



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

הוראת מתמטיקה במערכת החינוך – תמונת המצב לגבי המורים

מוגש לוועדת החינוך, התרבות והספורט

כתיבה: יובל וורגן

אישור: הודיה קין, ראש צוות

עריכה לשונית: מערכת "דברי הכנסת"

כ"ו באדר א' תשס"ח

3 במרס 2008

הכנסת, מרכז המחקר והמידע

קריית בן-גוריון, ירושלים 91950

טל': 02 - 6408240/1

פקס: 02 - 6496103

www.knesset.gov.il/mmm

תמצית

מסמך זה נכתב לקראת ישיבת ועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת, במסגרת סדרת דיונים בנושא הוראת מתמטיקה במערכת החינוך, הנערכים ביוזמת חה"כ זאב אלקין. לבקשת הוועדה, המסמך מתמקד במורים למתמטיקה במערכת החינוך.

במסמך מוצגים נושאים אלה:

- נתונים על המורים למתמטיקה במערכת החינוך;
- ממצאים והמלצות קודמים בנושא הוראת המתמטיקה;
- תוכנית ההתמקצעות של המורים למתמטיקה בחינוך היסודי;
- הקמת ועדה ציבורית חדשה לבחינת נושא הוראת המתמטיקה.

עיקרי הממצאים המפורטים במסמך:

- אין כיום נתונים מלאים על רמת ההשכלה וההכשרה המתמטית של המורים למתמטיקה.
- בין נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה על מורים למתמטיקה:
 - במערכת החינוך יותר מ-16,000 מורים למתמטיקה, כ-9,400 מהם בחינוך היסודי;
 - כשליש מכלל המורים למתמטיקה במגזר היהודי הם בני 50 או יותר;
 - רק כ-20% מכלל המורים למתמטיקה בחינוך היסודי וכ-40% מכלל המורים למתמטיקה בחטיבות הביניים הם בעלי הכשרה במקצוע המתמטיקה;
 - במגזר היהודי, 14% בלבד מהמורים למתמטיקה בחטיבה העליונה הם בעלי תואר ראשון במתמטיקה מהאוניברסיטאות (לעומת 41% במגזר הערבי). רק 3% מהמקבלים תואר ראשון במתמטיקה באוניברסיטאות מדי שנה נכנסים להוראת מתמטיקה בחטיבה העליונה.
- בדוח המחקר הבין-לאומי במתמטיקה ובמדעים – TIMSS – נכלל, לצד נתונים על הישגי התלמידים בכיתות ח', גם מידע על מורי המתמטיקה והמדעים בכיתות אלה. מהדוח האחרון, שפורסם בשנת 2003, עולה כי מדדים שונים של מצב המורים למתמטיקה בישראל גבוהים מהמוצע הבין-לאומי. עם זאת, המחקר מקיף מספר רב של מדינות ואינו משקף את המצב במדינות המערב בלבד.
- בשנת 2002 הוגשו למשרד החינוך המלצות הוועדה הציבורית שמונתה לבחינת לימודי המתמטיקה (ועדת בן-צבי), ובהן המלצות מפורטות בכל הקשור למורים למתמטיקה ולהכשרתם המקצועית. בעבר נמסר לוועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת כי שרת החינוך ומנכ"לית משרד החינוך אימצו את המלצות ועדת בן-צבי. עם זאת, לא ברור מהן הפעולות שנקטו ליישום מלא של כלל המלצות בכל הקשור למורים למתמטיקה (מלבד תוכנית ההתמקצעות של מורים בחינוך היסודי, אשר תוזכר להלן).
- מאז שנת הלימודים תשס"ב מיושמת במערכת החינוך תוכנית התמקצעות של המורים למתמטיקה בחינוך היסודי. בארבע שנות הלימודים האחרונות סיימו בהצלחה את המהלך להתמקצעות כ-2,750 מורים.

□ לאחרונה החליטה יו"ר המזכירות הפדגוגית במשרד החינוך, פרופסור ענת זוהר, למנות ועדה חדשה לבחינת נושא הוראת המתמטיקה, אשר תתמקד באפשרויות לשפר את רמת המורים במקצוע זה. עד למועד הגשת המסמך טרם הסתיימו הליכי מינוי הוועדה.

1. נתונים

1.1. נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

להלן מבחר נתונים על המורים למתמטיקה במערכת החינוך, שמסר נציג הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בישיבתה הקודמת של ועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת (להלן: ועדת החינוך) בנושא זה:¹

מספר המורים למתמטיקה על-פי שלב החינוך (בשנים שונות)

<u>סך הכול</u>	<u>חינוך ערבי</u>	<u>חינוך עברי</u>	
9,403	2,355	7,048	יסודי (2005/06)
2,918	651	2,267	חטיבת הביניים (2004/05)
4,348	726	3,622	החטיבה העליונה (2007)
<u>16,669</u>	<u>3,732</u>	<u>12,937</u>	<u>סך הכול</u>

גילי המורים למתמטיקה על-פי חתכים שונים ועל-פי שלב החינוך (בשנים שונות)

החטיבה העליונה (2007)		חטיבת הביניים (2004/05)			יסודי (2005/06)			
ערבי	עברי	סה"כ	ערבי	עברי	סה"כ	ערבי	עברי	
-	-	9.8%	26.2%	5.1%	16.2%	29.6%	11.8%	עד גיל 30
13.1%	33.1%	27.6%	12.0%	32.1%	19.6%	12.1%	22.0%	מעל גיל 50
-	-	42	35	44	39	34	40	חציון הגיל
38	44	-	-	-	-	-	-	ממוצע הגיל

¹ את הנתונים מסר מר דוד מעגן, ראש תחום חינוך גבוה וכוחות הוראה, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 26 בפברואר 2008.

שנות ותק בהוראה של מורים למתמטיקה בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים

חטיבת הביניים (2004/05)	יסודי (2005/06)	
23.3%	32.4%	9-0
35.4%	35.4%	19-10
41.2%	32.1%	מעל 20

השכלת המורים למתמטיקה לפי דרגת שכר, על-פי שלבי החינוך (בשנים שונות)

החטיבה העליונה (2007)		חטיבת הביניים (2004/05)			יסודי (2005/06)			
ערבי	עברי	סה"כ	ערבי	עברי	סה"כ	ערבי	עברי	
88%	82%	89.2%	81.3%	91.4%	66.0%	64.4%	66.5%	כלל האקדמאים (תואר ראשון ומעלה)
20%	37%	27.9%	11.7%	32.5%	11.7%	4.2%	14.2%	מהם: מ"א ודוקטור (תואר שני ומעלה)

מורים למתמטיקה בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים על-פי מקצוע ההכשרה²

חטיבת הביניים (2004/05)	יסודי (2005/06)	
41.7%	18.3%	הכשרה במתמטיקה
4.1%	37.7%	הכשרה בהוראה כוללת
54.2%	44.0%	הכשרה במקצוע אחר

² בנתונים אלה לא נכללים 100% המורים בשלבי חינוך אלה – על מקצוע ההכשרה של כ-30% מכלל המורים למתמטיקה בחינוך היסודי ושל כ-40% מכלל המורים למתמטיקה בחטיבות הביניים לא נמצא תיעוד.

מורים למתמטיקה בחטיבה העליונה, חתכים שונים (שנת 2007)

ערבי	עברי	
58%	31%	שיעור בעלי תארים מהאוניברסיטאות
41%	14%	- מהם: בעלי תואר במתמטיקה
44%	28%	שיעור בעלי תארים מהאוניברסיטאות <u>בקרב המורים החדשים</u>
38%	11%	- מהם: בעלי תואר במתמטיקה

מספר בעלי תואר ראשון במתמטיקה מהאוניברסיטאות ושיעור הנכנסים להוראה

2005	2004	2003	
2,163	2,208	2,255	<u>בעלי תואר ראשון במתמטיקה מהאוניברסיטאות</u>
			<u>שיעור הכניסה להוראה:</u>
לא נמסר	6.3%	7.0%	סך הכול
לא נמסר	4.1%	4.3%	בחטיבה העליונה
לא נמסר	3.1%	2.8%	בחטיבה העליונה במתמטיקה

מספר בעלי תעודת הוראה במתמטיקה מהאוניברסיטאות ומספר הנכנסים להוראה

2006	2005	2004	2003	
90	123	100	106	<u>בעלי תעודת הוראה במתמטיקה מהאוניברסיטאות</u>
				<u>מהם: מספר הנכנסים להוראה:</u>
52	60	69	80	כלל הנכנסים להוראה
37	41	50	44	בחטיבה העליונה
27	30	40	35	בחטיבה העליונה במתמטיקה

1.2. נתוני משרד החינוך

להלן מבחר נתונים על מורים למתמטיקה בחיבה העליונה של מערכת החינוך. את הנתונים הציגה המפקחת המרכזת (מפמ"רית) על לימודי המתמטיקה במשרד החינוך בישיבתה הקודמת של ועדת החינוך בנושא זה. הנתונים הם מדגם לא מייצג של המורים למתמטיקה בחטיבה העליונה, המבוססים על סקר שנערך בקרב 567 מורים וכן על נתוני קבוצת מורים המבקשים להעריך בחינות בגרות, על מדגם של צוותי מורים ועל סקר בוגרי תעודת הוראה במוסדות להכשרת מורים.

- מורים למתמטיקה שגילם 48 או יותר הם 44.3% מכלל המורים באוכלוסייה שנבדקה.

- תחום ההשכלה של מורים למתמטיקה :

- תואר אקדמי במתמטיקה – 41.3% ;

- תואר אקדמי בחינוך (לחטיבות הביניים) – 30.0% ;

- תואר אקדמי אחר – 21.9% ;

- ללא תואר אקדמי – 6.8%.

בקרב קבוצת המורים למתמטיקה המבקשים להעריך בחינות בגרות: תואר אקדמי במתמטיקה – 33.3% ; תואר אקדמי בחינוך (לחטיבות הביניים) – 22.7% ; תואר אקדמי אחר – 44.0%.

- שיעור בעלי ההשכלה המתמטית בקרב המורים המבוגרים גבוה מאשר בקרב המורים הצעירים יותר.

1.3. ממצאי מחקר TIMSS משנת 2003³

מקור מידע נוסף על המורים למתמטיקה במערכת החינוך הוא דוח המחקר הבין-לאומי במתמטיקה ובמדעים – TIMSS⁴. בדוח זה נכלל, לצד נתונים על הישגי התלמידים בכיתות ח', גם מידע על מורי המתמטיקה והמדעים בכיתות אלה, שנאסף באמצעות שאלוני מורה ושאלוני תוכנית הלימודים.

יש לציין כי מאחר שיחידת הדגימה של מחקרי TIMSS היא התלמידים – ולא מוריהם – נהוג לדווח על שיעורי התלמידים הלומדים אצל מורים בעלי מאפיינים מסוימים או על שיעורי התלמידים המקבלים הוראה מסוג מסוים. יש לציין עוד כי מאוכלוסיית המחקר שנערך בישראל בשנת 2003 נגרעו קבוצת התלמידים החרדים וקבוצת התלמידים הערבים ממזרח-ירושלים, ולכן גם המידע על מאפייני המורים אינו חל על המורים בקבוצות אלה.

במחקר TIMSS משנת 2003 השתתפו 46 מדינות ועוד ארבע ישויות (מחוזות בקנדה ובספרד ואחת ממדינות ארה"ב). שלא כמו במחקרים אחרים, המדינות המשתתפות במחקר זה אינן בהכרח מדינות

³ רות זוזובסקי, הישגיהם הלימודיים של תלמידי כיתות ח' במקצועות המתמטיקה והמדעים, והקשר החינוכי של הוראת מקצועות אלה בבתי-הספר בישראל – ממצאי המחקר הבינלאומי השלישי במתמטיקה TIMSS-2003, 2005.

⁴ TIMSS - Trends in International Mathematics and Science Study - הוא אחד ממחקרי הארגון הבין-לאומי להערכת הישגים בחינוך (ה-IEA), ונועד לבחון את רמת השליטה של תלמידי כיתות ח' בתחומי המתמטיקה והמדעים מתוך התייחסות לתוכנית הלימודים המיועדת והמופעת.

<u>ממוצע בין-לאומי</u>	<u>ישראל</u>	
17%	14%	שיעור הלומדים אצל מורים שגילם עד 29
23%	16%	שיעור הלומדים אצל מורים שגילם מעל 50
16	16	ממוצע שנות ותק
88%	96%	שיעור הלומדים אצל מורים בעלי תעודת הוראה
4%	0%	שיעור הלומדים אצל מורים בעלי רמת השכלה כדלהלן*: לימודים תיכוניים
20%	2%	לימודים על-תיכוניים במשך שנתיים
59%	72%	תואר ראשון או לימודי מקצוע אקדמיים
17%	25%	תואר שני או יותר
70%	74%	שיעור הלומדים שמורי המתמטיקה שלהם התמחו בתחומי התמחות כדלהלן**: מתמטיקה
54%	66%	חינוך מתמטי
22%	21%	מדעים
15%	9%	חינוך מדעי
27%	33%	חינוך כללי
27%	33%	אחר
31%	91%	שיעור הלומדים שמוריהם מעורבים בתדירות גבוהה בפעילויות שונות של פיתוח מקצועי***: <u>על-פי דיווח מנהלים</u> הטמעת תוכנית הלימודים
46%	87%	שיפור ידע תוכני
48%	83%	שיפור מיומנויות הוראה
52%	63%	<u>על-פי דיווח מורים</u> הטמעת תוכנית הלימודים
57%	63%	שיפור ידע תוכני
57%	68%	פדגוגיה

* נבדק גם פער ההישגים בין תלמידי הלומדים אצל מורים בעלי השכלה על-תיכונית של שנתיים ובין אלה הלומדים אצל מורים בעלי תואר שני. על-פי הדוח בישראל פער זה הוא קטן וזניח.

** על-פי הדוח אין הבדל גדול בהישגי תלמידי הלומדים אצל מורים שציינו תחומי התמחות שונים.

*** במגזר הערבי בישראל נמצא כי מעורבות מקצועית של מורים קשורה על-פי רוב להישגים גבוהים של תלמידים, ולעומת זאת במגזר היהודי פערי הישג נמוכים יחסית ולעתים אף שליליים.

יצוין כי בשנת 2007 השתתפה ישראל במחקר TIMSS בפעם הרביעית. צפוי כי תוצאות מחקר זה יתפרסמו בסוף שנת 2008.

1.4. נתונים מרכזיים הדרושים להמשך בחינת נושא המורים למתמטיקה

בישיבתה האחרונה של ועדת החינוך של הכנסת בנושא זה, צוינו נתונים מרכזיים נוספים הנדרשים לצורך המשך הבחינה המעמיקה של נושא המורים למתמטיקה במערכת החינוך. להלן סיכום הנתונים הנוספים הנדרשים, אשר יוכל לשמש למעקב אחר השלמת הנתונים הנדרשים במהלך דיוני הוועדה.

ככלל, הוועדה ביקשה לקבל תמונת מצב מלאה על מקור ההשכלה של המורים המלמדים מתמטיקה במערכת החינוך כיום ועל רמת ההכשרה המתמטית שלהם, וכן על פוטנציאל כוחות ההוראה למתמטיקה. להלן פירוט הנתונים שנתבקשו עד כה:⁵

- ◆ פילוח ציבור המורים למתמטיקה בחטיבה העליונה על-פי מאפיינים שונים (גיל, שנות ותק וכדומה), שהוצגו על המורים בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים;
 - ◆ פילוח ציבור המורים למתמטיקה בחטיבה העליונה על-פי מאפיינים אלה: הכשרה מתמטית, הכשרה בתחומים מדעיים קרובים למתמטיקה והכשרה בתחומים שאינם נוגעים כלל למתמטיקה;
 - ◆ שיעור המורים למתמטיקה העומדים בדרישות הסף של משרד החינוך בכל שלב חינוך;
 - ◆ רמת הברורות במתמטיקה של המורים למתמטיקה;
 - ◆ פילוח ציבור המורים החדשים למתמטיקה לפי מקור ההשכלה ורמתה (עד עכשיו נמסר על מורים חדשים בעלי תארים מהאוניברסיטאות בלבד), ובהם עולים חדשים;
 - ◆ תמונה מלאה של היקף המסלולים להכשרת מורים למתמטיקה במוסדות להכשרת מורים ובאוניברסיטאות;
 - ◆ מספר בעלי תעודת הוראה במתמטיקה במכללות להכשרת מורים ומהם מספר הנכנסים להוראה;
 - ◆ המתאם בין רמת ההשכלה של המורים למתמטיקה ועמידתם בדרישות הסף של משרד החינוך ובין הישגי התלמידים בבחינות ארציות ובין-לאומיות (והשונות בהישגים אלה בין קבוצות אוכלוסייה שונות);
 - ◆ הגידול הריאלי בהיקף הוראת המתמטיקה במערכת החינוך בשנים האחרונות.
- יצוין כי לנוכח הסוגיות המתעוררות בדיוני הוועדה בנושא זה מומלץ כי בדיונים הבאים ישתתפו נציגים מקשת רחבה יותר של יחידות משרד החינוך שיש להן נגיעה ישירה או עקיפה בנושא הוראת המתמטיקה, ובהן האגף להכשרת עובדי הוראה, האגפים לחינוך יסודי ולחינוך על-יסודי והרשות הארצית למדידה ולהערכה בחינוך (ראמ"ה).

⁵ ועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת, פרוטוקול מס' 374, 19 בפברואר 2008, פרוטוקול מס' 278, 9 באוקטובר 2007.

2. המלצות קודמות בנושא הוראת המתמטיקה ויישומן⁶

2.1. ועדת בן-צבי

מצב לימודי המתמטיקה בכלל ורמת המורים למתמטיקה בפרט עלו על סדר-היום הציבורי והחינוכי כבר לפני יותר מעשור. בעקבות ההישגים הנמוכים של תלמידי ישראל במבחני TIMSS בשנת 1999 מינתה בסוף שנת 2000 מנכ"לית משרד החינוך דאז, הגב' שלומית עמיחי, ועדה ציבורית לבחינת לימודי המתמטיקה בבתי-הספר במערכת החינוך בראשות פרופסור נאווה בן-צבי (ועדת בן-צבי). תפקידה של ועדה זו היה לבחון תחומים מרכזיים הקשורים ללימודי המתמטיקה, להצביע על הבעיות והקשיים העולים מן הבדיקה ולהמליץ על פעולות לשינוי המצב.⁷

ממשרד החינוך לא התקבלה תשובה חד-משמעית על השאלה אם (ומתי) הוגש דוח סופי ורשמי על עבודת הוועדה. מכל מקום, מן הטייטה הסופית של הדוח (אשר הוגשה למשרד החינוך בקיץ 2002) עולה כי בסוגיית המורים למתמטיקה הצביעה ועדת בן-צבי על הבעיות האלה:

- אין במשרד החינוך נתונים מערכתיים על ההכשרה והשכלה של המורים למתמטיקה.
- הנתונים החלקיים בנושא זה מצביעים על השכלה מתמטית ופדגוגית לא מספקת של המורים למתמטיקה – בעיקר בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים.
- בלימודי מתמטיקה הקבלה למכללות להכשרת מורים מבוססת על נתונים אישיים נמוכים מאוד הנהוגים באוניברסיטאות.
- מספר הסטודנטים המכשירים את עצמם להוראת מתמטיקה (בכל הרמות) אינו מספק, ומנגד, רוב מי שהכשירו את עצמם להוראת מתמטיקה בחינוך היסודי אינם מועסקים כמורים למתמטיקה.
- לעניין ההשתלמויות למורים: רק 7% משעות ההשתלמות המוסדית הוקדשו למתמטיקה. השתלמויות שנערכו למורים בחינוך היסודי במחוז הדרום (תוכנית "מדערום") שיפרו את הישגי התלמידים, ולעומת זאת לא נמצא שיפור בעקבות השתלמויות שעברו מורי חטיבות הביניים במרכזי מורים אזוריים.

ועדת בן-צבי המליצה כי מקצוע המתמטיקה יהיה בעדיפות לאומית ראשונה וכי יוקצו לו תקציבים ייחודיים. לעניין המורים למתמטיקה המליצה הוועדה כי לנוכח הבעיות שמצאה ואשר פורטו לעיל יינקטו פעולות אלה:

⁶ משרד החינוך, דוח ועדת בן-צבי לבחינת לימודי המתמטיקה בבתי-הספר במערכת החינוך במדינת ישראל (טייטה סופית), סיוון תשס"ב, התקבל מפרופסור נאווה בן-צבי, דואר אלקטרוני, 2 במרס 2008; מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מצב לימודי המתמטיקה, כתבו שירה בן-ששון פורסטנברג וליאת בן-מאיר, 6 בנובמבר 2002.

⁷ המלצות שונות בעניין לימודי המתמטיקה נכללו גם בדוח הוועדה העליונה לחינוך מדעי וטכנולוגי – 'מחר '98 (ועדת הרצל), ועדה אשר מונתה בשנת 1990 על-ידי שר החינוך דאז זבולון המר ז"ל ובאוגוסט 1992 הגישה מסקנותיה לשרת החינוך דאז שולמית אלוני. חלק מהמלצות הוועדה התייחסו ישירות לנושא המורים למתמטיקה (ביניהן המלצה לפיה הוראת המתמטיקה בבתי-הספר היסודיים תיעשה בידי מורים מקצועיים וכן המלצה בדבר הרחבת מערך ההשתלמויות למורים למתמטיקה) וועדת בן-צבי התבססה עליהן בעבודתה.

א. ייערך מיידית סקר לבדיקת ההכשרה המקצועית של המורים למתמטיקה, ועל-פי ממצאיו תיבנה תוכנית הכשרה למורים שאינם עומדים בדרישות האקדמיות והפדגוגיות;

ב. יינקטו הצעדים המפורטים להלן לשיפור רמת המורים למתמטיקה:

1. יועלו דרישות הקבלה של פרחי הוראה במתמטיקה, בשילוב עם מתן מלגות עידוד ייחודיות למשתלבים בהוראה;

2. למכללות אקדמיות שבהן רמת התלמידים גבוהה יותר תינתן אפשרות להעניק תעודת הוראה;

לגבי מורים חדשים שייקלטו במערכת:

3. מורה למתמטיקה בבית-הספר היסודי יהיה בעל תואר ראשון B.Ed עם התמחות במתמטיקה לחינוך היסודי;

4. מורה למתמטיקה בחטיבת הביניים יהיה בעל תואר ראשון B.Sc במתמטיקה או תואר ראשון B.Ed עם התמחות במתמטיקה לחטיבת הביניים (כיתות ז'-ט');

5. מורה למתמטיקה בכיתות י"ב יהיה בעל תואר ראשון B.Sc במתמטיקה ותואר שני במתמטיקה או בהוראת מתמטיקה.

ג. המורים שילמדו מתמטיקה בבית-הספר היסודי יהיו מורים מקצועיים למתמטיקה או מורים כוללים שעברו הכשרה מיוחדת להוראת מתמטיקה בבית-הספר היסודי והיו בעלי תעודת הסמכה להוראת מתמטיקה בחינוך היסודי;

ד. תיבנה מערכת תגמול ייחודית למורים למתמטיקה כדי למשוך כוחות הוראה איכותיים למקצוע;

ה. תיבנה תוכנית השתלמויות שתחייב מורים להשתלם באופן רציף;

ו. יוגדרו דרישות לטיפול עבודת הצוות המקצועי ברמת בית-הספר בכל אחת מחטיבות הגיל.

בפרק ההמלצות של דוח ועדת בן-צבי פורטו ההמלצות גם בחלוקה לפי חטיבות גיל (קדם-יסודי, יסודי, חטיבת הביניים והחטיבה העליונה). לגבי כל אחת מחטיבות הגיל מוצג תיאור המצב הקיים (בשנת 2002) בכמה תחומים, ובהם תחום המורים למתמטיקה. לגבי החינוך היסודי צוין כי רוב המורים הם בוגרי שלוש יחידות לימוד במתמטיקה בתעודת הבגרות וכי כ-23% מכלל המורים המלמדים מתמטיקה התמחו במתמטיקה במכללות להכשרת מורים. עוד צוין לגבי המורים למתמטיקה בחטיבת גיל זו כי חלקם משדרים חוסר ביטחון בהוראת המקצוע ואף חוששים מהוראתו. לגבי חטיבות הביניים צוין כי אין נתונים על רמת ההכשרה המקצועית של המורים, אולם בסקר שנערך באחד המחוזות נמצא כי רק ל-20% מכלל המורים הכשרה מקצועית מתאימה, וכי השתתפות המורים למתמטיקה בהשתלמויות היא דלה. לגבי החטיבה העליונה צוין כי אין כל נתונים על השכלת המורים ועל הכשרתם.

לצד ההמלצות בכל הקשור למורים המועסקים במערכת החינוך המליצה ועדת בן-צבי לנקוט שורת צעדים גם בתחום הכשרת המורים למתמטיקה. בין ההמלצות בתחום זה: מבנה הכשרת המורים לחינוך היסודי ייקבע בראייה של מורה מקצועי להוראת מתמטיקה כבר מכיתה א'; מורה שהתמחה

נוסף על כל האמור לעיל המליצה ועדת בן-צבי כי תוקם ועדה אד-הוק ליישום ההמלצות ולמעקב אחר המשך יישומן. ההמלצה היתה כי ועדה זו, שתהיה כפופה ישירות למנכ"לית משרד החינוך, תבנה תוכנית עבודה מפורטת, עם לוח זמנים והמלצות תקציביות, להכשרת כוחות הוראה למתמטיקה באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות ותגדיר תקנים מקצועיים להדרכה ולמעקב אחר יישום ההמלצות במחוזות ובאגפים.

במסמך של מרכז המחקר והמידע של הכנסת מנובמבר 2002 (כארבעה חודשים לאחר הגשת המלצות אלה) צוין כי טרם מונתה ועדה אד-הוק ליישום ההמלצות.⁸ עם זאת, ממסמך מאוחר יותר של מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מינואר 2004,⁹ וכן מדוח של האגף לחינוך יסודי במשרד החינוך,¹⁰ עולה כי מאז שנת הלימודים תשס"ב ננקטו פעולות במסגרת **תוכנית ההתמקצעות של המורים למתמטיקה בחינוך היסודי** ברוח המלצות ועדת בן-צבי. הקווים המנחים למימוש תוכנית זו עוגנו עוד קודם לכן בחוזר מנכ"ל משרד החינוך מספטמבר 2001.¹¹ הרחבה בנושא תוכנית ההתמקצעות במתמטיקה ראו להלן.

בישיבת ועדת החינוך של הכנסת בנובמבר 2004 ציין יו"ר המזכירות הפדגוגית דאז, פרופסור יעקב כץ, כי שרת החינוך ומנכ"לית משרד החינוך אימצו את המלצות ועדת בן-צבי.¹² עם זאת, לא ברור מהן הפעולות שנקטו ליישום מלא של כלל ההמלצות בכל הקשור למורים למתמטיקה (מלבד המהלך להתמקצעות המורים בחינוך היסודי, נושא שיפורט להלן).

2.2. תוכנית ההתמקצעות¹³

כאמור, מאז שנת הלימודים תשס"ב (2001/02) מיושמת במערכת החינוך תוכנית להתמקצעות המורים למתמטיקה בחינוך היסודי, שמטרתה הן כדלקמן:

- שיפור הישגי התלמידים;
- הכשרת מורים כוללים לשליטה מקצועית בתחום הידע המתמטי בהתאם לתוכנית הלימודים ולהישגים הנדרשים;
- פיתוח דרכים להוראת המקצוע ולהערכת הלומדים;
- הרחבת שעות לימוד מתמטיקה לכל לומד.

⁸ מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מצב לימודי המתמטיקה, כתבו שירה בן-ששון פורסטנברג וליאת בן-מאיר, 6 בנובמבר 2002.

⁹ מרכז המחקר והמידע של הכנסת, התמקצעות המורים למתמטיקה, כתב עוגן גולדמן, 12 בינואר 2004.

¹⁰ משרד החינוך, האגף לחינוך יסודי – צוות מתמטיקה, דוח פעילות – תשס"ב–תשס"ד (ללא תאריך).

¹¹ חוזר מנכ"ל משרד החינוך תשס"ב/1(א), תוכנית לקידום לימודי המתמטיקה בחינוך היסודי, 2 בספטמבר 2001.

¹² ועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת, פרוטוקול מס' 322, 3 בנובמבר 2004.

¹³ משרד החינוך, האגף לחינוך יסודי – צוות מתמטיקה, תוכנית ההתמקצעות במתמטיקה בחינוך היסודי, יולי 2007; הגב' שרה רויטר, מנהלת האגף לחינוך יסודי במשרד החינוך, דואר אלקטרוני, 2 במרס 2008.

בהוראות חוזר המנכ"ל משנת תשס"ב בדבר המהלך להתמקצעות נקבע כי בכל בית-ספר יסודי ייבחרו 5–3 מורים שיוכשרו להיות מורי מתמטיקה באותו בית-ספר. לגבי כיתות א' ו' נקבע כי בכל בית-ספר יבחר המנהל מחנך אחד מכל שכבת גיל שיוכשר להורות מתמטיקה באותה שכבה. לגבי כיתות ג'–ו' נקבע כי מנהל בית-הספר יבחר 2–3 מורים שיעברו הכשרה למורים מקצועיים למתמטיקה בבית-הספר, וכן כי כל מורה שייבחר ילמד מתמטיקה בהיקף של שני-שלישים ממשרתו. על-פי חוזר המנכ"ל, ישתתפו בתוכנית ההתמקצעות מורים שהתמחו במתמטיקה במכללות או שהם בעלי ניסיון בתחום, מורים שאוהבים את התחום ומסוגלים להתחייב לתהליך ההתמחות ולתהליך הבית-ספרי (שייכללו בו מפגשים של צוות המתמטיקה בכל בית-ספר).

בשנים הראשונות של תוכנית ההתמקצעות חלו כמה שינויים בהרכבה ובניהולה: בשנת הלימודים תשס"ד עברה האחראיות ליישום התוכנית מהמינהל להכשרה, להשתלמויות ולהדרכה לעובדי הוראה לאגף לחינוך יסודי במשרד החינוך. בשנת הלימודים תשס"ה שונתה מתכונת ההתמקצעות בהתאם להמלצות ועדה מקצועית שמונתה לעניין זה בראשות פרופסור ליאורה לינצ'בסקי:

- במקום שלוש שנות לימודים בהיקף של 360 שעות, כפי שנקבע בחוזר המנכ"ל בשנת תשס"ב, היקף ההתמקצעות כיום הוא 224–280 שעות, שנכללות בהן 8–10 יחידות לימוד (ההיקף המדויק נקבע בהתאם להישגי המורים המתמקצעים בבחינת פטור על יחידות הבסיס).
- במקום ציון 80 שנקבע כציון עובר בבחינת הסיום של ההתמקצעות, הציון הנדרש כיום כדי לסיים בהצלחה הוא 75.

להלן נתונים על מספר המורים שסיימו בהצלחה את ההתמקצעות במתמטיקה בארבע השנים האחרונות:

שנת הלימודים	תשס"ד	תשס"ה	תשס"ו	תשס"ז	סה"כ
מספר המתמקצעים שסיימו בהצלחה	1,110	675	603	368	2,756

- בשנת הלימודים תשס"ז ניגשו לבחינת הסיום של תוכנית ההתמקצעות 392 מורים, וכפי שאפשר לראות בטבלה, 368 מהם (שהם כ-94% מכלל הניגשים) עברו את הבחינה בהצלחה.
 - בשנת הלימודים הנוכחית (תשס"ח) לומדים 797 מורים בשנה א' של תוכנית ההתמקצעות ו-534 מורים לומדים בשנה ב' של התוכנית.
 - בסוף שנת הלימודים הנוכחית יתיר משרד החינוך, לראשונה, למורים שלמדו בשנים קודמות ונכשלו בבחינת הסיום – אך ציונם היה 64 ומעלה – לגשת לבחינת ההסמכה פעם נוספת.
- להלן נתונים על השתתפות בתי-ספר יסודיים בתוכנית ההתמקצעות בשנת הלימודים תשס"ז:

סך כל בתי-הספר היסודיים	מספר בתי-הספר שסיימו את המהלך להתמקצעות מורי המתמטיקה בהם או שנמצאים במהלכו	מספר בתי-הספר שטרם התחילו את המהלך ההתמקצעות
1,413 (100%)	1,046 (74%)	367 (26%)

- במגזר הערבי שיעור בתי-הספר שטרם התחילו ביישום תוכנית ההתמקצעות (37%) גבוה משיעורם במגזר היהודי (23%);
- **במגזר היהודי**, במחוז חיפה ובמחוז הדרום שיעור בתי-הספר שטרם התחילו ביישום תוכנית ההתמקצעות הוא הגבוה ביותר (41% ו-30% מכלל בתי-הספר בהתאמה).
- **במגזר הערבי**, במחוז חיפה ובמחוז הצפון שיעור בתי-הספר שטרם התחילו ביישום תוכנית ההתמקצעות הוא הגבוה ביותר (49% ו-40% מכלל בתי-הספר בהתאמה).

יצוין כי בנתונים שהתקבלו ממשרד החינוך נכתב כי "על מנת לסיים את מהלך ההתמקצעות צריכים להצטרף כ-1,500 מורים". נתון זה אינו מתיישב עם הנתונים על מספרם הכולל של המורים למתמטיקה בחינוך היסודי שפורטו לעיל – כ-9,400 מורים – ועם הנתונים על השתתפות המורים בתוכנית ההתמקצעות בשנים האחרונות – כ-4,100 מורים (ובהם מורים הלומדים כיום בשני השנתונים). דהיינו, נראה כי כ-5,000 מורים לא השתתפו בתוכנית ההתמקצעות, ולא 1,500 כפי שצוין. ייתכן שחלק מהפער נובע מכך שלצורך ההתמקצעות מנהלי בתי-הספר בוחרים רק חלק מהמורים שלימדו מתמטיקה עד כה, אולם גם בעובדה זו אין הסבר מלא לפער הניכר בנתונים.

יצוין גם כי בעבר נמתחה בהסתדרות המורים ביקורת קשה על התוכנית להתמקצעות המורים למתמטיקה. בין השאר נטען כי התוכנית נבנתה בחופזה רבה ומתוך הפעלת לחץ בלתי סביר על המנהלים ועל המורים, אשר בגללו המורים שהשתתפו במהלך לא היו המורים המתאימים ביותר לכך. עוד נטען כי בשנים הראשונות ליישום התוכנית היה חוסר אחידות בתוכני הלימוד ובדרישות המבחנים.¹⁴ הסתדרות המורים מחתה (ומוחה גם כיום) גם על כך שההשתתפות בתוכנית ההתמקצעות נעשית מעבר לשעות העבודה של המורים ובלא כל תגמול נוסף (מעבר לגמול ההשתלמות שתוכנית זו מקנה, כמו תוכניות השתלמות רבות אחרות).¹⁵ נושא זה אף עלה בעבר על סדר-יומה של ועדת החינוך של הכנסת, והוועדה קבעה כי יש לשלב את ההשתלמויות בשעות העבודה של המורים או לחלופין לתגמל את המורים כראוי.¹⁶

מחלוקת נוספת ורחבה יותר, הנוגעת גם בתוכנית ההתמקצעות, היא בשאלת עצם הנחיצות של מורים מקצועיים בחינוך היסודי (בייחוד בכיתות הנמוכות – עד כיתה ג') לנוכח היתרונות הגלומים במורה כולל השוהה זמן רב יחסית עם התלמידים הצעירים.¹⁷

2.3. דרישות הסף לקבלת מורים למתמטיקה

בישיבתה האחרונה של ועדת החינוך בנושא זה ציין מר איתי הדר, הממונה על תנאי שירות באגף בכיר כוח-אדם בהוראה במשרד החינוך, את דרישות הסף ממורים למתמטיקה הנקלטים כיום במערכת החינוך, ואלה הן:

¹⁴ הסתדרות המורים בישראל, "של מי הכישלון הזה, לעזאזל!", שיעור חופשי גיליון 64, נובמבר 2004.

¹⁵ הגב' חנה להב, יו"ר אגף הכשרה והשתלמויות, הסתדרות המורים, שיחת טלפון, 3 במרס 2008.

¹⁶ ועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת, פרוטוקול מס' 322, 3 בנובמבר 2004.

¹⁷ אזכור נושא המורים המקצועיים במתמטיקה בחינוך היסודי ראו למשל בתוך: יובל דרור, "מה הם לומדים שם במתמטיקה ולמה זה לא מצליח להם?", הארץ, 29 בדצמבר 2003.

בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים – תואר ראשון במתמטיקה ותעודת הוראה במתמטיקה ;

בחטיבה העליונה – תואר שני במתמטיקה ותעודת הוראה במתמטיקה.

אשר לעיגון דרישות הסף האמורות בנוהל רשמי של משרד החינוך – הדרישות בחינוך העל-יסודי מעוגנות בתקנון שירות עובדי הוראה. בתקנון זה נקבע כי כל עובד הוראה במוסד לחינוך על-יסודי חייב להיות בעל רשיון הוראה מטעם משרד החינוך. להלן פירוט התנאים לקבלת רשיון הוראה קבוע כאמור: ¹⁸

- רשיון הוראה קבוע לכיתות ז'–י"ב יינתן לבעל תואר אקדמי שני או שלישי במקצוע שלהוראתו הוא מבקש את הרשיון, שהוא גם בעל תעודת הוראה לאותו מקצוע (או שהשלים השכלה פדגוגית ועמד בבחינות השלמה);

- רשיון הוראה קבוע לכיתות ז'–י' יינתן לבעל תואר אקדמי ראשון במקצוע שלהוראתו הוא מבקש את הרשיון, שהוא גם בעל תעודת הוראה להוראת אותו מקצוע (או שהשלים השכלה פדגוגית ועמד בבחינות השלמה);

- רשיון הוראה קבוע לחטיבת הביניים יינתן לבעל תעודת הוראה של מורה מוסמך בכיר בחטיבת הביניים במקצוע שלהוראתו הוא מבקש את הרשיון, או לבעל תואר אקדמי במקצוע שלהוראתו הוא מבקש את הרשיון, שהוא גם בעל תעודת מורה מוסמך ליסודי שלימד שלוש שנים לפחות בכיתות ז'–ט' (של בית-ספר יסודי או של חטיבת הביניים) וקיבל דוח חיובי על עבודתו בהוראת המקצוע שהוא מבקש רשיון להורות, או למי שסיים קורס הסמכה להוראה בחטיבת הביניים במקצוע שהוא מבקש רשיון להורות, בתנאי שהיה מורה מוסמך לפני כן.

לגבי החינוך היסודי לא נמצא עיגון מפורש של דרישות סף מהמורים, אולם לדברי מר הדר, חוזר מנכ"ל משרד החינוך בנושא ההתמחות בהוראה (סטאז') מחייב את כלל המתמחים בהוראה להיות בעלי תואר אקדמי ראשון ותעודת הוראה.

כאמור, אחד הנתונים המרכזיים שוועדת החינוך ביקשה לקבל לצורך המשך בחינת נושא המורים למתמטיקה הוא עד כמה המורים למתמטיקה במערכת החינוך כיום עומדים בדרישות הסף האמורות.

3. ועדה חדשה לבחינת נושא הוראת המתמטיקה

על רקע המחסור במורים למתמטיקה שהם בעלי הכשרה מתאימה, בכל שלבי החינוך, החליטה לאחרונה פרופסור ענת זוהר, יו"ר המזכירות הפדגוגית במשרד החינוך, למנות ועדה חדשה לבחינת נושא הוראת המתמטיקה. על-פי טיוטת כתב המינוי לוועדה זו, עבודתה תתמקד באפשרויות לשפר את רמת המורים למתמטיקה במערכת החינוך, בין השאר בפעולות אלה: גיוס מורים חדשים למתמטיקה בעלי הכשרה והתמחות, הסבת אקדמאים להוראת מתמטיקה ושדרוג רמת המורים המלמדים כיום

¹⁸ אפשר לקבל רשיון הוראה זמני, כפוף לעמידה בדרישות הסף לרשיון קבוע בחלוף פרק זמן שנקבע לכך. הרחבה ראו בתוך: תקנון שירות עובדי הוראה – רשיונות עבודה זמניים, באתר האינטרנט <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Sherut/Takanon/perek1A/Kabala/Iyuni/zmani.htm>.

עד למועד הגשת מסמך זה טרם הסתיימו הליכי מינוי הוועדה – עדיין נדרשים אישור מנכ"לית משרד החינוך לכתב המינוי ולהרכב הוועדה והסכמת חלק מחברי הוועדה המוצעים. לעת עתה הוחלט כי יו"ר הוועדה יהיה מר נוח גרינפלד, מנהל האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך, ומוצע כי בוועדה יהיו חברים – לצד נציגי יחידות שונות במשרד החינוך (האגף להכשרת עובדי הוראה, המפמ"רית למתמטיקה, אגף בכיר כוח-אדם בהוראה) – נציג משרד האוצר, נציג ועדת החינוך של הכנסת, נציגי ארגוני המורים, נציגי האוניברסיטאות ומכללות לחינוך ואנשי אקדמיה בתחומי המתמטיקה והכלכלה. להערכת מר גרינפלד, משך הזמן שייקבע לעבודת הוועדה יהיה 2–3 חודשים.¹⁹

¹⁹ מר נוח גרינפלד, מנהל האגף להכשרת עובדי הוראה במשרד החינוך, שיחת טלפון, 3 במרס 2008; מר אדר כהן, עוזר ליו"ר המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך, דואר אלקטרוני, 2 במרס 2008.