{1}}$$

$n=3$
 $c = \text{stücke}$

$P(A)$
 $P(B)$

$P(C)$
 $P(C|B)$

$P(C) | P(B) =$

יחידה 4

חומרי למידה בראייה מגדרית: שימוש בחומרי למידה "מעולם הבנים"

מחקר שדה

תלמידים, תלמידות ומחשבים

רקע

מחקרים מצאו כי קיים פער בין בנים לבנות בשימוש בטכנולוגיה בכלל ובמחשבים בפרט. כלומר, בנות משתמשות במחשב פחות מבנים. כמו כן נמצאו הבדלים בין המטרות של בנים / בנות המשתמשים במחשב לצרכים שונים. תיאוריות שונות מנסות להסביר פער זה: האחת טוענת שלבנות פשוט אין גישה למחשבים, תיאוריה אחרת מיחסת את היתרון היחסי של בנים בשימוש במחשבים בכך שמערכת החינוך וההורים נוטים לעודד בנים יותר מבנות לשחק במחשב ובמשחקים טכנולוגיים ולהתפתח בתחומים אלו. בנוסף, יש הרואים בהעדר מודלים של נשים מצליחות בתחום הטכנולוגי גורם המעכב בנות צעירות ללמוד ולהתקדם בתחום זה.

מטרות

1. בדיקת פערים מגדריים בתחום המחשבים בקבוצת לימוד (כיתה, שכבה, מוסד).
2. בירור מקורות הפער.

מהלך הפעילות

1. ערכו סקר בין התלמידים והתלמידות בנושא שימוש במחשבים. על הסקר לכלול את הפרטים הבאים:
 1. למי יש מחשב אישי או מי משתמש במחשב אישי באופן קבוע (בספריה וכיו"ב)?
 2. כמה שעות ביום/בשבוע מבלה התלמיד/ה מול המחשב?
 3. איזה שימוש עושים התלמידים/ות במחשב? (כתיבת עבודות, משחקים ומאיזה סוג?, גלישה כללית, כתיבה בפורום, איזה פורומים? וכיו"ב)
 4. ניתן להוסיף נושאים נוספים, לפי ראות עיניכם.

שאלות לדין בעקבות הפעילות

1. האם מצאתם פערים מגדריים בכמות ואיכות השימוש במחשב?
2. מהם לדעתכם מקורות הפערים המגדריים? (ניתן להתייחס למקורות הפער השונים שנזכרו ברקע לפעילות)
3. האם אתם רואים/ות את חוסר האיזון המגדרי בשימוש במחשב כבעיה? מדוע?
4. כיצד ניתן לעזור לבנים ולבנות להפיק את המירב מהמחשב?

חומרי למידה מעולם הבנים או הבנות - קריאה מודרכת במאמרה של Littleton (1998) (נספח ב')

כדי לעמוד על משמעות השימוש בחומרי למידה מעולם הבנים או הבנות, נפנה למאמרם של Littleton ועמיתיה (1998), המצוי בנספח ג'. מאמר זה עוסק בדרכים בהן תחום התוכן של המטלה משפיע על האופן בו בנים ובנות פותרים בעיות המבוססות על מחשב. מתוך המאמר נקבל מידע נוסף על הבדלים מגדריים בתחום המחשבים ונדון בהשלכות השונות של חומרי הלמידה על מוטיבציה ללמידה ועל הישגים.

שאלות לקריאה מודרכת ולדין במאמר של Littleton (1998):

1. קראו קטע 1 - מה למדתם מקטע זה על הבדלים בין בנות ובנים בתחום המחשבים?
2. קראו קטע 2
1. נסחו את השאלה עליה מנסים החוקרים לענות במאמר זה.
2. הציעו מהלך מחקר בעזרתו ניתן לענות על שאלת המחקר שנסחתם.
3. קראו קטע 3 (מחקר 1 ומחקר?)
1. השוו בין מהלך המחקר שהצעתם לבין מהלך המחקר שבצעו החוקרים. במה דומה ובמה שונה מהלך המחקר שהצעתם ממהלך המחקר המתואר במאמר?
2. תארו במילים שלכם את ממצאי המחקר.
3. מהן מסקנות המחקר?
4. מהן לדעתכם ההשלכות של המחקר להוראה?
5. לאלו תחומי דעת נוספים עשויים הממצאים להיות רלוונטיים? הביאו דוגמאות מתחומי תוכן שונים.
6. בחנויות גדולות למחשבים בארצות הברית ניתן למצוא משחקי מחשב לילדים בשתי גירסאות: גירסת בנים וגירסת בנות. שתי הגירסאות זהות מבחינת חוקי המשחק והמבנה הלוגי שלו, אולם הן נבדלות בתוכן. בגירסת הבנים לקוח עולם התוכן מ"עולם הבנים" הסטריאוטיפי (משחקי מלחמה, שודדים, מכוניות וכיו"ב). בגירסת הבנות לקוח עולם התוכן מ"עולם הבנות" הסטריאוטיפי (טיפול בילדים, בובות, מטבח, טיפוח חן וכיו"ב).
1. מהם לדעתכם היתרונות ומהם החסרונות של קיום שתי הגירסאות הללו מבחינת הערך של חינוך לשיוויון הזדמנויות בין המינים? מדוע?
2. בחברת תכנה התקיים ויכוח בשאלה האם כדאי להמשיך ולשווק משחק מחשב מסויים בשתי גירסאות כמתואר לעיל. אילו טיעונים נשמעו לדעתכם במהלך הויכוח? מה הייתם ממליצים לחברת התכנה לעשות?

יחידה 5

חשיבת בנות וחשיבת בנים

יחידה זו תעסוק ברעיון לפיו קיימים הבדלים בין בנות לבנים מבחינת דפוסי החשיבה המועדפים על ידיהם. האם חשיבת בנות שונה מחשיבת בנים? באילו דפוסי חשיבה קיימים הבדלים כאלה? ומהן ההשלכות החינוכיות של ההבדלים הללו? בשאלות אלו נדון ביחידה שלפנינו.

נפתח את הטיפול ברעיון זה בהתבוננות בממצאים משני מחקרים, לאחר מכן, נסקור את הספרות הרלבנטית בתחום. לסיכום היחידה נשאל מהן ההשלכות של הבדלי החשיבה הנידונים על דרכי הוראה.

דפוסי חשיבה ולמידה של בנות ובנים בכיתות הלומדות 5 יחידות לימוד בפיסיקה

שני מחקרים שבוצעו בתחומי המדעים והמתמטיקה מחזקים את הטענה בדבר הבדלים בדפוסי החשיבה והלמידה המועדפים על בנות ועל בנים ומראים כיצד עשויים הבדלים כאלה לבוא לידי ביטוי בעת למידה בכיתה. המחקר הראשון (זוהר וסלע, 2002) התבצע בישראל בכיתות מעורבות (של בנות ובנים) הלומדות פיסיקה בהיקף של 5 יחידות לימוד. המחקר השני התבצע בכריטיניה והשווה בין בתי ספר הלומדים מתמטיקה לפי שיטות לימוד שונות (בולר, 1997).

המוטיבציה למחקר הישראלי נבעה מהנתונים המדאיגים שנסקרו ביחידה 1 בנוגע לפערים הגדולים בין המינים בשיעורי השתתפות בקורסים מתקדמים במתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה. מתוך הנתונים בלט כי בנות עדיין משתתפות פחות מבנים בקורסים מתקדמים במקצועות אלו (5 יחידות לימוד). פער זה בולט במיוחד בפיסיקה. ישראל היא אחת המדינות שבה ההבדלים בין המינים בפיסיקה מדאיגים במיוחד. בראשית האלף השלישי, עדין רוב הלומדים בכיתות פיסיקה ברמה של 5 יחידות לימוד לבגרות הם בנים.

לימוד המקצועות הריאליים ברמה גבוהה מהווה קרש קפיצה למקצועות רבים הנחשבים יוקרתיים וריווחיים בתחומי המדע, ההנדסה והטכנולוגיה. תת הייצוג החמור של בנות בפיסיקה ברמת בית הספר התיכון מונע שוויון בין המינים במקצועות אלה. מצב עניינים זה העלה את הצורך לחקור את תהליכי ההוראה והלמידה המתרחשים בכיתות פיסיקה ברמת 5 יחידות לימוד על מנת לנסות ולאתר גורמים העשויים לעזור בהשגת חינוך שיוויוני יותר לבנות.

במחקר (Zohar & Sela, 2002) רואיינו 25 תלמידות ו-25 תלמידים מכיתה י"ב הלומדים פיסיקה ברמת 5 יחידות לימוד. התלמידים נשאלו על הנושאים הבאים: הסיבות שהביאו אותם לבחור את לימודי הפיסיקה, התכניות המקצועיות שלהם לעתיד, הדברים שהם אוהבים ולא אוהבים בכיתות הפיסיקה (מבחנים, האווירה בכיתה, המורים ועוד). ניתוח הראיונות הצביע על שורה של הבדלים בין תשובות הבנות לבנים. להלן נתמקד בתיאור ההבדלים בשני תחומים: תחרותיות ושאיפה להבנה.

תחרותיות

בניתוח התשובות לשאלה "האם יש תחרותיות בכיתת הפיסיקה בה את/ה לומד/ת?" נמצא כי הבנות מדווחות על תחרותיות לעתים קרובות יותר מאשר הבנים. 72% מהבנים אך רק 25% מהבנות השיבו כי אין תחרותיות בכיתתם. הבדל זה נמצא מובהק מבחינה סטטיסטית.

יתר על כן, ניתוח איכותי של קטעי הראיונות המדברים על תחרותיות מעיד כי בנות ובנים רואים את התחרותיות באור שונה. בתשובה לשאלה "איך את/ה רואה את התחרותיות בכיתה?" נטו בנים לענות: "זה לגיטימי, ככה זה" או "אני חושב שזה נורמלי". תלמיד אחד הסביר איך התחרותיות משפרת את הלמידה שלו: באופן כללי אני משתדל להתחרות עם האנשים הטובים ביותר. בדרך כלל אני בוחר בכוונה להתחרות עם אלה שאני יודע שהם התלמידים הכי טובים, כך ש... אני אצליח לעבור אותם. ככה אני משיג את הציונים שלי.

תלמידות תארו את החוויה השלילית של האווירה התחרותית בכיתה:

זה משפיע עלי כי זה גורם לי להרגיש שאני לא רוצה להשקיע כל כך הרבה בלימודים... זה מרגיז אותי. אני ממש שונאת את האווירה הזו. כל התחרות הזו... אני ממש שונאת את זה. זה (התחרותיות) מעצבן. זה הורס לך את החשק ללמוד. זה קורה בכמה מקצועות אבל בפיסיקה זה ממש גרוע... בגלל שזו כיתה מאוד תחרותית. כולם צועקים - הם כל כך מלאים בעצמם, למרות שלפעמים הם ממש מדברים שטויות. כולם כל הזמן צורחים וזה ממש מעצבן. אין שום טעם לצעוק אז אני לא צועקת... הם תמיד מנסים להתפרץ. כל משפט שהוא (המורה) אומר, עשרה מהם מנסים להשלים אותו. הם תמיד מתפרצים והם תמיד נלחמים אחד עם השני כשהם מנסים לענות... זה מרגיז אותי. אני לא יכולה לסבול את התחרותיות הזו... אני שונאת את זה.

הן אף ציינו במפורש כי התחרותיות גורמת להן שלא להשתתף בדיונים הכיתתיים. שלוש בנות ציינו כי הן רואות את המורה לפיסיקה אחראי לאווירה התחרותית שנוצרה בכיתה, משום שהוא מעודד אותה באופן פעיל. ארבע תלמידות אחרות ציינו כי לדעתן האווירה התחרותית הקיימת בכיתות הפיסיקה היא אחת הסיבות העיקריות לכך שמעט בנות בוחרות ללמוד מקצוע זה:

זו עוד סיבה שבגללה בנות לא בוחרות בפיסיקה. אני הייתי מעדיפה לקחת כימיה בגלל ששם יש פחות תחרותיות. זה ממש מגעיל.

זה הרבה יותר קל לבנים להסתדר בפיסיקה. זה פשוט זה שכל הזמן יש את התחרותיות הזו: מי הצליח לפתור, מי פתר נכון. זה קשה. אני חושבת שלבנות זה יותר... קשה לפעמים... [מספרת איך בכיתה שלה הבנים יותר תחרותיים מהבנות]... בנים הם יותר... זה מתאים להם קצת יותר, הם מסתדרים טוב יותר בכיתה כזאת.

שאלות למחשבה ולדיון:

- מה ניתן ללמוד מן הנתונים הללו לגבי האופן בו רואים בני שני המינים את האווירה התחרותית הקיימת בכיתות הפיסיקה?
- האם לפי הנתונים הללו מהווה כיתת הפיסיקה סביבת לימוד המעניקה שיוויון הזדמנויות לבנות ולבנים? הסבירו את תשובתכם.
- כיצד ניתן ליצור אווירה המעודדת תלמידות ותלמידים ללמוד פיסיקה?
- האם תופעת התחרותיות המתוארת במחקר מוכרת לכם מהשדה? האם ניתן לדעתכם ליחס אותה לתחומי תוכן אחרים?

לסיכום, הנתונים מעידים כי הבנות מודעות יותר לתחרותיות הקיימת בשיעורי הפיסיקה. ובעוד הבנים רואים את התחרותיות כלגיטימית, רבות מהבנות רואות אותה כפוגעת. חלק מהתלמידות רואות את המורים כאחראים לאווירה התחרותית בכך שהם מעודדים אותה.

הסביבה הלימודית התחרותית הנפוצה בכיתות לימוד רבות, במיוחד במקצועות הריאליים, אינה מעניקה שוויון הזדמנויות לשני המינים משום שהיא מותאמת לדרך לימוד תחרותית המתאימה לבנים יותר מאשר לבנות.

השאיפה להבנה

קריאה קפדנית של תמלילי הראיונות גילתה כי מה שהבנות אוהבות ביותר בלימודי הפיסיקה הוא היותו מקצוע הדורש חשיבה והבנה עמוקה.

זה גורם לך לחשוב ולא סתם לשנן. היה לנו ויכוח על ההבדל בין פיסיקה וביולוגיה. בביולוגיה יש את החומר ואת צריכה לשנן אותו. כל אחד יכול לעשות את זה. זה רק חומר שצריך לקרוא ואז את יודעת אותו. אבל בפיסיקה זה אחרת. צריך להבין ואז, עם מה שאת מבינה, צריך עדיין לחשוב ואז להשתמש בזה (לדוגמה, בפתרון בעיות). זה מעניין. זה לא סתם עוד מקצוע.

אני נהנית מן ההסברים ואני נהנית להבין את הדברים לעומק. אני אוהבת להבין למה זה קורה, יותר מאשר לעשות את כל התרגילים והנוסחאות.

ציטטות אלה מעידות כי כיתות בהן הלמידה כרוכה בחשיבה והבנה, הבנות נהנות מדרך לימוד זו ומציינות אותה לטובה. ההנאה שלהן מן המקצוע קשורה ביכולת ההבנה שלהן. הבחנה זו מתחדדת באותם המקרים בהם החומר הנלמד דורש למידת שינון וחשיבה אלגוריתמית, כלומר, פתרון בעיות לפי מתכון קבוע מראש.

אני לא נהנית מזה שלעתיים קרובות... (כל מה שאנחנו עושים זה) רק כל הנוסחאות האלה שאני באמת לא מבינה מה המשמעות שלהן... הייתי רוצה לשנות כמה דברים. להקדיש פחות זמן לכתוב את המספרים האלה על הלוח. במקום זה, הייתי רוצה לדבר יותר, להסביר מה קורה בבעיה במקום רק להגיד "זה כאן שווה לזה בגלל שזה שווה לזה".

מה שהייתי רוצה לשנות זה את כל הגישה שלפיה... שינון הנוסחאות ולדעת איך להשתמש בהן זה כל מה שחשוב. אין לזה שום קשר עם הבנת החומר, זה רק שינון של הנוסחאות. את זה באמת הייתי רוצה לשנות.

התלמידות שצוטטו לעיל מביעות את סלידתן הברורה מאופן הלימוד - המדגיש שינון ופתרון בעיות בדרך אלגוריתמית. הן משתוקקות להבנת המשמעות של החומר הנלמד. כאשר שאיפה זו לא מתממשת, הן מביעות לעתים קרובות תסכול ודחייה מלימודי הפיסיקה.

בשני מקרים, תארו התלמידות במפורש את הקונפליקט בין השאיפה להבנה ובין תרבות השינון, שהביאה לנזק ביכולתן לתפקד כתלמידות טובות. תלמידה נוספת תארה את התסכול שהרגישה בעת שלמדה חשמל, כאשר נאלצה לשבת במשך שעות ולהאזין לדברי המורה, שהראה שורה של נוסחאות שהיו עבורה מנותקות מכל משמעות. היא הרבתה בשאלות. אולם, במקום להעריך את הרצון שלה להבין את הדברים לעומק, המורה ראה את התנהגותה כביטוי לחוסר יכולתה להבין: "הוא אפילו לא הקשיב לשאלות שלי... הוא לא התייחס אליהן בכבוד". היא ערכה השוואה בין מורה זה למורה שלימדה אותה בשנה הקודמת, מורה שהסבירה הכל בצורה בהירה ומעניינת שאיפשרה הבנה. לעומת זאת, היא הרגישה שלא הצליחה לתקשר עם המורה. תחושה זו הביאה בסופו של דבר לתחושות קשות של ניכור מהמתרחש בכיתה ולירידה בהישגים הלימודיים.

תלמידה נוספת דיווחה כי האמינה בהתחלה שההבנה היא הדבר החשוב ביותר בלימוד הפיסיקה. לכן היא השקיעה זמן ומאמץ רב בקריאת ספר הלימוד בניסיון להבין את החומר לעומק, אולם הניסיון המעשי שלה בכיתה הראה לה עד מהרה כי דרך זו אינה הדרך הנכונה:

...אני הלכתי בזה בגישה שזה מקצוע שלא צריך כל כך לחרוש - שאם מבינים אז מבינים, וזה ממש לא ככה. אה! דבר שהייתי משנה, זה כל הגישה שכל מה שחשוב זה להבין את הנוסחאות, אפילו לא להבין אלא לזכור את הנוסחאות ולהשתמש בזה. זה לא להבין את החומר, זה רק לשנן נוסחאות ולזכור אותן. את זה ממש הייתי רוצה לשנות... אני הייתי מה זה בלחץ, ואז למדתי למבחן האחרון וראיתי שזה פשוט לזכור נוסחאות, אין בזה שום חשיבה. אפילו התאכזבתי מזה. זה הכל לשנן נוסחאות, אם אתה יודע את הנוסחה בעל פה אתה מצליח. אתה לא צריך להבין כלום... עשיתי בהתחלה טעות. קראתי בהתחלה את הספר ופתרתי את התרגילים של הספר. וזה ממש לא מה שצריך לעשות. גיליתי כי עשיתי מבחן וזה היה על

הפנים. עשיתי מועד ב'. למועד ב' עשיתי רק את התרגילים מהבגרויות ואז זה היה טוב. פשוט צריך לעשות תרגילים מהבגרויות. אין מה לקרוא את החומר התאורטי כי לא צריך להבין את זה.

כלומר, לא דרך של הבנת החומר ששלטה בכיתה, אלא מציאות עגומה של שינון ולימוד נוסחאות בע"פ. כאשר התלמידה "בזבזה זמן" בניסיון להבין לעומק - היא נכשלה. כאשר שינתה את האסטרטגיה שלה לשינון נוסחאות ולתרגול בעיות ממבחני בגרות של שנים קודמות, שיפרה את הישגיה. מאחר ומדובר בנערה אינטליגנטית, הרי שעד מהרה למדה את הלקח: שינון של נוסחאות בעל פה מביא להצלחה בפיסיקה. השאיפה להבין לעומק מביאה לכישלון. את הרגשותיה בנוגע ללקח אותו הייתה חייבת ללמוד היא מתארת באמצעות המילים: "אכזבה" ו"זה ממש משגע אותי".

האם בנים ביטאו את אותה שאיפה להבנה? ניתוח קפדני של ראיונות הבנים מעיד כי רבים מהם אכן מקדמים בברכה הבנה ומתלוננים על מצבים בהם הלמידה כרוכה בפתרון בעיות באופן אלגוריתמי, ללא הבנה. יחד עם זאת, נמצאו שני הבדלים בין הבנים והבנות. ראשית, מספר הבנות שהביעו מצוקה ו/או ביקורת לגבי מקרים שבהם השאיפה שלהן להבנה נשארה ללא מענה היה כפול ממספר הבנים שהביעו תחושות דומות (14 בנות בהשוואה ל-7 בנים); הבדל זה נמצא מובהק מבחינה סטטיסטית). שנית, השוואה איכותית מראה כי עצמת המצוקה שהובעה על ידי הבנות גדולה מזו שהובעה על ידי הבנים. רק מעטים מהם הביעו קשיים ניכרים או תסכול עמוק כתגובה לאקלים כיתתי לא מעודד.

שאלות למחשבה ולדיון:

- סכמו בשניים-שלושה משפטים את ממצאי המחקר המתואר.
- כיצד יכולים ממצאים אלו לתרום להבנה של אחוזי הבנות והישיגיהן בלימודי הפיסיקה, כפי שנסקר ביחידה 1.
- מהן לדעתכם/ההשלכות של הממצאים הללו להוראה המעודדת שיוויון הזדמנויות בין המינים? אילו המלצות להוראה הרגישה למגדר הייתן/ם נותנות/ים בעקבות הממצאים הללו?

דפוסי חשיבה ולמידה של בנות ובנים במתמטיקה - קריאה מודרכת במאמר של Boaler(1997)

הממצאים שסקרנו מעידים כי למרות שהשאיפה ללמידה עם הבנה משותפת לבנות ולבנים, הרי שאצל הראשונות שאיפה זו חזקה יותר. אולם, אוכלוסיית התלמידים הבוחרים ללמוד פיסיקה בהיקף של 5 יחידות לימוד היא אוכלוסייה קטנה וסלקטיבית מאוד. לכן, ניתן לטעון, שהממצאים שהתגלו מוגבלים לאוכלוסיה זו בלבד ולמקצוע הפיסיקה, ולפיכך אינם רלוונטיים לכלל אוכלוסיית התלמידים. אך מחקר נוסף שהתבצע בבריטניה בשני בתי ספר מקיפים מראה כי מדובר בתופעה רחבה יותר. על מנת לעמוד על אופי דפוסי החשיבה והלמידה של בנות ובנים במתמטיקה נתבונן בקטעים נבחרים ממאמרה של בולר (Boaler, 1997). תרגום מעובד של המאמר נמצא בנספח 3.

בולר ניסתה להשוות את לימוד המתמטיקה בשני בתי ספר, האחד עם שיטות לימוד מסורתיות והשני עם שיטות לימוד חדשניות. במהלך המחקר התגלו מספר הבדלים מעניינים בין בנות ובנים. המאמר שלפנינו מתמקד בתיאור וניתוח ההבדלים הללו.

שאלות לקריאה מודרכת ולדין במאמר של (Boaler 1997):

1. קראו את 4 הפסקאות הראשונות תחת הכותרת: "נקודות ראות משתנות":
 1. באיזה שלב מהמודל של מק'ינטוש נמצאת לדעתכן/ם מערכת החינוך בישראל?
 2. באיזה שלב נמצאות הכיתות בהן אתן/ם מלמדות/ים או מבקרות/ים?
2. קראו את הפרק "שיטת מחקר" והסבירו:
 1. מהו הדימיון מבחינת משתני הרקע בין שני בתי הספר? מדוע חשבו לציין את הדימיון הזה במסגרת המחקר המתואר.
 2. מהם ההבדלים בין שני בתי הספר מבחינת שיטות הלימוד הנהוגות בהוראת מתמטיקה?
3. קראו את הפרק "החתירה להבנה" והסבירו מה ניתן ללמוד על ה"שאיפה להבנה" אצל בנות ואצל בנים?
4. קראו את הפרקים "לעשות את זה בעצמך", "עבודה בקבוצות", "עבודה בקצב אישי":
 1. תארו את היחס של הבנות לעבודה קבוצתית ולאפשרות לעבוד על-פי הקצב האישי שלהן.
 2. הסבירו כיצד מתקשר יחס הבנות לעבודה קבוצתית ולעבודה על-פי הקצב האישי שלהן ל"שאיפה להבנה".

הנתונים שסקרנו עד כה לקוחים מבית הספר "אמבר היל" שבו שיטת ההוראה מסורתית. רק במשך שלושה שבועות בשנה יש לכלל התלמידים הזדמנות לעבוד בגישת החקר. לעומת זאת, בבית הספר "פניקס פארק" נהוגות שיטות הוראה פתוחות, והתלמידים עובדים באופן שיתופי על פרויקטים בגישת החקר במשך כל השנה. נשאלת השאלה, כיצד משפיעה שיטת הלימוד הפתוחה במתמטיקה על הבנות בבית הספר מבחינת הדימוי העצמי, ההישגים, והעמדות כלפי מקצוע המתמטיקה. ניתן לקבל תשובות לשאלות אלה מההשוואה כמותית של שני בתי הספר.

המשך שאלות לקריאה מודרכת ולדין במאמר של (Boaler 1997):

5. קראו את הפרק "תגובות הבנות לגישה פתוחה: פניקס פארק":
 1. מה ניתן ללמוד על השפעת שיטת הלימוד הפתוחה במתמטיקה מתוך הנתונים המוצגים בטבלות 4 ו-5?
 2. בחינות ה-GCSA הן המקבילות האנליות לבחינות הבגרות הישראליות.
- 1) מדוע חשוב לציין כי תלמידי פניקס פארק השיגו באופן כללי תוצאות גבוהות יותר מתלמיד גבעת אמבר?
- 2) מה ניתן ללמוד מהשוואת ההישגים של בנות ובנים בשני בתי הספר?

בניגוד לפסיכולוגים ואנשי חינוך רבים המטילים את "האשמה" לחרדת מתמטיקה על הבנות, טוענת בולר כי המחקר שלה מוכיח שהמקור לחרדת המתמטיקה הוא בשיטות ההוראה הנהוגות בבית הספר.

המשך שאלות לקריאה מודרכת ולדין במאמר של (Boaler 1997):

6. קראו את הפרק "מי או מה אשמים" והסבירו מהו מקור "חרדת המתמטיקה" לפי בולר.
7. אלו מסקנות ניתן להסיק מקריאת המאמר?
8. קראו את סיכום המאמר והשוו את המסקנות שלכם למסקנות של בולר.

מחקרים נוספים על חשיבה מגדרית: רכישת ידע נפרד וידע מחובר

שני המחקרים שסקרנו בנושא דרכי הלמידה של בנות מושפעים מהמחקר על ההתפתחות הפסיכולוגית של בנות. עבודתה של צ'ודורו (Chodrow, 1978) הסבה את תשומת לבנו להבדלים בחוויות המעצבות של בנות ובנים ביחס

לדפוס הטיפול ההוריים האופייניים בחברה שלנו דודורי טוענת כי בשל העובדה שבנות מטופלות בדרך כלל על ידי אמהותיהן, כלומר על ידי הורה מאותו מין, בנות חוות את עצמן כפחות מובחנות מבנים וכבעלות רציפות רבה יותר וקשר רב יותר עם העולם החיצוני.

בתחום אחר, מתחה גיליגן (Gilligan, 1982) ביקורת על עבודותיהם של קולברג ושל פיאז'ה בנושא החשיבה המוסרית. חוקרים אלה בנו מודלים הכוללים סולמות של התפתחות מוסרית. כאשר קבוצות של ילדות וילדים נבדקו באשר לרמת החשיבה המוסרית שלהם, נמצא כי ההתפתחות המוסרית של הבנים עולה על זו של הבנות. הביקורת של גיליגן התמקדה בטענה שהמודלים של שני החוקרים הללו אינם תקינים, משום שהמחקרים עליהם התבססו בוצעו בעיקר עם נבדקים זכרים. גיליגן ביצעה שורה של מחקרים עם נבדקות ממין נקבה שגילו תפישת חדשה של התפתחות מוסרית האופיינית לבנות. במקום מוסר שמתבסס על זכויות ועל מערכת של חוקים מופשטים, מתבססת המערכת המוסרית שגילתה גיליגן על תפישת של אחריות. בעוד שאמות המידה המוסריות שלאורן גברים שופטים את עצמם נוטים להתבסס על רעיונות גדולים, מצאה גיליגן שנשים נוטות יותר להגדיר את המוסריות שלהן במונחים של קשרים בין-אישיים. כדי לתאר את שתי מערכות המושגים בהן נוטים גברים ונשים לתאר את עצמם ואת חוויותיהם המוסריות, מתיחסת גיליגן לחשיבה מוסרית המבוססת על צדק כאל אופיינית לגברים וחשיבה מוסרית המבוססת על דאגה לזולת - כאופיינית לנשים. חווית ה"אני" הגברית הינה אוטונומית (נפרדת מאחרים) וחווית ה"אני" הנשית הינה חוויה של הימצאות בקשר (קשורה לאחרים).

בעקבות גיליגן, ניסו מספר חוקרות ליישם רעיונות דומים אודות דפוסי התפתחות אופייניים לנשים גם בתחום ההתפתחות הקוגניטיבית. בלנקי ועמיתותיה (Belenkey et al., 1986) יצרו מודל המתאר את הדרכים בהן נשים רוכשות ידע. החוקרות "העתיקו" את חווית ה"אני" הנפרדת והמחוברת שטבעה גיליגן לגבי תחום ההתפתחות המוסרית, והגדירו שתי דרכים מובחנות בתחום של רכישת ידע: דרך של רכישת ידע נפרד, המבוסס על תהליכי חשיבה שאינם אישיים ואשר עוסקים בכללים וחוקים, לעומת דרך של רכישת ידע מחובר המבוסס על חיפוש קשרים.

דברים אלה מעלים את השאלה, מה פירוש הדבר לחפש קשרים כאשר אנו דנים במישור של רכישת ידע. פסיכולוגיה הלמידה מצביעה על כך שיצירת קשרים פירושה הבנה. תהליך ההבנה של מושג הנלמד בבית הספר, כרוך ביצירת מערכת מסועפת של קשרים בין המושג הזה לבין מושגים אחרים הנלמדים בבית הספר, כמו גם ביצירת קשרים בין המושג הזה לבין מערכת המושגים שיש ללומד מן העולם שמחוץ לבית הספר. "למידה לקראת הבנה" מביאה אם כן לידיע מחובר, בו נוצרת רשת של קשרים בין מושגים. למידה שאינה כרוכה בהבנה, לעומת זאת, מביאה להכרות עם רשימת מושגים נפרדים זה מזה שאינם מקושרים ברשת המקנה להם משמעות (Perkins, 1993).

חשוב להדגיש כי בלנקי ועמיתותיה אינן רואות ידע מחובר כמאפיין למידה של בנות דווקא. הן מציינות כי ידע מחובר וידע נפרד אינם ספציפיים למגדר, אלא קשורים למגדר: יתכן שבנות (יותר מהבנים) נוטות לידיע מחובר, בעוד שאלו האחרונים - נוטים לידיע נפרד. אולם חוקרות אלה מציינות כי הן אינן מכירות נתונים מחקריים העוסקים ישירות

בתקופה מאוחרת יותר בצעו סבריינס ועמיתותיה (Severiens et al., 1998) מחקר שהתבסס על סדרת ראיונות מובנים למחצה. התוצאות הראו שאכן יותר גברים מנשים חשבו באופן שהוגדר כאוטונומי או נפרד. קבוצה אחרת של מחקרים שעשויה להיות קשורה לנושא זה עוסקת בסגנונות קוגניטיביים. הנתונים מעידים על כך שבגברים נוטים יותר לחשיבה אוטונומית או עצמאית בשדה מנשים. לעומת זאת, נמצא כי יותר נשים מגברים תלויות בשדה ובעלות חשיבה הוליסטית.

משמעויות חינוכיות של מחקרים על חשיבה בראיה מגדרית

פסיכולוגים ואנשי חינוך רבים גורסים כיום כי שיטות לימוד המבוססות על חקר, למידה פעילה ולמידה שיתופית מביאות להבנה מעמיקה של חומר הלימוד, ולכן הן עדיפות על שיטות לימוד המבוססות על הוראה פרונטלית, תחרותית וכיסוי מהיר ושטחי של חומר הלימוד. הטענה המרכזית של התומכים בלמידה לקראת הבנה היא שלמידה שאינה כזו - מקפחת למעשה את כלל אוכלוסיית התלמידים. החידוש שעולה מהמחקרים הנסקרים ביחידה זו נוגע להיבט המגדרי של התופעה. הנתונים מראים כי ישנם הבדלים בין דפוסי הלמידה המועדפים על-ידי בני שני המינים. לבנות יש נטייה גדולה יותר לדרכי חשיבה ולמידה הכרוכות בהבנה, והן נוטות יותר מבנים ללמידה שיתופית ופחות ללמידה בתנאים של תחרות.

בכיתות רבות של פיסיקה ומתמטיקה נפוצה דרך הוראה פרונטלית המתאפיינת במעבר מהיר על מספר רב של תרגילים בזמן קצר, שאינו מתיר שהות להבנה מעמיקה של החומר. מאפיין נוסף של דרך הוראה זו היא האווירה התחרותית (שהיא היפוכה של האווירה המושגת בעת למידה שיתופית). המאמרים שנסקרו ביחידה זו מעידים על כך שדרכי ההוראה הנפוצות אינן מתאימות לדרכי הלמידה המועדפות על ידי מרבית הבנות. יוצא איפה - שדרכי ההוראה הנפוצות מקפחות אותן ואינן נותנות מענה לצרכים הלימודיים שלהן.

מהן המשמעויות החינוכיות העולות מן הממצאים שסקרנו? המשמעות הברורה ביותר נוגעת להמלצה חד משמעית לשינוי בדרכי ההוראה הנהוגות. אימוץ שיטות הוראה המדגישות הבנה מעמיקה של החומר תוך עבודה שיתופית בין התלמידים עשוי להתאים יותר לבנות ולהקטין את דחייתן מלימוד פיסיקה ומתמטיקה בהיקף מורחב.

c)
5
3 =
2 =

$$\frac{+6}{\sqrt{1}}$$

$n=3$
 $c = \text{stücke}$

$P(A)$
 $P(B)$

$P(C)$
 $P(C|B)$

$P(C) | P(B) =$

יחידה 6

אקלים הכיתה בראיה מגדרית

רקע

מחקרים רבים שנעשו על אופן ההתנהלות של בנות ובנים בפעילויות הכיתתיות, - מצביעים על פערים כמותיים ואיכותיים ביחס שמקבלים תלמידים לעומת התלמידות, הפערים הכמותיים באים לידי ביטוי ב"זמן אוויר" ארוך יותר הניתן לבנים. כלומר, לבנים ניתן יותר זמן מאשר לבנות להתבטא בעל פה בזמן שיחות ודיונים בכיתה. הפערים האיכותיים ניכרים בשוני ברמת השאלות הנשאלות והתשובות הנדרשות מבנות לעומת בנים. קיימת נטייה להפנות לבנות (יותר מאשר לבנים) שאלות פשוטות וסגורות, המצריכות בעיקר "שליפת מידע" מן הזיכרון. לעומת זאת, קיימת נטייה להפנות לבנים שאלות מורכבות, הדורשות חשיבה ברמה גבוהה (הערכה, השוואה, קביעת יחסי סיבה ומסובב, פתרון בעיות).

מחקר שדה

הקשר בין המורה לתלמידים ולתלמידות
(על-פי שושנה ב. מאיר)

מטרות:

1. להשתמש בתצפית כדי להבין את האקלים המגדרי של הכיתה
2. להביא למודעות את האיכות המגדרית של האינטראקציה של מורה עם תלמידים לעומת תלמידות
3. דיון בדרכים המאפשרות לכל תלמיד ותלמידה ללמוד ולהתעצם בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה.

מהלך הפעילות:

1. לצורך הפעילות, יש לצפות בשיעור מתמטיקה, מדעים או טכנולוגיה. קיימות מספר אפשרויות תצפית:

- בקשו מעמית/ה לצלם בוידאו שיעור שאת/ה מלמד/ת
- בקשו מעמית/ה לצלם בוידאו שיעור שהעמית/ה מלמד/ת
- ערכו תצפית בשיעור של עמית/ה ורישמו את מירב הפרטים שאתם רואים ושומעים (העזרו בדף התצפית שבנספח ה)
- בקשו מעמית/ה לערוך תצפית בשיעור שלכם ולרשום את מירב הפרטים (העזרו בדף התצפית שבנספח ה)
- צפו בשיעור מוקלט במסגרת "חדר מורים לומד" או בקבוצת למידה אחרת ונתחו יחד את השיעור

שלבי ניתוח התצפית: (ניתן להעזר בטבלה המצורפת בנספח ה)

לשם ניתוח התצפית ניתן לבחור חלק משיעור - אין צורך לנתח שיעור שלם.

1. הערכה אינטואיטיבית על-פי תצפית ראשונית או קריאת תמליל השיעור:

א. האם נראה לכם שהתלמידות והתלמידים קיבלו יחס שאיפשר הזדמנות שווה לכל אחד ואחת?

ב. האם כמות מגעי הדיבור בכיתה היתה שווה באופן יחסי למספרי הבנות והבנים בכיתה?

ג. האם סוג השאלות והיחס שקיבלו בנות ובנים היה דומה? במה?

2. בחרו באחת מדרכי הניתוח הבאות. דאגו לכך שמתצפתים/ות שונים/ות ינתחו את התצפית על-פי דרכי ניתוח שונות (כמות מגעי הדיבור, משך ההתרחשות, וכו') כך שתקבלו תמונה רחבה יותר לצורך הדיון עצמו. (כמובן, שכל אחד/ת יכול/ה לנתח על-פי כל המדדים).

א. השוואה כללית של כמות מגעי הדיבור:

1) ספירת כמות מגעי הדיבור: ספירת כל סוג התבטאות והתייחסות של המורה לכל תלמיד/ה. ההתבטאויות כוללות הדרכה, הערה, שאלה, תשובה, הערכה וכיו"ב.

2) חישוב היחס המגדרי של כמות מגעי הדיבור:

א) חישוב ממוצע מגעי הדיבור עם בנות ובנים.

דוגמה:

ככיתה 13 בנות ו-11 בנים.

מספר מגעי הדיבור עם הבנות הוא 29, ועם הבנים - 48.

על-מנת לחשב את ממוצע מגעי הדיבור עם הבנות, יש לחלק 29 ב-13. כלומר:
 $29/13=2.2$

על-מנת לחשב את ממוצע מגעי הדיבור עם הבנים, יש לחלק 48 ב-11. כלומר:
 $48/11=4.4$

ב) חישוב היחס בין כמות מגעי הדיבור עם בנות לעומת בנים: לשם כך נחלק את ממוצע מגעי הדיבור עם בנים בממוצע מגעי הדיבור עם בנות.

דוגמה: $4.4/2.2=2$

מסקנה לגבי הדוגמה: הבנים בכיתה זכו במגעי דיבור פי 2 מהבנות.

ב. חישוב היחס המגדרי של משך ההתרחשות הדיבורית של מורה < תלמידה לעומת מורה < תלמיד: במדד זה ניתן לבחון כמה זמן מתייחס/ת המורה לבנות לעומת בנים. יש לבדוק את הזמן היחסי על-פי השלבים הבאים:

1) מדידת משך הדיבור של כל תלמיד/ה.

2) השוואה מגדרית של משך הדיבור:

א) חישוב ממוצע משכי הדיבור עם בנות ובנים.

דוגמה:

בכיתה 13 בנות ו-11 בנים.

משך הדיבור הכולל עם הבנים הוא 12 דקות, ועם הבנות - 7 דקות.

על-מנת לחשב את ממוצע משך הדיבור עם בנים, יש לחלק 12 ב-11. כלומר: $12/11=1.1$

על-מנת לחשב את ממוצע מגעי הדיבור עם הבנות, יש לחלק 7 ב-13. כלומר: $7/13=0.5$

ב) חישוב היחס בין משך הדיבור עם בנות לעומת בנים. לשם כך נחלק את ממוצע משך

הדיבור עם בנים בממוצע משך הדיבור עם בנות.

דוגמה:

$$1.1/0.5=2.2$$

מסקנה: משך הזמן שהמורה דיברה עם בנים היה פי 2.2 יותר ממשך הזמן שדיברה המורה עם הבנות.

ג. חישוב היחס המגדרי של משך ההתרחשות הדיבורית של תלמידים לעומת תלמידות (זמן אוויר):

במדד זה ניתן לבחון את משך הזמן היחסי שבו מדברות בנות לעומת בנים בכיתה. יש לבדוק את

הזמן היחסי על-פי השלבים הבאים:

1) מדידת משך הדיבור של תלמידים ותלמידות.

2) השוואה מגדרית של משך הדיבור:

א) חישוב ממוצע משכי הדיבור של בנות ובנים.

דוגמה:

בכיתה 16 בנות ו-18 בנים.

משך הדיבור הכולל של הבנים הוא 20 דקות, ושל הבנות - 22 דקות.

על-מנת לחשב את ממוצע משך הדיבור של בנים, יש לחלק 20 ב-18. כלומר: $20/18=1.1$

על-מנת לחשב את ממוצע מגעי הדיבור עם הבנות, יש לחלק 22 ב-16. כלומר: $22/16=1.4$

ב) חישוב היחס בין משך הדיבור עם בנות לעומת בנים. לשם כך נחלק את ממוצע משך הדיבור עם

בנים בממוצע משך הדיבור עם בנות. דוגמה:

$$1.1/1.4=0.8$$

מסקנה: זמן האוויר של הבנות בכיתה היה פי 0.8 יותר מזמן אוויר ממה של הבנים. (כאשר היחס בין משך הדיבור עם בנות ועם בנים הוא 1, קיים שוויון בין משך הדיבור הממוצע של בנים ושל בנות בכיתה)

ד. השוואת סוג מגעי הדיבור: על-מנת לקבל תמונה מורכבת, מעמיקה ומדויקת של האינטראקציה

בכיתה, ניתן לסווג את מגעי הדיבור לשבחים, גערות, התייחסות לימודית או ניווטית-משמעית,

הערות על צורה חיצונית של העבודה, וכו'. גם במקרה זה ניתן לבדוק את היחס המגדרי במגעי

הדיבור השונים כפי שהוצע בסעיף 1.

שאלות לדיון בעקבות הפעילות:

1. האם הניתוח האינטואיטיבי שלכם תואם את ממצאיכם/ם בניתוח הכמותי והאיכותי?

2. מה לדעתכן מסביר את השוני/הדימיון בין הניתוח האינטואיטיבי לניתוח המובנה?

3. אברהמי-עינת (1989) בדקה את שיעור האינטראקציות של מורים כלפי תלמידים ותלמידות. היא

מצאה ש- 2/3 מהאינטראקציות מתקיימות בכיתה עם בנים (שבח, עידוד, גם הזמנה ללוח, נזיפות

וענישות), ורק 1/3 מהאינטראקציות מתקיימות עם בנות.

א. האם ממצאיה של אברהמי-עינת תואמים את ממצאיכם/ן?

ב. כיצד משפיעה לדעתכם עצמת האינטראקציה בין המורה לתלמיד/ה על הדומיננטיות

של התלמיד/ה בכיתה ועל חווית הלמידה שלו/שלה, על תפיסת העצמי המקצועי ועל

הבחירות העתידיות של התלמיד/ה?

סיכום

הנתונים, המחקרים וההתנסויות העצמיות שהוצגו ביחידה זו ובמדריך הלימודי מסבים את תשומת הלב למקומה של החברה בכלל ובית הספר בפרט בעיצוב ובהבנית התפיסה המגדרית של ילדים/ות ומתבגרים/ות. לאור הממצאים הללו, יש לעצב מחדש את האקלים הכיתתי והבית ספרי בצורה שתאפשר לבנות ולבנים להתבטא ולהביע את מחשבותיהם בסביבה תומכת ואוהדת, המאפשרת לכל אחד למצות את מלוא הפוטנציאל שלו.

אקלים תומך ומאפשר יתקיים בסביבה המעודדת דרכי הוראה הפונות ומתייחסות לצרכי כלל אוכלוסיית התלמידים, התומכת בחומרי לימוד מעולמם של כלל התלמידים והתלמידות וביחס אוהד ושיווני המאפשר ביטוי והתפתחות של האיכויות השונות של התלמידים/ות וצוות ההוראה. במצב כזה - נוכל למצות את מלוא הפוטנציאל של בנות ושל בנים בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה, ובכלל. במצב כזה, תהנה החברה ממירב המשאבים האנושיים שבה.

התפקיד של כל אחד ואחת מאיתנו הוא להוביל את הסביבה החינוכית שלנו למציאות חדשה בתחום החינוך למתמטיקה, מדעים וטכנולוגיה ובכלל, שבה נתקדם, נתפתח, נבחר ונתמקצע ללא תלות במגדר אלא באיכויות הפנימיות שלנו.

שאלות לדיון וליישום:

- בעקבות החומר אליו נחשפתן/ם במדריך זה, חישבו על הדרכים בהן תוכלו להביא לשינויים בכיתה/מוסד/מערכת בה אתן/ם עובדות/ים כדי לקדם שיווין הזדמנויות אמיתי לבנות ולבנים במתמטיקה, מדעים וטכנולוגיה. נסו להעזר בשאלות הבאות להתוויית הדרך.
- כיצד תוכלו להפוך את המצב המצוי למצב רצוי?
- במה הדרכים החדשות שונות ממה שנעשה עד היום?
- קיבעו תוצאות מדידות להצלחת התהליך.
- קיבעו לוח זמנים למימוש התכנית.
- כיצד תוכלו להתגבר על קשיים ומכשולים שתפגשו בדרך?

ביבליוגרפיה

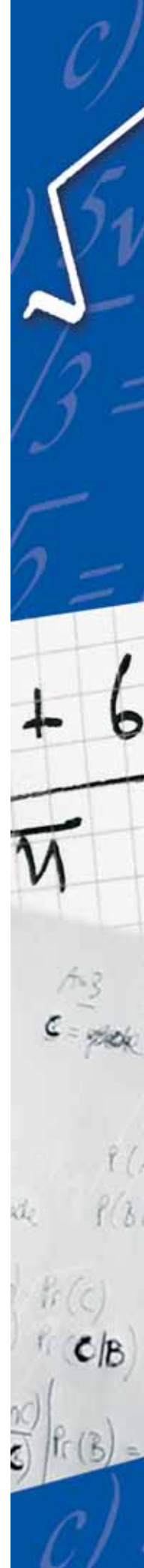
- סטריאוטיפים מגדריים בספרי הלימוד במערכת החינוך בישראל, מוגש לשרת החינוך הגב' לימור ליבנת. מדינת ישראל, משרד החינוך התרבות והספורט, 2002.
- מאייר, ש' (2002). מגדר וחינוך: לשעור "סוגיות מגדר (ג'נדר) בחינוך", אוניברסיטת חיפה, הוצאת יוזמה.
- Boaler, J. (1997). Reclaiming school mathematics: the girls fight back. *Gender and Education*, 9, 285-305.
- Littleton, K., Light, P. Joiner, R. Messer, D. & Barnes, P. (1998). Gender, task scenario and children's computer-based problem solving. *Educational Psychology*, 18(3), 327-340.
- Perkins, D. (1993) Teaching for understanding. *American Educator*, 17(3), 28-35.
- Zohar, A. & Sela, D. (2002). Her physics, his physics: gender issues in Israeli advanced placement physics classes. *International Journal of Science Education*, 25, 245-268.
- משרד החינוך התרבות והספורט, נתוני בחינות בגרות תשס"ב (2002), ירושלים, יוני 2003
- אתר משרד החינוך, התרבות והספורט, אגף הערכה ומדידה (נתוני המיצ"ב)
<http://cms.education.gov.il/educationcms/units/haaracha/odothagaf/default.htm>
- דוחות TIMSS
TIMSS and PIRLS International Study Center Website: <http://timss.bc.edu/>
- נבו, ב' (1997). אינטליגנציה אנושית, כרך א', הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
- Hyde, J. S., Fennema, E., & Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematics performances. A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 104(1), 53-69.
- ספר, מ' (1986). במירוץ המשכל. הד החינוך 60(6), 10-11.
- אברהמי-עינת, 1989
- Lindsey 1991
- פירר, 1985
- אדן, תשנ"א
- בר-טל, 1996

- קאופמן, 1976
- Zak & Kaufman, 1977
- צפרוני, 1981
- Romm
- פרנקל ולויאני, 1988
- בן-צבי מאייר, 1976
- מלר, 1991
- Chodrow, 1978
- Gilligan, 1982
- Belenkey et al, 1986
- Perkins, 1993
- Severiens et al, 1998





לפרטים בנושא עריכה מגדרית בסיפרי לימוד ניתן לפנות
לגב' נטע פילוסוף מדריכה ביחידה לשוויון בין המינים בחינוך: 052-8748478





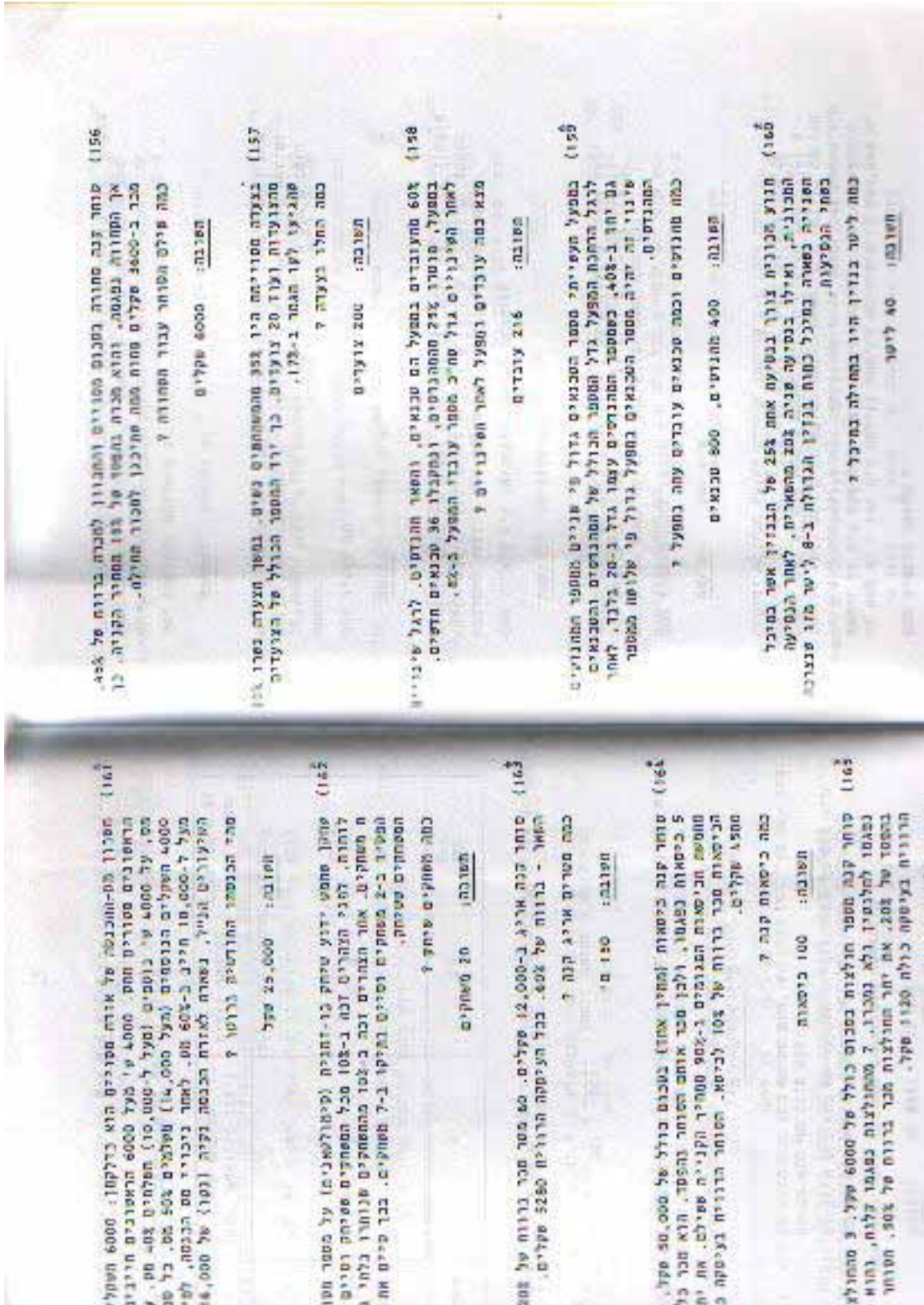
נספח X

דוגמאות לפרסומות למשחקי ילדים נספח א'

דוגמאות לסטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד

דוגמה מספר לימוד במתמטיקה

אהרון אספייס. (1994). אלגברה: 3 יחידות לימוד. מהדורה משופרת ומתוקנת לתלמידי בתי-ספר תיכוניים ונבחנים חיצוניים. עמודים 98-99.



156. סוחר קנה סחורה בטכנס מסוים והחזיר אותה לבורה ברוח של 40%.

אך המורה נפגמת. יהוא מברח במחשף של 10% ממחיר הקניה. כך

מכר ב-6000 שקלים סחור כמה תוכיכו למכור החליט.

כמה פילץ הסוחר עבור הסחורה?

תשובה: 6000 שקלים

157. בצערה מסוימת היו 952 מהמשתתפים נשים. במשך הצערה נסרו 10%

מהצוערות ועוד 20% נוצעו. כך ירד המספר הכולל של הצעירים

סוגיץ לקו הגמר ב-172.

כמה החלו בצערה?

תשובה: 1000 צוערים

158. 60% מהצוערים במפעל הם טכנאים, והשאר מהנדסים. לרגל שינויים

במפעל, סוחרו 40% מהמהנדסים, ובמקביל 36 טכנאים חדשים.

לאחר השינויים גול סחי מספר צוערי המפעל ב-2%.

מצא כמה צוערים נוסעו לאתר השינויים?

תשובה: 216 צוערים

159. במפעל מעשיית מספר הטכנאים גדול פי שניים ממספר המהנדסים.

לרגל הרחבת המפעל גדל המספר הכולל של המהנדסים והטכנאים

גם יחד ב-40%. כשנספר המהנדסים עצמו גדל ב-20% בלבד. לאחר

שינוי זה יהיה מספר הטכנאים במפעל גדול פי שלושה ממספר

המהנדסים.

כמה מהנדסים וכמה טכנאים עובדים עתה במפעל?

תשובה: 400 מהנדסים, 800 טכנאים

160. חנוך הקריבן צורן בנטיעה אחת 25% של הבניין אשר במסיר

המכונה, ואילו בנטיעה שניה 25% מהמאמצים. לאחר הנטיעה

השנייה נשארה במיכל כמות בנזין הגדולה ב-8% ליער מזו שנותרה

במחיל הפסיעות.

כמה ליטר בנזין היו במחילה בתחיל?

תשובה: 40 ליטר

161. מילון 80-המחנכה של אורה מסויים הוא כדלקמן: 6000 השקלי

הראשונים מסויים חסר 1000 שקל מעל 6000 הראשונים חייבים

100 שקל מעל 4000 שקל בלוקים (מעל 10,000) החלטים 40% 100 שקל

4000 השקלים הנוספים (מעל 14,000) שולמים 50% 100 שקל מעל

10,000 שקל ב-60% 100 שקל נכבדים 100 שקל מעל 14,000 שקל

העלויות הנזיל, נשארה לאורח הכנסה נזילה (100) של 14,000 שקל.

כמה הכנסתו החדשה לרווח?

תשובה: 25,000 שקל

162. סוחר מסמי ידוע שיקח כ-100 שקל (קילוואט) על מספר מסו

לוחות. לטובי הצהרים זכר ב-102 שקל המספרים מסויים נטיים

המספרים ב-2-מספרים נטיים נזיקו ב-7-מספרים. כבר פייס את

המספרים ששיקח.

כמה משלמים שיקח?

תשובה: 20 משלמים

163. סוחר קנה אריג ב-12,000 שקלים. מא מטר סכר ברווח של 20%

האחר - ברווח של 40%. בכל העיסקה הרווחים 5250 שקלים.

כמה מטרים אריג קנה?

תשובה: 150 מ'

164. סוחר קנה כיסאות (מספרן אחד) בטכנס כולל של 50,000 שקלים.

5 כיסאות נפגמו, וכלו סכר אותם הסוחר בהפסד. הוא מכר כל

המספר הכיסאות הנפגמים ב-25% ממחיר הקניה ששילם. את יתר

הכיסאות מכר ברווח של 10% לכיסא. הסוחר הרוויח צעיקה כ-1000 שקלים.

כמה כיסאות קנה?

תשובה: 100 כיסאות

165. קוחר קנה מספר חולצות בטכנס כולל של 6000 שקל. 3 מהחולצות

נפגמו ולחזקו ולא נמכרו. 2 מהחולצות נפגמו עלוה, והוא

במספר של 20%. את יתר החולצות מכר ברווח של 50%. הסוחר

הרוויח צעיקה כולל 1120 שקל.



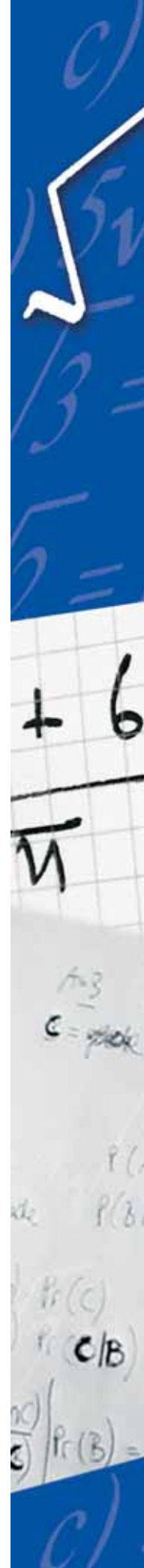
נספח ב'

מגדר, תרחישי מטלה ופתרון בעיות ממוחשבות בקרב ילדים

תרגום מעובד של המאמר הבא:

K. Littleton, P. Light, R. Joiner, D. Messer & P. Barnes. (1998). Educational Psychology, 18(3), pp. 327-340.

כאן יש להכניס את התרגום המעובד של המאמר





נספח ג'

הוראת המתמטיקה: הבנות משיבות מלחמה שורה

Boaler, J. (1997). Gender and Education, 9(3), 285-305.

הוראת המתמטיקה:

הבנות משיבות מלחמה שיערה

Jo Boaler - Gender and Education, Vol. 9, No. 3, 1997; pp. 285-305

תמצית

במאמר זה, אבחן את מה שנראה כמו נקודת ראות פמיניסטית חדשה בתחום הוראת המתמטיקה, שלפיה תיאוריות כמו "תיאוריית הייחוס" מטילות "אשמה" רבה מדי על הבנות בגין הישגיהן הנמוכים במתמטיקה ואינן "מאשימות" ומטילות אחריות על מערכת החינוך בכללותה. אנסה להרחיב את העמדה התיאורטית הזו באמצעות שימוש בנתונים מחקר משני בתי ספר. אנתח ראיונות עם בנות בעלות הישגים נמוכים, המייחסות את הישגיהן בתחום זה לאופן ההוראה. בהמשך - יתואר מודל חלופי של הוראת מתמטיקה - מודל פתוח ומבוסס על פרויקטים - שאפשר כי ישים קץ לפער בהישגי הבנות בתחום זה, ולתסכולן.

מבוא

ההישגים הנמוכים של בנות בלימודי המתמטיקה, היוו מוקד דאגה קבוע בשנים האחרונות. כתוצאה מכך, חוקרים, ומתוכם פמיניסטיות רבות, העוסקים בסוגיית השוויוניות, פיתחו שורה שלמה של יוזמות שהצליחו להעלות את הישגי הבנות, ואף את שיעור השתתפותן. עם זאת, רבות מהיוזמות הללו התנהלו בצלה של פרדיגמה פסיכולוגית שניסתה להסביר את ה"כשלון" של הבנות. תיאוריה זו שימשה פסיכולוגים ואנשי חינוך בבואם להציע דרכים לשינוי בגישת הבנות, דרכים שיגרמו להן להיות יותר בטוחות בעצמן ופחות במצב של חרדה, ובמהותו של דבר - "גבריות" יותר. אנין (1981) תיארה נטייה "להאשים את הקורבן", שבה האשמה בבעיות חברתיות מונחת לפתחי העניים, המובטלים, השחורים והנשים. תהליך זה ניכר בחלק נכבד מהמחקרים המבוססים על תיאוריית הייחוס וב"אסטרטגיות התערבות" (Mura 1995:159). במחקרים מסוג זה, האחריות לשינוי מוטלת בבירור על כתפי הנערות. הסיבות לפעולותיהן אינן מובאות בחשבון ובעיות פוטנציאליות באפיסטמולוגיה, בפדגוגיה ובפרקטיקה של המתמטיקה אף הן אינן זוכות להתייחסות. ויליס (1995:189) מעירה שכמה מורים החזיקו באמונה השאננה כי הסוגיה אינה קשורה בתכנית הלימודים, המתאימה במידה שווה "לכל התלמידים", הן מבחינת תוכנית והן מבחינה פדגוגית, ולפיכך אין לשנותה. היו שטענו שהבעיה טמונה אולי בחרדה מפני מתמטיקה, בהערכה עצמית נמוכה, או בחוסר בטחון עצמי, אך לא היה להם "כל מושג שהוא" ממה נובעת הבעיה - דומה היה כי מאפיינים אלה נלווים באופן טבעי לזהות הנשית.

כיום, דומה שאנו מגיחים סוף סוף מעידן זה כשבידינו ספרות ענפה המותחת ביקורת על עמדה זו. מספר מאמרים שפורסמו באחרונה בידי הוגות וחוקרות מראים שההתקפות הסמויות על הייחוסים והמוטיבציות של הבנות הוא לא העיקר, אלא המיקוד הוא במונחים של הפדגוגיה והפרקטיקה בלימודי המתמטיקה בפרט ובמערכת החינוך בכללותה. המחברות נותנות לגיטימציה להבנה ההולכת ומתגבשת כי נטיות הבנות להימנע ממתמטיקה לא נבעו מלקויות פנימיות, ולא התרחשו בשל היותן "בלתי סתגלניות". אלא היו אלו תגובות שנבעו מדחיית מתמטיקה שלא נראתה להן הגיונית, נלמדה לא פעם באופן לקוי ונתפסה במידה רבה כבלתי רלוונטית.

מטרתי במאמר זה היא להרחיב את העמדה התיאורטית החדשה הזו.

אעשה זאת בעזרת ראיונות עם נערות בעלות הישגים נמוכים, בעזרת רישומי שדה ונתוני שאלון שנאספו כחלק ממחקר רחב יותר על הוראת המתמטיקה בשני בתי ספר בבריטניה. בדרך זו, אראה את האופן שבו התפיסה השלילית בקרב בנות בעלות הישגים נמוכים מהווה תולדה של סוג המתמטיקה הנלמדת כיום בבתי ספר רבים בבריטניה ובארה"ב. כמו כן אראה, שוב בעזרת נתוני מחקר, כי ייתכנו חלופות אמיתיות למודל זה, וכי ניתן להתמודד עם הישגים נמוכים ועם אי-השתתפות, לא על ידי שינוי ביחס הבנות - אלא על ידי הצגת סוג שונה של מתמטיקה בפניהן, מתמטיקה עם התמקדות, פדגוגיה ופרקטיקה שונות לגמרי - מתמטיקה אשר, לטענת ברטון (Burton 1986a), קרובה יותר למתמטיקה בה משתמשים מתמטיקאים מקצועיים.

נקודות ראות משתנות

באסופה מרשימה תחת הכותרת *שיוניות בלימודי המתמטיקה: השפעות הפמיניזם והתרבות*, (פט רוג'רס וגבריאל קייזר) מפורטים השינויים שנעשו לאחרונה בתחום הוראת המתמטיקה ואשר שפכו אור חדש על הבנת ההישגים הנמוכים של הבנות (Kaiser & Rogers 1995:1). שינויים אלו עשויים להניב דיסציפלינה חדשה לגמרי בהוראת המתמטיקה בבית-הספר אשר, אולי למרבה האירוניה, תגביר את הנגישות וההנאה לכל התלמידים, בנות ובנים כאחד. המחברות/ים מקשרות/ים את ההתפתחות הזו למודל מאת פגי מק'ינטוש (מצוטט אצל Countryman 1992), הכולל חמישה שלבי מודעות:

שלב 1: מתמטיקה נעדרת נשים;

שלב 2: נשים במתמטיקה;

שלב 3: נשים כבעיה במתמטיקה;

שלב 4: נשים כבעלות תפקיד מרכזי במתמטיקה;

שלב 5: הבניה מחדש של המתמטיקה.

(Rogers & Kaiser 1995:3)

שלב 1, "מתמטיקה נעדרת נשים", התאפיין בבריטניה בעת שבה - לפני פחות משלושים שנה - הנשים נעדרו לגמרי מההסטוריה של המתמטיקה וספרי הלימוד עסקו רק בהתנסויות גבריות. בשלב 2, ניתן לנשים, במודע, מקום בהסטוריה ובטקסטים של המתמטיקה, אך נשים אלו מלאו תפקיד סמלי בלבד, ונתפסו כחריגות. שלב 3 מתאפיין כפי הנראה בתוכניות "התערבות" שנועדו, לא פעם מתוך כוונות טובות, לשנות את הנערות ולסייע להן להשתלב במודלים קבועים מראש של מתמטיקה בית-ספרית. ניתן לטעון שתיאורטיקניות כדוגמת קרול דווק שייכות לקטגוריה זו, לאור הצעתה להכשיר מחדש את הבנות כך שיוכלו "לייחס את כשלונן למאמץ או לאסטרטגיה ולא ליכולת" (Dweck 1986:1046). במאמר קודם, הצגתי ביקורת מפורטת יותר על תיאור זה של "נטיות בלתי-סתגלניות" בקרב נערות "מבריקות" (Boaler 1997b). שלב 4 הוא השלב, שלדעת רוג'רס וקייזר, אנו נכנסים אליו כעת. בשלב זה, ניכרת התמקדות בדרכי ידיעה שונות (Gilligan 1982; Belenky et al. 1986), דרכי הוראה שונות וצורות שונות של מתמטיקה:

ביסודו של דבר, שלב 4 מסיט את האשמה מהנשים על ידי חתירה לשינוי המערכת, ולא שינוי הנשים. (Rogers & Kaiser 1995:8)

טבעה של המתמטיקה הבית-ספרית המחודשת הזו מתואר ומוגדר בדרכים שונות על ידי פעילי רפורמה שונים. ברטון (1995) מציעה מודל של מתמטיקה בית-ספרית המתואר ביחס ל: "אדם הלומד - וחיבור לתרבות/חברה; האסתטיקה של חשיבה מתמטית שהוא מעורר; טיפוח האינטואיציה והתובנה; הכרה והוקרה של גישות שונות, בפרט בסגנונות חשיבה; והגלובליות של יישומיו" (Burton 1995:220-221). נושאים מרכזיים אלה עולים בקנה אחד עם גישה המוצגת בספרות הרפורמה הכללית יותר, המבקשת לשפר את המתמטיקה הבית-ספרית למען כל התלמידים, והמלצות דומות נכללו בשנים האחרונות גם במקורות רשמיים (Cockcroft 1982; Her Majesty's Inspectorate 1985; National Council for Teachers of Mathematics {NCTM} 1989).

ברטון נבדלת משוחרי הרפורמה הכללית יותר בטענתה שהמתמטיקה הבית-ספרית, כדיסציפלינה, לבשה אופי גברי מובהק עקב "דגש מוטה שניתן לאותם מאפיינים של המתמטיקה שאינם מקובלים עוד על דעת המתמטיקאים עצמם, היינו, שלמות, ודאות ומוחלטות" (1986a:7).

הזיקה שמותחת ברטון בין שלמות, מוחלטות וגבריות מעניינת למדי, מכיוון שנושאים אלה מופיעים במחקרי המגדר השונים. גיליגן (1982) מתארת/ת חשיבה "מופרדת" ו"מחוברת" וגורסת שחושבים "מופרדים" מעדיפים לעבוד עם נושאים המתאפיינים בלוגיקה, דיוק, אמיתות מוחלטות ורציונאליות. מאידך, חושבים "מחוברים" מעדיפים להשתמש באינטואיציה, יצירתיות, תהליכים אישיים ונסיון אישי. בקר (1995) טוענת/ת שחושבים "מופרדים" נוטים להיות בנים וכי חושבות "מחוברות" נוטות להיות בנות, ובכך מעלה שוב את הקישור בין גבריות לבין נוקשות ושלמות, ובין נשיות

ליחסיות וחוייתיות. הד (1995) טען/ה כי בנות מעדיפות גם סביבת חשיבה שיתופית ותומכת בעוד שהבנים מתפקדים היטב בסביבה תחרותית ולחוצה. טענות שונות אלו באשר להעדפות המגדריות של תלמידים חשובות להבנת השוני ביחס להישגיות והשתתפות. הן גם נותנות בידינו רקע חשוב למהלכים הפדגוגיים והאפיסטמולוגיים שנעשו באחרונה במטרה להפוך את המתמטיקה הבית-ספרית לנושא לימוד חווייתי, פתוח ורב - שיח.

ראוי לציון שיתוף הפעולה שנעשה בשנים האחרונות בין חוקרי השוויוניות לבין המורים למתמטיקה: שתי קבוצות אלו פעלו באפקטיביות לשינוי המצב הקיים, למשל הדרישה להעריך תהליכים מתמטיים כחלק משקלול ציוני המגן במתמטיקה בתעודת הבגרות, שקיבלה מעמד מחייב בתוכנית הלימוד הארצית (הבריטית) (DFE 1994), ופירוש הדבר הוא, שבתי הספר מקדישים כיום מידה מסוימת של תשומת לב לפיתוח החשיבה המתמטית, מעבר לשינון כללים ושיטות. עם זאת, חשוב להעמיד את כל ההתפתחויות הללו בתוך הקשר פוליטי, בפרט כיוון שאנו חווים כיום מהלכים בבריטניה אשר מעמידים בסכנה רצינית את התהוותה של צורה חדשה של מתמטיקה בית-ספרית ואשר בהחלט עשויים לבלום את תהליך "ההבניה מחדש של המתמטיקה" (Rogers & Kaiser 1995) שמובילות מורות פמיניסטיות למתמטיקה. ב-18 השנים האחרונות, פיתחה הממשלה השמרנית (לשעבר) בבריטניה היסטוריה כמעט חסרת תקדים של הקמת ועדות "מומחים" לבחינת דרכים לשיפור החינוך, כשהמלצותיהן "עמדו בציפיות או בדרישות". הדבר מומחש היטב לאור האירועים שהתרחשו לאחר פרסום דו"ח TGAT ("צוות משימה לענייני הערכה ומבחנים" Black 1988) ודו"ח "צוות העבודה של תכנית הלימוד הארצית בתחום המתמטיקה" (National Curriculum Council {NCC} 1988). התוצאה היתה שעל אף ההמלצות של גופים רשמיים להפוך את המתמטיקה הבית-ספרית לנושא פתוח, חווייתי ובר - שיח, הממשלה צמצמה את שיעור ציוני המגן (הערכה בית-ספרית, המבוססת בדרך כלל על פרויקטים או מחקרים פתוחים) שהותר לבתי הספר לשקללם כחלק מציוני הבגרות הסופיים של התלמידים עד לשיעור מרבי של 20%. היא הורידה גם את הפרופיל והחשיבות של תהליכים מתמטיים בתוכנית הלימוד הארצית בכך שיזמה מבחני תקן ארציים שמעריכים רק תוכן מתמטי. באחרונה, היא יזמה מדיניות של "חזרה ליסודות", אשר עודדה את בתי הספר להדגיש "סכומים, אריתמטיקה וכללים" על חשבון תחומים מתמטיים אחרים. בול מביא סיכום מועיל של המחלוקת בין חסידי המתמטיקה ה"קשה" וה"רכה", כפי שהגדיר זאת (Ball 1994:89) וביתר כלליות, של השפעת "הימין החדש" על תוכניות הלימוד (1993:195). התפתחויות אלו תרמו לקיטוב העמדות השורר כיום: מחנכים רבים מהאוניברסיטאות מגלים מחויבות ברורה לצורה חדשה, פתוחה ותהליכית יותר של מתמטיקה בית-ספרית, בעוד ששרי הממשלה דוחקים בבתי הספר להחזיר את המתמטיקה הבית-ספרית למערכת של סכומים, כללים וגישות סגורות. בתי הספר נמצאים לא פעם אי-שם בין שני הקטבים הללו.

זוהי תקופה משמעותית וקשה למתמטיקה הבית-ספרית בבריטניה, תקופה שהמחסור הבולט במחקרים העומדים לרשות צד זה או אחר וההתעלמות הברורה ממחקרים של ממשלות השמרנים והעבודה אינם מקלים עליה כלל וכלל. ההשלכות של מהלכים אלה על ההוראה לבנות, או באופן כללי יותר, חושבים "מחוברים", חשובות במיוחד. בסעיף הבא של המאמר, אנסה להרחיב את הבנתנו בדבר החשיבות של גישות "החזרה ליסודות", לעומת גישות פתוחות ותהליכיות, להבנת התלמידים. אבחן גם את הזיקה בין מין, מגדר והעדפות של סגנונות למידה ודרכי חשיבה.

שיטת המחקר

על מנת להשוות בין חוויית התלמידים בכיתות מסורתיות בהן נלמדת המתמטיקה דרך ספרי לימוד לבין תלמידים בכיתות פתוחות המבוססות על פרויקטים, ערכתי מחקר בשני בתי ספר. המטרה העיקרית של מחקר זה היתה לבחון את האפקטיביות היחסית של שתי הגישות במונחי ה"העברה" ל"עולם האמיתי". שני מחקרי המקרה התנהלו לאורך שלוש שנים וכללו מחקרי אורך על שנתון בכל אחד מבתי הספר, שבמהלכם עלו התלמידים מכתה ט' (גיל 13) לכתה י"א (גיל 16). עקבתי אחר התלמידים והערכתי אותם בתחילת כיתה ט', ולאחר מכן צפיתי בהם והערכתי אותם שעה שעלו מכתה לכתה, והתנסו בגישות שונות בהוראת המתמטיקה. על מנת להבין את הזיקה בין החוויית היומיומית של התלמידים בכיתות לבין הבנת המתמטיקה המתפתחת, השתמשתי במגוון שיטות איכותיות וכמותיות. כדי ללמוד על חוויית התלמידים, השתמשתי בעיקר בתצפיות בשיעורים, בראיונות מובנים ובלתי-מובנים עם מורים ותלמידים, בשאלונים לתלמידים ובשלל מסמכי רקע. כדי לאסוף מידע על הבנתם, יצרתי והשתמשתי במגוון פעילויות ושאלות הערכה וניתחתי הערכות מתוך בתי-הספר ומחוץ להם. כל השיטות הללו, איכותיות כמו גם כמותיות, תרמו זו לזו בתהליך מתמשך של אינטראקציה, טריאנגולציה, וניתוח מחדש (Huberman & Crandall 1982). נתוני התצפיות נאספו ונותחו בגישת התיאוריה המעוגנת

חומר (grounded theory approach; Glaser & Strauss 1967) ורישומי השדה והראיונות נותחו בתהליך קידוד פתוח (Strauss 1987).

שני בתי הספר נבחרו בשל משתנים דומים (מין, אתניות ומעמד חברתי) אך בעלי עמדות מנוגדות בהוראת המתמטיקה. שני בתי הספר ממוקמים בשכונות של לבנים בני מעמד הפועלים. ההתפלגות הסוציו-אקונומית של התלמידים הוערכה בעזרת (OPCS) סיווג משלחי היד של לשכת מפקד האוכלוסין הבריטית.

כך זיהינו ששה אשכולות מעמדיים, שקובצו לאחר מכן בשנית, למשלחי יד של מעמד הפועלים והמעמד הבינוני. ב"פיניקס פארק", בית הספר עם ההוראה הפתוחה והמבוססת על פרויקטים, 80% מהקהורטה זהו כבני מעמד הפועלים, בהשוואה ל-70% מהקהורטה באמבר היל, בית הספר עם ההוראה המבוססת על ספרי לימוד. הבדלים אלה לא היו מובהקים. ($\chi^2 = 2.4, df = 1$) מבחינה סטטיסטית.

בבי"ס פיניקס פארק, 42% מהקהורטה היו בנות ו-23% מהתלמידים באו ממשפחות חד-הוריות; באמבר היל, 47% מהקהורטה היו בנות ו-20% באו ממשפחות חד-הוריות. עם קבלתם לבתי הספר, שתי קבוצות התלמידים עברו מבחן תקן לבדיקת הישגיהם במתמטיקה, מטעם האגודה הבריטית למחקרי חינוך (NFER). תוצאות המבחנים הללו תוקנו בהתאם לנורמות הארציות הבריטיות לתלמידים בני אותו הגיל, והן מוצגות בטבלה I. הטבלה מראה שהתפלגות הציונים מוטה באופן שלילי בשני בתי הספר, דבר המשקף אולי את הקיפוח החברתי של שני האזורים. אין הבדל מובהק בין התפלגות תוצאות מבחני התקן בשני בתי הספר. ($\chi^2 = 8.65, df = 6$)

בי"ס אמבר היל

ההבדל הבולט ביותר בין הסביבה הלימודית בשני בתי הספר נגזר מהדגש היחסי על מסורתיות, סדר וכללים. ביה"ס אמבר היל מנוהל בידי מנהל "סמכותי" (Ball 1987) שרודה בצוות ההוראה ומעודד אותם, או כופה עליהם, לקבל את רעיונותיו המסורתיים. גישתו המשמעתית באה לידי ביטוי בכיתות המתמטיקה, שבהן ניתן בדרך כלל לראות תלמידים יושבים בשקט בשורות, צופים בלוח או מקשיבים למורה. התלמידים באמבר היל מתנהגים בצורה מנומסת וציינית להפליא, כולם לובשים תלבושת אחידה וסמלים מסורתיים שונים מכסים את קירות בית הספר ומסדרונותיו. אמבר היל הוא אחד מ-70% מבתי הספר התיכוניים באנגליה ובווילס המשתמשים בתוכנית SMP ("פרויקט המתמטיקה הבית-ספרית").

בשנתיים הראשונות לתוכנית זו, בכיתות ז' וח', התלמידים עובדים ב"קצב משלהם" בעזרת חוברות שונות שמטרתן "ללמד" ולאחר מכן להעריך את הישגי התלמידים במתמטיקה. בתחילת כיתה ט', התלמידים עוברים מהחברות האישיות לגישה פורמאלית יותר של לימוד בעזרת ספרי לימוד בהנחיית המורה. בדרך כלל, המורה מסביר/ה את השיטות לכתה כולה בתחילת כל שיעור, ולאחר מכן התלמידים פותרים סדרה של שאלות סגורות קצרות מספרי הלימוד שלהם. התלמידים באמבר היל מתחילים את כיתה ז' בהקבצות מעורבות, ובסוף השנה, הם נחלקים לשמונה הקבצות שונות ו"הומוגניות".

התלמידים באמבר היל לומדים בגישה תוכנית, בצמוד לספר הלימוד, בכל שיעורי המתמטיקה בכיתות ט', י' ו"א, מלבד כשלושה שבועות בכיתה י', ושוב בי"א, כשהם נדרשים לבצע "חקירה" אחת ו"פרויקט פתוח" אחד. עבודות המגן הללו נשלחות למועצת הבחינות ותורמות ל-20% מציון הבגרות הסופי. כחלק מהערכת עבודות המגן, התלמידים נדרשים לעבוד באופן עצמאי, לפתח רעיונות בעצמם, ליישם את המתמטיקה במצבים מציאותיים ולהסיק מסקנות משלהם. דוגמה לפרויקט אהוד על התלמידים היא "תכנן טיול יומי". מידור התהליך והעבודה התוכנית בביה"ס, שתוארו בידי בלום וניס (1991) כחלק מ"גישת ההפרדה", אופייניים לתיכונים רבים בבריטניה. אמבר היל מאופיין בכל זאת בדגש החזק שלו על אוריינות מספרית (numeracy), לימוד שיטות קבועות וכללים, והדומיננטיות של המסורתיות. במובנים רבים, ניתן לומר שאמבר היל מייצג גישה קלאסית של "חזרה ליסודות" בכל האמור בהוראת המתמטיקה בכיתות ט'-י"א; זאת למרות שהמוסד כלל לא "חזר", כי אם שימר דגש מתמשך על ה"יסודות" לאורך שנים ארוכות.

בי"ס פיניקס פארק

בי"ס פיניקס פארק הוא חריג מבחינות רבות. המנהל והסגל מאמינים שיש לתת לתלמידים עצמאות וחופש בחירה ובמידה רבה מצופה מהתלמידים שיהיו אחראים למעשיהם ולעבודתם. המשמעת היא ב"פרופיל נמוך" מאד בביה"ס, והמורים נוטים לשאת-ולתת עם התלמידים, במקום לכפות עליהם כללים או תקנות. במהלך השיעורים, מותר

לתלמידים לעבוד כרצונם והמורים כמעט שאינם מזרזים אותם. התלמידים אינם לובשים תלבושת אחידה ואין לצלולים המכריזים על תחילת השיעורים או על סופם, כיוון שמצופה מהתלמידים לדייק בעצמם.

תפיסת העולם החינוכית הכללית של פיניקס פארק משתקפת בגישתו של בית הספר להוראת המתמטיקה. התלמידים עובדים בהקבצות מעורבות מכתה ט' עד כיתה י"א. עבודת התלמידים מורכבת מסדרה של נושאים מרכזיים או פרויקטים, שכל אחד נמשך כשלושה שבועות ושאותו רשאים התלמידים לפתח כאוות נפשם, בהנחיית המורה. לדוגמא, התלמידים יכולים לקבל שאלת מוצא כמו "מהי מכלאת הכבשים הגדולה ביותר שניתן לבנות מ-36 שערים?". לאחר מכן, התלמידים עובדים על הפתרון בעצמם ומרחיבים אותו בכל כיוון שיחפצו, בעבודה אישית, בזוגות או בקבוצות. אם קבוצה של תלמידים, או כל התלמידים, נתקלים בצורך להיעזר בתחום מסוים של תוכן מתמטי, המורה ילמד אותם. לדוגמא, בשיעור בכתה ט' בנושא זה, שניים מהתלמידים המוכשרים יותר חישוב את השטח של המצולע בן 36 הצלעות ונזקקו לחשב את הטנגנס כדי לגלות את גובה משולשיהם, ולפיכך המורים לימדו את שניהם כיצד לעשות זאת. גישה זו מבוססת על ההשקפה שלפיה על התלמידים להיתקל במצבים שבהם יש צורך להשתמש במתמטיקה. המורים מעודדים את התלמידים לדון ברעיונותיהם זה עם זה ועם המורה, לגלות יצירתיות ולחשוב ולכתוב על החשיבה המתמטית שלהם. פיניקס פארק הוא חטיבה עליונה, ופירושו של דבר שהתלמידים מתחילים בכתה ט' (גיל 13). לפני הגעתם לביה"ס, כל התלמידים למדו בחטיבות ביניים שהשתמשו בשיטת SMP; לפיכך, מייד לפני כיתה ט', הם עברו שנתיים בהן השתמשו באותן חוברות SMP אישיות כמו תלמידי אמבר היל.

תוצאות המחקר

אמבר היל

כבר בשלב מוקדם במחקר התוודעתי למספר השפעות שליליות של גישת "החזרה ליסודות" בהוראת המתמטיקה באמבר היל על התלמידים, ועד מהרה התברר שתחושת הניכור וההישגים הנמוכים הנלווים לגישה זו הורגשו בעיקר בקרב הבנות. למרבה הפרדוקס, השפעה זו היתה חריפה במיוחד בהקבצה העליונה שבה, מתוך 16 בנות ו-17 בנים, 14 הציגו גבוהים ביותר בכתה נחלקו דרך קבע בין 12 בנים. ניכור והישגים נמוכים היו נפוצים גם בקרב הבנות בהקבצות אחרות, ולמרות שתגובות אלו היו משותפות לרבים מהבנים, הניכור שחשו הבנות רווח יותר והשפעתו הייתה קשה ומזיקה.

התלמידים באמבר היל חוו שלושה סגנונות של לימודי מתמטיקה בשנותיהם בתיכון. בכיתות ז' וחי', הם עבדו עם חוברות בקצב אישי; בכיתות ט'-י"א, הם עבדו בסביבה תחרותית יותר, בצמוד לספרי לימוד; ובמשך שבועיים בכיתות י' וי"א הם חוו צורה פתוחה וגמישה של לימוד בעבודות המגן שלהם. לאורך המחקר, רוב הבנות וגם הבנים באמבר היל גילו העדפה ברורה לשיעורי עבודות המגן שלהם, והם גם דיברו בלהט על הסלידה שלהם משיעורים המתנהלים בצמוד לספרי הלימוד. בשאלון שחולק לכל התלמידים בכתות י' ציינו 65% מהבנות ו-61% מהבנים כי עבודות המגן שלהם היו שיעורי המתמטיקה האהובים עליהם. תלמידים אחרים כתבו על עבודתם המעשית ועבודה במחשבים, ואף תלמיד לא בחר בשיעור צמוד לספר הלימוד. לעומת זאת, הסיבות שנתנו הבנות והבנים להעדפותיהם, ובעיקר, התגובות של התלמידים לגישת ספרי הלימוד שממנה סלדו היו שונות מבחינה איכותית. הבדל זה היה מורכב ומסובך, אך מבחינת הבנות הוא היה כרוך במה שהייתי מכנה "חתירה להבנה", בעוד שמבחינת הבנים הוא היה כרוך ב"משחך המתמטיקה הבית-ספרית".

אנסה להמחיש ולבאר את הטענות הללו בעזרת נתונים שלוקטו מראיונות שערכתי עם 16 תלמידים מהקבצות 4-1 שהיו בסוף כיתה י' ו-22 תלמידים שהיו בסוף כיתה י"א, כמו גם נתוני שאלונים שלוקטו מהתלמידים בשני בתי הספר שהשתתפו במחקר בכיתות ט', י' וי"א.

החתירה להבנה

כל הבנות שרואינו בכיתות י' וי"א גילו העדפה ברורה לשיעורי עבודות המגן ולגישת העבודה האישית בחוברות שהייתה נהוגה בכיתות ז' וחי', להבדיל מהעבודה בצמוד לספרי הלימוד. הבנות נימקו בצורה בהירה מאד מדוע שתי גישות אלו להוראת המתמטיקה התאימו להן יותר; כל הנימוקים הללו היו קשורים לרצונן "להבין" את המתמטיקה. בכיתות ט', י' וי"א, התלמידות באמבר היל למדו בשיטה מזורזת ולחוצה בצמוד לספרי הלימוד, שבה נדרשו ללמוד שיטות וכללים

קבועים. לעתים רחוקות מאד, אם בכלל, ניתן להן עידוד לדיון בשיטות אלו, לחשוב מדוע הן משתמשות בהן או לבחור בשיטות משלהן למצבים חדשים או שונים. התלמידות (והתלמידים) אמורות היו ללמוד את כללי המורים, ולאחר מכן להשתמש בהם בשורה ארוכה של תרגילים. לאורך המחקר התלת-שנתי שלי, בשיחות שנרשמו במהלך השיעורים כמו גם בראיונות, בטאו התלמידים דאגה לנוכח העובדה שלא הבינו את הכללים שלמדו. הדבר היה נכון במיוחד לגבי הבנות, לא בגלל שהבינו פחות מהבנים, אלא בגלל שדומה היה שנטו פחות לוותר על רצון להבין ולשחק את "משחק המתמטיקה הבית-ספרית". נדמה היה שרבים מהבנים מוכנים להתעלם מהעובדה שאינם באמת מבינים מה שהם עושים, בעוד שהבנות נותרו מודעות מאד לעובדה זו וגילו נכונות מועטה יותר להתעלם מהעדר ההבנה שלהן:

ציטוטים:

● "טוב, בשנתיים הראשונות את עבדת בקצב שלך, ובשנה-שנתיים האחרונות את היית צריכה לעשות את הכל, כולם באותו הזמן ובאותה המהירות, ואם את איטית מדי או משהו, את חייבת להיות מסוגלת לעשות את זה, במהירות, גם אם את לא עושה את זה נכון, רק כדי להדביק את הקצב של כולם, וזה לא טוב, כי את לא לומדת את זה, את פשוט ממהרת ומנסה לוודא שאת מספיקה רק כדי שלא תסתככי ותוכלי להדביק את הקצב של כולם." (שרה, כתה י', הקבצה 3)

● "עם החברות את למדת הרבה יותר והיית יכולה לחזור על כל דבר שלא הבנת ולהקדיש לזה יותר זמן, אבל עכשיו את פשוט חייבת לנסות לרוץ קדימה ולהספיק כמה שיותר." (דיאנה, י', הקבצה 1)

● ג': "הוא היה כותב את זה על הלוח ואת היית חושבת, איך זה יכול להיות?, איך הגעת לתשובה הזו? למה עשית את זה?, אבל..."

מ: את לא באמת יודעת בגלל שהוא עבר על זה על הלוח כל-כך מהר ו..."

ג': בגלל שהוא מבין את זה הוא חושב שכולנו מבינים אבל אנחנו לא." (ג'יין ומרי, י"א, הקבצה 1)

כאן התלמידות מבינות בין "למידה" ל"הבנה", עם הצורך "להספיק" בהתאם לדרישות של קצב קבוע וכיסוי נושאים בפרק זמן מוגדר. רבים מהבנים אף הם לא אהבו את שיעורי ספר הלימוד שלהם, ולא הבינו יותר מהבנות, אך דומה היה שקבעו לעצמם יעדים שונים. אלה היו קשורים למהירות ולקבלת תשובות נכונות, ולא להבנה. הנה דוגמה טיפוסית:

● "לא איכפת לי לעבוד עם ספרי לימוד, בגלל שאתה יכול להתקדם מהר יותר מכולם."

(אלן, י"א, הקבצה 3)

● "אני לא יודע, שיעורי המתמטיקה היחידים שאתה אוהב זה כשאתה באמת הספקת לעשות הרבה ואתה גאה בעצמך בגלל שהספקת כל כך הרבה תרגילים, ואתה מתקדם הרבה יותר מכולם."

(ג'ון, י', הקבצה 2)

להבדיל מלמידה אבסולוטית, היעדים והציפיות של רבים מהבנים היו קשורים להתקדמות מהירה והשלמת מספר רב של תרגילים. בטווח הארוך, לא היו אלה יעדים מועילים במיוחד, כיוון שהבנים החלו להתייחס ללימודי המתמטיקה כאל מערכת של יישום כללים ושינון. הם תוגמלו על תשובות נכונות והיה להם איכפת רק מזה. לעומת זאת, בתור אסטרטגיית התמודדות, תגובת הבנים היתה פורה יותר כיוון שאפשרה להם להסתגל לדרישות המערכת. בגלל שרבות מהבנות היו מוטרדות מאד מהבנת המתמטיקה ובגלל שהן חשו שאינן מסוגלות להבין, הן היו נקלעות לא פעם לחרדה ומפגרות בלימודים.

● "כשאני מבינה משהו פשוט אי-אפשר לעצור אותי, את ראית אותי עם זה, כשהיה לנו את דף המשוואות הזה והגיע הצלצול ואני עשיתי - באמת חייבים לצאת? אני פשוט רוצה לגמור את זה - ברגע שאני מבינה משהו אני בסדר, אבל זה כאילו מתסכל אותי אם אני יושבת שם במשך שעה ואני לא יודעת בדיוק מה אני עושה" (ג'יין, י"א, הקבצה 1)

● "העבודה היחידה שאני אוהבת זה כשאני מבינה מה שאני עושה, רק כשאני לא מבינה ואני מתבלבלת, אז אני לא אוהבת את זה כל כך". (מרי, י"א, הקבצה 1)

לאור הנתונים האלה, השתכנעתי שההעדפה להבין היא שהבדילה באמת בין הבנות לבנים. הבנות ידעו שעליהן להבין את המתמטיקה, אך הן חשו שאין להן כל נגישות להבנה בתוך המערכת המהירה והלחוצה של עבודה בצמוד לספרי הלימוד:

● "אני פשוט מנסה לעשות את זה עכשיו, אני לא יודעת מה זה אומר, אני פשוט מנסה לעבוד מהר". (שרה, י', הקבצה 3)

ההעדפה של הבנות ללמוד בגישה שונה חיזקה ללא ספק את תחושת הניכור שלהן לגבי המתמטיקה, אך הקונפליקט שחוו התחזק עקב מודעותן לסתירה בין רצונן להבין לבין התנסויותיהן בכיתה:

B: האם המתמטיקה קשורה יותר להבנה מאשר לזכירה?

ג': יותר להבנה, אם את מבינה את בטח תזכרי את זה.

ל: כן, אבל איך שלנגדון מלמד, זה כאילו שהוא רק רוצה שנזכור, כשאת בעצם לא מבינה כלום.

B: לפי הבנתך, האם המתמטיקה מוצגת לך בתור דברים שאת חייבת לתרגל ולהבין?

ל: צריך לזכור.

ג': כן לזכור את זה - זה למה שאנחנו רושמות את הדברים מאחורי הספרים שלנו, תראי, הוא רוצה שנזכור את זה. (לואיז וג'קי, י', הקבצה 1)

עדויות נוספות לסדרי העדיפויות השונים של הבנות והבנים באמבר היל התקבלו משאלונים. בשאלון שחולק לשנתון כולו כשהתלמידים סיימו את לימודי כיתה י' ($n = 163$), ביקשתי מהתלמידים לדרג חמישה היבטים שונים של לימודי המתמטיקה לפי סדר חשיבות. ההיבטים היו: להספיק הרבה עבודה; לעבוד בקצב מהיר; להבין; לזכור כללים ושיטות; ולדעת איך להשתמש במחשבון. שלוש מהקטגוריות הללו הניבו הבדלים מובהקים בין הבנות לבנים:

91% מהבנות ראו בהבנה את ההיבט החשוב ביותר בלימוד המתמטיקה, בהשוואה ל-65% בלבד מקרב הבנים ($\chi^2 = 16.96, df = 4, p < 0.001$);

4% מהבנות ראו בזכירת כללים ושיטות את ההיבט החשוב ביותר, בהשוואה ל-24% מהבנים ($\chi^2 = 15.5, df = 4, p < 0.001$); ולבסוף, 5% מהבנות ראו בהספק גבוה את ההיבט החשוב ביותר, או השני בחשיבותו, בלימודי המתמטיקה, בהשוואה ל-19% מהבנים ($\chi^2 = 12.4, df = 4, p < 0.001$).

התגובות השונות של הבנות והבנים ניכרו גם בשיעורים. במהלך שלוש שנות המחקר שלי באמבר היל צפיתי בכמאה שיעורים. במשך שיעורים אלה, ראיתי לא פעם בנים שמיהרו לענות על השאלות בספרי הלימוד שלהם, וניסו לעבוד

מהר ככל האפשר ולהספיק כמה שיותר. בה במידה, הייתי רואה בנות שנראות אבודות ומבולבלות, ומתאמצות להבין את עבודתן או מוותרות עליה לגמרי. במהלך השיעורים, הייתי מבקשת לא פעם מהתלמידים להסביר לי את מעשיהם. ברוב המקרים, נאמר לי מהי כותרת הפרק ואם הייתי שואלת אותם שאלות כמו, "כן, אבל מה את/ה עושה בעצם?", הם היו אומרים לי את מספר התרגיל; לא הבנות ולא הבנים היו מסוגלים לומר מדוע הם משתמשים בשיטות אלו או אחרות, או מה משמעותן. בסך הכל, הבנים לא היו מוטרדים מכך, כל עוד הגיעו לתשובות הנכונות:

- "חלק ממה שאני עושה זה פשוט קשה וחלק מזה ממש קל ואתה יכול לזכור את זה כל פעם; ז'תומרת, לפעמים אתה מנסה לדלג על חלקים קשים ואז אתה בדרך כלל טועה, כדי להמשיך ולהגיע לחלקים הקלים שאתה אוהב" (ניל, י', הקבצה 1)

הבנות היו מגיעות לתשובות הנכונות, אבל הם רצו יותר מזה:

ד: "זה כאילו שהוא עושה דברים על הלוח והם נראים כאילו ברורים, אבל ברגע שאת כותבת אותם ואחרי כמה ימים כשאת חוזרת אליהם, בעצם את לא יכולה להבין אותם.

נ: כן זה הכל כאילו כללים ומשוואות ושום דבר לא עושה הגיון." (דיאנה וניקולה, י', הקבצה 1)

- "זה כאילו, את צריכה לחשב את זה ואת מגיעה לתשובות הנכונות אבל את לא יודעת מה עשית, ואת לא יודעת איך קיבלת אותן, את יודעת?" (ג'יל, י', הקבצה 4)

בתארי את חוויות התלמידים באמבר היל התרכזתי, עד כה, בהבדלים בין תגובות הבנות והבנים לשיעורים המתנהלים בצמוד לספר הלימוד. אך הבנות באמבר היל לא רק מתחו ביקורת על שיטות ההוראה בבית הספר. שוב ושוב התרשמתי, במהלך הראיונות, מהבהירות שבה תיארו הבנות חוויות למידה חיוביות ואת העומק שבו ניתחו גישות הוראה שונות. כל החוויות החיוביות ש הבנות תיארו התרחשו במהלך שיעורי עבודות המגן או שיעורי העבודה האישית בחבורות וחוויות אלו התאפיינו לרוב בחירות שחוו: הן היו רשאיות להשתמש ברעיונות משל עצמן, לעבוד בקבוצות או לעבוד בקצב אישי. לטענת הנערות, כל השיטות הללו אפשרו להן להגיע להבנה עמוקה שנשללה מהן בעבודה בצמוד לספר הלימוד.

"לעשות את זה בעצמך"

במהלך השיעורים הצמודים לספרי הלימוד, התלמידים לא חשבו שהם היו מסוגלים לפתח רעיונות, להשתמש בשכל הישר שלהם או באמת לחשוב על מתמטיקה, והיה זה חלק מהסיבה שנטו להעריך גישה של עבודות אישיות להוראת המתמטיקה:

B: "אוקי, אבל אם הייתי מבקשת ממך לחשוב על שיעור שנהנית ממנו, אולי שיעור שנחרט בזכרוןך במיוחד, היית יכולה להיזכר במשהו?"

מ: אני חושבת שכל השיעורים היו טובים כשאנחנו עשינו את עבודות המגן שלנו.

B: את אהבת את עבודות המגן?

ל: כן.

B: מה אהבת בקשר לזה?

מ: פשוט אהבתי לעשות את זה בעצמי... ולא... לעבוד על הספרים בכל שיעור.

B: את חושבת שזה טוב יותר?

מ: כן. "מרי, י"א, הקבצה 1)

הבנות השוו בין חוויית העבודות האישיות, שבה נהנו מחופש ומרחב לחשוב בעצמן, לבין המגבלות של גישת ההוראה הסמכותית לפי ספר הלימוד:

ג': לפעמים הייתי רוצה שהוא פשוט ייתן לנו להתגבר על זה בעצמנו, כאילו פשוט לתת לנו לעבור על הפרק בעצמנו ולראות אם אנחנו יכולים להבין את הכל בעצמנו, ולא רק שהוא יעבור על הכל.

ד: כן, בגלל זה אהבתי את העבודות האישיות, כשהיינו צריכות לארגן טיול, או מה זה היה? זה היה ממש אחלה, מאד נהניתי מזה.

ג': בגלל שהיינו יכולות לעשות את הכל בעצמנו והיינו צריכות כאילו ליזום דברים בעצמנו, זה מה שאהבתי.

B: אתן לא חושבות שאתן יכולות לעשות את זה בדרך כלל?

לא.

ג': לא. תמיד אומרים לנו כאילו, בדיוק מה לעשות ואיך לעשות את זה ולפעמים הייתי רוצה לראות אם אני יכולה להבין את זה בעצמי. (ג'ליאן ודינה, י"א, הקבצה 1)

B: את חושבת שאת לומדת דברים שונים מעבודות המגן?

ג': כן זו דרך טובה יותר ללמוד.

B: למה?

ג': בגלל שאז אני יכולה להבין בעצמי, הספרים פשוט, הם יותר מדי מעבירים אותך דרך זה. (ג'יל, י"א, הקבצה 4)

הבנות תיארו את עבודות המגן שלהן במונחים של מאמץ קוגניטיבי מוגבר. הן לא ראו בהן אופציה קלה ולדידן של רבות, הן היו כרוכות בעבודה קשה מאד, אך הן העריכו את ההתנסות הזו בגלל שאפשרה להן לחשוב ולהרגיש שהמתמטיקה באמת שייכת להן, באופן שלא התאפשר בעבודה בצמוד לספרי הלימוד:

"את מרגישה גאה יותר בפרויקטים כשאת עשית אותם בעצמך, אם זה רק לעבור על הספר, את לא יכולה להרגיש גאה - טוב, את יכולה להצליח בתרגילים אבל לאף אחד לא איכפת - אבל אם זה כאילו פרויקט גדול ואת יכולה לראות איזה ציון קיבלת בסוף ואם עבדת קשה ואם קיבלת ציון טוב את מרגישה ממש-ממש טוב עם זה." (לואיז, י"א, הקבצה 3)

הבנים באמבר היל היו משוכנעים פחות בחשיבות החשיבה העצמית והצורך להשקיע מאמץ בעבודתם, בעיקר כיוון שהדבר עמד בסתירה לרצונם למהר ולהגיע לתשובות הנכונות:

ג: אני לא אוהב חקירות.

B: למה לא?

ג: זה קשה.

B: מה ההבדל בין לבין מה שאתה עושה בדרך כלל?

ג: בגלל שבפרקים, המורה מסביר/ה איך לעשות את זה, אבל בחקירות אתה חייב לעשות את הכל בעצמך.

B: וזה יותר קשה?

ג: כן, בגלל שבפרקים, ברגע שאתה יודע איך לעשות את זה, אתה מסודר. (גרי, י"א, הקבצה 3)

למרות שרבים מהבנים דיווחו על הנאה מעבודות המגן שלהם, הם נהנו בעיקר בגלל שזה היה "שונה"; אף אחד מהבנים לא דיבר על ההזדמנות לחשוב בעצמו או לנקוט יוזמה אישית, או על הנגישות המוגברת להבנה, בעוד שהיבטים אלה מילאו תפקיד מרכזי בנימוקי הבנות.

עבודה בקבוצות

הבנות אף ביטאו העדפות לעבודה שיתופית בקבוצות, שבה הותר להן לעסוק במהלך הפרויקטים האישיים:

JB: "אוקי, מה בקשר לעבודות המגן, מה אתן חושבות על זה?"

ג': אהבתי את זה.

ק: כן, אהבתי את זה.

ג': זה היה טוב - אבל עשינו את זה ביחד.

ק: עבדנו ביחד.

ג': כן, והצלחנו ככולן - קיבלתי בערך שמונה וחצי באחרונה, מתוך עשר שזה באמת טוב - אבלזה היה בגלל שעבדנו בקצב אישי, שוב, בגלל שזו מטלה פתוחה." (ג'יל וקארן, י"א, הקבצה 4)

"זה היה הרבה יותר טוב בבית הספר הישן שלי כשהיה לנו את המורה הזו והיו לו הספרים האלה, אבל הוא עשה את זה בצורה שונה, זה היה הרבה יותר טוב, היינו צריכים לעשות מעט שאלות, ואז הוא היה עוזר לנו ואז היינו כולנו דנים בזה ואיך לעשות את זה וזה היה מעניין יותר ואתה תמיד ידעת מה אתה צריך לעשות." (פאולין, י', הקבצה 2)

שוב, הבנות קישרו את היתרונות הגלומים בעבודה קבוצתית לנגישות להבנה. הבנים התייחסו רק לעתים רחוקות לחוויות העבודה הקבוצתית שלהם, ואלה שעשו זאת הביעו אמביוולנטיות כלפיה. כמה מהבנים לא אהבו לעבוד בקבוצות בגלל שהרגישו שהדבר מעכב אותם:

"טוב, לפעמים זה היה כדאי, אבל היית יכול לעשות את זה בחצי מהזמן בעצמך, כאילו לרוץ מהר, הבנת את זה, ויאללה לנושא הבא. אבל זה מאט אותך, ביחס לשאר הכיתה." (סטיוון, י', הקבצה 2)

התגובות השונות של הבנות והבנים, ביחס לעבודה קבוצתית, היו קשורות גם הפעם להזדמנות שהיא נתנה להם לחשוב על הנושאים לעומק ולחזק את הבנתם דרך דיונים. הדבר לא נתפס כיתרון משמעותי בעיני הבנים, כפי הנראה כיוון שהתכלית, לדידם של רבים מהבנים, לא הייתה להבין אלא בעיקר לבצע את העבודה במהירות.

עבודה בקצב אישי

כפי הנראה, הרצון החזק ביותר שביטאו התלמידים באמבר היל, הבנים כמו גם הבנות, היה לעבוד בקצב אישי. רצון זה היה משותף לשני המינים, אך הסיבות לו היו שונות. הבנים נהנו מעבודה אינדיבידואלית שיכולים היו להשלימה בקצב אישי כיוון שהדבר התיר להם לפרוץ קדימה ולסיים מספר רב ככל האפשר של חוברות עבודה:

כ: "אז היה יותר טוב, לא?"

מ: כן.

כ: היינו מתחרים.

מ: כן, היינו יכולים לעשות את זה בקצב שלנו.

כ: כן, היינו יכולים לעשות את זה בקצב שלנו והיינו מובילים על אחרים בחוברות שלמות.

(כריס ומרטין, י"א, הקבצה 4)

● "פעם, כשהיו לנו את החוברות, היו בהן רק עמודים קצרים והיינו כאילו מתחרים אחד עם השני, כדי לראות מי יספיק הכי הרבה, מי עשה כבר כמה מהחוברת וזה היה כזה מאד מעניין".

(אלן, י"א, הקבצה 3)

הבנות רצו לעבוד בקצב אישי כדי שיוכלו להבין מה הן עושות, לפני שיעברו לנושא חדש:

● "היה לנו זמן לקרוא את זה, נכון? היה לנו זמן לקרוא עד הסוף ואם לא תפסנו את זה היה לנו זמן לקרוא עוד הפעם, אבל כאילו ככה, אנחנו יכולות רק לקרוא עד הסוף פעם אחת בגלל שהיא רוצה שנמהר ונגמור את זה כבר.

● אני מעדיפה לעבוד בקצב שלי, ולא בקצב של כולם, בגלל שאם את לא מבינה את החומר, איך את אמורה לעשות את התרגילים?" (ליז, י"א, הקבצה 4)

שוב, הבנות הסבירו את העדפתן לעבוד בקצב אישי במונחים של נגישות מוגברת להבנה.

B: "מה חשבתן על החוברות שהשתמשתן בהן בשנתיים הראשונות כאן?"

ש: חשבתי שהן היו טובות.

ל: אני לא יודעת אם החוברות היו טובות - או שזה היה שעבדנו בקצב אישי.

B: אתן אוהבות להתקדם בקצב אישי?

ש: כן, בטח.

ל: כן, אבל זה לא כאילו שאנחנו זזות לאט אם אנחנו מתקדמות בקצב אישי, זה לא שאנחנו זזות לאט, אנחנו לא חושבות איזה כיף להתקדם בקצב שלנו, בואו נעשה רק תרגיל אחד בשיעור כזה.

ש: זה טוב, בגלל שאת יודעת שאם את מבינה משהו את יכולה להמשיך.

ל: ואם את לא את יכולה להשקיע בזה יותר זמן. את משקיעה בזה יותר זמן - אבל היא רוצה לרוץ קדימה, אז את פשוט מדלגת את הקטע הזה ועוברת לקטע הבא אפילו שאת לא יודעת את הקטע שלפני ואת לא ממש מבינה

את הפרק". (שרה ולולה, י"א, הקבצה 3)

הבנות באמבר היל חוו קונפליקט של ממש. הן האמינו בערך ההבנה והכירו בצורך לחשוב על התרגילים, אך גישת ההוראה לא התירה להן לעשות זאת. כשעבדו בקצב אישי, כשעבדו בקבוצות וכשעבדו על פרויקטים פתוחים, הן חשו כי יש להן נגישות להבנה. מכאן ההעדפה לגישות חלופיות אלו. גם רוב הבנים באמבר היל העדיפו גישה פתוחה יותר המאפשרת חשיבה עצמית, אך בהעדרה - דומה כי הצליחו להסתגל לשיטה שלא הבינו, אך נתנה להם ציונים גבוהים. הבנים לא היו מרוצים, אך עלה בידם לשחק את המשחק, לזוטר על רצונם להבין ולהריץ תרגילים במהירות גבוהה. דווק (1986) דיברה על חשיבות יעדי התלמידים להצלחותיהם וכשלונותיהם העתידיים בתחום הקוגניטיבי. באמבר היל, היעדים שהציבו לעצמן הנערות היו כמעט בלתי ניתנים להשגה בשיעורי המתמטיקה שלהן והשפעת הקונפליקט הזה על היחס שלהן למתמטיקה היתה ברורה.

עדויות נוספות לכך שהבנות באמבר היל העריכו היבטים של הוראת המתמטיקה ולמידתה שהיו חסרים בגישת בית הספר באו מהשאלון שהועבר ע"י כל התלמידים בשנתון שכבה י"א. בשאלון זה, נשאלו התלמידים אם הם מסכימים עם היגדים מסוימים על לימודי המתמטיקה. ארבע מהשאלות הניבו הבדלים מובהקים מבחינה סטטיסטית בין הבנות לבנים. מספר גבוה במובהק של בנים (70% לעומת 49% מהבנות) הסכימו עם ההיגדים הבאים:

במתמטיקה חשוב לענות לשאלות כמו שהמורה רוצה שתענו.

במתמטיקה חשוב להגיע לתשובות נכונות רבות יותר מתלמידים אחרים. (ר' טבלה II)

לעומת זאת, מספר גבוה במובהק של בנות (84% לעומת 64% מהבנים) הסכימו עם היגדים אלה:

במתמטיקה חשוב למצוא דרך משלך לפתרון בעיות.

במתמטיקה חשוב לחשוב על סוגים שונים של מתמטיקה. (ר' טבלה III)

גם לאור נתונים אלה, הבנות הראו כי הן מאמינות בחשיבות של סגנון למידה פתוח ורפלקסיבי וכי אינן מעריכות גישה תחרותית או גישה שבה יש תשובה אחת שנקבעת ע"י המורה. לרוע מזלן, הגישה שסברו כי תעשיר את הבנתן לא הייתה אפשרית בשיעורי המתמטיקה, מלבד למשך כשבועיים בכל שנה. לדעתי, קונפליקט זה הוא שהוביל להישגים נמוכים וניכור בקרב הבנות באמבר היל. סברתי זו אינה נגזרת רק מתגובות התלמידות בראיונות, מתשובותיהם לשאלונים ומתצפיותי בשיעורים. היכולת להבין את מצבן התחזקה לאור השוואה עם הנתונים מבי"ס פיניקס פארק. לא זה המקום לדווח על פיניקס פארק באותה רמת פירוט שבה דיווחתי על אמבר היל, אך כמה היבטים ייחודיים בגישתו של מוסד זה חיוניים לניתוח הנוכחי.

תגובות הבנות לגישה פתוחה: פיניקס פארק

התלמידים בפיניקס פארק עבדו כל העת באופן שיתופי על פרויקטים; ניתנה להם החירות לעבוד בכל דרך שיחפצו; ניתן להם עידוד לחשוב בעצמם; הם דנו ברעיונות זה עם זה ועבדו בקצב אישי. מבחינות אלו, הגישה בפיניקס פארק תאמה לסביבת הלמידה האידיאלית שאליה השתוקקו הבנות באמבר היל.

בסוף כיתה ט', התלמידים בשני בתי הספר השלימו שנת לימודים אחת בגישות הוראה חדשות. התלמידים באמבר היל עברו משימוש בחוברות אישיות לגישה של הוראה בכתה בצמוד לספר הלימוד; בפיניקס פארק, עברו מאותן חוברות אישיות לגישה פתוחה ותהליכית. בנקודת זמן זו, חילקתי לכל התלמידים שאלון, אותו מילאו 263 מהם - 160 תלמידים מאמבר היל ו-103 מפיניקס פארק. תוצאות השאלות הפתוחות תועדו כולן ברשתות מערכתיות

(systemic networks; Bliss et al. 1983). בסדרה של שאלות סגורות, נשאלו התלמידים אם הם טובים במתמטיקה בביה"ס, אם הם נהנים משיעורי המתמטיקה ואם הם סבורים שהמתמטיקה היא נושא קשה. בכל השאלות הללו, הבנים נתנו תשובות חיוביות יותר מהבנות באמבר היל, בעוד שהבנות נתנו תשובות חיוביות יותר מהבנים בפיניקס פארק. כל ההבדלים בין הבנים לבנות באמבר היל היו מובהקים מבחינה סטטיסטית.

הנתונים הללו (ר' טבלאות IV, V ו-VI) וממחישים את אותו הדפוס. בביה"ס אמבר היל, שבו למדו התלמידים בגישה מסורתית בצמוד לספר הלימוד, הבנים ביטאו בטחון עצמי רב יותר ודיווחו כי הם נהנים מהמתמטיקה יותר מהבנות. בפיניקס פארק, שבה הייתה הוראת המתמטיקה פתוחה, חווייתית ומונחית דיון, ההפך היה הנכון - הבנות נתנו תשובות חיוביות יותר מהבנים וההבדלים בין הבנות לבנים היו מובהקים פחות. התוצאות בנוגע להנאה והבנה שדווחו בשאלונים אלה בשנתון ט' חזרו על עצמן בשנתונים י' ו"א: הבנים המשיכו להיות חיוביים יותר במובהק באמבר היל והבנות המשיכו להיות חיוביות יותר במובהק בפיניקס פארק.

בשאלון שחולק להם התבקשו התלמידים לכתוב משפטים על היבטים בשיעורים שהם אוהבים, לא אוהבים או רוצים שישתנו. בתשובה לשלוש השאלות הללו, התקבלו בסך הכל 88 התייחסויות מתלמידי אמבר היל בנוגע לתחושה שאינם מבינים את החומר. רוב התשובות הללו שיקפו מידה ניכרת של חרדה, ויותר משני שלישים מתוכן ניתנו על ידי תלמידות. בפיניקס פארק, התקבלו עשר התייחסויות בתגובה לשלוש השאלות הללו אשר שיקפו חרדה בנוגע להבנה, והן נכתבו על ידי מספרים שווים של בנות ובנים. התוצאות דלעיל גם מראות שהבנים נתנו תשובות דומות למדי בשני בתי הספר, בעוד שהבנות נבדלו במובהק בתגובותיהן לשתי הגישות. בראיונות עם הבנות בפיניקס פארק, הן גם מסרו תשובות שהיו שונות מאד מתשובותיהן של הבנות באמבר היל. שיעור גבוה בהרבה מקרב הבנות בפיניקס

פארק דיווחו כי הן נהנות מהמתמטיקה, בעיקר בגלל הסיכבות הפתוחות והלא-תחרותיות שבהן עבדו; כמו כן, הן לא גילו כל חרדה בנוגע להבנה.

בסוף שנתון י"א ובתום מחקר המקרה שלי, התלמידים עברו את בחינות הבגרות שלהם. התלמידים מפיניקס פארק קיבלו ציונים גבוהים במובהק במבחן זה, על אף העובדה שגישת ההוראה באמבר היל מונחת בחינות הרבה יותר, ולמרות שהתלמידים בפיניקס פארק לא עבדו בסביבות "ממושעות" (Boaler 1997a). בביה"ס אמבר היל, ניכרו גם פערים מובהקים בהישגי הבנות והבנים: 20% מהבנים ו-9% מהבנות הצהירו שקיבלו ציונים A-C בבחינת הבגרות (χ^2) $p < 0.05$, $df = 1$, $t = 3.89$; בפיניקס פארק, לא התקבלו הבדלים מובהקים בהישגי הבנות והבנים: 13% מהבנים ו-15% הצהירו שקיבלו ציונים A-C בבחינת הבגרות.

מי או מה אשמים?

מזה שנים רבות, פסיכולוגים ואנשי חינוך מייחסים את ההישגים הנמוכים של בנות לחרדה מפני מתמטיקה ולהעדר בטחון עצמי. מספר מחקרים שתיעדו את חרדת הבנות הובילו לפיתוח תוכניות התערבות במטרה לחזק את בטחון העצמי. למרבה התדהמה, מחקרים אלה לא בחנו את הסיכבות לחרדת הבנות. תחת זאת, תגובותיהן נחשבו מצערות, או אפילו "בלתי סתגלניות" (Dweck 1986).

אחת ממטרותיי במאמר הנוכחי הייתה לזהות את הסיכבות לתגובות השליליות של הבנות ללימודי המתמטיקה ולהשמיע את קולן. דומה שתגובות הבנות הגיוניות מאד ומבחינות רבות, ניתן לראות דווקא בתגובות הבנים - המשלימים בקלות כה רבה עם לימודי מתמטיקה שאינם מקנים גישות רבה להבנה - תגובות בלתי סתגלניות. באופן משמעותי, הבנות באמבר היל דיברו בגלוי על חרדת המתמטיקה שלהן, אך לא ייחסוה לליקויים אצלן. הן דיברו בצורה ברורה למדי על הסיבה לחרדתן - שיטת ההוראה אותה חוו:

● "אם אנחנו לא מבינות את זה, הוא צועק עלינו, קורא לנו מטומטמות במלים אחרות, אבל זה איך שהוא מלמד".
(ג'ואן, י"א, הקבצה 1)

● "בכל תעודה שהוא כותב, הוא כותב יכולת טובה אבל העדר בטחון עצמי, אבל אני יודעת שאני יכולה לעשות את התרגילים - במצב שונה, עם עבודה מסוג שונה". (מגדה, י"א, הקבצה 1)

כאן התלמידות מייחסות בבירור את "הישגיהן הנמוכים" לפדגוגיה ולפרקטיקה שחוו בשיעורי המתמטיקה. תלמידות אחרות אמרו כי הגיעו להישגים חיוביים במתמטיקה למרות ההוראה, ולא בזכותה:

ג': אני ממש שונאת את זה (צוחקת), אני יודעת שזה חשוב ושנחנו צריכות את זה, אני יודעת "את זה, אבל זה לא שאני כל כך גרועה בזה, בדרך כלל אני בערך באמצע הקבוצה, אבל זה אחד השיעורים שאני פשוט לא יכולה לסבול.

B: באמת?

ג': צר לי לומר את זה אבל כן - בעצם אני לא מבינה מתמטיקה בכלל.

B: אבל את טובה בזה, לא?

ג': טוב, הולך לי לא רע אבל זה רק בגלל שזה מתאים לאופי שלי.

מ: פשוט הולך לנו. (ג'יין ומרי, י"א, הקבצה 1)

הבנות גם דיווחו בבירור שחרדתן אינה קשורה לטבעה של המתמטיקה כנושא לימוד, אלא לסוג המתמטיקה הבית-ספרית שחוו:

ק: כן, כשהגעתי לבית הספר הזה הייתי ברמה באמת גבוהה במתמטיקה ובגלל זה הוא פשוט "הניח שאני יודעת את החומר ובגלל שלא עמדתי בקצב הוא חשב שאני מתרשלת ומתעצלת והוא עדיין חושב ככה.

B: למה לדעתך הצלחת הרבה יותר טוב קודם לכן?

ק: טוב, במתמטיקה, בחטיבת הביניים זה היה די כיף, בגלל שזה היה כאילו שונה כל פעם והבנתי את זה, והיינו עושים קצת מכל דבר, ועכשיו המתמטיקה זה הכל אותו הדבר, זה משעמם וחוזר על עצמו. (קלייר, י"א, הקבצה 1)

ס: לפני שהגעתי לבית הספר הזה, הייתי ממש טובה במתמטיקה, אבל מאז שהגעתי לכאן ירדתי מאד ברמה.

א: כן גם אני, עכשיו אני לא טובה במתמטיקה.

B: איך זה?

ס: נו, בגלל שאני לא טובה.

B: את לא טובה?

ס: לא, בעצם הייתי יכולה להצליח במתמטיקה, אבל לא ככה. (סוזי ואנה, "י"א, הקבצה 2)

סיכום

לסיום מאמר זה, ברצוני לסכם מספר נקודות שלדעתי מאירות או סותרות נקודות ראות תיאורטיות קיימות המיושמות בעקביות בתחומי החינוך והפסיכולוגיה, בקשר לבנות ומתמטיקה.

בביה"ס אמבר היל, שיעור ניכר מקרב הבנות התמרמרו והתאכזבו משיעורי המתמטיקה. הבנות הגיעו להישגים נמוכים יותר מקוהורטה דומה של בנות בבי"ס בעל גישה תהליכית והיו מנוכרות הרבה יותר. נתון זה לבדו מראה שגישה "החזרה ליסודות" של אמבר היל מהווה גורם אפשרי להישגים הנמוכים ולניכור של הבנות. ברטון (1986a, 1995) טענה כי גישות תהליכיות להוראת המתמטיקה יוסיפו להישגי הבנות, ולהנאתן, אך עד כה טרם הצטברו די עדויות מחקריות לאישוש השערה זו.

הבנות באמבר היל תיארו ברהיטות רבה את הסיבות לניכורן ולהישגיהן הנמוכים, ואלו קשורות לקצב, לחץ, גישות סגורות שאינן מאפשרות להן לחשוב בעצמן, וסביבה תחרותית. לחילופין, הן מקשרות בין עבודה פתוחה, דינאמי ושיתוף פעולה לבין הבנה. הדמיון בין האופן שבו מתארות הבנות התנסויות למידה חיוביות לבין ההזדמנויות שמקנות להן גישות תהליכיות שבות ומאששות את טענות ברטון (1986a, 1995).

ההבדל בין הישגי הבנות והבנים באמבר היל בסביבה מסורתית של הוראה סגורה מצביע כפי הנראה על זיקה בין כושר ההסתגלות שלהם לגישה שאינם אוהבים. הן הבנים והן הבנות ביטאו העדפה לעבודה פתוחה ומונחית דיון, אך הבנים הסתגלו לגישה ההפוכה, בעוד שרוב הבנות לא הצליחו בכך. הבנים נטו להספיק כמה שיותר תרגילים כדי לרשום לזכותם הישגים, אם לא הבנה; הבנות מייאנו לעשות זאת - דומה כי לא עלה בידן לדכא את רצונן להבין את החומר והן המשיכו לחתור להבנה כזו - דבר שכפי הנראה פעל לרעתן.

תיאוריית הייחוס מילאה תפקיד חשוב בניתוחים הפסיכולוגיים של הישגיהן הנמוכים של הבנות במתמטיקה. פסיכולוגים שונים טענו כי הבנות נוטות לייחס את העדר הצלחתן לעצמן ודווקא (1986) גרסה כי ייחוס שכזה מוביל למצב המכונה "חוסר אונים נרכש". תיאורטיקנים אלה נטו להסתמך על עדויות מעבדתיות כדי לאשש את טענותיהם ומעניין להשוות בין עדויות אלו לבין ההתנסויות המדווחות של בנות במצבים בית-ספריים אמיתיים - בתום חמש שנות לימודי תיכון, היה ברור לתלמידות באמבר היל מדוע אינן מצליחות במתמטיקה, והסיבות שנתנו כלל לא היו קשורות ללקויות אישיות. הפסיכולוגים טענו כי נערות סוברות לא אחת כי "מיקוד השליטה" שלהן טמון בתוך עצמן. לפיכך, הן "מוצפות ברגש אשמה ובדרישות שהן תובעות מעצמן" (Head 1995:10), דבר שמקשה עליהן לא פעם לשפר את מצבן. הבנות באמבר היל מצאו שאינן מסוגלות לשפר את מצבן, לא משום שהתאכזבו מיכולתן הנמוכה, אלא מכיוון שלא הייתה להן כל יכולת לשנות את המסורות הפדגוגיות של המוסד בו למדו.

דווקא ניתוח את התגובות השליליות של נערות למתמטיקה בית-ספרית ותיארה את תגובותיהן כ"בלתי סתגלניות" (1986:1040). במאמרים קודמים (Boaler 1997a,b) טענתי כי יש לבחון את תגובות הנערות ביחס ליעדיהן בלימודי המתמטיקה, ואם יעדיהן קשורים להבנה, (וזהו המצב בעליל), אזי תגובותיהן כלל אינן בלתי סתגלניות. נהפוך הוא, ראוי יותר לראות בתגובות הבנים להוראת המתמטיקה תגובות בלתי סתגלניות, אם לא פתולוגיות: שכן, מדוע הם נכונים כל כך להשלים עם שיטת למידה שאינה נראית להם הגיונית? סבורני שמלאכתם של מתכנני תוכניות ההתערבות דווקא האריכה, שלא במתכוון, תקופה שממנה אנו מגיחים רק עתה, שבה הסברי הבנות להישגיהן הנמוכים כלל לא זכו להתייחסות. גם ברטון טענה ב-1986 כי אסטרטגיות ההתערבות לא יהיו אפקטיביות בלא ניסיון לאתר ולהבין את טבען של "הבעיות" של הבנות מנקודת ראות רחבה (Burton 1986b). רק חוקרים מעטים נועצו בבנות, או האזינו לקובלנותיהן, בטרם הגדירו אותן "חרדתיות" ורשמו אותן לתוכניות לחיזוק בטחונן העצמי. אך ברור לי שתגובותיהן של הבנות למתמטיקה הבית-ספרית הן הגיוניות בתכלית. יתר על כן, הצעותיהן לשיפור הוראת המתמטיקה דומות בבירור להצעותיהם של אנשי חינוך מנוסים. הן רוצות להיות מסוגלות להבין את המתמטיקה ואינן מוכנות להשלים עם שיטת הוראה שפשוט מעודדת שינון של סמלים ומשוואות שאין להם כמעט כל משמעות בעיניהן.

מחקרים קודמים שבחנו את הקשרים בין מין לסגנונות למידה דיווחו על אפקטים קטנים או זניחים. ממצאים אלה גרמו לאנשי חינוך רבים להתעלם מהאפשרות להבדלים כלשהם בין בנות לבנים, בין היתר משום שיהא זה מסוכן לגבש ציפיות בהסתמך על סגנונות למידה משוערים (Adey et al. 1995). עם זאת, נראה לי מסוכן לא פחות להתעלם מהעדפות מיניות לסגנונות למידה במצב שבו גישות ההוראה בבתי הספר מוטות בבירור לטובת קבוצה אחת של תלמידים. המתמטיקה, כפי שהיא נלמדת כיום ברוב המוסדות, אינה נגישה באותה המידה לבנות ולבנים ודומה שהדבר קשור להעדפה של פדגוגיה. קרבי ופאוואל (Kirby & Powell 1991) לא גילו כל הבדלי מין שהם בסגנונות למידה במחקר על 54 בנים ו-63 בנות בגיל 12-13. אך מחקר זה טיפוסי למחקרים בתחום, שבו רעיונות על העדפות למידה מצומצמים בדרך כלל לכדי מושגים מדידים וקטנים הקשורים, למשל, לגישה מילולית מול גישת דימויים או לגישה הוליסטית לעומת גישה אנליטית. העדפות אלו מתועדות לרוב באמצעות מדדים כמותיים, כמו שאלונים סגורים, והמחקרים מתבצעים לרוב בסביבות מעבדתיות. אחת המסקנות של המחקר באמבר היל היא שנטייתן של הבנות להעדיף גישה פתוחה, רפלקסיבית ושיחית לא תאותר על נקלה באמצעות מבחנים אמפיריים להתחקות אחר סגנונות למידה. העדפות התלמידות באמבר היל היו נרחבות ומורכבות יותר, ובעיקר, היו קשורות בשיעורי המתמטיקה שלהן. בהחלט ייתכן שהעדפות אלו הן "ספציפיות לסיטואציה" (Lave 1988), דבר המגביל באופן משמעותי את היכולת לבחון אותן בסביבה מעבדתית.

חוסר הנגישות של המתמטיקה והפער בין סגנונות עבודה מועדפים לבין הפדגוגיה הבית-ספרית בלטו במיוחד בקרב הנערות המוכשרות ביותר באמבר היל. בשנים האחרונות, השתפרו הישגי הבנות במתמטיקה באופן דרמטי, בהשוואה לבנים (Elwood et al. 1992) וההבדל הממשי היחיד הקיים עדיין לטובת הבנים מתגלה בקרב 5% העליונים (Askew & William 1995). במאמרים קודמים (Boaler 1997a,b), פיתחתי ניתוח שמראה כי הניכור וההישגים הנמוכים יחסית הרווחים בקרב הבנות המוכשרות ביותר מעידים על הלחץ הכבד והמהירות הגבוהה של הלימודים בהקבצות העליונות, כמו גם על מודעותן הגוברת של הבנות לבעייתיות של גישה ששוללת מהן נגישות להבנה. בנות אלו רוצות להבין את החומר יותר מאחרות, וכתוצאה מכך נקלעות לחרדה והישגיהן יורדים כשהדבר נמנע מהן.



נספח ד'

סטריאוטיפים מגדריים במערכת החינוך בישראל, משרד החינוך, מרס 2002

* להורדת הדוח המלא: <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Shivion/Kishurim/Acherim.htm>

נספח זה מביא קטעים מתוך דו"ח הוועדה לבדיקת סטריאוטיפים מגדריים בספרי הלימוד במערכת החינוך בישראל. ועדה זו הוקמה ע"י שרת החינוך, הגב' לימור לבנת ומטרתה "להביא לשינוי המצב הקיים ולהמליץ על אמצעים שיסייעו למערכת החינוך להטמיע אמות מידה ראויות להתייחסות שוות ערך לגברים ולנשים בחומרי הלימוד ובעזרי ההוראה." (עמ' 5).

חלק ראשון - המחווון (עמ' 15-14 ו-50-41 בדוח)

עמ' 15-14 בדוח

תיאור מבנה המחווון

בהנחיות לאישור ספרי לימוד לפיהן נהגו עד כה הסתכמה ההתייחסות לשוויון בין המינים במשפט אחד בלבד, ובו היתה הדרישה ש"בספרי הלימוד יהיה ייצוג נאות ולא סטריאוטיפי של שני המינים". אין ספק שההתייחסות זו היתה כללית מידי ולא מספקת.

על סמך משפט זה חיברה הוועדה קריטריונים לשוויון בין המינים בספרי הלימוד (חלק א'), וכלי - "מחווון" לבדיקת המצב בשטח (נספח ה').

כדי שהמחווון יקיף את כל התחומים עליהם המליצה הוועדה, הוא כולל את ההיבטים הבאים:

- ההיבט התוכני
- ההיבט הגראפי
- ההיבט הדידקטי
- ההיבט הלשוני

כל היבט כולל מספר רכיבים. כל ההיבטים ביחד נותנים תמונת מצב מהימנה לגבי השוויון לשני המינים בספרי הלימוד ולגבי השימוש בסטריאוטיפים מגדריים בהם.

היבט תוכני

ההתייחסות שווה לבני/ות שני המינים תבוא לידי ביטוי בכל הדיסציפלינות. פירושה של תפיסה זו היא הכללת מידע על פעילותם של נשים וגברים, בנים ובנות כפרטים וכקבוצה, תוך ייחוס ערך שווה לפעילותם ולמעשיהם.

הרכיבים המקיפים את ההיבט התוכני הם:

- איזון כמותי של נשים וגברים - כמה פעמים מופיעים גברים ונשים בטקסט הכתוב.
- אזכור תפקידים של נשים וגברים - אילו תפקידים או מקצועות ממלאים הגברים ואילו - הנשים.
- אזכורים סטריאוטיפיים לתפקידים שנמצאו - אילו מהתפקידים ומהמקצועות הנ"ל מוגדרים כ"נשיים" או "גבריים" ע"י החברה והאם מיוחס להם ערך שונה.
- התנהגות סטריאוטיפית, תיאורי אופי, תיאור חיצוני, תכונות וכד' - חשיפת ייחוס ערך שונה ונטייה לייחוס ערך רב יותר לתכונות, עיסוקים ותחומי עניין המזוהים עם גברים.
- אזכורים של פעילויות הקשורים לתחזוקת הבית ולטיפול בילדים - האם חלוקת התפקידים בבית הינה סטריאוטיפית.
- מספר היוצרים/ות, הגיבורים/ות באנתולוגיות - האם קיים איזון במספר המחברים והמחברות במקראות, וכמה מגיבורי היצירות הם בנים או בנות.
- תרומת נשים - במידה ובספר יש מידע על תרומת גברים לתרבות האנושית, יש לבדוק אם הוזכרה תרומתן של נשים. ואם לא, האם מצוינת הסיבה לכך.

היבט גראפי

איורים, ציורים, קריקטורות או תצלומים, שילוו דמויות לכל אורך הספר, לא יציגו את הדמויות באופן סטריאוטיפי.

הרכיבים המקיפים את ההיבט הגראפי הם:

- מספר הפעמים בהם מופיעות דמויות נשים וגברים - כמה פעמים מופיעים בנים - גברים ובנות - נשים באיורים, ציורים וכד'.
- מספר הפעמים בהן הדמויות מעוצבות באופן סטריאוטיפי - כמה פעמים מוצגת הדמות במתכונת סטריאוטיפית: בת מנענעת בובה, בן מול מחשב.
- מספר הפעמים בהם לדמות שפת גוף סטריאוטיפית - האם האשה מוצגת כאובייקט מיני ע"י שפת גוף, לבוש, תנוחה, הבעה וכיו"ב.
- מספר אמנים/ות - כמה יצירות של אמניות ואמנים מופיעים במקראה.

היבט דידיקטי

מטלות המכוונות לתרגול, ומתייחסות לשונות מגדרית.

הרכיבים המקיפים את ההיבט הדידיקטי הם:

- מטלות המתייחסות לשונות בסגנון למידה, כולל שונות מגדרית - באיזו מידה המטלות סגורות פתוחות, יחידניות - קבוצתיות, מעוררות דיון ושיחה - בעלות תשובה אחת, ועוד.
- מטלות המאפשרות שבירת סטריאוטיפים - מטלות שבאמצעות ביצוען נחשפים סטריאוטיפים ונוצרת מודעות לתיקונם.
- משימות המחדדות מודעות לשוויון בין המינים - האם בעקבות הכנת המטלה תתפתח מודעות לנושא.

היבט לשוני

ניסוח לשון הפנייה באופן שווה לבני שני המינים.

הרכיב המקיף את ההיבט הלשוני הוא:

- לבדוק מהי שיטת הפנייה לקהל התלמידים / ות המקובלת בספר.

מחון לבדיקת סטריאוטיפים בספרי לימוד

(עמ' 41-50 בדוח)

שם הספר (חלק או פרק): _____

שם המחבר/ת: _____

שם הוצאת הספרים: _____ שנת הוצאה: _____

מקצוע הלימוד: _____ הכתה לה מיועד הספר: _____

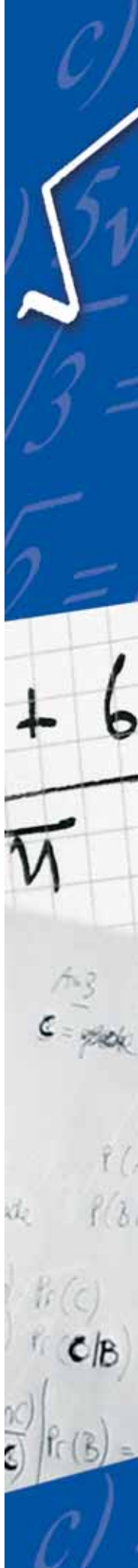
שם הבודק/ת: _____ מספר טלפון / נייד: _____

תאריך הבדיקה: _____

סכום כמותי - ניקוד:

1. שימוש מובהק בסטריאוטיפים מיגדריים. (נמוך = 1)
2. נטיה לשימוש בסטריאוטיפים.
3. נטייה קלה לשימוש בסטריאוטיפים מיגדריים. (בינוני = 3)
4. כמעט שאין שימוש בסטריאוטיפים.
5. התייחסות שוויונית ומאוזנת לשני המינים. (גבוה = 5)

מאפיין	מספר בנות / נשים	עמוד	מספר בנות / נשים	עמוד	סיכום כמותי	הערכה למאפיין	שיקולי דעת להערכה	המלצה לתיקון
<p>תיאור סטריאטיפי של: התנהגות תיאורי אופי הופעה חיצונית, תכונות וכו'</p> <p>במקראות לספרות: מספר יוצרים/ות (סופרים/ות משוררים/ות)</p> <p>במקראות לספרות: מספר גבורים / גיבורות</p>					<p>נשים _____</p> <p>גברים _____</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>		
					<p>נשים _____</p> <p>גברים _____</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>		
					<p>נשים _____</p> <p>גברים _____</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>		



שאלה למוסחי תכן: (בעלי ידע בתחום בו עוסק הספר)

- הספר כולל / לא כולל מידע על חלקן של נשים וחרומתן לחרבות, למדע ולחברה.

עמוד	תרומתה לחרבות, למדע ולחברה	שם האשה

צויר, אזור, תצלום, קריקטורה.

המלצה לחיקוון	שיקולי דעת להערכה	הערכה למאפיין	סיכום כמותי	עמוד	מספר בנים / גברים	מספר בנות / נשים	מאפיין
			1 נשים 2 _____ 3 גברים 4 _____ 5				מספר הפעמים בהן מופיעות ויזואלית דמויות נשים וגברים
			1 נשים 2 _____ 3 גברים 4 _____ 5				מספר הפעמים בהן דמויות נשיות וגבריות מעוצבות באופן סטריאוטיפי
			1 נשים 2 גברים 3 _____ 4 _____ 5				שימוש בשפת גוף סטריאוטיפית
			1 נשים 2 _____ 3 גברים 4 _____ 5				ייצוגים ויזואליים השוכרים סטריאוטיפים גבריים ונשיים
			1 נשים 2 _____ 3 גברים 4 _____ 5				מספר יוצרים/ות (מאייירים/ות), ציירים/ות, אמנים/ות, צלמים/ות וכד' שיצירתם נכללת בספר

היבט לשוני

לשון הפנייה מנוסחת באופן שווה לבני שני המינים כמפורט במסמך המצורף (לצרף את המסמך).
מהי השיטה המקובלת בספר בשימוש בלשון פנייה לבני שני המינים? יש לסמן ν ליד אחת האפשרויות הבאות:

- הפנייה היא רק לבני מין אחד ז'נ' (להקיף בעיגול)
- הפנייה היא במידה שווה ותוך הקפדה מלאה, לבני שני המינים לפי השיטה הבאה:
- שימוש בלשון רבים (מצאו, כתבו)
- באמצעות לוכסן (שערי/י) לשני המינים.
- באמצעות חלופה מלאה (שערי/שערי) לשני המינים
- ביותר משיטה אחת אך תוך הקפדה מלאה על פנייה לשני המינים

ההערכה לספר:

הערכה מילולית:

דף ריכוז תוצאות:

הערכה סופית לספר על פי:

1. שימוש נרחב בסטריאוטיפים מגדריים.
2. נטייה לשימוש בסטריאוטיפים מגדריים.
3. נטייה קלה לשימוש בסטריאוטיפים מגדריים.
4. כמעט שאין שימוש בסטריאוטיפים מגדריים.
5. התייחסות שוויונית ומאוזנת לשני המינים.
9. לא רלוונטי.

9	5	4	3	2	1	מאפיינים	שם ההיבט
						מספר איזכורים כולל של בני שני המינים.	היבט תוכני:
						תפקידים, מקצועות או פעילויות	
						שימוש סטריאוטיפי בתפקידים, מקצועות, פעילויות	
						תיאור סטריאוטיפי של התנהגות, תיאורי אופי וכו'	
						יוצרים / יוצרות, באנתולוגיות	
						גיבורים גיבורות, באנתולוגיות	
						תרומת אישה לתרבות, וכו'	
						ויזואליות של דמויות גברים או נשים	היבט גראפי:
						דמויות נשיות וגבריות מעוצבות באופן סטריאוטיפי	
						שימוש בשפת גוף סטריאוטיפית	
						ייצוגים ויזואליים השוברים סטריאוטיפים גבריים ונשיים	
						מספר יוצרים / ות: ציירים/ות, אמנים/ות וכו' בספר	
						מטלות היוצרות אבחנה בין בנים לבנות	היבט דידיקטי:
						מטלות השוברות סטריאוטיפים ומחדדות מודעות לשוויון	
						שימוש בלשון הפנייה	היבט לשוני:

הערכה סופית: 5 4 3 2 1

חלק שני - תמצית התוצאות (עמ' 12 בדוח)

1 תמצית הממצאים

- נבדקו 130 ספרי לימוד וחברות עבודה במקצועות שונים ולגילאים מגוונים.
- בספרים שנבדקו נמצא שימוש רב בסטריאוטיפים מגדריים. אנו מניחים שספר שיש בו שימוש רב בסטריאוטיפים מגדריים (ואפילו ברכיב אחד), אינו ראוי לקבל אישור כספר לימוד תקני. מכיוון ש- 96.4% מהספרים דורגו כמכילים שימוש רב בסטריאוטיפים מגדריים בהיבט אחד לפחות, ניתן לקבוע כי רוב ספרי הלימוד המצויים כיום בילקוטים של תלמידי ישראל אינם עומדים בקריטריונים הנדרשים לקבלת תו אישור ספרי לימוד בתחום השוויון בין המינים.
- ככל שעולה גיל התלמידים אליו מיועדים הספרים, יש בהם יותר שימוש בסטריאוטיפים מגדריים.
- הספרים באנגלית הנם הספרים השוויוניים ביותר ואילו בספרי ההיסטוריה קיימת מידה רבה ביותר של שימוש בסטריאוטיפים מגדריים.
- בעקבות המלצות שניתנו בעבר על ידי וועדות שונות, שהתבססו על מחקרים קודמים בנושא, שיערנו כי שכיחות ההופעה של סטריאוטיפים מגדריים בספרי לימוד שיצאו לאור בשנים האחרונות תקטן. השערה זו לא אוששה. יתרה מכך, באחד מארבעת ההיבטים שנבדקו - בהיבט התוכני - נמצא שימוש רב יותר בסטריאוטיפים מגדריים בספרי הלימוד שיצאו לאור אחרי 1995 בהשוואה לספרי לימוד שיצאו לאור עד שנה זו.
- לסיכום, לא רק שאין בממצאים כל עדות להתקדמות כלפי מערכת ערכים שוויונית יותר, אלא שהם אף מרמזים על נסיגה. לא ניתן להשיג שוויון אמיתי בתחום התוכן בעזרת "שינויים קוסמטיים" בלבד. שוויון אמיתי בתחום התוכן יתקיים רק בעקבות הפנמה עמוקה של הצורך בהבניה חברתית חדשה ובערכיה.

c)
5
3 =
2 =

$$\frac{+6}{\sqrt{1}}$$

$n=3$
 $C = \text{stücke}$

$P(A)$
 $P(B)$

$P(C)$
 $P(C|B)$

$P(C) | P(B) =$



נספח ה

טבלה לתצפית ולניתוח

ניתוח			תצפית	
סוג מגע דיבור	מורה: שאלה / פשוטה / מורכבת	משך מגע דיבור	תוכן	דובר/ת: מורה / תלמיד / תלמידה

