

## שוויון מגדרי בהוראת המתמטיקה



ד"ר אורנה מרקוס בן-צבי, נורית מאיר

היחידה לשוויון בין המינים בחינוך

תשע"ו

מחקרים מעלים כי קיים קשר ישיר בין הפערים הבין-מגדריים בהישגים במתמטיקה לבין סוגיית שוויון ההזדמנויות בין גברים לנשים. מתן הזדמנויות שוות לבנים ולבנות, לגברים ולנשים - יוביל למתן סיכוי שווה בניצול הפוטנציאל שלהם. בעולם ובישראל נמצא כי תלמידות ונשים נמנעות מלבחור בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה כתחום דעת מרכזי, בעיקר בלימודיהם הגבוהים, דבר המביא לפגיעה הן במימושן העצמי ובהזדמנויות הנפתחות בפניהן והן במיצוי הפוטנציאל החברתי-כלכלי הטמון בכניסת נשים לתחום זה.

על מורים ומורות וכלל מערכת החינוך ליצור אקלים חינוכי המעודד שוויון הזדמנויות מגדרי במתמטיקה ולעודד תלמידות לבחירה בלימוד מתמטיקה ברמת 5 יח"ל, לקראת פיתוח קריירה מקצועית לעתיד לבוא - מתוך הנחה שלימודי מתמטיקה ברמת 5 יח"ל פותחים בפניהן אפשרויות לקידום אישי הן בצבא והן בלימודים אקדמאיים. כך נפתחות דלתות לתעסוקה עתידית במקצועות יוקרתיים ורווחיים, אשר יתרמו לחוסנה החברתי, הכלכלי והטכנולוגי של מדינת ישראל.

ממחקרים נמצא כי למורות/ים השפעה רבה על הישגי תלמידיהם, ביחוד תלמידותיהם. העלאת המודעות של סגלי ההוראה לגורמים המקדמים והמעכבים בנות ובנים בלימודי המתמטיקה והפיכת ההוראה להוראה רגישת מגדר הביאה לצמצום הפערים הבין מגדריים. הצפת השיח בנושא קידום שוויון מגדרי במתמטיקה והכרת אופני הלמידה השונים של בנות ובנים, תאפשר למורים התבוננות רפלקטיבית בדרך שבה הם מתנהלים בשיעור (שחר 2000, זוהר וכהן רגב 2007, נול 2014).

המורות/ים הם/ן סוכנות/ים השינוי החשובות/ים ביותר לצורך קידום שוויון מגדרי בכלל בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה בפרט. ההתנהלות בשיעור, הציפיות והאמונה ביכולת שמועברים לתלמידות/ים היא בעלת השפעה רבה על הצלחת התלמידות/ים, תחושת המסוגלות ועל בחירותיהן/ם בעתיד.

## מין ומגדר - הגדרות והבחנות

**מין** - הגדרה ביולוגית המבחינה בין זכר ונקבה **בשל** הבדלים שהינם פיזיולוגיים ואנטומיים. לדוגמא: איברי מין, מבנה גוף, כוח פיזי, מסת שריר, הורמונים, הריון ולידה.

**מגדר (gender)** - זוהי הגדרה חברתית תרבותית. המושג כולל בתוכו את מכלול התפיסות, הציפיות והמשמעויות החברתיות, התרבותיות והפוליטיות שאנו מייחסים להגדרות של: בן - בת.

מרגע הלידה – ההתייחסות של החברה לבנות ולבנים היא שונה, על פי ציפיות החברה מהם בהתאם למגדר.

**סטריאוטיפים מגדריים**: הם תבניות חשיבה נוקשות וכוללניות המייחסות לגבר או לאישה אפיונים, תכונות והתנהגויות בשל מינם מבלי לבחון אותן מול המציאות (מלאך פיינס, א').

מגיל צעיר מאד אנו נחשפים לתפיסות תרבותיות ומסרים חברתיים ביחס למה שנחשב כנורמטיבי ומקובל להתנהגות כגבר או כאישה. התהליך נקרא – 'הבנייה חברתית', או תהליך ה'סוציאליזציה' (חיברות).

מסרים מגדריים אלו מועברים ע"י **סוכני החיברות**: משפחה, מוסדות החינוך, קב' השווים, אמצעי התקשורת (מילוליים, חזותיים, אלקטרוניים), פרסומות, ספרות, אגדות ילדים וכיו"ב (ד"ר יהודית אברהמי-עינת).

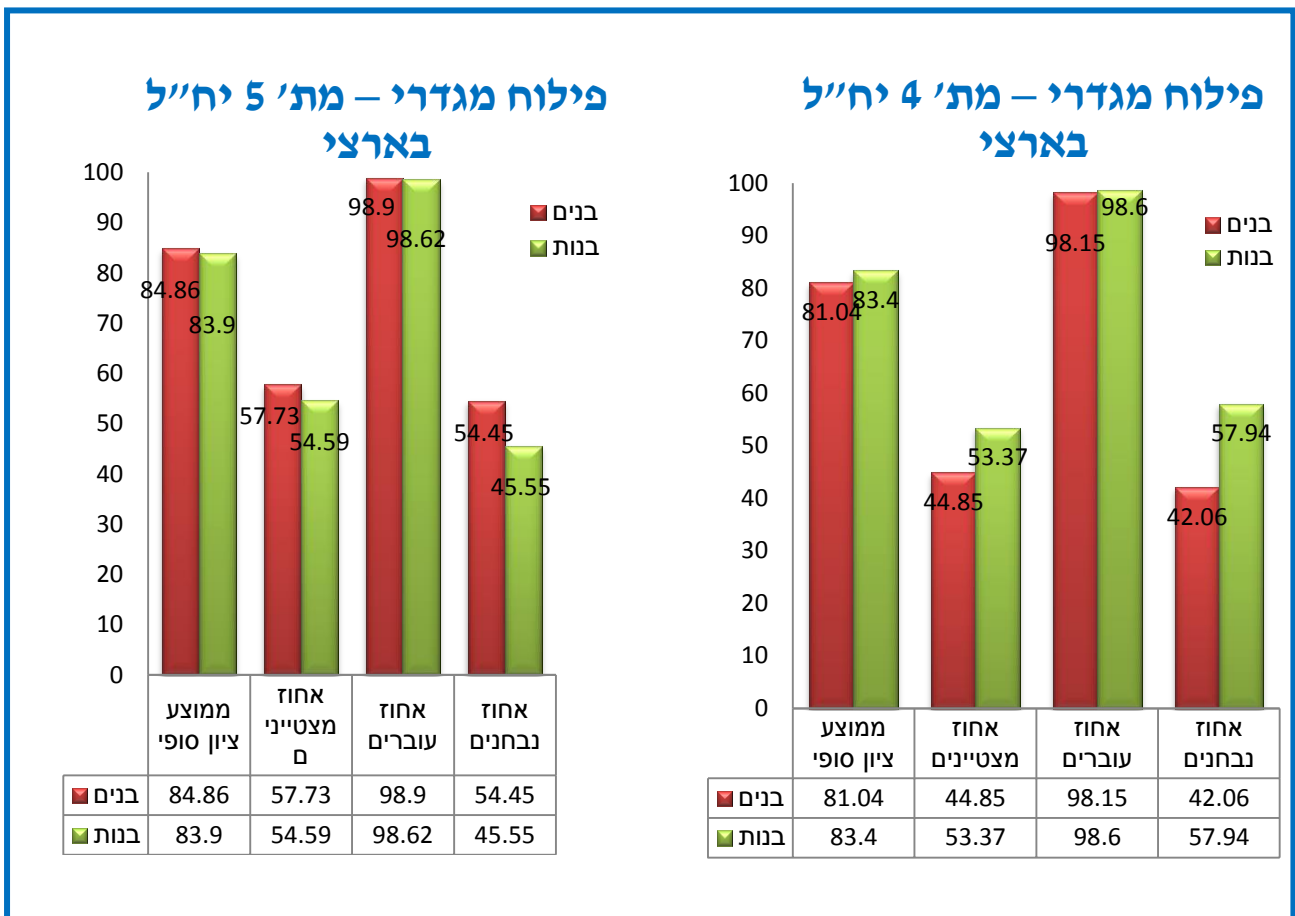
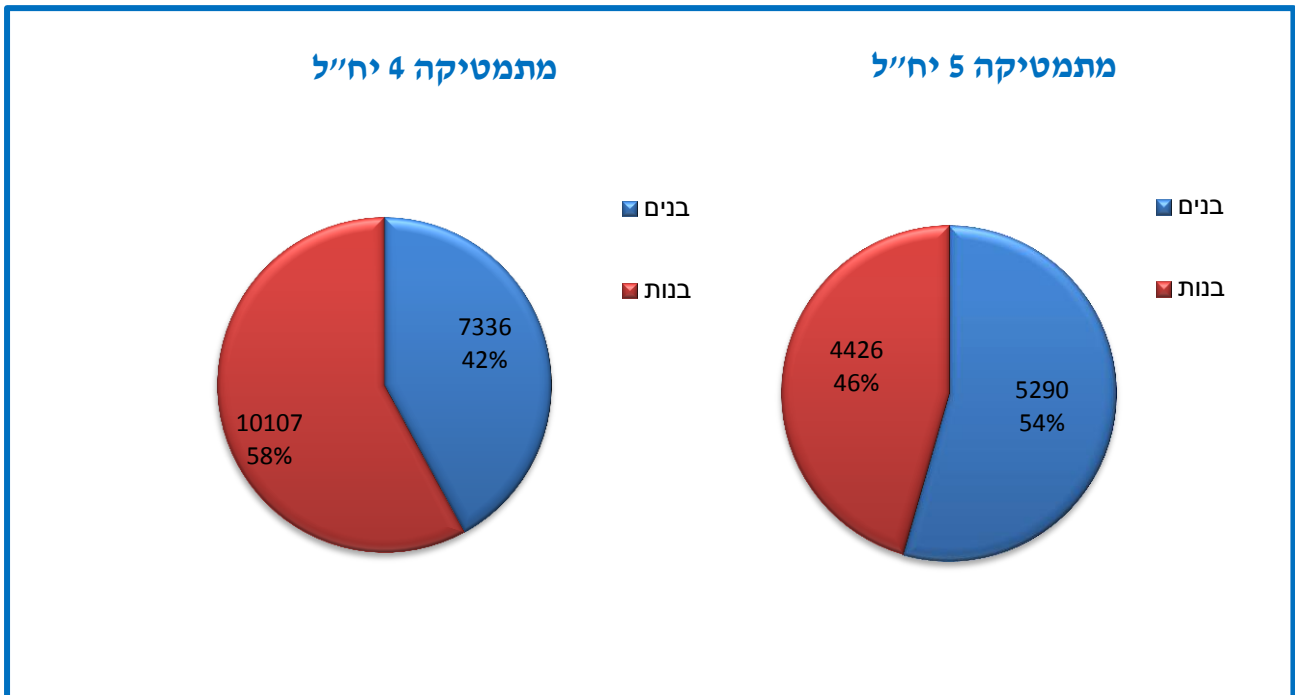
### **השפעת המשפחה**

מגיל צעיר, הורים מקדישים יותר זמן לקשר מילולי עם תינוקות-הבנות, בעוד שהבנים זוכים למשחקים יותר נמרצים ולעתים יותר אלימים ו"גבריים" (שחר, 1994). ההורים מחנכים את הבנים להיות עצמאיים והישגיים ואילו הבנות מחונכות להיות ממושמות, אחראיות ומסייעות לזולת עם אוריינטציה של עזרה לאחרים.

מחקרים הראו כי לידע מוקדם לפני התחלת החינוך הפורמלי - יש השפעה רבה מאד על תהליך הלמידה. לפיכך, לפעילויות ולמשחקים בתקופת הילדות יש השפעה על ידע זה (זוהר, 2007). נמצא כי הורים מעודדים בנים, יותר מאשר בנות, לחקור את הסביבה, להיות פעילים מחוץ לבית ולעסוק בתחומים מדעיים וטכנולוגיים (זורמן, 1998). לבנות התנסות מעטה בתקופת הילדות עם משחקים בעלי היבטים טכניים מדעיים. בנים משחקים בקוביות, בלגו, בהרכבת פאזלים ומטוסים וכך רוכשים ראייה טכנית ומרחבית. תחומים אלו נשארים רחוקים מעולמן של בנות ומשום כך נוצרים פערים מגדריים בין המינים כבר מהגיל הרך. הבנות נוטות מגיל צעיר לשייך תחומים אלו ליעולמם של בנים ולא לעולמן (זוהר, 2007). בנות נחשפות לצעצועים, משחקים ותחביבים הקשורים לתחומים אלו הרבה פחות מבנים. (1996, Harding, 1998 Stewart)

**מה שמביא להשפעה על העדפותיהם בתחומי עניין מגדריים ועל בחירותיהם המקצועיות.**

## מנתוני בגרות 2014 (מתוך מאגר הנתונים של משרד החינוך):



## סיכום נתונים ממבחני הבגרות במתמטיקה, 2014

5 יח"ל		4 יח"ל		יח"ל
בנים	בנות	בנים	בנות	מגזר/מגדר
54%	46%	42%	58%	ארצי
57.73%	54.59%	44.85%	53.37%	מצטיינות/ים
57.34%	42.66%	43.81%	56.19%	יהודי
56.22%	52.71%	44.58%	54.29%	מצטיינות/ים
39.08%	60.92%	35.21%	64.79%	לא יהודי
69.55%	61.58%	51.32%	50.26%	מצטיינות/ים
40.27%	59.73%	36.27%	63.73%	ערבי
75.35%	67.43%	48.72%	56.34%	מצטיינות/ים
37.85%	62.15%	37.87%	62.13%	דרוזי
41.98%	39.85%	37.32%	41.2%	מצטיינות/ים
22.67%	77.33%	25%	75%	בדואי בנגב
29.41%	36.21%	31.96%	20.27%	מצטיינות/ים
58.11%	41.89%	45.57%	54.43%	פיקוח כללי
56.28%	52.17%	44.16%	52.36%	מצטיינות/ים
54.25%	45.75%	42.67%	57.33%	פיקוח דתי
55.99%	55.16%	45.61%	58.41%	מצטיינות/ים

## ניתוח הנתונים ומסקנות:

הבנות הן כ-51% מהאוכלוסייה עם זאת הן רק כ-46% מכלל הלומדים ב-5 יח"ל מתמטיקה. הפער בין הלומדים מתמטיקה ברמת 5 יח"ל בכלל האוכלוסייה הוא כ-8% ל"טובת" הבנים. פער זה גדל במגזר היהודי לכ-15% (בפיקוח כללי: הפער אף עולה לכ-16%, בפיקוח דתי: הפער דומה לפער בארצי). במגזר הלא יהודי חלה תופעה הפוכה במגמתה הפער הינו ל"טובת" הבנות ומגיע לכ-22% (במגזר הערבי: הפער כ-19.5%).

אם נסתכל על התוצאות ב-4 יח"ל מתמטיקה נראה כי המאזן משתנה, כ-58% מכלל הלומדים ברמה זו הן בנות. הפער בין לומדי המתמטיקה ברמת 4 יח"ל בכלל האוכלוסייה הוא כ-16% ל"טובת" הבנות. פער זה ל"טובת" הבנות קטן במגזר היהודי לכ-12.5% (בפיקוח כללי: הפער יורד לכ-9%, בפיקוח דתי: הפער דומה לארצי, 15%). במגזר הלא יהודי הפער מזנק לכ-30% (במגזר הערבי: הפער כ-27.5%).

אחוז המצטיינות ברמת 4 יח"ל במתמטיקה: בארצי הוא כ-53.5%.

במגזר היהודי הוא כ-54% (בפיקוח כללי: כ-52%, בפיקוח דתי: כ-57.5%).

במגזר הלא יהודי הוא כ-65% (במגזר הערבי: כ-64%).

נתונים אלו מעידים על הפוטנציאל הטמון בעידוד תלמידות ללימוד מתמטיקה ברמת 5 יח"ל.

## גורמים מעכבים וגורמים מקדמי שוויון מגדרי במתמטיקה

- הבניות חברתיות, של כלל סוכני החיברות בחיי הבנות והבנים, לכל אורך שנות הינקות, הילדות והבגרות, גורמים להבדלים בין המינים בהישגים בתחומי הדעת השונים. החוקרים Kane & Mertz (2012) בחנו במחקרי טימס 2003 ו-2007 ובמחקר פיזה 2009 את הפערים הבין- מגדריים בהישגים במתמטיקה ב-86 מדינות, בקרב גילאים שונים. העובדה שלא נמצא פער עקבי ודומה בגודלו לטובת הבנים מעיד, לתפיסתם, על כך שהפערים הבין- מגדריים הם תלויי תרבות, אינם מולדים ואין להם כל בסיס ביולוגי (רפ, 2014 ראמ"ה).
- פרופסור דפנה יואל, חוקרת מוח, מצאה כי לא קיים הבדל ביכולות הקוגניטיביות של גברים ונשים. גברים ונשים נבדלים זה מזה בלבוש, בהתנהגות, אך הבדלים אלו נובעים מציפיות חברתיות ותרבותיות ולא ניתן לדבר על 'מוח נשי' ומוח גברי.
- ילדים בגיל ההתבגרות, גיל בניית הזהות האישית, זקוקים לדמויות אשר יהוו עבורם מודלים להזדהות. מיעוט נשים העוסקות בתחומי המתמטיקה, מדע וטכנולוגיה יוצר חוסר במודלים נשיים איתן תוכלנה הבנות להזדהות. דמויות היכולות להוות מודל לחיקוי והשראה ללכת בדרכן (זוהר, כהן-רגב, 2007).
- נמצא כי מקצוע המתמטיקה נחשב בדימויו למקצוע "גברי" (כמו גם מקצועות הפיזיקה, מדעי המחשב וההנדסה). קיים סטריאוטיפ לפיו בנים טובים יותר מבנות במתמטיקה. (Quest et al., 2010). בשל כך, החברה פחות מעודדת בנות לבחור ללמוד מתמטיקה ברמה מוגברת ('למה את צריכה את זה?!'). בנוסף, קיימת התנסות מועטה של בנות בפעילויות בעלות היבטים מדעיים בתקופת הילדות.
- מחקר שפורסם בינואר 2015 הראה, כי מורים בבית הספר היסודי הפלו לרעה את הבנות בציונים במתמטיקה בגלל מינן, וכי אפליה זו מהדהדת לאורך השנים הבאות בחייהם של התלמידים. השפעת האפליה ניכרת בחט"ב, בתיכון בבחינות הבגרות ובהמשך באקדמיה. התברר כי ההשפעה הייתה עצומה: לבנות שהיו להן מורים עם דעות קדומות נגד בנות במתמטיקה - נטו פחות להמשיך בלימודי המתמטיקה והמדעים בתיכון - פחות מהן למדו במגמות מוגברות בתחומים אלה. וזה נכון גם להיפך לגבי הבנים. בנים שלמדו ביסודי אצל מורים שהאמינו כי יש להם עדיפות על בנות, הצליחו טוב יותר בהמשך לימודיהם, בחט"ב ובתיכון, מבנים שלמדו אצל מורים שלא סבלו מהטיה מגדרית. יתר על כן - ההשפעה ניכרת גם בתוצאות מבחני הבגרות. בנות שהופלו על ידי מורים בגיל בית הספר היסודי - השיגו תוצאות פחות טובות באופן כללי בלימודים ועובדה זו השפיעה על בחירותיהן המקצועיות.

([המחקר](#) התבצע על ידי ויקטור לביא, פרופ' לכלכלה מאוני' וורוויק בבריטניה ומהאוני' העברית וד"ר אדית זנד, כלכלנית מבנק ישראל).

## מערכת ציפיות שונה מבנות ובנים :

- החברה 'מצפה' מבנים להצליח במקצועות המדעיים טכנולוגיים ולפתח בהם קריירה. הציפייה מן הבנות ברוב המקרים נמוכות, או אינן מכוונות לתחומים אלו.
- הורים מצפים יותר מבניהם שילמדו מתמטיקה ברמה מוגברת, ואילו ביחס לבנותיהן קיימת נטייה לוותר בנושא. בהתאם לכך, התמיכה הרגשית והמעשית שלהם בילדיהם אשר בחרו ללמוד מתמטיקה ברמה זו - שונה כלפי בנות ובנים (לדוגמה: במתן עזרה מקצועית ועידוד להתמיד ברמה זו).

(לפי תוצאות מחקר פיזה 2012)

## דימוי עצמי :

כתוצאה מחינוך מוטה מגדרית, בנים נוטים לשחק במרחב במשחקים טכניים (Berenbaum, Martin, Hanish, Briggs, & Fabes, 2008), ואילו הבנות נוטות לשחק במשחקים מתכנסים ומצומצמים במרחב, משחקים עם אוריינטציה לטיפול בבית (בובות למיניהן, מטבחים וכיוצא בזה). נוצר פער מבחינת הנטיות המגדריות, המיומנויות הנרכשות והמסרים המגדריים שמועברים לבנות/ים.

מתוצאות מחקר פיזה 2012, מסתבר כי לבנות יש פחות ביטחון עצמי מאשר לבנים ביכולתן לפתור בעיות במתמטיקה. בנות, אפילו מצטיינות, נוטות יותר לבטא רגשות חזקים של חרדה במתמטיקה. הן חשות פחות בטוחות ביכולתן במתמטיקה ובמדעים - למרות שהן חשופות לאותה מידה של שיעורים בתחומים אלו ולמרות שהן מצליחות באותה מידה כמו בנים.

ראו למשל תוצאות מחקר פיזה<sup>1</sup> 2012 ; Else- ; Goetz, Bieg, Lüdtke, Pekrun, & Hall, 2013 ; Quest et.al., 2010 ; Birenbaum & Nasser, 1994 ; לבנים, בהשוואה לבנות, יש יותר ביטחון ביכולתם המתמטית (Preckel, Goetz, Pekrun, & Kleine, 2008).

## ייחוס סיבות להצלחה ולכישלון

מחקרים רבים מראים כי :

**הבנות/ים-** בנות נוטות ליחס את הצלחתן במתמטיקה לאחרים ואת הכישלון לעצמן (כגון: 'הצלחתי כי הייתה לי מורה טובה', 'נכשלתי כי אני לא מוכשרת במתמטיקה'). בנים, לעומת זאת, נוטים ליחס את ההצלחה לעצמם ואת הכישלון לאחרים (כגון: 'הצלחתי- אני גאון', 'נכשלתי כי המבחן היה קשה ולא פייר') בנות נוטות ליחס כישלונות לגורמים פנימיים (העדר

<sup>1</sup> פיזה (PISA - Program for International Student Assessment) הוא מחקר בין-לאומי בתחום החינוך הנערך אחת לשלוש שנים על ידי הארגון לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי, ה-OECD. המחקר בודק אוריינות בקרב תלמידים בגיל 15 בקריאה, מתמטיקה ומדעים.



יכולת אישית) ואילו את ההצלחות לגורמים חיצוניים. לעומתן, הבנים בדיוק להיפך (Kelly, 1981, Labuddle et al., 1987).

**הסביבה** - על בן שמצליח נאמר כי יש לו כישורים טבעיים לתחום' ואם הוא נכשל 'הוא לא השקיע מספיק'. ואילו על בת בדיוק להיפך. בת מצליחה כי 'היא עבדה קשה' וכשלא הצליחה זה משום שהיא 'אינה מוכשרת מספיק'. ("גאון" ו"חרשנית" לפי פרופ' דפנה יואל).

### בבית הספר בכלל ובכיתה בפרט:

- כתוצאה מהטיות מגדריות גלויות וסמויות של מורות ומורים, נמצא כי קיימת התייחסות שונה של מורות ומורים במערכת החינוך לבנות ולבנים. למורים יש ציפיות נמוכות יותר מבנות במתמטיקה ומדעים. הבנות מקבלות יחס "מלטף" ומוותר והן פחות נדרשות להשקיע ולהוכיח את עצמן ביחס לבנים (אורית חזן 2007, ענת זוהר 2007).
- מחקרים מצאו כי מתקיים **לא שוויוני מגדרית בכיתה** (חזן 2007, אשכנזי, זוהר 2007, Werthein, 1997, Lenke, 1990, Mosconi 2001):
- בנים מיוצגים יותר באינטראקציה מורה תלמיד. הם זוכים ליותר עידוד להשתתף בשיעור, ליחס יותר תובעני ורציני ולמשוב מאתגר יותר. בנים מקבלים הזדמנות לענות על יותר שאלות ולדבר יותר זמן מאשר לבנות (רונית אשכנזי).
- מורים מניחים שבנות מבקשות עזרה כי הן אינן מבינות את החומר, ואילו בנים מבקשים עזרה כי הם "חקרניים", "חכמים" ו"מעורבים".
- דרכי ההוראה, למידה והערכה מתאימים יותר לבנים- מכוונים למשימה ולמטרה (אורית חזן).
- ממצאים מראים כי דפוס ההתנהגות של בנים תחרותי יותר מדפוס ההתנהגות של בנות. בשיעורי המתמטיקה מושם דגש על הלימוד התחרותי, דוגמת פתרון תרגילים בזמן קצר והצלחה במבחנים. על כן, קל יותר לבנים להצליח.
- בנות מצליחות כאשר הן עובדות בקבוצה וטובות יותר במשימות הדורשות שיתוף פעולה עם אחרים. אווירה תחרותית בשיעור מאיימת על הבנות ואינה מאפשרת קיום למידה משמעותית עבורן (אורית חזן, ענת זוהר).
- חומרי הלימוד הינם 'מעולם הבנים' (ענת זוהר).
- בספרי הלימוד במתמטיקה, בשאלות המעטות בהן בנות מקבלות ייצוג- הן מוצגות בתפקידים סטריאוטיפיים (למשל: עקרת בית, כתבנית, קוסמטיקאית).

### מאפייני למידה של בנות

- הן מצליחות כאשר ניתן משוב קונסטרוקטיבי, ואווירת הכיתה מעודדת את כל התלמידים להביע את דעותיהם.

- לבנות יש נטייה ליסודיות, וקשה להן להמשיך ולהתקדם אם הן לא הבינו את הכול. הן לומדות דרך שאילת שאלות וצריכות לראות את ה"תמונה הכוללת" כולל קישור לחומר קודם.
- בנות מעדיפות להבין את ההקשר של הנושא הנלמד לחיים וליישמו לבעיות אמיתיות תוך קבלת דוגמאות מוחשיות.
- לבנות יש העדפה לשיעורים המבוססים על דיון, על העמקה ברעיונות, הבהרת העקרונות ובניית סכמות.
- בנות מראות ביצועים טובים יותר במתמטיקה כאשר מוריהם מאפשרים להן לפתור בעיות מתמטיות באופן עצמאי (פיזה 2012).
- בנות מעדיפות למידה חברתית, למידה בקבוצות ולמידה חווייתית הדורשת הבנה מעמיקה (ענת זוהר).
- בגלל חוסר הביטחון הנרכש של בנות בתחום זה, הן זקוקות לעידוד ומתן חיזוקים חיוביים יותר מבנים.
- בגלל הבניות חברתיות של בנות לחיי משפחה, בנות בודקות במקצועות הנלמדים את ההיבטים העתידיים של סיפוק בעבודה, תרומה לזולת ושעות עבודה אשר יאפשרו להן השקעה במשפחה ובבית (אשכנזי, 2007).
- בנות מתפקדות טוב בכיתה בה יש ייצוג רב של בנות

#### מאפייני למידה של בנים:

- בנים מעדיפים תהליכים הדורשים חשיבה אלגוריתמית-מובנית.
- בנים נוקטים בגישה מופשטת וכוללנית יותר ומגיבים יותר לסמלים ולנוסחאות.
- הם מעדיפים הוראה בדרך של הרצאה ופתרון בעיות.
- מתאימה להם למידה בדרך תחרותית, הישגית ואישית, גם בשל החינוך והיחס שקיבלו מינקות.
- כתוצאה מההבניות החברתיות, הם בודקים ומתעניינים ברווח הכלכלי העתידי הגלום במקצועות שיאפשרו להם לפרנס את משפחתם.

## אסטרטגיות הוראה מקדמות שוויון מגדרי במתמטיקה

- יש לבצע שינוי ורענון באסטרטגיות ההוראה בכיתה כך שיותאמו גם לאופני הלמידה המאפיינים בנות.
- השיטות המוצעות מבוססות על מחקרים שנעשו ברחבי העולם. תוצאות המחקרים מראות כי שיטות אלו שיפרו את הלמידה של כל הכיתה, בנים ובנות. אבל באופן בולט יותר את הלמידה של הבנות.
- ייתכן מאוד כי רוב המורים כבר עושים חלק ניכר מהדברים. אך יש חשיבות רבה להעלאת המודעות לכך כדי שדרכי הוראה אלו יוטמעו.
  - ✓ השתמשו בשפה נטולת מגדר בשיעור, בתכנים המובאים, בטקסט ובמבדקים השונים.
  - ✓ השתדלו להשתמש בחומרים רלוונטיים לחיי התלמידות והתלמידים.
  - ✓ הקפידו ששני המינים יקבלו בטקסט ייצוג שווה ככל האפשר. שבצו בטקסט קטעים בלשון נקבה ודמויות של נשים.
  - ✓ השתדלו ליצור קישור לחומר קודם והקדימו בסקירה כללית של החומר שיילמד. בנות מפיקות תועלת מראיית 'התמונה הגדולה'.
  - ✓ צרו איזון בין פעילויות תחרותיות לבין פעילויות המבוססות על שיתוף פעולה. עודדו למידה שיתופית בצוותים.
  - ✓ חלקו את הכיתה מדי פעם לקבוצות קטנות ומופרדות מגדרית. מחקרים מראים כי פעמים רבות בנות פועלות טוב יותר ומצליחות יותר כאשר הן נמצאות בקבוצה של בנות.
  - ✓ הקפידו לשתף בשיעור את הבנות והבנים במידה שווה ועודדו בנות להשתתף באותה תדירות כמו הבנים.
  - ✓ העמידו רף ציפיות גבוה מהבנות כמו מהבנים. הקפידו לאתגרן ולשאול גם אותן שאלות קוגניטיביות ברמה גבוהה.
  - ✓ כאשר ניתן, הפחיתו את החשיבות של ממד הזמן במבדקים. מחקרים מראים שבנים עונים מהר יותר באופן כללי ועל בעיות מתמטיות בפרט. הארכת משך זמן הבחינות יאפשר ליותר בנות להצליח.
  - ✓ האריכו את משך זמן מתן תשובה לאחר שאילת שאלה בכיתה (4-5 שניות). בנות תענינה רק לאחר שניסחו לעצמן את התשובה במלואה, בעוד בנים נוטים להצביע מיד ורק אז לנסח תשובה. השהיית מתן התשובה מאפשרת ליותר תלמידים בכלל ולבנות בפרט להשיב על השאלה.
  - ✓ צרו אווירה נעימה בשיעור והמנעו, ככל שניתן, מיצירת מצבים תחרותיים.
  - ✓ הימנעו מטיפוח יתר של הבנות (יחס 'מלטף' ומוותר, היות וטיפוח יתר מעודד תלות, במקום עצמאות).
  - ✓ התייחסו להפרעות ובעיות משמעת באופן שווה לבנים ולבנות (גם פטפוטים וצחקוקים דורשים התייחסות).
  - ✓ אפשרו מתן רפלקציה ומתן ביטוי לתחושות ורגשות.
  - ✓ עודדו פעילויות המפתחות ומחזקות ראייה מרחבית.
  - ✓ עודדו ותנו הזדמנות למגוון דרכים לפתרון בעיות במתמטיקה.
  - ✓ הנהנו לאישור ולעידוד, הן כלפי בנים והן כלפי בנות.

- ✓ תנו לבנות סיוע ומשוב במידה שווה כמו לבנים.
- ✓ השתדלו ליצור קשר עין עם כל התלמידים ולקרוא להם בשמותיהם.
- ✓ למדו תלמידות ותלמידים לקחת קרדיט על הצלחותיהם. כפי שנמצא, בנות מרבות לייחס את הצלחתן למזל ולגורמים חיצוניים ופחות ליכולותיהן האישיות הפוך מרוב הבנים.
- ✓ עודדו גישה של 'מסוגלות'. חזקו את תחושת המסוגלות של הבנות והבנים היות ויותר מהמסוגלות חשובה תחושת המסוגלות.
- ✓ עודדו בנות לקחת סיכונים. רוב הבנים נוטים לקחת סיכונים גם ללא עידוד של המורים.
- ✓ שפטו את תוכן הדברים של כלל התלמידים ולא את האופן, שבו הן/ם מדברות/ים. בנות, יותר מבנים, מהססות, מתנצלות, מדברות בשקט ובחוסר ביטחון. אל תסיקו מכך שזהו סימן לכך שאינן יודעות את התשובה.
- ✓ עזרו לתלמידות להעלות את תחושת הערך העצמי על ידי מתן חיזוקים חיוביים. בנות מתבגרות, לעיתים, סובלות מצניחה חדה בהערכה העצמית.
- ✓ בבדיקת המבדקים השונים השתדלו לבדוק מבלי לקרוא את שם התלמיד/ה לפני כן. מרצון ליתר אובייקטיביות ונתינת ציון לא מוטה מגדרית או אישית.

ההמלצות מבוססות, בין היתר, על המסמך- 'שוויון מגדרי בכיתה, המלצות לדרכי הוראה המעודדות בנות ובנים בתחומי המדע והטכנולוגיה', הוצאת מוזיאון המדע ע"ש ברנרד בלומפילד ירושלים, במסגרת פרויקט TWIST של האיחוד האירופי

## למה זה חשוב ?

- הזכות למימוש עצמי ולהזדמנויות שוות לבן ולבת הן מזכויות היסוד של המדינה הדמוקרטית וזו החורגת על דיגלה את ערכי שוויון ערך האדם וכבודו. הזכות לחופש ולמימוש עצמי נובעת מעצם היותנו בני ובנות אדם. זכויות אלה הן הבסיס לחופש, לצדק, ולתחושת סיפוק עצמי.
- מערכת החינוך מחויבת לסייע לכל תלמיד ותלמידה להגיע למקסימום מיצוי הפוטנציאל האישי, ולכן צריכה לעודד בנות המסוגלות לכך לבחור במקצועות הללו, להתמודד עם האתגרים שהם מספקים ולהגיע להישגים בתחום שבחרו.
- אנו מבקשים להוסיף את תחומי המדע, המתמטיקה והטכנולוגיה ל'סל' האפשרויות העומדות בפני הבנות בבואן לבחור את המקצועות המוגברים, כדי לפתוח בפניהן קשת נרחבת של אפשרויות להתפתחות מקצועית.
- **כרטיס כניסה לעולם האקדמיה** - לימוד 5 יח"ל במתמטיקה הוא מפתח למקצועות רבים באקדמיה, הוא מאפשר בחירה ממגוון גדול של מקצועות ומגדיל את הסיכוי להתקבל לאקדמיה. הכישורים והידע שנרכש מאפשר נקודת פתיחה טובה יותר ומוכנות גבוהה יותר לקראת הלימודים האקדמיים.
- **תנאי בסיסי להשתלבות בהיי-טק ובתעשייה עתירת הידע** - סף הדרישה בחברות רבות הוא לימוד 5 יח"ל מתמטיקה בתיכון.
- **תפקידים נחשקים בצבא (למשל מפתחי 'כיפת ברזל' ולוחמי הסייבר)** - מאותרים כמועמדים בעלי יכולות גבוהות, אינטליגנציה, מוח חריף ומחשבה אנליטית. לימוד מתמטיקה במסלול מוגבר מעיד על יכולות גבוהות והסיכויים להתקבל לתפקיד נחשק גבוהים יותר.
- **שכר גבוה מהמוצע במשק** - על פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מסיימי 5 יח"ל במתמטיקה משתכרים יותר בממוצע ממסיימי 3 ו-4 יחידות. ההכנסה החודשית הממוצעת גבוהה יותר וגם השכר הממוצע גבוה יותר לשעת עבודה לשכירים שסיימו 5 יח"ל במתמטיקה.

### לסיכום, שני היבטים כלליים, "מתוך שלא לשמה - יבוא לשמה":

- במהלך 50 השנים האחרונות, כתוצאה מהעלייה ברכישת השכלה במדינות ה-OECD חלה עלייה בכ-50% בצמיחה הכלכלית במדינות אלו בתקופה זו. יותר ממחצית מצמיחה זו ניתן לייחס לעלייה ברכישת השכלה בקרב נשים.
- בנוסף, חינוך- בייחוד חינוך בנות ונשים- מפחית את שיעורי התמותה בקרב ילדים, משפר את הבריאות האישית. באופן זה, מקדם השקעה בחינוך ובבריאות של הדורות הבאים.

(לפי תוצאות מחקר פיזה 2012)

## ביבליוגרפיה:

- אברהמי-עינת, י', **היא והוא בכיתה**, מודן, 1989.
- אשכנזי ר', " **למה, 'מדוע' ו'איך'**, בחירת בנות במקצועות מדעיים טכנולוגיים במערכת החינוך בישראל". עיונים 4, 2007, אורט ישראל.
- ויסברג, הילה, **פרופ' דפנה יואל, אין דבר כזה "מוח נשי" ו"מוח גברי"**, "הארץ", 05.02.2012
- זוהר ע' וכהן רגב ש', "**למידה של בנות ובנים במתמטיקה ומדעים**", מחלקת הפרסומים, משרד החינוך, 2007.
- זורמן, ר', "**הישגים במדעים בקרב בנות מחוננות בישראל: מפותנציאל למימוש**", בתוך ר' זורמן וני קרונוולד (עורכות) טיפוח בנות מחוננות בתחומי המדעים. (עמ' 6046). ירושלים, 1998, הוצאת מכון הנרייטה סאלד.
- זורמן, ר', ודויד, ח', "**אפשר גם אחרת. בנות ונשים: הישגים ואתגרים**", ירושלים, 2000, הוצאת מכון הנרייטה סאלד.
- חזן א', "**שוונות (DIVERSITY) מקצועות מדעיים וטכנולוגיים: אמצעי או מטרה**", המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, עיונים 4, אוגוסט 2007, רשת אורט.
- יואל, דפנה, "**האם יש "מוח נקבי" ו"מוח זכרי"?**" מתוך הרצאות חודש נובמבר של "אתנחתא" בסימן נפלאות התבונה, יוטיוב
- מלאך פיינס, א', "**פסיכולוגיה של המינים**", הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1998.
- מסר ירון וכהנוביץ, " **נשים ומדע בישראל, תמונות מצב**", המועצה לקידום נשים במדע וטכנולוגיה, 2003.
- מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, **שויון מגדרי בכיתה- המלצות לדרכי הוראה המעודדות בנות ובנים בתחומי המדע והטכנולוגיה, פרויקט טוויסט TWIST**.
- קנול רחל, **האקלים הכיתתי בראיה מגדרית**, השתלמות מורי מדעים מכון דוידסון (מצגת 15 ביולי 2013).
- תמר רותם, **איך מעודדים בנות ללמוד מדעים**, הארץ, 6.3.11.
- רפ, יואל, מיצ"ב 2014, **פערי הישגים בין בנים לבנות במתמטיקה ובשפה - משרד החינוך**, ראמ"ה, 2014.
- שחר, ר', ואברהמי-עינת, י', "**רב שיח שוויון בין המינים במערכת החינוך**", שדולת הנשים, 1994.

- Berenbaum, S. A., Martin, C. L., Hanish, L. D., Briggs, P. T. & Fabes, R. A. (2008). **Sex differences in children's play**. In: Becker, J. B., Berkley, K. J., Geary, N., Hampson, E., Herman, J. P. & Young, E. A, (editors). *Sex differences in the brain: from genes to behavior*. New York: Oxford University Press;
- Birenbaum, M., & Nasser, F. (2006). **Ethnic and gender differences in mathematics achievement and in dispositions towards the study of mathematics**. *Learning and Instruction*, 16, 26-40.
- Goetz, T., Bieg, M., Ludtke, O., Pekrun, R. H., & Hall, N. C. (2013). **Do girls really experience more mathematics anxiety? Conflicting evidence from trait vs. state perspectives**. *Psychological Science*, 24(10), 2079-2087.
- del Pero, A. S., & Bytchkova A. (2013), [A Bird's Eye View of Gender Differences in Education in OECD Countries, OECD Social, Employment and Migration](#). Working Papers, No. 149, OECD Publishing.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). **Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: A Meta-Analysis**. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103–127.
- Harding, J. (1996). **Girls' achievements in science and technology-implications for pedagogy?** In: P.F. Murphy and C. V. Gipps (eds.). *Equity in the classroom*. London and Washington D.C., Falmer Press and Unesco, 111-123.
- Kane, J. M., & Mertz, J. E. (2012). **Debunking Myths about Gender and Mathematics**. *Notices of the AMS*, 59, 10–21.
- Kelly, E. (1981). **Socialization in patriarchal society**. In A. Kelly (ed.) *The Missing Half: Girls and Science Education*. Manchester: Manchester University Press, 59-72.
- Mosconi, N. (2001). **Comment les pratiques enseignantes fabriquent de l'inégalité entre les sexes**. *Les Dossiers des Sciences de l'Education*, 5 (in French).
- OECD (2015), [The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence](#), PISA, OECD Publishing
- Ormerod, M. B. (1981). **Factors differentially affecting the science subject preferences, choices and attitudes of girls and boys**. In: A. Kelly (ed.). *The missing half: girls and science education*. Manchester: University Press, pp. 100-112.

- Labudde P., Herzog, W., & Nevenschwander, M.P. ( 2000) **Girls and physics teaching and learning strategies by classroom interventions in Grade 11.** *International Journal of Science Education*, 22, 143-157.
- Lenke, J. (1990). **Talking Science: Language, Learning, and Values.** New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). **Gender differences in gifted and average-ability students: Comparing girl's and boy's achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics.** *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159.
- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). **Gender differences in gifted and average-ability students: Comparing girl's and boy's achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics.** *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159.
- Solomon, J. (1997). **Girls' science education: choice, solidarity and culture.** *International Journal of Science Education*, 19, 407-417
- Stewart, M. (1998). **Gender issues in physics education.** *Educational research*, 40, 282-293.
- Victor Lavy, Edith Sand, [On The Origins of Gender Human Capital Gaps: Short and Long Term Consequences of Teachers' Stereotypical Biases](#), January 2015
- Wertheim, M. (1997). **Pythagoras' Trousers: God, Physics, and the Gender Wars.** USA Times Books, Random House.