פרק תשיעי: מצב לימודי המדעים בחמ"ד

1. מבחני המיצ"ב במדעים

מאז שנת תשס"ב נבחנים מדי שנה תלמידי החמ"ד עם כלל התלמידים בישראל בתחום המדעים והטכנולוגיה במבחני המיצ"ב.

כמבואר באריכות במבוא לחלק זה, מבחני המיצ"ב נערכו עד היום בשתי מתכונות: בין השנים תשס"ב-תשס"ו ציון המבחן נע בין 0 ל-100 והמבחנים לא עברו כיול ורמת הקושי בהם לא הייתה אחידה, כך שלא ניתן להשוות בין שנה לקודמתה. לאחר מכן, בין השנים תשס"ז-תשע"א שונתה מתכונת הבחינות ונערך כיול כך שניתן להשוות (לכאורה) בין מבחני השנים השונות. אנו נסקור את הנתונים הללו מתוך השוואה בין תלמידי החמ"ד ובין תלמידי החינוך הממלכתי היהודי.

א. תשס"ב-תשס"ו

לוח מס' 50: הישגי התלמידים במדעים בבחינות המיצ"ב בחינוך הממלכתי היהודי בכיתות ה' ובכיתות ח' בשנים תשס"ב-תשס"ו

	כיתות ה		כיתות ח	
	ממוצע בפיקוח הממלכתי	ממוצע בפיקוח הממ"ד	ממוצע בפיקוח הממלכתי	ממוצע בפיקוח הממ"ד
תשס"ב	75.6	73.6	51.3	46.8
תשס"ג	75.2	68.6	58.8	55.8
תשס"ד	73.3	69.9	60.8	56.6
תשס"ה	75.2	71.1	66.3	62.5
תשס"ו	73.3	70.1	61.3	56.9

* מעובד על פי נתוני השנתון הסטטיסטי לישראל במהלך השנים.

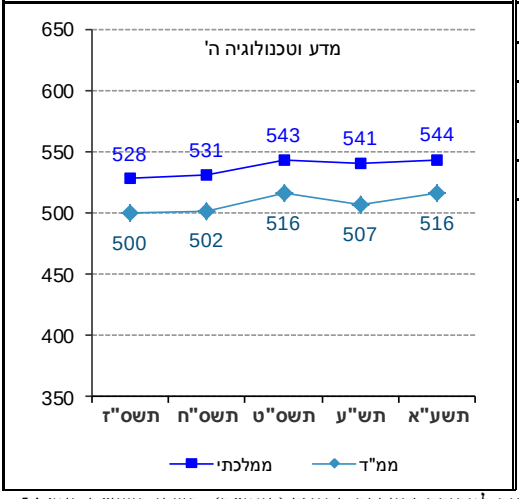
מטבלת הציונים ניתן לראות שבכיתות ה' קיים פער קבוע של בין 3 ל-6 נקודות לטובת החינוך הממלכתי (3.78 נקודות בממוצע). ובכיתות ח' הפער מצטמצם מעט והוא נע בין 2 ל-5 נקודות (3.3 נקודות בממוצע).

ב. תשס"ז-תשע"א

לוח מס' 51: הישגי התלמידים במדע וטכנולוגיה בבחינות המיצ"ב בחינוך הממלכתי היהודי בכיתות ה' בשנים תשס"ז-תשע"א

	ממוצע בפיקוח הממלכתי	ממוצע בפיקוח הממ"ד
תשס"ז	528	500
תשס"ח	531	502
תשס"ט	543	516
תש"ע	541	507
תשע"א	544	516

ממוצע בסולם מיצ"ב רב שנתי על פי פיקוח

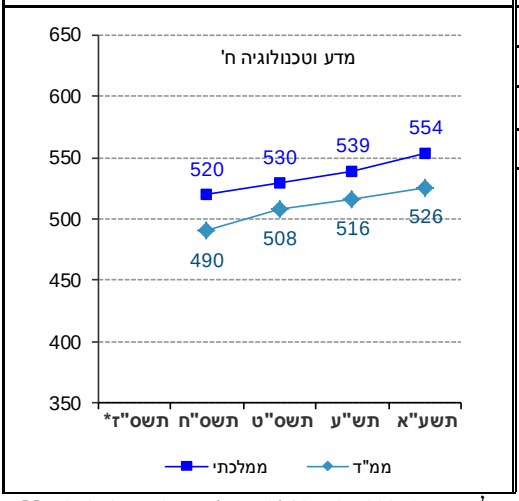


* על פי דוח "מיצ"ב תשע"א", חלק א, הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה), תשרי תשע"ב, עמ' 54.

לוח מס' 52: הישגי התלמידים במדע וטכנולוגיה בבחינות המיצ"ב בחינוך הממלכתי היהודי בכיתות ח' בשנים תשס"ח-תשע"א

	ממוצע בפיקוח הממלכתי	ממוצע בפיקוח הממ"ד
תשס"ח	520	490
תשס"ט	530	508
תש"ע	539	516
תשע"א	554	526

ממוצע בסולם מיצ"ב רב שנתי על פי פיקוח



* על פי דוח "מיצ"ב תשע"א", חלק א, הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה), תשרי תשע"ב, עמ' 55.

כמבואר בפרק השביעי בהרחבה (בניתוח לוח מס' 31), הלוחות אמנם מציגים שיפור בציוני התלמידים במהלך השנים הן בפיקוח הממלכתי והן בפיקוח הממלכתי-דתי, אך מכיוון שהשינוי הוא בשני סוגי הפיקוח נראה שהשיפור בציונים לא משקף בהכרח התקדמות.

הנתונים מלמדים על פער קבוע של כ-30 נקודות לטובת תלמידי החינוך הממלכתי הן בכיתות ה' והן בכיתות ח', כשגם כאן הפער נמוך במעט בכיתות ח': בכיתות ה' פער של 29.2 נקודות בממוצע ובכיתות ח' פער של 25.75 נקודות בממוצע.

בדוח מיוחד שפרסמה ראמ"ה בתשרי תשע"ב נבדקה ההשערה שהפער נובע מהרקע החברתי-כלכלי הנמוך יותר של תלמידי החמ"ד. בלוח הבא מוצגים בנפרד הפערים בין הישגי תלמידים בפיקוח הממלכתי לבין הישגי תלמידים בפיקוח הממלכתי-דתי על פי רקע חברתי-כלכלי נמוך, בינוני וגבוה, במבחני המיצ"ב תשע"א לכיתות ה' ולכיתות ח' במדעים וטכנולוגיה:

לוח מס' 53: הפערים בהישגים בפיקוח הממלכתי לעומת הפיקוח הממלכתי-דתי במבחני המיצ"ב במדע וטכנולוגיה בשנת תשע"א

	רקע חברתי-כלכלי נמוך	רקע חברתי-כלכלי בינוני	רקע חברתי-כלכלי גבוה
כיתות ה'	29	25	20
כיתות ח'	45	17	19

* על פי דוח "מיצ"ב תשע"א", חלק א, הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה), תשרי תשע"ב, עמ' 71.

התרשים מלמד שבקרב תלמידים הבאים מרקע חברתי-כלכלי נמוך הפערים בין תלמידי החמ"ד ותלמידי החינוך הממלכתי גבוהים אף יותר (בעיקר אצל תלמידי כיתות ח'), אך אצל תלמידים מרקע חברתי-כלכלי גבוה הפערים יורדים במעט, אך עדיין נשאר פער של כ-20 נקודות לטובת החינוך הממלכתי.

2. המשוב הארצי למערכת החינוך

מבחן נוסף שנערך בבתי הספר היסודיים בתחום המדעים הוא "המשוב הארצי למערכת החינוך" שנערך ביוני 1998. מבחן זה בו נבחנו תלמידי כיתות ו' עסק בטכנולוגיה ומדעים והתחומים הספציפיים בו היו: חומרים ותהליכים, בעלי חיים וצמחים, אנרגיה, מידע ותקשורת, אדם, חברה וטכנולוגיה וכדור הארץ והיקום. במבחן זה היה הציון הממוצע של תלמידי החמ"ד 61.4 לעומת 63.2 בבתי הספר הממלכתיים,[87] כאשר בשני סוגי הפיקוח היה פער משמעותי בין הבנים לבנות: בחינוך הממלכתי ממוצע הבנים עמד על 65.3 לעומת 61.2 אצל הבנות, ואילו בחמ"ד ממוצע הבנים עמד על 63.8 וממוצע הבנות עד על 58.8 בלבד.[88]

החוקרים בדקו האם הפער הקטן בין החינוך הממלכתי והחמ"ד נוצר כתוצאה מהבדלי מדד הטיפוח של התלמידים בבתי הספר ולפיכך ניסו לקבוע מה היה הציון בכל פיקוח לו מדד הטיפוח של בתי הספר הכלולים במדגם בשני סוגי הפיקוח היה שווה. הם הגיעו למסקנה

[87] **המשוב הארצי למערכת החינוך – מבחן הישגים במדעים ובטכנולוגיה לתלמידי כיתות ו' – יוני 1998**, משרד החינוך, ירושלים 1999, עמ' 159.

[88] שם, עמ' 162.

שממוצע הציונים במצב זה בקרב תלמידי החמ"ד יעלה ל-63.1 ואילו ממוצע תלמידי החינוך הממלכתי ירד במעט ל-62.6, ומכאן שישנו למעשה פער קטן לטובת החמ"ד.

3. מבחן TIMSS – מבחן בינלאומי

א. רקע על המבחן

כאמור במבוא לחלק זה, תלמידי ישראל נבחנים החל משנת 1995 במבחן TIMSS שהינו מבחן בינלאומי הבוחן את ידיעת התלמידים בכיתות ח' בכ-50 מדינות ברחבי העולם בתחומי המתמטיקה והמדעים. המבחן במדעים בודק את הצלחת התלמידים בחמישה תחומים: מדעי החיים (ביולוגיה), כימיה, פיזיקה, מדעי כדור-הארץ ומדעי הסביבה. התחומים הללו נמדדים בשלושה מדדים קוגנטיביים: ידע עובדתי, הבנה מושגית וחשיבה וניתוח. במבחן 2007 לא נבחנו התלמידים בתחום מדעי הסביבה אלא רק בארבעת התחומים האחרים.

ב. מבחן 1999

כאמור במבוא לחלק זה, לגבי מבחן זה אין נתונים מפורטים, אך הציון הכולל של כל פיקוח ידוע: הציון בחינוך הממלכתי עמד על 484 ואילו הציון בחינוך הממלכתי דתי עמד על 493.[89] חשוב לזכור שבציוני סבירות פער של 9 נקודות מלמד על פער קל ולא גבוה במיוחד.

ג. מבחן 2003

לוח מס' 54: הישגי התלמידים במדעים במבחן TIMSS-2003 בחינוך הממלכתי היהודי, בציוני סבירות

	פיקוח ממלכתי	פיקוח ממ"ד
ציון כולל	496	496
מדעי החיים	500	500
כימיה	499	500
פיזיקה	492	492
מדעי כדור הארץ	493	488
מדעי הסביבה	498	494

* על פי רות זוזובסקי, "הישיגהם הלימודיים של תלמידי כיתות ח במתמטיקה ובמדעים, וההקשר החינוכי של הוראתם בישראל: ממצאי המחקר הבינלאומי השלישי TIMSS-2003", אוניברסיטת ת"א, 2005, עמ' 104-105

הלוח מציג שוויון מוחלט בין החמ"ד לחינוך הממלכתי כאשר הממוצע של שני סוגי הפיקוח עומד על 496, קרוב מאוד לממוצע הבינלאומי. עם זאת, כאשר משווים את התלמידים בחמ"ד ובחינוך הממלכתי לפי הרקע החברתי-כלכלי שלהם מגלים תמונה אחרת:

---

[89] זוזובסקי, **הישיגהם הלימודיים של תלמידי כיתות ח במתמטיקה ובמדעים, וההקשר החינוכי של הוראתם בישראל: ממצאי המחקר הבינלאומי השלישי TIMSS-2003**, עמ' 112.

לוח מס' 55: הישגי התלמידים במדעים במבחן TIMSS-2003 בחינוך הממלכתי היהודי, לפי עשירוני טיפוח (בציוני סבירות)

	פיקוח ממלכתי	פיקוח ממ"ד
מבוססים	516	536
בינוניים	496	506
חלשים	452	484

* על פי רות זוזובסקי, "הישיגהם הלימודיים של תלמידי כיתות ח במתמטיקה ובמדעים, וההקשר החינוכי של הוראתם בישראל: ממצאי המחקר הבינלאומי השלישי TIMSS-2003", אוניברסיטת ת"א, 2005, עמ' 108-109.

עתה ניתן לראות פער דווקא לטובת החמ"ד. הדבר הוא כמובן תוצאה של אחוז התלמידים היותר גבוה בחמ"ד הבאים מרקע חברתי-כלכלי נמוך, שבא לידי ביטוי גם בקבוצת המדגם של מבחן זה.[90]

ד. מבחן 2007

לוח מס' 56: הישגי התלמידים במדעים במבחן TIMSS-2007 בחינוך הממלכתי היהודי (בציוני סבירות)

	פיקוח ממלכתי	פיקוח ממ"ד
מדעים כללי	483	492
ביולוגיה	490	498
כימיה	478	483
פיזיקה	484	487
מדעי כדור הארץ	476	485
ידיעה	486	485
יישום	464	460
חשיבה	500	509

* על פי רפי נחמיאס ורות זוזובסקי, "ההישג הלימודי וההקשר החינוכי של תלמידי כיתות ח בישראל במתמטיקה ובמדעים: ממצאי המחקר הבינלאומי TIMSS-2007", אוניברסיטת ת"א, 2009, עמ' 55.

הטבלה מציגה פער קטן ולא משמעותי לטובת תלמידי החמ"ד, אך אין זה בהכרח מלמד על שיפור בחמ"ד או ירידה בחינוך הממלכתי כיוון שבמדגם של מבחן זה נדגמו קבוצות יחסית שוות מכל רקע חברתי-כלכלי בחינוך הממלכתי והממלכתי-דתי כפי שהראנו לעיל.[91] לאור זאת, בניגוד למבחן של 2003 בו כשהשווינו בין שני סוגי הפיקוח לאור הרקע החברתי-כלכלי של התלמידים ראינו לפתע הבדלים גדולים בציונים, במבחן זה השוואה לאור הרקע החברתי-כלכלי תראה תמונה דומה למדי לתוצאות המבחן הסופיות:

[90] בלוח מס' 42 הצגנו את התפלגות התלמידים לפי קבוצות של עשירוני טיפוח במבחן TIMSS-2003.

[91] בלוח מס' 45 הצגנו את התפלגות התלמידים לפי קבוצות של עשירוני טיפוח במבחן TIMSS-2007.

לוח מס' 57: הישגי התלמידים במדעים במבחן TIMSS-2007 בחינוך הממלכתי היהודי, על פי הרמה החברתית-כלכלית של בתי הספר שבהם הם לומדים

	פיקוח ממלכתי	פיקוח ממלכתי-דתי
"מבוססים"	492	508
"בינוניים"	484	500
"נמוכים"	427	430

* על פי רפי נחמיאס ורות זוזובסקי, "ההישג הלימודי וההקשר החינוכי של תלמידי כיתות ח בישראל במתמטיקה ובמדעים: ממצאי המחקר הבינלאומי TIMSS-2007", אוניברסיטת ת"א, 2009, עמ' 56.

אם כן, בניגוד למבחני המיצ"ב שהראו פער קל לטובת החינוך הממלכתי הן במבחן עצמו והן כשמשווים את התלמידים לפי הרקע החברתי-כלכלי שלהם, מבחני TIMSS מראים מגמה הפוכה של פער קל שכזה דווקא לטובת החמ"ד. נתון מעניין נוסף הוא היציבות של החמ"ד בין המבחנים: ציון החמ"ד נע בין 492 ל-496 בשלושת המבחנים.

4. מבחן PISA – מבחן בינלאומי

כמבואר במבוא לחלק זה, תלמידי ישראל בגיל 15 נבחנו בשנים 2000 ו-2006 במבחני פיז"ה (PISA) הבינלאומיים הבוחנים בין השאר את אוריינות המדעים. תחום אוריינות המדעים מבקש לבחון את היכולות של התלמיד להשתמש במושגים מדעיים, לזהות שאלות מדעיות, להבין את מהות המחקר המדעי ולהשתמש בראיות מדעיות ובתקשורת מדעית כדי להסביר היבטים אלו.

במבחן פיז"ה שנערך בשנת 2000 השיגו תלמידי ישראל ציונים נמוכים בהרבה מהממוצע הבינלאומי (500 נקודות), אך הציון הממוצע של תלמידי החמ"ד היה גבוה יותר ועמד על 464 בלבד בעוד ציון תלמידי החינוך הממלכתי עמד על 450 נקודות בלבד. נתון זה מעיד על הצלחה במיוחד לאור העובדה שהתלמידים שנבחנו במדגם נשאלו גם מהי כמות הזמן בשבוע שהם לומדים מדעים בבית הספר, ובעוד בחמ"ד הממוצע היה 205 דקות בחינוך הממלכתי הממוצע היה 252 דקות.[92] בהקשר זה ראוי לציין כי לקראת השנה הבאה ישנו שינוי בשעות הלימוד של מדע והטכנולוגיה בחמ"ד: בעוד בחינוך הממלכתי בכל כיתות בית הספר היסודי מתקיימות שלוש שעות שבועיות במדע וטכנולוגיה בחמ"ד התקיימו השנה רק שתי שעות שבועיות לתחום זה מלבד בכיתה ה' בה היו שלוש שעות שבועיות, אך החל מהשנה הבאה בכיתות ג'-ו' בחמ"ד תתקיימנה שלוש שבועיות בתחום המדע והטכנולוגיה.[93]

במבחן פיז"ה שנערך בשנת 2006 חל שיפור משמעותי בציוני הישגי התלמידים בישראל, ובתחום המדעים החינוך הממלכתי אף עבר את החמ"ד: ממוצע תלמידי החמ"ד עמד על 465 ואילו ממוצע תלמידי החינוך הממלכתי עמד על 471. בשני סוגי הפיקוח הישגי הבנים היו

[92] **מחקר פיזה 2000 – אוריינות תלמידים בני 15 במדעים, בקריאה ובמתמטיקה – מבט ישראלי**, עמ' 40.

[93] הנתונים על פי **מארז תכנון, ניהול והיערכות (מתנ"ה) לשנת הלימודים תשע"ב**, משרד החינוך, ירושלים תשע"א עמ' 43-44, ועל פי **מארז תכנון, ניהול והיערכות (מתנ"ה) לשנת הלימודים תשע"ג**, משרד החינוך, ירושלים תשע"ב, עמ' 194-195.

גבוהים מהישגי הבנות: בחינוך הממלכתי קיבלו הבנות 465 לעומת הבנים שקיבלו 476, ובחמ"ד קיבלו הבנות 462 לעומת הבנים שקיבלו 467. אם כן, כמו במבחני המשוב הארצי, גם כאן ניתן לראות פערים לטובת הבנים בשני סוגי הפיקוח.

5. סיכום ודיון

הנתונים על תוצאות מבחני המדעים והטכנולוגיה מלמדים על שוויון בין שני סוגי הפיקוח. בחלק מהמבחנים ישנו פער קל לטובת החינוך הממלכתי ובחלק מהמבחנים ישנו פער קל לטובת החמ"ד, וגם כאשר בודקים את התלמידים לפי הרקע החברתי-כלכלי שלהם הפערים נשארים קלים ולא משמעותיים. פער מעניין שמתגלה במבחנים השונים הוא בין הבנים לבנות: בשני סוגי הפיקוח הבנים משיגים ציונים הגבוהים יותר בצורה משמעותית מאשר הבנות. נתון חשוב נוסף בעניין לימודי המדעים הבאנו לעיל כשעסקנו בבחינות הבגרות ושם הראנו כי בקרב תלמידי החינוך הממלכתי יש מעט יותר בגרויות ברמה גבוהה בתחום המדעים.