

הוראת המתמטיקה

תקציר

הזכות לחינוך נמנית עם הזכויות החברתיות הכלולות בהכרזה לכל באי עולם בדבר זכויות האדם שאימץ האו"ם בשנת 1948. מתוקף זכות זו יש לאפשר גישה לחינוך לכל אדם. זכות זו נקבעה גם באמנה הבין-לאומית בדבר זכויות הילד, והיא מעוגנת בחוק זכויות התלמיד, התשס"א-2000, ולפיו "כל ילד ונער במדינת ישראל זכאי לחינוך בהתאם להוראות כל דין".

מתמטיקה היא אחד המקצועות המרכזיים הנלמדים במערכת החינוך בישראל בכל שכבות הגיל. חשיבותו הרבה של המקצוע מקורה בנחיצות המתמטיקה לתפקוד האדם הבוגר בתחומי פעילות מרכזיים בחברה המודרנית, בהיותה בסיס לחשיבה הלוגית-כמותית ותשתית ללימודי המדע והטכנולוגיה ולפיתוחם. עמידה בבחינת בגרות במתמטיקה היא תנאי לקבלת תעודת בגרות.

מצב לימודי המתמטיקה מעורר זה שנים דאגה הן בקרב קובעי המדיניות החינוכית והן בקרב הציבור, בין היתר בשל גורמים אלה: הישגיהם הנמוכים של התלמידים בישראל במבחנים ארציים ובין-לאומיים, שיעורם הקטן של הנבחנים במבחני הבגרות במתמטיקה, ובעיקר במבחנים ברמות המוגברות (4 ו-5 יחידות לימוד), מחסור במורים בעלי הכשרה מתאימה בתחום זה, אי-התאמתן של תכניות הלימודים למציאות החינוכית המשתנה, פערים בין מגזר למגזר ובין מרכז לפריפריה מבחינת הישגים במתמטיקה, והתמעטות הפונים למקצועות עתירי מתמטיקה באוניברסיטאות.

פעולות הביקורת

בחודשים מאי-ספטמבר 2013 בדק משרד מבקר המדינה כמה נושאים הנוגעים להוראת המתמטיקה במערכת החינוך. הביקורת נעשתה במשרד החינוך ובמועצה להשכלה גבוהה (להלן - המל"ג). אלה הנושאים שנבדקו: יישומן של המלצות הוועדות שטיפלו בהוראת המתמטיקה; יישום התכנית האסטרטגית של משרד החינוך לשנים 2009-2012 בכל הנוגע לשיפור הישגי התלמידים במבחנים הארציים והבין-לאומיים במתמטיקה; גיבושן ויישומן של תכניות הלימודים במתמטיקה ברמות הלימוד השונות; התאמתן של שעות ההוראה בפועל לשעות התקן המחייבות לפי הנחיות משרד החינוך; פעולותיו של משרד החינוך להעלאת שיעור התלמידים הנבחנים בבחינות הבגרות במתמטיקה ברמה מוגברת; פעולותיו של המשרד לצמצום פערים בהישגים לימודיים של תלמידים מקבוצות אוכלוסייה שונות ותוצאותיהן; הכשרתו המקצועית של כוח ההוראה בתחום המתמטיקה וההשתלמויות המקצועיות הניתנות לו¹. הביקורת נעשתה במשרד החינוך: בלשכת המשנה למנכ"ל, במזכירות

1 ככל הקשור לביקורת קודמות שעשה משרד מבקר המדינה בנושאים משיקים ראו דוח שנתי 2012, בפרק "היבטים בניהול כוח האדם בהוראה במערכת החינוך", עמ' 971-1009, ובפרק "לימוד המקצועות ההומניים בבתי"ס שבפיקוח הממלכתי", עמ' 1037-1055; דוח שנתי 2008, בפרק "הכנת תכניות לימודים", עמ' 829-856.

הפדגוגית, במינהל הפדגוגי² ובמינהל עובדי הוראה³. ביקורת משלימה נעשתה במועצה להשכלה גבוהה (להלן - מ"ג).

עיקרי הממצאים

תכניות לשיפור הוראת המתמטיקה והישגי התלמידים במתמטיקה

1. בתחילת שנות התשעים של המאה העשרים גברה המודעות של משרד החינוך לצורך בשיפור איכות לימודי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה ובשיפור הישגי התלמידים בתחומים אלה. שתי ועדות - ועדת הררי⁴ ועדת בן צבי⁵ - הוקמו כדי לעסוק בסוגיות אלה. הוועדות עמדו על כמה בעיות הנוגעות ללימודי המתמטיקה - חלקן בעיות חוזרות ונשנות - והמליצו על דרכים לטיפול בהן.

משרד החינוך יישם חלק ניכר מהמלצות הוועדות. בין היתר הוגדל מספר שעות הלימוד השבועיות במתמטיקה והוכנסו תכניות לימודים חדשות לבתי הספר היסודיים ולחטיבות הביניים. אף על פי כן הוסיף מצב הוראת המתמטיקה בישראל להדאיג את קובעי המדיניות החינוכית, בין היתר בשל הישגיהם הנמוכים של התלמידים במבחנים ארציים ובין-לאומיים ובשל הפערים הגדולים בין המגזרים השונים ובין המרכז לפריפריה מבחינת ההישגים במתמטיקה.

2. בשנת 2009 גיבש משרד החינוך תכנית עבודה לשנים 2009-2012 שיועדה, בין היתר, לשיפור הישגי התלמידים (לרבות במקצוע המתמטיקה), לצמצום פערים לימודיים ולקידום מצוינות (להלן - התכנית האסטרטגית)⁶.

היעדים שנקבעו בתכנית האסטרטגית למקצוע המתמטיקה היו שיפור הדרגתי ועקבי בתוצאות של מבחני המיצ"ב⁷ ושל המבחנים הבין-לאומיים: מבחני ה-TIMSS⁸ (להלן

2 המינהל הפדגוגי אחראי על כל המערך הפדגוגי של מוסדות החינוך בשכבות הגיל השונות, ובכלל זה התכנון האסטרטגי, פיתוח והקצאה של משאבים פדגוגיים, כלים ואמצעים הנדרשים ליישום המדיניות של המשרד.

3 מינהל עובדי הוראה במשרד החינוך מאגם את הטיפול בכוחות ההוראה, החל בשלב ההכשרה המשך בשלב השיכון בעבודה וקביעת תנאי השירות וכלה בשלב הפרישה.

4 ועדה לחינוך מדעי וטכנולוגי בראשות פרופ' חיים הררי. הוועדה הוקמה בשנת 1990 לצורך בחינת מצב מערכת החינוך בישראל בתחומי המדע והטכנולוגיה; דוח הוועדה הוגש באוגוסט 1992.

5 ועדה בראשות פרופ' נאוה בן צבי, שהוקמה בשנת 2000 לשם בחינת נושא לימודי המתמטיקה ולגיבוש תכנית מקיפה לחיזוק והעצמה של לימודי המתמטיקה בבתי"ס היסודיים ובחטיבת הביניים; דוח הוועדה הוגש בשנת 2002.

6 כ-400 מיליון ש"ח מהתקציב הכולל של התכנית האסטרטגית יועדו ל"שיפור ההישגים וצמצום הפערים הלימודיים", לרבות לתכניות הנוגעות להוראת מקצוע המתמטיקה.

7 מיצ"ב (מדדי יעילות וצמיחה בית-ספרית) היא מערכת מבחנים ארצית לתלמידי כיתות ה' ו-ח' שנועדה לבחון באיזו מידה התלמידים עומדים ברמת הדרישות המצופה על פי תכנית הלימודים בארבעה מקצועות ליבה ובהם מתמטיקה.

8 "Trends in International Mathematics and Science Study" - מחקר בין-לאומי במתמטיקה ובמדעים שמבצע הארגון הבין-לאומי להערכת הישגים בחינוך (ה-IEA) ומתקיים אחת לארבע שנים החל משנת 1995.

- מבחני הטימס) ומבחני ה-PISA⁹ (להלן - מבחני הפיזה); הגדלת שיעור הזכאים לתעודות בגרות; הגדלת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמת 5 יחידות לימוד (להלן - יח"ל); עדכון והתאמה של תכנית הלימודים למציאות החינוכית המשתנה.

המשרד הקצה אמצעים רבים, בעיקר בחטיבת הביניים, להשגת היעדים בתחום הוראת המתמטיקה שקבע בתכנית האסטרטגית ובייחוד - תוספת של אלפי שעות לימוד; הפעלת התכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה" בחטיבת הביניים לטיפול "קבוצות הקצה" (מחד גיסא התלמידים המתקשים במתמטיקה ומאידך גיסא המצטיינים במקצוע); הפעלת תכניות מיוחדות בחטיבת הביניים ובחטיבה העליונה להגדלת מספר התלמידים הלומדים לבגרות ברמה מוגברת; אישור והטמעה של תכנית לימודים חדשה בחטיבת הביניים; תגבור ימי הדרכה והשתלמויות למורים ולמדריכים.

(א) במסגרת יישום התכנית האסטרטגית אספה הנהלת המשרד נתונים מבתי הספר (להלן - בתי"ס)¹⁰, באמצעות שאלון שנשלח למנהלים, ומיחידות המשרד וממחוזותיו. על סמך נתונים אלה פורסמו מדי שנה נתוני התכנון והביצוע של התכנית (להלן - הדיווח התקופתי). נמצאו פערים ניכרים בין הנתונים שהעלו השאלונים ובין נתונים אחרים של המשרד, והדבר עלול להקשות את ניתוח תוצאות התכנית האסטרטגית ואת הסקת המסקנות מאופן ביצועה. כמו כן הדיווחים התקופתיים התייחסו באופן חלקי בלבד לחלק מהמשימות שהוגדרו בתכנית, ולפיכך הם לא אפשרו מעקב אפקטיבי אחר ביצועה. המשרד הפעיל אפוא תכניות עתירות תקציב בלא שהיה לו מידע מלא על התקדמות יישומה של התכנית האסטרטגית ועל השגת יעדיה.

(ב) מחקרי הערכה שפרסמה הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (להלן - ראמ"ה)¹¹ לימדו על קשיים ניכרים בתהליך ההטמעה של תכנית הלימודים במתמטיקה בכיתות ז', ובהם עומס כבד על המורים וקושי לעמוד בקצב הלימוד, אי-שביעות רצון של מורים מההשתלמויות שהועברו בנושא התכנית, ועיכובים של המשרד בהכנת חומרי לימוד¹².

תכניות הלימודים במתמטיקה

תכנית הלימודים האחרונה במתמטיקה לחטיבה העליונה אושרה לפני יותר מעשרים שנה. היעדר תכנית לימודים עדכנית לחטיבה העליונה מקשה את הוראת המקצוע, את פיתוח חומרי הלמידה ואת הכשרת עובדי ההוראה. כמו כן, זה שנים רבות אין בחטיבה העליונה ספרי לימוד להוראת המתמטיקה, אלא רק ספרי תרגול להכנת התלמידים לבחינות הבגרות, ואלה כוללים תרגילים רבים ומעט מאוד הסברים.

9 "The Programme for International Student Assessment" - מחקר בין-לאומי להערכת תלמידים שמבצע משנת 2000 הארגון לשיתוף פעולה כלכלי ולפיתוח (OECD). מחקר זה נועד לאפשר לכל מדינה לבדוק את התפוקות של מערכת החינוך שלה ולהעריך את הישגי התלמידים בני ה-15 במסגרת בין-לאומית משותפת ומוסכמת.
10 קיצורים נוספים: בית ספר - ב"ס; בתי-ספר - בתי"ס; בית הספר - ביה"ס.
11 ראמ"ה היא יחידת סמך אשר הוקמה ב-2006 כרשות עצמאית פנים-ממשלתית כדי לפעול כגורם מקצועי, אוביקטיבי ובלתי תלוי המשרת ומנחה את כל בעלי העניין במערכת החינוך ומחוצה לה בתחומי מדידה והערכה. יחידה זו כפופה במישרין לשר החינוך.
12 שני מחקרי ההערכה התייחסו להפעלתה של התכנית בשנה"ל תש"ע תשע"א, בהתאמה.

פעולות לשיפור הישגי התלמידים במתמטיקה בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים

1. הקצאת שעות להוראת המתמטיקה : משרד החינוך קבע את מספר שעות הלימוד המחייב למקצוע המתמטיקה בשכבות הגיל השונות (להלן - שעות תקן).

(א) הועלה כי בשנות הלימודים התשע"ב והתשע"ג לא בכל בתי"ס היסודיים נלמד מקצוע המתמטיקה בהתאם לשעות התקן; בעשרות בתי"ס בכיתות א'-ג' לא לימדו את שעות הלימוד המחייבות. ממצא זה בלט במיוחד בבתי"ס בחינוך הממלכתי-דתי (להלן - ממ"ד).

(ב) תכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה" נועדה למצות את היכולת של המתקשים לשפר את הישגיהם בלימודי מתמטיקה, ולטפח המצטיינים להמשך לימודי מתמטיקה ברמות הגבוהות. במסגרת התכנית נקבעו לכל קבוצה (המתקשים והמצטיינים) שעות תקן במתמטיקה. נמצא כי בשיעור ניכר מבתי"ס, למדו הקבוצות הללו, בשנות הלימודים התשע"ב והתשע"ג, פחות ממספר שעות התקן במתמטיקה שנקבעו להן - בייחוד במגזרים: הממ"ד, הדרוזי והבדואי.

2. ההישגים במבחנים הארציים ובמבחנים הבין-לאומיים: יעדי התכנית האסטרטגית הנוגעים לשיפור הישגי התלמידים במבחני המיצ"ב ובמבחני הטימס הושגו, אולם היעד הנוגע לשיפור ההישגים במבחני הפיזה לא הושג.

לא הושג היעד של צמצום הפערים הלימודיים בחינוך היסודי ובחטיבות הביניים בין תלמידים ממגזרים שונים, כפי שהצביעה התפלגות ההישגים במבחנים הארציים ובמבחנים הבין-לאומיים בין מגזרי החינוך, אף שמשרד החינוך הקצה לצורך כך משאבים ניכרים והפעיל תכניות שונות על בסיס גישה דיפרנציאלית.

שיעור הניגשים לבחינות הבגרות במתמטיקה - יישום אמצעים והשגת יעדים

אחד מיעדי התכנית האסטרטגית הוא העלאת שיעור הזכאים לתעודת בגרות שהבחינה במתמטיקה היא תנאי לה, והעלאת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה בהיקף של 5 יח"ל. זאת בין היתר באמצעות הוספת שעות לימוד בתכניות ייעודיות. כאמור, יעד נוסף שקבע המשרד במסגרת התכנית האסטרטגית הוא "צמצום הפערים הלימודיים".

נתוני בחינות הבגרות במבט רב-שנתי: מספרם של הנבחנים בבחינות הבגרות ברמה מוגברת פחת, ובייחוד מספרם של הנבחנים ברמה הגבוהה ביותר (5 יח"ל). יוצא אפוא שמשרד החינוך לא הצליח, למרות האמצעים שהקצה והתכניות שהפעיל, להעלות את מספר הניגשים לבחינות בגרות ברמה מוגברת במתמטיקה, ואף לא הצליח לבלום את הירידה במספרם, והיא נמשכה ברציפות במשך כל תקופת התכנית האסטרטגית (שהופעלה בשנים 2009-2012).

זאת ועוד, בשנים 2010-2012 גדלו הפערים הלימודיים במתמטיקה בחטיבה העליונה בין השכבות החברתיות-כלכליות השונות ובין המגזרים השונים: בכל הנוגע לשיעורי הנבחנים במתמטיקה בבחינות הבגרות ברמה המוגברת התרחב הפער בין השכבות שמעמדן החברתי-כלכלי גבוה ובין השכבות שמעמדן החברתי-כלכלי נמוך; וכן בין

המגזר היהודי למגזרי המיעוטים. בכל הנוגע להישגי הנבחנים בבחינות הבגרות במתמטיקה בכל הרמות, לא הצטמצמו הפערים בין השכבות מהמעמד החברתי-כלכלי הגבוה ובין השכבות שמעמדן החברתי-כלכלי נמוך; ולא הצטמצמו הפערים בין המגזר היהודי ובין מגזר המיעוטים.

פעולות לשיפור כוח ההוראה במקצוע המתמטיקה

מחקרים בארץ ובעולם מלמדים כי מבין הגורמים שבשליטת מערכת החינוך, איכות ההוראה של המורים היא הגורם המשפיע ביותר על הצלחתם של התלמידים במערכת החינוך.

1. מידת ההתאמה בין הכשרת המורים למקצוע שהם מלמדים: עלה¹³ כי לגבי שיעור ניכר (כ-60%) מהמורים בחינוך היסודי שלימדו מתמטיקה בשנה"ל התשע"ג אין התאמה בין תחום ההכשרה שלהם ובין המקצוע שהם מלמדים; שיעורם של מורים אלה בחינוך החרדי היה גבוה במיוחד - 83%, ובחינוך הממ"ד - כ-70%¹⁴.

2. הפיקוח על איכות הכשרת עובדי הוראה: משנות ה-90 של המאה העשרים נעשית ההכשרה להוראה בחינוך הממלכתי והממ"ד במכללות האקדמיות לחינוך ובבתי"ס לחינוך באוניברסיטאות. למסיימים מוענקים תואר אקדמי ותעודת הוראה. המכללות האקדמיות לחינוך כפופות בהיבטים התכנוניים והתקציביים למשרד החינוך, ובהיבטים האקדמיים לממ"ד.

בנובמבר 2011 החליטה ועדה מטעם המל"ג לכלול את המכללות האקדמיות לחינוך במערך הבדיקות להערכת איכות שיעור המל"ג מפעם לפעם, ואולם הדבר לא נעשה.

3. השתלמויות מקצועיות לכוח ההוראה במתמטיקה: על פי התכנית האסטרטגית וההנחיות המשרדיות שנקבעו לפיה, על המורה למתמטיקה להשתלם לפחות 30 שעות בשנה כדי לשפר את איכות ההוראה ולחזק את מעמד המורה.

(א) בבדיקה עלה כי שיעור ניכר מהמורים למתמטיקה (כ-55%) בכל שכבות החינוך לא השתתפו בשום השתלמות במקצוע בשנות הלימודים התש"ע-התשע"ב (2009-2012); שיעור גבוה במיוחד היה בקרב המורים למתמטיקה המלמדים בחטיבה העליונה (כ-61%). במגזר היהודי, שיעור המורים שלא עברו השתלמות בחינוך הממ"ד גבוה מזה שבחינוך הממלכתי; ובחינוך החרדי בלט מאוד שיעורם הגבוה של המורים שלא עברו השתלמויות בשנים אלו - כ-90%.

(ב) בספטמבר 2001 פרסם משרד החינוך תכנית לקידום לימודי המתמטיקה בחינוך היסודי, שמטרתה להכשיר את המורים למתמטיקה בבתי"ס היסודיים (תכנית ההתמקצעות) שהסתיימה בתש"ע. בשנת הלימודים התשע"א (2010-2011)

13 ההתאמה בין מקצוע ההכשרה של עובד ההוראה למקצוע שהוא מלמד נבדקה על פי נתוני משרד החינוך, ועל פי כללים שקבע משרד החינוך, אשר הוטמעו במערכת ממוחשבת שפיתח המשרד - מערכת "זיקות מקצוע".

14 ראו גם ביקורת קודמת בנושא: מבקר המדינה, דוח שנתי 63 (2012), "היבטים בניהול כוח האדם בהוראה במערכת החינוך", עמ' 971-1009.

החל המשרד להפעיל מתכונת חדשה של הכשרה למורים למתמטיקה חסרי הכשרה מתמטית בחינוך היסודי ובכלל זה תכנית הכשרה בסיסית למורי כיתות א'-ב'. התכנית כללה שלושה קורסים על פני שלוש שנים, כל קורס בן 30 שעות לימוד. הכשרתם של מורי כיתות א'-ב' נמנתה עם המשימות של התכנית האסטרטגית. אולם נמצא כי שיעור ניכר (לכל הפחות שליש) מהמורים למתמטיקה בכיתות א'-ב' שהחלו בשנה האמורה את תכנית ההכשרה לא השלימו את כל שלוש השנים שלה.

(ג) בין משימות התכנית האסטרטגית נכללו הטמעת תכניות לימוד חדשות ותוספת הדרכה והשתלמויות למורים בחטיבת הביניים. כשלוש שנים לאחר שהוחל בהפעלת התכנית, נמצא כי כחמישית מהמורים למתמטיקה בחטיבות הביניים לא השתתפו בהשתלמות.

סיכום והמלצות

1. מתמטיקה היא אחד המקצועות המרכזיים הנלמדים במערכת החינוך בישראל, ועמידת התלמידים בבחינת הבגרות במתמטיקה היא תנאי לקבלת תעודת בגרות. חשיבותו הרבה של מקצוע המתמטיקה מקורה בנחיצותו לתפקוד האדם הבוגר בתחומי פעילות מרכזיים בחברה המודרנית, בהיותו בסיס לחשיבה הלוגית-כמותית ותשתית ללימודי המדע והטכנולוגיה ולפיתוחם.

מצב לימודי המתמטיקה מעורר זה שנים דאגה הנובעת, בין היתר, מהישגים נמוכים במבחנים ארציים ובין-לאומיים, משיעור נמוך של נבחנים במבחני הבגרות במתמטיקה ברמות המוגברות, ממחסור במורים בעלי הכשרה מתאימה, מפערים בהישגי התלמידים בין המגזרים השונים ובין המרכז לפריפריה, שעלולים לפגוע בזכות לחינוך ובשוויון ההזדמנויות, ומירידה במספר הפונים למקצועות עתירי מתמטיקה באוניברסיטאות.

2. משרד החינוך השקיע מאמצים ומשאבים רבים בקידום לימודי המתמטיקה. תכנית אסטרטגית שגיבש המשרד לשנים 2009-2012 כללה יעדים הנוגעים גם למקצוע המתמטיקה, ובהם: שיפור בתוצאות של מבחני המיצ"ב ושל המבחנים הבין-לאומיים, שיפור איכותו של כוח ההוראה, הגדלת מספר התלמידים הלומדים מתמטיקה בחטיבה העליונה ברמה מוגברת. יעד נוסף שקבע משרד החינוך הוא צמצום הפערים הלימודיים בין המגזרים ובין המרכז לפריפריה.

בכל הנוגע למקצוע המתמטיקה המשרד יישם את התכנית האסטרטגית על ידי הגדלת מספר שעות ההוראה השבועיות, הטמעת תכניות לימודים חדשות במתמטיקה המיועדות לחינוך היסודי ולחטיבת הביניים, הפעלת תכנית התמקצעות למורים למתמטיקה בחינוך היסודי וכן הפעלת תכנית לתגבור תלמידים מתקשים ולטיפוח מצטיינים בחטיבת הביניים.

היעד שקבע המשרד בנוגע לשיפור ההישגים במקצוע המתמטיקה הושג באופן חלקי. עם זאת, תוצאות המבחנים מלמדות על פערים גדולים בין הישגי המגזר היהודי להישגי מגזרי המיעוטים. נוכח התמשכותם של הפערים הניכרים בין המגזרים השונים במערכת החינוך מבחינת ההישגים הלימודיים במתמטיקה, כפי שעלה מתוצאות מבחני המיצ"ב, הטימס והפיזה, ראוי שמשרד החינוך יבחן את יעילותן של התכניות שהוא מפעיל לצורך צמצום הפערים הלימודיים.

יעדים נוספים של משרד החינוך - הגדלת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמה מוגברת וצמצום הפערים בתחום זה בין המגזרים, ובין השכבות החברתיות-כלכליות החלשות והחזקות - לא הושגו. בשנים האחרונות אף התרחבו הפערים בהישגי הנבחנים במתמטיקה בחטיבה העליונה בין בתיה"ס ביישובים חלשים מהבחינה החברתית-כלכלית ובין בתיה"ס ביישובים חזקים יותר. על משרד החינוך לשים דגש מיוחד על צמצום הפערים הלימודיים בין השכבות החברתיות-כלכליות ובין המגזרים השונים, הן לצמצום סכנת הקיטוב בין אוכלוסיות שונות במערכת החינוך, והן כדי לאפשר לכלל התלמידים במערכת החינוך לרכוש ידע ומיומנויות ברמה הנדרשת ולהבטיח הזדמנות שווה למימוש הזכות לחינוך והשתלבות שוויונית במדינה.

3. תכנית הלימודים האחרונה במתמטיקה לחטיבה העליונה אושרה לפני יותר מעשרים שנה, ומאז משרד החינוך לא השכיל להביא לאישורה של תכנית לימודים חדשה, והדבר מונע פיתוח והכנה של חומרי למידה מתאימים.

4. יותר ממחצית המורים למתמטיקה בכל שכבות החינוך לא השתתפו במשך שלוש שנים (בשנות הלימודים התש"ע-התשע"ב) בשום השתלמות בנושאים הקשורים למתמטיקה. על משרד החינוך לעודד את המורים למתמטיקה לצאת להשתלמויות ולהבטיח את התפתחותם המקצועית, כדי לבסס את הידע המתמטי והדידקטי שלהם, לעדכן אותם בחידושים בהוראת המתמטיקה ולהביא לשיפור איכות ההוראה.

5. על משרד החינוך להקפיד שכל ביי"ס יעמוד במספר השעות המזערי הנדרש להוראת המתמטיקה, כדי שלא לפגוע בזכות לחינוך, וכן עליו לדאוג שכל תלמיד יקבל את מכסת שעות הלימוד שהוא זכאי לה, על מנת שלא תיפגע רמת ידיעתו ומיומנויותיו במקצוע.

משרד מבקר המדינה סבור, כי הטיפול הכולל בבעיית התרחבותם של הפערים הלימודיים בתחום המתמטיקה בין מגזרים שונים וכן בין המרכז לפריפריה מצריך מעורבות של משרדי ממשלה נוספים על משרד החינוך, אשר יש להם נגיעה לכך. על כן פתרון כולל לבעיה זו מחייב היערכות במישור הממשלתי.



מבוא

הזכות לחינוך נמנית עם הזכויות החברתיות הכלולות בהכרזה לכל באי עולם בדבר זכויות האדם שאימץ האו"ם בשנת 1948. מתוקף זכות זו יש לאפשר גישה לחינוך לכל אדם. הזכות לחינוך של ילדים ומתבגרים נקבעה באמנה הבין-לאומית בדבר זכויות הילד. זכות זו מעוגנת בארץ בחוק זכויות התלמיד, התשס"א-2000 (להלן - חוק זכויות התלמיד), ולפיו "כל ילד ונער במדינת ישראל זכאי לחינוך בהתאם להוראות כל דין". מטרת החוק היא "לקבוע עקרונות לזכויות התלמיד ברוח כבוד האדם ועקרונות אמנת האומות המאוחדות בדבר זכויות הילד".

1. בחוק לימוד חובה, התש"ט-1949, הוטלה על המדינה ועל הרשויות המקומיות החובה לקיים מוסדות חינוך רשמיים לילדים ולנערים. במערכת החינוך בישראל יש כמה סוגים של מוסדות חינוך: (א) מוסדות החינוך הרשמי, הממומנים במלואם בידי המדינה והרשויות המקומיות, ורוב

עובדי ההוראה בהם הם עובדי מדינה. מוסדות אלה כוללים בעיקר גני ילדים המיועדים לבני שלוש ומעלה, בתי ספר (להלן - בתי"ס)¹⁵ יסודיים וחטיבות ביניים, ומונהג בהם חינוך ממלכתי או ממלכתי-דתי (להלן - ממ"ד), על פי תכנית לימודים שקובע משרד החינוך (להלן גם - המשרד) ובפיקוחו; (ב) מוסדות החינוך המוכר שאינו רשמי (להלן - החינוך המוכש"ר)¹⁶, שהם בבעלות גופים ציבוריים, כמו רשויות מקומיות ותאגידים, או בבעלות גופים פרטיים, ועובדי ההוראה בהם אינם עובדי מדינה; (ג) "מוסדות פטור"¹⁷. בשנת הלימודים (להלן - שנה"ל) התשע"ג (2012-2013)¹⁸ למדו בישראל 1,590,054 תלמידים.

2. משרד החינוך קבע את תכנית היסוד (תכנית הליבה) לחינוך היסודי ולחטיבת הביניים. תכנית היסוד מגדירה את התכנים, מיומנויות הלמידה והערכים שהתלמידים במערכת החינוך הישראלית חייבים ללמוד במקצועות שונים ומבוססת על תכניות הלימודים הקיימות והמשתנות מפעם לפעם. מתמטיקה היא אחד המקצועות המרכזיים הנלמדים במערכת החינוך בישראל בכל שכבות הגיל - החל בחינוך הקדם-יסודי, המשך בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים, וכלה בחטיבה העליונה. עם סיום לימודי המתמטיקה בחטיבה העליונה התלמידים נבחנים בבחינת בגרות במתמטיקה, שהעמידה בה היא תנאי הכרחי לקבלת תעודת בגרות. אפשר להיבחן ברמת בסיס של 3 יחידות לימוד (להלן - יח"ל) ואפשר להיבחן ברמה מוגברת של 4 או 5 יחידות לימוד (להלן - רמה מוגברת).

3. שיעור השעות המוקצות ללימודי המתמטיקה בקבוצות הגיל השונות בבתי"ס בישראל יחסית לכלל שעות הלימוד הנלמדות בהם הוא גדול יחסית. על פי נתונים שפרסם הארגון לשיחוף פעולה ולפיתוח כלכלי (ה-OECD)¹⁹, בשנת 2012 היה שיעור שעות הלימוד במתמטיקה בבתי"ס היסודיים בישראל כ-18% מכלל שעות הלימוד, ובחטיבת הביניים - כ-14% משעות הלימוד. שיעורים אלה דומים לשיעור הממוצע של שעות לימודי המתמטיקה באותה שנה בבתי"ס היסודיים במדינות החברות ב-OECD.

4. המזכירות הפדגוגית שבמשרד החינוך (להלן - המזה"פ) היא גוף סטטוטורי הפועל מכוח תקנות חינוך ממלכתי (סדרי הפיקוח), התשי"ז-1956. בהיותה הזרוע לעיצוב המדיניות הפדגוגית של המשרד היא עוסקת בתכנון פדגוגי, בפיתוח תכניות לימודים, בגיבוש מדיניות ההוראה של מקצועות הלימוד ודרכי ההערכה בעניינם, בבחינת חומרי למידה ואישורם, בהפעלה של ניסויים חינוכיים ויזמות חינוכיות ובמתן עידוד לביצועם. במזה"פ שישה אגפים: אגף לפיתוח פדגוגי וחמישה אגפים לתחומי הדעת השונים. מנהל אגף מדעים נושא באחריות גם לתחום המתמטיקה.

בכל אחד מהאגפים לתחומי הדעת פועלים מנהל תחום דעת (מפקח מְרָפֵז) (להלן - מפמ"ר). ממונים על תכניות לימודים וממונים על חומרי לימוד של תחומי הדעת הרלוונטיים; בראש כל אגף עומד מנהל אגף. המפמ"רים מופקדים על כל ההיבטים התוכניים והפדגוגיים של הוראת תחומי הדעת: הטמעת תכניות לימוד ודרכי הוראה, הנחיית הצוות המקצועי, השתלמויות מורים, הדרכת מורים והנחייתם והערכה בתחום הדעת. כמו כן פועלים במזה"פ ממונים על שלושת המגזרים הלא-יהודיים (המגזר הערבי, המגזר הדרוזי והצ'רקסי והמגזר הברדאי). במקצוע המתמטיקה, שלא

- 15 קיצורים נוספים: בית ספר - ב"ס; בית הספר - ביה"ס; בתי הספר - בתי"ס.
 16 רוב מוסדות החינוך המוכש"ר הם בתי"ס על-יסודיים, מוסדות חינוך במגזר החרדי ומוסדות חינוך במגזר הלא-יהודי.
 17 מוסדות חינוך ששר החינוך פטר את הלומדים בהם ואת הוריהם מחובת לימוד סדיר לפי חוק לימוד חובה, התש"ט-1949. שיעור המימון של מוסדות אלה בידי המדינה קטן משיעור המימון של המוסדות המשתייכים לחינוך המוכש"ר.
 18 שנת הלימודים מתחילה בספטמבר ומסתיימת באוגוסט.
 19 ראו:

Education at a Glance 2012: OECD Indicators, OECD (2012), OECD Publishing, 2013.

במקצועות אחרים, אין ממונה על חומרי לימוד, והגורם המפקד על אישור ספרי לימוד הוא מדרך מאגף פיתוח פדגוגי, בתיאום עם המפמ"ר למתמטיקה.

בכל אחד מהאגפים לתחומי הדעת פועלת ועדת מקצוע, שהיא ועדת קבע שתפקידה לייעץ למזה"פ בהתוויית מדיניות הוראת המקצוע ובכלל זה בנושאים הנוגעים לתכניות הלימודים ולהפעלתן; לשינויים ולחידושים בהוראת המקצוע; להערכת הישגים; להדרכת מורים ולהשתלמותם.

5. חשיבותו הרבה של מקצוע המתמטיקה במערכת החינוך מקורה בנחיצותו לתפקוד האדם הבוגר בתחומי פעילות מרכזיים בחברה המודרנית, בהיותו הבסיס לחשיבה הלוגית-כמותית ותשתית ללימודי המדע והטכנולוגיה ולפיתוחם.²⁰

מצב לימודי המתמטיקה בישראל מעורר זה שנים דאגה המשותפת למחנכים, לקובעי המדיניות החינוכית ולציבור הרחב. דאגה זו מקורה, בין היתר, בהישגים הנמוכים של התלמידים בארץ במבחנים ארציים ובמבחנים בין-לאומיים, בשיעורים הנמוכים של נבחנים במבחני הבגרות ברמה מוגברת במתמטיקה, בפערים בין-מגזריים, בין-אזוריים ובין זרמי חינוך שונים, בירידה בביקוש למקצועות עתירי מתמטיקה באוניברסיטאות, בהיעדר רקע מספק במתמטיקה בקרב סטודנטים הלומדים מקצועות עתירי מתמטיקה ובמחסור במורים בעלי הכשרה מתאימה.²¹

6. משרד מבקר המדינה בדק בחודשים מאי-ספטמבר 2013 את הוראת המתמטיקה במערכת החינוך - בחינוך היסודי, בחטיבת הביניים ובחטיבה העליונה. הבדיקה עסקה במוסדות החינוך הרשמי ובמוסדות החינוך המוכשר. אלה הנושאים שנבדקו: יישומן של המלצות הוועדות שטיפלו בהוראת המתמטיקה; יישום התכנית האסטרטגית של משרד החינוך לשנים 2009-2012 בכלל הנוגע לשיפור הישגי התלמידים במבחנים הארציים והבין-לאומיים במתמטיקה; גיבושן ויישומן של תכניות הלימודים במתמטיקה ברמות הלימוד השונות; התאמתן של שעות ההוראה בפועל לשעות התקן המחייבות לפי הנחיות משרד החינוך; פעולותיו של משרד החינוך להעלאת שיעור התלמידים הנבחנים בבחינות הבגרות במתמטיקה ברמה מוגברת; פעולותיו של המשרד לצמצום פערים בהישגים לימודיים של תלמידים מקבוצות אוכלוסייה שונות ותוצאותיהן; הכשרתו המקצועית של כוח ההוראה בתחום המתמטיקה וההשתלמויות המקצועיות הניתנות לו.²² הביקורת נעשתה במשרד החינוך: בלשכת המשנה למנכ"ל, במזה"פ, במינהל הפדגוגי²³ ובמינהל עובדי הוראה.²⁴ ביקורת משלימה נעשתה במועצה להשכלה גבוהה (להלן - מ"ג).

- 20 משרד החינוך והתרבות, מחר 98 - דוח הוועדה העליונה לחינוך מדעי טכנולוגי (1992).
- 21 האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, עולם הידע וההכשרה של העוסקים בהוראת המתמטיקה בחינוך העל-יסודי: תמונת מצב והמלצות. הוועדה "מה צריכים לדעת העוסקים בהוראת המתמטיקה בחינוך העל-יסודי?" (התשע"ב).
- 22 בכל הקשור לביקורות קודמות שעשה משרד מבקר המדינה בנושאים משיקים ראו דוח שנתי 63 (2012), בפרק "היבטים בניהול כוח האדם בהוראה במערכת החינוך", עמ' 971-1009, ובפרק "לימוד המקצועות ההומניים בבתי"ס שבפיקוח הממלכתי", עמ' 1037-1055; דוח שנתי 58 (2008), בפרק "הכנת תכניות לימודים", עמ' 829-856.
- 23 המינהל הפדגוגי אחראי על כל המערך הפדגוגי של מוסדות החינוך בשכבות הגיל השונות, ובכלל זה התכנון האסטרטגי, פיתוח והקצאה של משאבים פדגוגיים, כלים ואמצעים הנדרשים ליישום המדיניות של המשרד.
- 24 מינהל עובדי הוראה במשרד החינוך מאגם את הטיפול בכוחות ההוראה, החל בשלב ההכשרה המשך בשלב השיבוץ בעבודה וקביעת תנאי השירות וכלה בשלב הפרישה.

תכניות לשיפור הוראת המתמטיקה והישגי התלמידים

ועדות שהוקמו לבחינת איכות הוראת המתמטיקה

בתחילת שנות התשעים של המאה העשרים גברה המודעות של משרד החינוך לצורך בשיפור איכות לימודי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה. מאז הוקמו ועדות שעסקו בנושא הוראת המתמטיקה ופורסמו דוחות הכוללים תיאור של מצב בתי"ס מבחינת הידע המתמטי של התלמידים ומבחינת איכות הוראת המתמטיקה והמלצות לשיפורם. להלן פירוט ממצאיהן, מסקנותיהן והמלצותיהן של שתיים מהוועדות העיקריות שעסקו בנושא:

1. ועדת הררי: בנובמבר 1990 מינה שר החינוך דאז, זבולון המר ז"ל, ועדה לחינוך מדעי וטכנולוגי בראשות פרופ' חיים הררי (להלן - ועדת הררי). מטרתה של הוועדה הייתה לבחון את מצב מערכת החינוך בישראל בתחומי המדע והטכנולוגיה ולהציע שינויים לקידום החינוך בתחומים אלה לקראת המאה העשרים ואחת. בדוח הוועדה מאוגוסט 1992 היא המליצה על פעולות לקידום החינוך במקצועות המתמטיקה, המדע והטכנולוגיה שיתפרסו על פני חמש שנים, בין היתר בתחומי הוראת המקצועות והכשרת המורים. אלה המלצותיה העיקריות:

(א) בבתי"ס היסודיים תתבצע הוראת המתמטיקה בידי מורים מקצועיים שהוכשרו במיוחד להוראת המתמטיקה בחינוך היסודי, ומערכת החינוך תפעל לתגבור הכשרת המורים והשתלמותם המקצועית; יגובשו תכניות לימודים חדשות לשיפור הוראת המתמטיקה.

(ב) בכל אחת מכיתות חטיבת הביניים תתווסף שעה שבועית (להלן - ש"ש) במתמטיקה, באופן שיוקצו חמש ש"ש ללימוד המקצוע.

(ג) יש לפעול לעידוד תלמידים ללמוד מתמטיקה ברמות של 4 או 5 יח"ל, וכן יש לפעול לשיפור איכויות הלמידה בקרב בני נוער משכבות מצוקה ולהגברת השימוש במחשבים בהוראת המתמטיקה, המדע והטכנולוגיה בחטיבה העליונה.

משרד החינוך יישם חלק מהמלצות ועדת הררי, ובכלל זה את ההמלצה להוסיף שעת לימוד שבועית לכיתות חטיבות הביניים ולהפקיד את הוראת המתמטיקה בחינוך היסודי בידי מורים שקיבלו הכשרה מיוחדת לכך. אולם המלצות אלו יושמו באיחור ניכר - רק בעקבות פרסום דוח ועדת בן צבי (המתואר להלן), דהיינו כעשור לאחר פרסומו של דוח ועדת הררי.

2. ועדת בן צבי: בספטמבר 2000 מינתה מנכ"לית משרד החינוך דאז, גב' שלומית עמיחי, ועדה לבחינת נושא לימודי המתמטיקה בראשות פרופ' נאווה בן צבי (להלן - ועדת בן צבי)²⁵. על הוועדה הוטל לבדוק את תכנית הלימודים במתמטיקה בכל רמות הגיל, את חומרי הלמידה, את שיטות ההוראה ואת צורכי ההכשרה וההשתלמות של המורים להוראת המקצוע, ולגבש תכנית מקיפה להעלות את איכות לימודי המתמטיקה בבתי"ס היסודיים ובחטיבות הביניים, ובכלל זה לשיפור כוח ההוראה במתמטיקה.²⁶

(א) דוח הוועדה מיוני 2002 הצביע על הבעיות המרכזיות האלה בתחום לימודי המתמטיקה:

25 הוועדה מונתה בעקבות מחקר השוואתי בין-לאומי במתמטיקה שבחן את הישגי התלמידים, והעלה כי לתלמידי כיתות ח' בישראל הישגים נמוכים יחסית להישגי תלמידים במדינות אחרות.

26 משרד החינוך, דוח ועדת בן צבי לבדיקת לימודי המתמטיקה בבתי"ס במערכת החינוך במדינת ישראל (התשס"ב).

(1) בתחום הישגי התלמידים: תלמידי בתי"ס היסודיים וחטיבות הביניים מתקשים בפתרון בעיות מילוליות ובעיות בגאומטריה; שיעור התלמידים שלמדו מתמטיקה בהיקף של 5 יח"ל קטן בהשוואה למדינות מערביות אחרות; ההישגים בפריפריה ובמגזר הערבי נמוכים יחסית להישגים במרכז ובמגזר היהודי, בהתאמה, בכל הגילים.

(2) בתחום גישות ההוראה וחומרי הלמידה: בחינוך היסודי בולט הקושי ללמד בכיתה הטרוגנית ומרובת תלמידים. בחינוך העל-יסודי לא מוקצה די זמן לפיתוח חשיבה מתמטית; השימוש בטכנולוגיה בהוראת המתמטיקה הוא מועט.

(3) בתחום תכניות הלימודים: טרם הושלמה הכנת תכניות הלימודים לחטיבת הביניים ולחטיבה העליונה, אין רצף ביישום התכניות במעבר בין שלבי החינוך השונים.

(4) בתחום כוח ההוראה: ההשכלה המתמטית והפדגוגית של המורים למתמטיקה אינה מספקת, בעיקר בקרב מורים בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים; מספר הסטודנטים המכשירים עצמם להוראת המתמטיקה (בכל הרמות) אינו מספיק, והסטודנטים שהכשירו עצמם להוראת המתמטיקה בחינוך היסודי לרוב אינם משובצים כמורים למתמטיקה; מספר שעות ההשתלמות במתמטיקה מועט יחסית.

(5) בתחום המערכת הארגונית ומערך ההוראה וההדרכה: אין פיקוח מקצועי במחוזות; אין תיאום בין הגופים השונים העוסקים בהטמעת החינוך המתמטי - מרכזי הכשרת המורים, המפמ"ר ואגפי הגיל השונים.

(ב) ועדת בן צבי הדגישה כי מקצוע המתמטיקה חייב להיות בעדיפות לאומית ראשונה, וכי יש להקצות לכך תקציבים ייחודיים. אלה עיקרי המלצותיה²⁷:

(1) בתחום הישגי התלמידים: יש להקצות לפחות שש שעות לימוד שבועיות במתמטיקה לכל תלמיד; יש לפעול להגדלת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמה המוגברת; יש לתגבר את ההוראה לתלמידים ברמה הבינונית ולפתח תכניות ייחודיות לתגבור הוראת המתמטיקה בבתי"ס אשר בהם אותרו יותר מ-20% תלמידים המתקשים במתמטיקה, בייחוד באזורים פריפריאליים ובמגזרי המיעוטים.

(2) בתחום גישות ההוראה וחומרי הלמידה: יש למנות ועדה מקצועית חיצונית שתבדוק את חומרי ההוראה בחינוך היסודי וכן את יכולת ההתמודדות של המורים עם הכיתה ההטרוגנית ותפתח דרכי הערכה וטיפול בתלמידים מתקדמים ומתעכבים; יש לבצע שילוב נרחב של טכנולוגיה בהוראת המתמטיקה.

(3) בתחום תכניות הלימודים: יש לאשר את תכנית הלימודים לחינוך היסודי ולסיים את כתיבת הטייטה של תכנית הלימודים החדשה לחטיבת הביניים ולחטיבה העליונה עד ספטמבר 2002.

(4) בתחום כוח ההוראה: יש לבצע סקר לבדיקת ההכשרה המקצועית ולגבש תכנית הכשרה למורים שאינם עומדים בדרישות האקדמיות והפדגוגיות; יש להקפיד שהמורים שילמדו מתמטיקה בחינוך היסודי יהיו מורים מקצועיים ובעלי תעודת הסמכה להוראת המתמטיקה; יש לפתח תכנית השתלמות שתחייב מורים להשתלם באופן קבוע.

(5) בתחום המערכת הארגונית ומערך ההוראה וההדרכה: יש להקים ועדה שתבצע מעקב אחר ביצוע ההמלצות.

בשנת 2010 הקימה האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, בהזמנת משרד החינוך, ועדת מומחים בראשות פרופ' חנוך גוטפרוינד (להלן - ועדת גוטפרוינד) לבחינת השאלה: "מה צריכים לדעת העוסקים בהוראת המתמטיקה בחינוך העל-יסודי?". הוועדה התבקשה להמליץ על מדיניות לקידום החינוך המתמטי בישראל ולשיפור הישגי התלמידים. הוועדה הגישה את המלצותיה בשנת 2012.

27 בישיבת ועדת החינוך של הכנסת בנובמבר 2004 ציין יו"ר המזה"פ דאז, פרופ' יעקב כץ, כי שרת החינוך ומנכ"לית משרד החינוך אימצו את המלצות ועדת בן צבי.

משרד החינוך יישם חלק ניכר מהמלצות ועדת בן צבי. למשל, הוגדל מספר שעות הלימוד השבועיות במתמטיקה (אם כי בחטיבת הביניים לא נוספו די שעות לימוד, ומספרן היה קטן מהמומלץ); נוספו תכניות לימודים חדשות במתמטיקה (בשנת 2006 לחינוך היסודי ובשנת 2009 לחטיבת הביניים); הוחל בהפעלת תכנית להתמקצעות מורים המלמדים מתמטיקה בכתיה"ס היסודיים; הופעלה תכנית ניסיונית בחטיבת הביניים לתגבור תלמידים מתקשים מחד גיסא ולטיפול מצטיינים מאידך גיסא (התכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה"), שהפכה בשנת התש"ע (2009-2010) לתכנית ארצית מחייבת²⁸. על אף זאת, ועל אף צעדים שנקט משרד החינוך לשיפור המצב, הוסיף מצב הוראת המתמטיקה בישראל להדאיג את קובעי המדיניות החינוכית בתחומים חשובים: הישגים נמוכים של התלמידים במבחנים ארציים ובין-לאומיים, פערים גדולים בין מגורים ובין מרכז לפריפריה ומחסור במורים בעלי הכשרה מתאימה בהוראת המתמטיקה.

התכנית האסטרטגית של משרד החינוך

1. בשנת 2009 גיבש משרד החינוך תכנית עבודה אסטרטגית לשנים 2009-2012 (להלן - התכנית האסטרטגית), שמטרתיה היו קידום החינוך לערכים ציוניים, יהודיים וחברתיים; חתירה לקידום המצוינות, לשיפור בהישגים ובאיכות החינוכית ולצמצום הפערים החברתיים; הגברת היעילות והאפקטיביות של מערכת החינוך, ושירות צורכי הפרט וצרכיה המשתנים של מדינת ישראל.

לצורך השגת מטרות אלה הגדיר משרד החינוך 11 יעדים, לרבות שיפור ההישגים הלימודיים; חיזוק מעמד המורה ושיפור איכות ההוראה; צמצום פערים לימודיים; התאמת תכנית הלימודים למציאות החינוכית המשתנה²⁹.

התכנית האסטרטגית תוקצבה בשנים 2009-2012 ב-820 מיליון ש"ח, והם נוצלו במלואם. כ-400 מיליון ש"ח מהתקציב הכולל של התכנית יועדו ל"שיפור ההישגים וצמצום הפערים הלימודיים", לרבות לתכניות הנוגעות להוראת מקצוע המתמטיקה.

2. בנושא מקצוע המתמטיקה נקבעו היעדים האלה: שיפור הדרגתי ועקבי בתוצאות מבחני המיצ"ב³⁰; שיפור בדירוגה של ישראל במבחן TIMSS³¹ (להלן - מבחני הטימס) שיבוצע בכיתות ח' בשנת 2011 ממקום 24 ל-19 (שיפור של 17 נקודות); שיפור בדירוגה של ישראל במבחני

28 לצורך הפעלת התכנית הוקצו שעות לימוד לבתי"ס בעלי מדד טיפוח גדול מ-3 ולבתי"ס במגורי המיעוטים. "מדד טיפוח" - מדד שקבע משרד החינוך בשנת 2006 ולפיו הוא קובע את מידת הסיוע והתגבור במשאבים שיקבל ב"ס מסוים על פי צורכי תלמידיו, נוסף על ההקצאה התקנית המזערית שמקבל ביה"ס (ראו הרחבה בהערת שוליים 89).

29 היעדים האחרים שהוגדרו היו טיפוח החינוך לערכים; מאבק באלימות ועיצוב האקלים החינוכי; ניצול מרבי של זמן הלימוד; חיזוק מעמד המנהל; הגדלת מספר התלמידים בחינוך הטכנולוגי-מקצועי; תקשוב מערכת החינוך והתאמתה לעידן הדיגיטלי במאה העשרים ואחת.

30 מיצ"ב (מדדי יעילות וצמיחה בית-ספרית) היא מערכת מבחנים ארצית לתלמידי כיתות ה' ו-ח' שנועדה לבחון אם התלמידים עומדים בדרישות המצופות מהם על פי תכנית הלימודים בארבעה מקצועות ליבה ובהם מתמטיקה.

31 "Trends in International Mathematics and Science Study" - מחקר בין-לאומי במתמטיקה ובמדעים שמבצע הארגון הבין-לאומי להערכת הישגים בחינוך (ה-IEA) ומתקיים אחת לארבע שנים החל משנת 1995.

ה-PISA (להלן - מבחני הפיזה)³² שבהם ייבחנו תלמידים בני 15 בשנת 2012 ממקום 40 ל-35 (שיפור של 48 נקודות); שיפור בדירוגה של ישראל במבחן הפיזה שבו ייבחנו תלמידים בני 15 בשנת 2015 ממקום 40 ל-20 (שיפור של 83 נקודות); הגדלת שיעור הזכאים לתעודות בגרות; הגדלת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמת 5 יח"ל; השקעת משאבים ניהוליים וכספיים לצמצום הפערים הלימודיים; ביצוע שינוי כולל בתכניות הלימודים הנכללות במקצועות הליבה; הטמעת תכנית לימודים חדשה במתמטיקה לכיתות ז'.

(א) עיקר המשאבים להשגת היעד של שיפור ההישגים במבחנים הארציים והבין-לאומיים ניתנו בחטיבת הביניים, ובעיקר לכיתות ז'. תוספת של ש"ש במתמטיקה לכל כיתות ז', באופן שכל תלמיד ילמד חמש ש"ש³³; מילוי צורכיהם הייחודיים של "תלמידי הקצוות" (המצטיינים והמתקשים) באמצעות התכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה". במסגרת זו נקבע כי לכל שכבת כיתות יתווספו שבע ש"ש³⁴ של הוראה לתלמידי הקצוות. בשנה הראשונה לתכנית הוקצו להשגת יעד זה כ-17 מיליון ש"ח.

(ב) בין האמצעים להשגת היעד של העלאת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה בהיקף של 5 יח"ל : הפעלתה של תכנית ייחודית ללמידה בקבוצות קטנות ובאופן מקוון - תכנית "נחשון"³⁵; הענקת פרסים לתלמידים מצטיינים במקצועות הליבה. כמו כן משנה"ל התשע"א (2010-2011) ולקראת שנה"ל התשע"ב (2011-2012) הוגדרה משימה נוספת שנועדה להגדיל את מספרם של התלמידים הזכאים לתעודת בגרות - "תגבור לימודי מתמטיקה לתלמידי שכבה י" הניגשים לבגרות בהיקף של 3 יח"ל".

נוסף על כך קבע המשרד כי יש לקדם את החינוך המדעי-טכנולוגי כיעד בתכנית האסטרטגית. לצורך כך גובשה במינהל למדע ולטכנולוגיה שבמשרד תכנית "מצוינות במדע וטכנולוגיה", שמטרתה להגדיל את מספר התלמידים שכבר בתחילת לימודיהם בחטיבה העליונה הם בעלי בסיס מתמטי-מדעי מוצק שיאפשר להם להשיג תעודת בגרות איכותית³⁶ בתחומי המדע והטכנולוגיה.

(ג) האמצעים לחיזוק מעמד המורה ושיפור איכות ההוראה הם, בין היתר, הקצאת ימי הדרכה שבועיים לבתיה"ס; השתלמויות חובה למורים המלמדים בכיתות ז' לצורך הטמעת תכנית הלימודים החדשה והיכרות עם התכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה"; השתלמויות למדריכים; הכשרת "מורי מורים" לצורך הדרכת מורים; המשך הפעלתה של תכנית ההתמקצעות למורים הכוללים בחינוך היסודי³⁷; העלאת תנאי הסף לקבלה למוסדות להכשרת עובדי הוראה לתואר ראשון והעלאת תנאי הסף הנדרשים ממועמדים להוראה בעלי תואר אקדמי ראשון.

32 "The Programme for International Student Assessment" - מחקר בין-לאומי להערכת תלמידים שמבצע משנת 2000 הארגון לשיתוף פעולה כלכלי ולפיתוח (OECD). המחקר נועד לאפשר לכל מדינה לבדוק את התפוקות של מערכת החינוך שלה ולהעריך את הישגי תלמידים בני 15 במסגרת בין-לאומית משותפת ומוסכמת.

33 נקבעה תוספת של כ-25,000 ש"ש לשיפור המיומנויות במתמטיקה, במדעים ובשפת אם בכיתות ז'.

34 על פי המפתח: 2-5 כיתות בשכבה - תוספת של 7 ש"ש (5 לקבוצת המתקשים ו-2 ש"ש לקבוצת המצטיינים); 6-10 כיתות בשכבה - תוספת של 14 ש"ש (10 לשתי קבוצות המתקשים ו-4 ש"ש לשתי קבוצות המצטיינים).

35 תכנית נחשון היא מיזם אינטרנטי שפיתח המרכז לטכנולוגיה חינוכית והיא מציעה לתלמידי כיתות י"ב בעלי פוטנציאל החיים בפריפריה הגיאוגרפית או החברתית תגבור לימודי מתמטיקה, בפזיקה, בכימיה ובביולוגיה.

36 תעודת בגרות של תלמידים שעמדו בבחינה במתמטיקה ברמה של 5 יח"ל וכן בבחינה בשני מקצועות בתחום הריאלי ברמה של 5 יח"ל.

37 אחד ממסלולי ההכשרה בחינוך היסודי שפעלו במכללות להכשרת עובדי הוראה עד שנת 2008 הוא מסלול "הוראה כוללת". מסלול זה הכשיר עובדי הוראה לשמש מחנכי כיתות וללמד מגוון מקצועות, ובהם עברית, מתמטיקה, תנ"ך ומולדת.

3. ההערכה היא כלי עזר בידי מנהלים ואמורה לסייע בידם בקבלת החלטות הנוגעות להקצאת משאבים, בקביעת סדרי עדיפויות ובמעקב אחר ההתקדמות השגת המטרות. ואכן, בתכנית האסטרטגית נקבע מערך של בקרה והערכה לגבי התכניות הכלולות בה, אשר תוקצב בסכום של שמונה מיליון ש"ח. בשנים 2012 ו-2013 פרסמה הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (להלן - ראמ"ה)³⁸ כמה מחקרי הערכה מעצבת על היבטים שונים של התכנית האסטרטגית³⁹.

4. ליישום התכנית האסטרטגית הוקם, ליד לשכת המשנה למנכ"ל משרד החינוך, צוות תכנון שהיה אחראי למעקב אחר ההתקדמות בביצוע המשימות שקבעה התכנית ולקבלת החלטות הנוגעות לגיבוש תכנית העבודה של יחידות המטה והמחוזות לשנה"ל העוקבת. במסגרת יישום התכנית האסטרטגית פיתח המשרד כלים למעקב אחר ההתקדמות בביצוע יעדי התכנית. צוות התכנון חיבר שאלון (להלן - השאלון) שבאמצעותו ייאספו הנתונים ממנהלי בתיה"ס⁴⁰.

(א) השאלון לבתיה"ס היסודיים לשנה"ל התשע"ב כלל כ-200 שאלות, והשאלון לבתיה"ס העל-יסודיים כלל כ-210 שאלות. בשנה"ל התשע"ג צומצם מספר השאלות שבשאלון לבתיה"ס היסודיים לכ-160 שאלות ומספר השאלות שבשאלון לבתיה"ס העל-יסודיים צומצם לכ-170 שאלות.

הנהלת המשרד לא עשתה שימוש כנדרש בנתוני השאלון על מנת לנתח את התכניות שהופעלו במסגרת התכנית האסטרטגית.

כמו כן נמצאו פערים ניכרים בין נתוני השאלונים ובין נתונים אחרים של המשרד, והדבר עלול להקשות את ניתוח הישגי התכנית האסטרטגית ואת הסקת מסקנות מאופן ביצועה. למשל, על פי התשובות על השאלון, בשנה"ל התשע"א 12,008 תלמידים היו אמורים לגשת לבחינת הבגרות ברמה של 5 יח"ל, אולם על פי מסמכים של אגף הבחינות במשרד בפועל ניגשו לבחינה רק 9,742 תלמידים (פער של 23.3%); בשנה"ל התשע"ב, על פי התשובות על השאלון, היו אמורים לגשת לאותה בחינה 15,445 תלמידים, ואילו על פי אגף הבחינות במשרד בפועל ניגשו אליה רק 8,869 תלמידים (פער של 42.7%).

על הנהלת משרד החינוך לפעול לשיפור תהליך קבלת פרטי המידע הרלוונטיים לצורכי התכנון והמעקב באמצעות שיפור הכלים הממוחשבים המובנים.

(ב) נוסף על הנתונים שאסף משרד החינוך באמצעות השאלון הוא אסף מיחידות המשרד וממחוזותיו נתונים על ביצועה של התכנית האסטרטגית. הנהלת משרד החינוך קיבצה את נתוני השאלון ואת הנתונים המשלימים ופרסמה מדי שנה במרוכז את הנתונים על התכנון והביצוע של האמצעים שגובשו להשגת יעדי התכנית האסטרטגית (להלן - הדיווח התקופתי). משרד מבקר המדינה סקר את הדיווחים התקופתיים על ביצוען של תכניות ומשימות שגיבש משרד החינוך להשגת יעדי התכנית האסטרטגית בכל הקשור להוראת המתמטיקה בשנות הלימודים התשע"ב-2012). (2012-2009).

38 ראמ"ה היא יחידת סמך אשר הוקמה ב-2006 כרשות עצמאית פנים-ממשלתית כדי לפעול כגורם מקצועי, אובייקטיבי ובלתי תלוי המשרת ומנחה את כל בעלי העניין במערכת החינוך ומחוצה לה בתחומי מדידה והערכה. יחידה זו כפופה במישרין לשר החינוך.

39 הערכה מעצבת היא הערכה המתמקדת בבחינת תהליכי היישום של התכנית ובהעלאת הצעות לשיפורם.

40 השאלון מבוסס על קבלת מידע ונתונים ממנהלי בתיה"ס באמצעות האינטרנט.

הבדיקה העלתה כי הדיווחים התקופתיים לשנים התשע"א והתשע"ב כללו דיווח מלא רק על מקצת המשימות, ולפיכך לא ניתן היה לעקוב אחר ביצועה של התכנית האסטרטגית באותן שנים ולהעריך את שיעור ביצועה ואת מידת השגת יעדיה⁴¹. למשל, על סמך הדיווח התקופתי לא ניתן היה לעקוב בשנים אלה אחר אופן הפעלתן של תכניות שונות שלגבי חלקן המשרד אסף נתונים באמצעות השאלון: לא ניתן ללמוד מהדיווח על ההקצאה והניצול של שעות הלימוד הנוספות שהוקצו במסגרת התכנית; לא ניתן ללמוד מהדיווח על היקף הפעלתה של התכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה"; ואף לא ניתן ללמוד ממנו על הקצאת ימי ההדרכה השבועיים לבתי"ס, על השתלמויות למדריכי מורים בנוגע לתכנית הלימודים החדשה ולתכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה" ועל מינוי "מורי מורים".

בצד האמור לעיל משרד מבקר המדינה מציין לחיוב את המאמץ הכלל-משרדי לגיבוש תכנית עבודה אסטרטגית. פעולות משרד החינוך להטמעת התכנית וליישומה, בעיקר בחטיבת הביניים, ובהן הצבת יעדים מדידים למטרות שהוגדרו, פיתוח כלים למעקב אחר ההתקדמות בביצוע המשימות, ניצול משאבים ובחינת תפוקות, מעידות על גיבוש דפוסי עבודה נכונים ויעילים. עם זאת, הדיווחים התקופתיים התייחסו, כאמור, באופן חלקי בלבד לחלק ניכר מהמשימות שהוגדרו בתכנית. לפיכך הם לא אפשרו מעקב אפקטיבי אחר ביצועה. המשרד הפעיל אפוא תכניות שתקציבן גדול בלא שהיה לו מידע מלא על ההתקדמות של יישום התכנית האסטרטגית והשגת יעדיה.

תכניות הלימודים במתמטיקה

כאמור המזה"פ אחראית, בין היתר, לפיתוח תכניות לימודים בכל המגזרים, לכל שכבות החינוך (החינוך היסודי, חטיבת הביניים והחטיבה העליונה) ובכל תחומי הדעת. תכנית לימודים בתחום דעת כלשהו אמורה להגדיר מתווה לימודי ברור, מלא ותקני לכל התלמידים במדינה. על תכנית לימודים להציג את התפיסה הרעיונית העומדת ביסודה, לקבוע את מטרות הלימוד ואת התכנים שיש ללמד, את ההישגים הנדרשים ואת המיומנויות והידע שהתלמידים ירכשו, וכמו כן להמליץ על דרכי הוראה ולמידה ועל הדרכים להעריך את יעילות התכנית⁴². היעדר תכנית לימודים מקשה את ההוראה והלימודים על המורים ועל התלמידים ועלול להיות מכשול להצלחתם.

את תכניות הלימודים מגבשות שתי ועדות שממנה המזה"פ: (א) ועדת מקצוע (להלן - ועדת המקצוע); ועדת המקצוע למתמטיקה לשנה"ל התשע"ג מונה 15 חברים שמונו בידי יו"ר המזה"פ, אנשי אקדמיה ומורים; מפמ"רית מתמטיקה משמשת מרכזת הוועדה. ועדת המקצוע אמורה להתכנס לפחות שלוש פעמים בשנה. בשנה"ל התשע"ג התכנסה הוועדה שלוש פעמים. (ב) ועדת תכנית (להלן - ועדת התכנית) היא ועדה אד-הוק שתפקידה לפתח את מסמך תכנית הלימודים על כל חלקיו, על פי מתווה שמכינה ועדת המקצוע.

1. תכנית הלימודים במתמטיקה המחייבת את כל שכבות הגיל בחינוך היסודי (כיתות א'-ו') הופעלה בהדרגה משנה"ל התשס"ו (2005-2006).

2. תכנית הלימודים לחטיבת הביניים הופעלה בהדרגה כתכנית ניסוי משנה"ל התש"ע. באוגוסט 2011 אישרה ועדת המקצוע את תכניות הלימודים לכיתות ז'-ח' והחל משנה"ל התשע"ג היא

41 משרד החינוך טרם פרסם ערכון של סטטוס ביצוע תכנית העבודה בשנה"ל התשע"ג.
42 מבקר המדינה, דוח שנתי 2008, הפרק "הכנת תכניות לימודים", עמ' 833.

מיושמת במלואה בכיתות ז' בלבד והוכנסו במסגרתה גם ספרי לימוד חדשים; במועד הביקורת, ספטמבר 2013, הופעלה בכיתות ח' תכנית ניסוי והתלמידים למדו לפי ספרי לימוד לתכנית הניסוי⁴³; תכנית הלימודים לכיתה ט' אושרה ביולי 2013, ובמועד סיום הביקורת ספרי הלימוד לכיתות ט' טרם קיבלו אישור.

מחקר הערכה שעשתה ראמ"ה, באפריל 2012, בנושא אופן יישום התכנית לקידום ההישגים במתמטיקה בכיתות ז' בשנתה הראשונה (שנת התש"ע)⁴⁴ העלה, בין היתר, כי בשנה האמורה הצליחה מערכת החינוך להטמיע את תכנית הלימודים החדשה בכל הנוגע להקצאת תוספות שעות הלימוד ושעות ההדרכה הנדרשות לבתי"ס. עם זאת, מחקר ההערכה לימד על בעיות של ממש בתהליך ההטמעה של התכנית, ובהן עומס כבד על המורים וקושי לעמוד בקצב הלימוד הנדרש בכיתות, אי-שביעות רצון של חלק ניכר מהמורים מההשתלמויות בנושא התכנית החדשה, ועיכובים בהכנת חומרי הלימוד המותאמים לתכנית. ראמ"ה ציינה כי יש צורך להמשיך לעקוב אחר הישגיהם של התלמידים בשנים התשע"א-התשע"ב כדי לבחון את האפקטיביות של התכנית.

מחקר המשך⁴⁵ שפרסמה ראמ"ה בפברואר 2013 העלה כי בשנה"ל התשע"א נמשכה הטמעת התכנית בכיתות ח', וכי המשאבים שהוקצו להטמעתה אכן נוצלו: רוב בתי"ס קיבלו את תוספת השעות בהתאם להגדרות התכנית, מורים השתתפו בהשתלמויות, ניתנה הדרכה בבתי"ס, והורגש השינוי בתכניות הלימוד. עם זאת ממחקר ההמשך עולות בעיות בהטמעת התכנית, ובהן חוסר בקיאות של חלק מהמורים בחומרי הלימוד הנכללים בתכנית; הערכת תרומת ההדרכה כבינונית בלבד בעיני רוב המורים; עומס רב המוטל על המורים וקושי להספיק ללמד את כל החומר הנדרש לפי תכנית הלימודים החדשה. ממחקר ההמשך עולה שחלק מהבעיות שנגעו להטמעת התכנית בשנתה השנייה נמשכו מאז שנתה הראשונה. במחקר האמור צוין כי בדיקת האפקטיביות של התכנית תפורסם בדוח נפרד.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה, מנובמבר 2013, מסר משרד החינוך כי לנוכח מצאי המחקר בוצעו שינויים בתכנית הלימודים בחטיבת הביניים.

3. תכנית הלימודים האחרונה במתמטיקה שאושרה לחטיבה העליונה היא משנה"ל התש"ן (1989-1990), דהיינו לפני יותר מעשרים שנה. מאז לא גיבש משרד החינוך תכנית ללימוד מתמטיקה בחטיבה העליונה, אולם הוא קבע בשנה"ל התשס"ח (2007-2008) תכנית היבחנות חדשה המפרטת את הנושאים ואת תת-הנושאים הנדרשים בכל אחד משאלוני בחינת הבגרות (על פי רמות הלימוד). הספרים שאישר המשרד לשימוש החטיבה העליונה⁴⁶ אינם תואמים את תכנית ההיבחנות בבחינות הבגרות וכוללים בדרך כלל תרגילים רבים והסברים מעטים.

במאי 2010 אישרה ועדת המקצוע מתווה של תכנית לימודים חדשה במתמטיקה לחטיבה העליונה. נקבע שעל ועדת תכנית המקצוע המתמטיקה להכין תכנית לימודים שתשמש המשך ישיר לתכנית הלימודים לחטיבת הביניים.

- 43 ספרי הלימוד לכיתה ח' היו במועד זה בתהליכי אישור.
- 44 ראמ"ה, תכנית לקידום הישגים בכיתות ז' במתמטיקה, שפת אם ומדע וטכנולוגיה בשנת הלימודים תש"ע (2012).
- 45 ראמ"ה, התכנית לקידום הישגים בכיתות ח' במתמטיקה, בשפת אם ובמדע וטכנולוגיה בשנת הלימודים תשע"א (2013).
- 46 על פי חוזר מנכ"ל משרד החינוך תשע"ב/8 (1.4.12), משנת התשע"ג מחויבים בתי"ס לבחור את ספרי הלימוד מתוך רשימה של ספרי לימוד מאושרים שפרסם המשרד. עד שתאושר תכנית לימודים חדשה לחטיבה העליונה המשרד נותן היתרים זמניים לשימוש בספרי הלימוד הנפוצים במתמטיקה לשנה אחת בלבד.

במועד סיום הביקורת, ספטמבר 2013, טרם הוכנה תכנית לימודים במתמטיקה לחטיבה העליונה. לנוכח חסרונה של תכנית כזאת במשך שנים רבות, מתקשים המורים למתמטיקה בהוראת החומר והתלמידים מתקשים ללמוד.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה מסר משרד החינוך כי בימים אלו נכתבת תכנית לימודים חדשה לחטיבה העליונה. התכנית תופעל בשנה"ל התשע"ד כניסוי, וישתתפו בו כ-200 תלמידי כיתה י'. משרד החינוך סבור כי הטמעת תכנית זו תגדיל בשיעור ניכר את מספר התלמידים שייבחנו בבחינות הבגרות בהיקף של 3 יח"ל ואת מספר התלמידים שיעמדו בהן בהצלחה.

בהיעדר תכנית לימודים מתעוררות בעיות בלימוד מקצוע המתמטיקה בקרב המורים והתלמידים, ובשל כך חלק מהתלמידים עלולים להתקשות בלימוד מקצוע זה גם בעתיד. הדבר עלול להשפיע גם על הפיתוח וההכנה של חומרי למידה ועל הכשרת עובדי הוראה. יוער כי זה שנים רבות אין ספרי לימוד מאושרים להוראת המתמטיקה בחטיבה העליונה, אלא רק ספרי תרגול להכנת התלמידים לבחינות הבגרות, אשר כוללים תרגילים רבים ומעט מאוד הסברים. בהיעדר ספרי לימוד כאמור מתקשים המורים להכין מערך שיעור סדור, והדבר עלול לפגוע באיכות ההוראה וכן בהרגלי הלימוד העצמי של התלמידים ובמיומנויות הקריאה וההכנה של חומר מתמטי.

לדעת משרד מבקר המדינה יש לגבש ולאשר בדחיפות תכנית לימודים לחטיבה העליונה, לפתח ספרי לימוד מתאימים ולאשרם.

פעולות לשיפור הוראת המתמטיקה בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים ולשיפור הישגי התלמידים

תגבור האמצעים להוראת המתמטיקה וניצולם

שעות לימוד בפועל בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים

1. "חקן שעות" מוגדר בתקנות חינוך ממלכתי (סדרי הפיקוח), התשי"ז-1956, כמספר שעות הלימוד, החינוך והניהול שנקבעו לכל מוסד בהתאם לתקנות אלה.

משרד החינוך קבע מספר שעות לימוד מזערי מחייב של מקצוע המתמטיקה בשכבות הגיל השונות על מנת שניתן יהיה ליישם כראוי את תכניות הלימודים המחייבות ולהקנות לתלמידים את הידע והמיומנויות הנדרשים להם במקצוע זה. בחינוך היסודי נקבעו 6 ש"ש להוראת המתמטיקה בכל אחת משכבות הגיל א'-ו'⁴⁷. בחטיבת הביניים נקבע מספר שעות לימוד מזערי מחייב כדלהלן: 4 ש"ש לכיתות ז'; 5 ש"ש לכיתות ח'; 4 ש"ש לכיתות ט'. לבתי"ס בעלי מדד טיפוח 3 ומעלה ולבתי"ס מהמגזר הלא יהודי - הערביים, הבודואיים והדרוזיים - ניתנה תוספת של ש"ש אחת לכיתות ז' ו-ט' (כלומר בסה"כ 5 ש"ש לכל אחת מהכיתות ז'-ט'). בחטיבה העליונה מוקצות השעות

47 עד שנה"ל התשע"ב נקבעו בחינוך הממ"ד חמש שעות שבועיות להוראת המתמטיקה, ומשנה"ל התשע"ג הושווה מספר השעות השבועיות למספרן בשאר זרמי החינוך.

השבועיות בהתאם למספר היחידות לבגרות שבוחר כל תלמיד להיבחן בהן (3-5 יח"ל), ומספרן 5-3 ש"ש במשך שלוש שנות החטיבה העליונה.

בד בבד עם הפעלת תכנית הלימודים החדשה בחטיבת הביניים משנה"ל התש"ע תוגברו המשאבים המוקצים לשכבות גיל אלה - בשנה"ל התש"ע הוספה, במסגרת התכנית לשיפור ההישגים במתמטיקה הכלולה בתכנית האסטרטגית, ש"ש אחת להוראת המתמטיקה בכל כיתות ז' לצורך הטמעת התכנית החדשה בשכבת גיל זו, ובשנה"ל התשע"א הוספה ש"ש להוראת המתמטיקה בכיתות ח'.

נוסף על שעות הבסיס מקבלים בתי"ס היסודיים וחטיבות הביניים ממוסד החינוך סיוע בשעות לימוד נוספות (להלן - שעות טיפוח). מספר שעות הטיפוח הניתנות לבתי"ס נקבע על פי מדד הטיפוח המשקף את מצבם הסוציו-אקונומי של תלמידי בתי"ס. נוסף על כך למנהלי המחוזות יש סלי שעות נוספות שבאמצעותם הם רשאים לתגבר בתי"ס בעת הצורך.

מספר שעות הלימוד להוראת המתמטיקה הניתן בפועל הוא משתנה בעל השפעה רבה על איכות לימודי המתמטיקה ועל הישגי התלמידים. אם יש סטייה מתקן השעות - דהיינו, אם מספר שעות הלימוד בפועל קטן מהמספר שנקבע בתקן השעות - עלולות להיפגע רמת הידע של התלמידים ויכולתו של משרד החינוך לעמוד על הקשר בין התכניות ובין הישגי התלמידים. סטייה מתקן השעות עלולה להשפיע גם על העמקת הפערים בין מגזרי אוכלוסייה שונים ובין מסגרות חינוך שונות.

2. המינהל הפדגוגי במשרד החינוך (להלן - המינהל הפדגוגי) מופקד על ביצוע תכניות הלימודים, דהיינו על הקצאת שעות לימוד ואמצעי הוראה ליישום תכניות הלימודים שהכינה המזה"פ, וכן על בקרה בנושא ניצולן של שעות הלימוד; מנהלי בתי"ס הם המקצים את שעות הלימוד.

משרד מבקר המדינה השווה, באמצעות נתוני השאלון לשנת התשע"ג, את מספר שעות הלימוד שניתנו בפועל בבתי"ס היסודיים בכיתות א'-ג'⁴⁸ לעומת תקן השעות שקבע משרד החינוך, אשר בהתאם לו הוא מתקצב את בתי"ס.

הועלה שלא בכל בתי"ס היסודיים מקצוע המתמטיקה נלמד בהתאם לשעות התקן המזעריות המחייבות. למשל, בשנה"ל התשע"ג ב-55 בתי"ס (3.4% מבתי"ס היסודיים שענו לשאלון) כיתות א' למדו פחות מ-6 ש"ש מתמטיקה; ב-61 בתי"ס (3.8%) כיתות ב' למדו פחות מ-6 ש"ש במתמטיקה; וב-84 בתי"ס (5.2%) כיתות ג' למדו פחות מ-6 ש"ש במתמטיקה. על אף שיעורם הקטן יחסית של בתי"ס שבהם מספר שעות הלימוד במתמטיקה היה קטן ממספר שעות התקן, בשל מספרם הכולל של בתי"ס היסודיים במערכת החינוך, הרי שמדובר בעשרות בתי"ס בכל שנה שבהם תלמידי כיתות א'-ג' אינם מקבלים את מספר שעות הלימוד המזערי במקצוע המתמטיקה.

עוד הועלה כי שיעור בתי"ס בחינוך הממ"ד שתלמידיהם למדו פחות מ-6 ש"ש היה גדול לעומת שאר המגזרים: בכיתות א' - כ-10% מבתי"ס; בכיתות ב' - כ-11% מבתי"ס; ובכיתות ג' - כ-16% מבתי"ס. לעומת זאת, שיעור בתי"ס במגזר המיעוטים שאינם מלמדים את מספר השעות המזערי הנדרש זעום (במגזר הערבי כ-1%-2% מבתי"ס בכיתות א'-ג') ואף אפסי (במגזרים הדרוזי והבדואי כ-0% מבתי"ס).

48 השאלון לשנת התשע"ג לא כלל נתונים על שעות הלימוד בכיתות ד'-ו'.

משרד מבקר המדינה סבור כי על המינהל הפדגוגי להקפיד שכל בי"ס יעמוד במספר השעות המזערי הנדרש להוראת המתמטיקה, תוך תשומת לב מיוחדת לנעשה במגזר הממ"ד בנושא זה. משרד מבקר המדינה מעיר כי אין להשלים עם מצב שבו תלמידים, בכל שכבות הגיל - ובפרט בשכבות הגיל הנמוכות, שבהן מוקנים יסודות המקצוע - לא יקבלו את מספר שעות הלימוד המזערי הנדרש.

3. בתחום הקצאת שעות הוראת המתמטיקה בחטיבת הביניים בדק משרד מבקר המדינה את הקצאת השעות בכיתות ח' בשנות הלימוד התשע"ב והתשע"ג (באמצעות נתוני השאלונים לשנים הללו), שלפי התקן שקבע משרד החינוך צריכה להיות 5 ש"ש לכיתה.

הועלה כי בחלק מבתי"ס תלמידי כיתות ח' למדו פחות מ-5 שעות לימוד שבועיות כנדרש: ב-27 בתי"ס בשנה"ל התשע"ב (3.3% מבתי"ס⁴⁹) למדו כיתות ח' פחות מ-5 ש"ש; בשנה"ל התשע"ג עלה מספרם ל-47 בתי"ס (5.6%). במגזר הממ"ד היה שיעור גדול - יחסית למגזרים האחרים - של בתי"ס שבהם כיתות ח' למדו פחות מ-5 ש"ש (8.2% בשנה"ל התשע"ב ו-11.5% בשנה"ל התשע"ג). יצוין כי במגזרים הלא יהודיים לימדו כמעט כל בתי"ס לפי מספר השעות הנדרשות להוראת המתמטיקה בכיתות ח' (בשנה"ל התשע"ב כל בתי"ס במגזרים אלה לימדו לפי מספר השעות הנדרשות, ובשנה"ל התשע"ג שיעור בתי"ס שלא עשו כן היה 1.7% במגזר הברואי, 0.7% במגזר הערבי ו-0% במגזר הדרוזי).

לדעת משרד מבקר המדינה, על המינהל הפדגוגי לבחון את הסיבות לאי-ניצול שעות הלימוד המזעריות שהוקצו לבתי"ס שציינו זאת בשאלון, תוך שימת לב מיוחדת לשכיחות התופעה בחינוך הממ"ד, ולדאוג לכך שכל תלמיד יקבל את מכסת שעות הלימוד שהוא זכאי לה, על מנת שלא ייפגעו רמת ידיעתו ומיומנותיו במקצוע - פגיעה העלולה לגרום לתלמיד קושי בהמשך לימודי המתמטיקה בחטיבה העליונה.

משרד מבקר המדינה העיר למשרד החינוך כי הקצאת מכסה מחייבת של שעות לימוד לשכבות הגיל השונות בבתי"ס היסודיים והעל-יסודיים נועדה, בין היתר, להבטיח את זכותם של כל התלמידים במערכת החינוך לרכישת ידע ומיומנויות ברמה הנדרשת, בהתאם לחוק זכויות התלמיד, המבוסס על רוח כבוד האדם ועקרונות אמנת האומות המאוחדות בדבר זכויות הילד; לפיכך, אם מספר השעות המוקצות להוראת המתמטיקה קטן מזה שנקבע כתקן מזערי יש בכך כדי לפגוע בזכות לחינוך. על משרד החינוך אפוא לחייב את כל בתי"ס למלא חובה זו.

שעות לימוד לתכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה"

התכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה" (להלן - תכנית מיצוי ומצוינות) פעלה כפרויקט ניסויי החל משנה"ל התשס"ג (2002-2003), ביזמתו ובהובלתו של האגף לחינוך על-יסודי במשרד החינוך. התכנית מתמקדת בשתי קבוצות ה"קצה" - המתקשים והמצטיינים. בשנה"ל התש"ע, במסגרת היעד של קידום ההישגים הלימודיים במתמטיקה בתכנית האסטרטגית, הורחב היקף התכנית לפריסה ארצית והיא החלה לפעול במגזר היהודי בבתי"ס בעלי מדד טיפוח גדול מ-3, ובמגזר הלא יהודי - בכל בתי"ס.

49 הכוונה לבתי"ס יסודיים שכוללים גם כיתות ח', לחטיבות הביניים ולבתי"ס השש-שנתיים - אשר השיבו לשאלון.

תכנית המיצוי מיועדת לתלמידים מתקשים ובעלי פוטנציאל, שללא תמיכה עלולים לנשור מלימודי המתמטיקה. מטרת התכנית להקנות לתלמידים אלה בסיס ידע וביטחון עצמי כדי לאפשר להם להיבחן בעתיד ב-3 יח"ל במבחני הבגרות במתמטיקה. תכנית המיצוי מיועדת לתלמידים בעלי עניין, מוטיבציה ויכולת גבוהה במתמטיקה, כדי לפתח ולטפח את העניין והיכולת שלהם, כבסיס להמשך לימודי מתמטיקה ברמות הגבוהות ולמצוינות מתמטית.

מסגרות ההוראה שגובשו עבור תלמידי המיצוי ותלמידי המצוינות הן אלה: בכיתה ז' תלמידי המצוינות מקובצים מכיתות שכבת הגיל לקבוצה אחת (קבוצת "מצוינות"), המקבלת 2 ש"ש נוספות במתמטיקה, לאחר שעות הלימודים הרגילות בביה"ס (בשעות הלימוד הרגילות, המונות 5 ש"ש, לומדים תלמידים אלו בכיתה האם). בכיתות ח' ו-ט' תלמידי המצוינות לומדים בכיתה נפרדת ומקבלים בסך הכול 7 ש"ש (2 ש"ש נוספות על אלה שמקבלים שאר התלמידים). תלמידי המיצוי מקובצים מכיתות שכבת הגיל בבי"ס ומשובצים בכיתה נפרדת המקבלת 5 ש"ש במתמטיקה⁵⁰. לכיתות המיצוי ולקבוצות המצוינות פותחו חומרי לימוד התואמים את מאפייני התלמידים.

משרד מבקר המדינה בחן אם שעות הלימוד בפועל בכיתות המיצוי ובקבוצות המצוינות תואמות לתקן הנדרש במסגרת התכנית מיצוי ומצוינות. לשם כך נבחנו שעות הלימוד שניתנו לכיתות המיצוי ולקבוצות המצוינות בבתי"ס שבהם הופעלה התכנית, על פי נתוני השאלון בשנות הלימוד התשע"ב-התשע"ג.

1. הועלה כי בחלק מבתי"ס קיבלו כיתות המיצוי פחות מ-5 ש"ש במתמטיקה⁵¹ ושיעורם עלה בשנה"ל התשע"ג לעומת שנה"ל התשע"ב - בשנה"ל התשע"ב שיעור בתי"ס שבהם כיתות המיצוי של כיתות ז' קיבלו פחות מ-5 ש"ש היה כ-17%; בכיתות ח' - 16% מבתי"ס; ובכיתות ט' - כ-15% מבתי"ס. בשנה"ל התשע"ג שיעורים אלו עלו: בכיתות ז' - 20% מבתי"ס; בכיתות ח' - כ-19% מבתי"ס; ובכיתות ט' - כ-17% מבתי"ס.

בחתך המגזרי בולט במשך השנתיים הללו שיעורם הגדול יחסית של בתי"ס אלה במגזר הממ"ד (30%-36% בשכבות הגיל השונות), ובשנה"ל התשע"ג - גם במגזר הדרוזי (כ-33% בשכבות הגיל השונות) ובמגזר הבדואי (25%-31% בשכבות הגיל השונות).

משרד מבקר המדינה מצייין כי לנוכח החשיבות הרבה שבסיוע לתלמידים המתקשים בלימודי המתמטיקה, לא ניתן להשלים עם העובדה ששיעור גדול כל כך של בתי"ס אינם נותנים לתלמידיהם המתקשים שלומדים במסגרת כיתות המיצוי את מכסת השעות שקבע משרד החינוך. יש חשש כי תלמידי כיתות המיצוי באותם בתי"ס לא יצליחו להתקדם כראוי ולשפר את יכולותיהם והישגיהם על מנת שיוכלו להתמודד בהצלחה עם לימודי המתמטיקה בחטיבה העליונה. לפיכך, על המינהל הפדגוגי להקפיד שכל כיתות המיצוי יקבלו את מכסת השעות הנדרשת ולעקוב באופן סדיר אחר מילוי דרישה זו.

50 עד שנה"ל התשע"ג כללו קבוצות המיצוי שישית מתלמידי הכיתה, המהווים את השישית השנייה מלמטה בכל כיתה בדירוג היכולות המתמטיות. החל משנה"ל התשע"א אוכלוסיית היעד של קבוצת המיצוי היא כל התלמידים המתקשים; חלק מבתי"ס מפעילים שתי קבוצות של תלמידים מתקשים - האחת נקראת קבוצת מיצוי, והשנייה היא הקבוצה של תלמידים מתקשים, שרמתה נמוכה מזו של קבוצת המיצוי.

51 כלומר, למדו בהן פחות מ-5 ש"ש, גם כאשר ביה"ס קיבל הקצאה של 5 ש"ש לכל כיתה מיצוי.

2. אשר לקבוצות המצוינות, הועלה כי בחלק מבתי"ס מקבלות קבוצות אלה תוספת של פחות מ-2 ש"ש במתמטיקה. למשל, בשנה"ל התשע"ב שיעור בתי"ס שבהם קבוצות המצוינות של כיתות ז' קיבלו פחות מ-2 ש"ש נוספות היה 8%; בכיתות ח' - כ-9% מבתי"ס; ובכיתות ט' - כ-7% מבתי"ס. בשנה"ל התשע"ג שיעורים אלו גדלו או נותרו ללא שינוי: בכיתות ז' ו-ח' - כ-10% מבתי"ס; ובכיתות ט' - כ-7% מבתי"ס. אף שנראה כי שיעור בתי"ס אלה אינו גדול, הרי שמדובר בעשרות בתי"ס במערכת החינוך - בשנה"ל התשע"ג קיבלו פחות מ-2 ש"ש נוספות קבוצות מצוינות בכיתות ז' ב-55 בתי"ס; קבוצות מצוינות בכיתות ח' ב-54 בתי"ס; וקבוצות מצוינות בכיתות ט' ב-33 בתי"ס.

אם נשווה בין המגורים השונים, במשך השנתיים הללו בולט שיעורם הגדול יחסית של בתי"ס במגזר הממ"ד אשר קיבלו פחות מ-2 ש"ש נוספות (כ-13%-14% בשכבות הגיל השונות בשנה"ל התשע"ב, וכ-10%-19% בשכבות הגיל השונות בשנה"ל התשע"ג); ובשנה"ל התשע"ג - גם במגזר הדרוזי (בכיתות ז' - כ-15% מבתי"ס) ובמגזר הברדואי (בכיתות ח' ו-ט' - כ-12% מבתי"ס).

משרד מבקר המדינה מציין כי טיפוח המצוינות במתמטיקה בקרב תלמידים בעלי הישגים גבוהים נועד להרחיב את היקף העתודה המדעית והטכנולוגית של מדינת ישראל, ובוד בבד לאפשר לתלמידים מצטיינים למצות את יכולותיהם. הדבר מחייב את כל בתי"ס המפעילים קבוצות מצוינות לספק לתלמידיהן את כל שעות הלימוד הנדרשות. על משרד החינוך להקפיד שכל קבוצות המצוינות יקבלו את מכסת השעות שנקבעה ולעקוב באופן סדיר אחר אופן המילוי של דרישה זו.

3. בבדיקה שעשתה ראמ"ה בנושא ההוראה בקבוצות לימוד בחטיבת הביניים⁵² נמצא כי שיעורם של המורים הוותיקים המלמדים בקבוצת ההצטיינות (מסך כלל המורים המלמדים בקבוצה זו) גדול במידה ניכרת משיעורם של המורים הוותיקים המלמדים בקבוצת המיצועי: בקבוצת ההצטיינות 24% מהמורים הם בעלי ותק העולה על 25 שנה לעומת 7% בלבד בקבוצת המיצועי. עוד העלתה הבדיקה של ראמ"ה כי שיעורם של המורים בעלי ההתמחות במתמטיקה - בעלי תואר אקדמי במתמטיקה מאוניברסיטה (B.A או B.Sc) או תואר אקדמי בהוראת המתמטיקה ממכללה (B.Ed) - בקבוצות ההצטיינות גדול מאשר בקבוצת המיצועי (88% לעומת 77%). יצוין כי כמחצית המורים בקבוצת ההצטיינות הם בעלי תואר אקדמי במתמטיקה מאוניברסיטה, ואילו בקבוצת המיצועי רק כשליש מהמורים הם בעלי תואר אקדמי כזה.

הבדיקה של ראמ"ה העלתה כי יש קשר חיובי מובהק בין הישגי התלמידים ובין סוג התואר האקדמי של המורה, דהיינו, ממוצע הציונים של התלמידים הלומדים אצל מורה בעל תואר אקדמי גבוה מממוצע הציונים של תלמידים שאינם לומדים אצל מורה כזה. עורכי המחקר ציינו כי אין בממצאי המחקר כדי לבסס יחסי סיבה-תוצאה, אלא הם מעידים על קיומו של מתאם בין המשתנים.

ממצאים אלה מלמדים שהתלמידים המתקשים מקבלים כוח הוראה בעל פחות ניסיון מקצועי ובעל הכשרה מקצועית פחותה בהרבה מאשר התלמידים הטובים ביותר. משרד מבקר המדינה סבור שעל משרד החינוך לפעול לשיפור איכותו של כוח ההוראה המלמד את התלמידים המתקשים בחטיבות הביניים.

52 ראמ"ה, הוראה בקבוצות לימוד (הקבוצות) בחטיבות הביניים (בראי המבחינים) (2013).

ההישגים במבחנים הארציים ובמבחנים הבין-לאומיים

כאמור, בתכנית האסטרטגית לשנים 2009-2012 נקבעו יעדים לשיפור הישגי התלמידים בלימודי המתמטיקה בכמה תחומים, ובהם שיפור הישגיהם במבחנים הארציים (מבחני המיצ"ב) ובמבחנים הבין-לאומיים. בין היתר, התכנית האסטרטגית כללה את היעדים של שיפור הדרגתי ועקבי בתוצאות מבחני המיצ"ב; שיפור בדירוגה של ישראל במבחני הטימס - שהתקיימו בשנת 2011 ושנבחנו בהם בישראל כיתות ח' - מהמקום ה-24 בדירוג המדינות המשתתפות למקום ה-19 (שיפור של 17 נקודות לפי הדירוג הקיים); שיפור בדירוגה של ישראל במבחן הפיזה - שהתקיים בשנת 2012 בהשתתפות תלמידים בני 15 - מהמקום ה-40 בדירוג המדינות המשתתפות למקום ה-35 (שיפור של 48 נקודות לפי הדירוג הקיים); שיפור בדירוגה של ישראל במבחן הפיזה שיתקיים בשנת 2015 - למקום ה-20 בדירוג המדינות המשתתפות (שיפור של 83 נקודות מהמקום הנוכחי לפי הדירוג הקיים).

יזכר כי התכנית האסטרטגית קבעה כיעד גם את צמצום של הפערים הלימודיים.

בהתבסס על מחקרי הערכה שונים שפרסמה ראמ"ה ניתח משרד מבקר המדינה את ההישגים במבחנים הארציים ובמבחנים הבין-לאומיים, ולהלן יובאו מסקנותיו:

ההישגים במבחני המיצ"ב

מתכונת ההערכה הארצית של בתיה"ס שמבצעת ראמ"ה כוללת מערך של מבחנים למדידת יעילות וצמיחה בית-ספרית (מבחני מיצ"ב). מבחני המיצ"ב נועדו לבחון אם תלמידי בתיה"ס היסודיים וחיכוכות הביניים עומדים ברמת הדרישות המצופה על פי תכנית הלימודים בארבעה מקצועות ליבה, ובהם מתמטיקה בכיתות ה' ו-ח⁵³. כדי לאפשר השוואה רב-שנתית של ציוני המיצ"ב, הנהיגה ראמ"ה מערך כיוול סטטיסטי של ציוני המבחנים, המתרגם את הציון הגולמי בכל שנה בכל תחום דעת ובכל דרגת כיתה לסולם חדש - סולם מיצ"ב רב-שנתי.

בכל הנוגע לכיתות ה', השיג משרד החינוך, ככלל, את היעד של שיפור בתוצאות מבחני המיצ"ב: בשנים שנבדקו, ובהן כאמור שנות יישומה של התכנית האסטרטגית, חל, ככלל, שיפור ניכר בציוני בחינות המיצ"ב במתמטיקה בכיתה ה' וצומצמו הפערים בין התלמידים (ירידה בסטיות התקן). מבחינת הציונים בחתך מגזרי עולה כי המגזר היהודי ממלכתו השיג את הציון הממוצע הגבוה ביותר מבין כל המגזרים בכל אחת משנות הלימודים התשס"ז-התשע"ג (2006-2013), והפער בינו ובין המגזרים הממ"ד, הערבי והדרוזי הצטמצם בין השנים הללו. לעומת זאת בולטת הירידה החדה בציון הממוצע במגזר הבדואי בדרום: הפער בין המגזר היהודי ממלכתו למגזר הבדואי כמעט הוכפל בשנות הלימודים התשס"ז והתשע"ג - לאחר השיפור שחל בהישגיו של מגזר זה עד שנה"ל התשע"א, חזר מגזר זה בשנה"ל תשע"ב לרמת הישגיו משנת התשס"ז, ונותר ברמה זו בשנה"ל התשע"ג.

53 מבחני המיצ"ב שציוניהם מתפרסמים ("מיצ"ב חיצוני"), מתקיימים מדי שנה במדגם מייצג של כלל בתיה"ס; מבחני מיצ"ב פנימיים מתקיימים בבתיה"ס האחרים, והם משמשים כלי להערכה פנימית של ביה"ס. לפי הנחיית שר החינוך הנוכחי, הרב שי פירון, הוקפאו מבחני המיצ"ב החיצוניים שאמורים היו להתקיים בשנה"ל התשע"ד (2013-2014), ובשנה זו יתקיימו רק מבחני מיצ"ב פנימיים.

בכל הנוגע לכיתות ח' השיג משרד החינוך את היעד שקבע בעניין השיפור ההדרגתי בתוצאות מבחני המיצ"ב במתמטיקה: בשנות הלימודים התשס"ח-התשע"ג, ובהן כאמור השנים שבהן יושמה התכנית האסטרטגית, חל במישור הארצי שיפור בציוני בחינות המיצ"ב במתמטיקה בכיתה ח'. ואולם הפערים בין המגזרים היהודיים ובין מגזרי המיעוטים, שציוניהם נמוכים במידה ניכרת, נותרו גדולים למדי.

משרד מבקר המדינה סבור, בכל הנוגע למבחני המיצ"ב המתקיימים בכיתות ה' ו-ח', כי על משרד החינוך לפעול להעלאת רמת ההישגים הממוצעת של המגזרים השונים עד כדי השוואתם לאלו של המגזר היהודי ממלכתי.

ההישגים במבחני הטימס

מבחני הטימס מתבצעים במסגרת המחקר הבין-לאומי במתמטיקה ובמדעים של הארגון הבין-לאומי להערכת הישגים בחינוך - IEA⁵⁴ (להלן - הארגון). המבחנים מתקיימים אחת לארבע שנים משנת 1995. ישראל השתתפה במחקר משנת 1999. מבחני הטימס בודקים ידע של תלמידים במתמטיקה ובמדעים בכיתות ד' ו-ח' במדינות השונות ומאפשרים לקבל מידע מהימן על מערכת החינוך בישראל בהשוואה למערכות חינוך אחרות בעולם. תוצאות המבחנים מספקות מידע חשוב למדינות המשתתפות במחקר על נקודות החוזק והחולשה של תלמידים במתמטיקה ובמדעים במישור המערכתי ומאפשרות לזהות מגמות שינוי במשך השנים ולבחון אותן לפי תכניות הלימודים בתחומי הדעת הנבדקים ושיטות הלימוד המקובלות במערכת החינוך. בישראל רק תלמידי כיתות ח' משתתפים במבחני הטימס, והם בוצעו בשנת 2011 בישראל בידי ראמ"ה⁵⁵.

ההישגים במתמטיקה ובמדעים מדווחים כל אחד בנפרד בסולם הציונים של המבחנים. סולם זה נקבע בידי הארגון בשנת 1995, ולפיו ממוצע ציוני המדינות שהשתתפו באותו מחזור מחקר היה 500 וסטיית התקן הייתה 100⁵⁶. סולם הציונים נחלק לחמש רמות בקיאות שהגדיר הארגון.

במבחני הטימס שהתקיימו בשנת 2007 דורגה ישראל במקום ה-24 מתוך 49 המדינות שהשתתפו במחקר. בתכנית האסטרטגית לשנים 2009-2012 נקבע, כאמור, יעד של שיפור בדירוגה של ישראל במבחן הטימס שיתקיים בשנת 2011 למקום ה-19 בדירוג המדינות המשתתפות.

במחקר שנעשה בשנת 2011 השתתפו כ-240,000 תלמידי כיתות ח' מ-42 מדינות (בכל מדינה השתתפו במבחנים מדגם מייצג של תלמידי כיתות ח'). בישראל השתתפו בו 4,699 תלמידי כיתות ח' מ-151 בתי"ס המייצגים את כלל הלומדים בחינוך הרגיל (תלמידים דוברי עברית בפיקוח הממלכתי והממ"ד ותלמידים דוברי ערבית). גם במחקר זה, כמו במחקרי טימס הקודמים, לא נכללו בתי"ס החרדיים ותלמידי החינוך המיוחד⁵⁷.

54 "International Association for the Evaluation of Educational Achievement"
 55 השתתפותה של ישראל במחזורי המחקר שקדמו למחקר משנת 2011 הייתה באחריות לשכת המדען הראשי של משרד החינוך, ואת המחקר ניהלו ותפעלו חוקרי חינוך מהאקדמיה בליווי ועדת היגוי.
 56 ממוצע הציונים של התלמידים במדינות המשתתפות במחקר השתנה במשך השנים הן בשל שינויים בהרכבן ובמספרן של המדינות המשתתפות והן בשל שינויים ברמת הידע של התלמידים במדינות אלה.
 57 שיעור הגריעה מאוכלוסיית המחקר בישראל היה כ-23% מאוכלוסיית המחקר הרלוונטית, בדומה לשיעור הגריעה במחקרים הקודמים. במחקר לא נכללו התלמידים במגזר החרדי (14.9%), התלמידים בבתי"ס של החינוך המיוחד (כ-1.5%) ותלמידי החינוך המיוחד ותלמידים עם צרכים מיוחדים המשולבים בבתי"ס רגילים (כ-6%). יצוין, לפיכך, שהתלמידים שהשתתפו בבחינות אינם בגדר מדגם מייצג של אוכלוסיית כל תלמידי כיתות ח' במערכת החינוך, אלא רק של האוכלוסייה שמקרבה נדגמו המשתתפים.

תוצאות מבחני הטימס משנת 2011 מלמדות על שיפור ניכר בהישגי תלמידי כיתות ה' בישראל, כמתואר להלן: הציון הממוצע של ישראל היה 516, ציון גבוה מהציון הממוצע של המדינות המשתתפות (467), והוא הציב את ישראל במקום ה-7 במדרג 42 המדינות שהשתתפו במחקר⁵⁸. זאת, לעומת ציון ממוצע של 463 שקיבלה ישראל בשנת 2007 (הגבוה במעט מהציון הממוצע של המדינות שהשתתפו במחקר - 451), ואשר הציב את ישראל במקום ה-24 מתוך 49 המדינות שהשתתפו במחקר. השיפור בציון של ישראל הוא השלישי בגודלו מבין המדינות שהשתתפו במחקר בשנים 2007 ו-2011, והגדול מבין המדינות בעלות ההישגים הגבוהים מישראל (המדינות במקומות 1-6) או הדומים לה (המדינות במקומות 8-12). נוסף על כך שיעור התלמידים בישראל בשתי רמות הבקיאות הגבוהות עלה מ-19% בשנת 2007 ל-39% בשנת 2011, והוא גדול משיעורים במדינות בעלות הישגים דומים לישראל, ושיעור התלמידים בשתי רמות הבקיאות הנמוכות ירד מ-52% ל-32%.

מהנתונים הללו עולה כי הושג היעד שנקבע בתכנית האסטרטגית בנושא מבחני הטימס.

ואולם, הפערים בקרב תלמידי ישראל גדולים: הפיזור בהישגי התלמידים במתמטיקה⁵⁹ הוא הגדול ביותר בקרב המדינות בעלות ההישגים הגבוהים מישראל או הדומים לה (למעט טיוואן); שיעור התלמידים ברמת הבקיאות הנמוכה ביותר (שהישגיהם מתחת לסף) הוא 13%, גדול משיעורם בקרב מדינות בעלות הישגים דומים לישראל; ממוצע הציונים בקרב תלמידי ישראל דוברי העברית הוא 536 (התואם לרמת ההישגים במקום השביעי במדרג המדינות המשתתפות במבחנים האמורים), ובקרב תלמידי ישראל דוברי הערבית הוא 465 (התואם לרמת ההישגים במקום ה-22 בקרב המדינות המשתתפות). הפער בין דוברי העברית לדוברי הערבית הוא 71 נקודות, וכמעט לא חל בו שום שינוי משנת 2007 (שנה שבה היה פער של 76 נקודות). כמו כן בקרב דוברי העברית 46% מהתלמידים מדורגים בשתי רמות הבקיאות הגבוהות, ואילו בקרב דוברי הערבית רק 22% מדורגים בהן, ו-24% מהתלמידים דוברי העברית מדורגים בשתי רמות הבקיאות הנמוכות, לעומת 52% מהתלמידים דוברי הערבית.

משרד מבקר המדינה מציין לחיוב את השיפור הגדול בהישגי תלמידי כיתות ה' במבחני הטימס בשנת 2011, שמקורו בין היתר בפעילות משרד החינוך במסגרת התכנית האסטרטגית שכללה את הטמעת תכנית הלימודים החדשה במתמטיקה לחטיבת הביניים, תוספת שעות הלימוד ותגבור ההשתלמויות וההדרכות. עם זאת, תוצאות המבחנים מלמדות על פערים גדולים בין הישגי המגזר היהודי להישגי מגזר המיעוטים, שכמעט לא הצטמצמו לעומת המבחנים הקודמים שבוצעו בשנת 2007, אף ששני המגזרים הללו התקדמו מאז בהישגיהם באופן ניכר.

משרד מבקר המדינה סבור כי נוסף על קידום הישגי התלמידים במתמטיקה, על משרד החינוך לשים דגש מיוחד על צמצום הפערים הבין-מגזריים הללו, כדי לאפשר לתלמידים מכל המגזרים הזדמנות שווה למימוש הזכות לחינוך, שתגדיל את סיכוייהם להשתלבות שוויונית במדינה מפותחת ומתקדמת.

58 הציון של ישראל נמוך מציוני המדינות קוריאה, סינגפור, טיוואן, הונג קונג, יפן ורוסיה, המדורגות במקומות 1-6. לנוכח הישגי ישראל היא נכללת בקבוצה שנמנות עמה גם המדינות פינלנד, ארצות הברית, אנגליה, הונגריה ואוסטרליה, המדורגות במקום 8-12, והישגיה גבוהים באופן מובהק סטטיסטית מהישגי המדינות המדורגות במקומות 13-42.

59 הפיזור חושב כטווח בין הישגי התלמידים באחוזון ה-5 ובאחוזון ה-95.

ההישגים במבחני הפיזה

משנת 2000 מבצע הארגון לשיתוף פעולה כלכלי ולפיתוח (ה-OECD) מחקר בין-לאומי להערכת תלמידים - PISA⁶⁰ (מבחני הפיזה). מבחן הפיזה נועד לאפשר לכל מדינה לבדוק את התפוקות של מערכת החינוך שלה ולהעריך את הישגי התלמידים במסגרת בין-לאומית משותפת ומוסכמת. במבחני הפיזה משתתפים תלמידים בני 15, והוא מתקיים אחת לשלוש שנים וכולל מבחנים בשלושה תחומי אוריינות - אוריינות בקריאה, אוריינות במתמטיקה ואוריינות במדעים, ובכל פעם מושם דגש על אחד משלושת התחומים הללו⁶¹. בשנת 2009 התקיים המחזור הרביעי של מבחני הפיזה⁶² וב-2012 התקיים המחזור החמישי של המבחנים, ותוצאותיהם פורסמו בדצמבר 2013⁶³.

גישת מבחני הפיזה שונה מהגישה הרווחת במערכות מבחנים רחבות היקף אחרות ובמערכות חינוך רבות, המבקשות למדוד באיזו מידה תלמידים שולטים בתוכני לימוד נתונים. מבחני הפיזה מתמקדים ברמת האוריינות של התלמידים, דהיינו ביכולתם של התלמידים ליישם את הידע והמיומנות שרכשו במערכת החינוך כבואם לפתור בעיות ממשיות בחיי היום-יום⁶⁴. אוריינות במתמטיקה מוגדרת במבחני הפיזה כיכולת של הפרט לזהות ולהבין את תפקיד המתמטיקה וליישמה בדרכים שמאפשרות למלא דרישות בחייו של הפרט כאזרח מועיל, מתעניין וחושב⁶⁵. ההישגים במבחני הפיזה מדווחים על סולם ציונים מכויל, באופן שממוצע ציוני המדינות שהשתתפו במבחן הראשון היה 500⁶⁶ וסטיית התקן הייתה 100. סולם הציונים נחלק לשש רמות בקיאות - מרמה 1 (רמת הבקיאות הנמוכה ביותר) ועד לרמה 6 (רמת הבקיאות הגבוהה ביותר).

נוכח ההישגים הנמוכים של ישראל במבחני הפיזה בשנת 2009, כמתואר להלן, נקבעו בתכנית האסטרטגית לשנים 2009-2012, כאמור, שני יעדים לשיפור דירוגה של ישראל במבחנים הללו: היעד הראשון - העלאת דירוגה של ישראל במבחנים שיתקיימו בשנת 2012 למקום ה-35 בדירוג המדינות המשתתפות (שיפור של 48 נקודות); היעד השני - העלאת דירוגה של ישראל במבחנים שיתקיימו בשנת 2015 למקום ה-20 בדירוג (שיפור של 83 נקודות).

- 60 התכנית הבין-לאומית להערכת תלמידים: The Programme for International Student Assessment.
- 61 ראמ"ה מרכזת את המחקר בישראל מול מינהלת החינוך של ה-OECD, והיא מופקדת על ניהולם וביצועם של כלל הנושאים הקשורים לתכנון המחקר ועריכתו. דוחות המחקר מתפרסמים באתר ראמ"ה: www.cms.education.gov.il/educationcms/units/rama.
- 62 במחקר השתתפו 65 מדינות, ו-30 מהן היו חברות ב-OECD. ארבע מדינות ובהן ישראל הצטרפו ל-OECD בשנת 2010, לאחר שהתקיים בהן המחקר. עם זאת, בדוח התוצאות הרשמי שפרסם ה-OECD, תוצאות המחקר במדינות אלו הוצגו כחלק מתוצאות המחקר במדינות החברות בו. בסך הכול השתתפו במחקר 470,000 תלמידים, המייצגים כ-26 מיליון תלמידים בני 15 מהמדינות המשתתפות.
- 63 במחקר השתתפו 64 מדינות ו-34 מהן היו חברות ב-OECD (ובהן ישראל). במחקר השתתפו 510,000 תלמידים, המייצגים כ-28 מיליון תלמידים בני 15 מהמדינות המשתתפות.
- 64 נבדק אם במצבים כאלה תלמידים מסוגלים לנתח, להבין ולהביע את רעיונותיהם בדרך יעילה, באיזו מידה הם משתמשים בחידושים טכנולוגיים, האם יש להם יכולת להמשיך ללמוד במהלך חייהם, ואם הם מצוידיים באסטרטגיות למידה מתאימות.
- 65 אוריינות במתמטיקה נוגעת ליכולתם של התלמידים לנתח, לנמק ולהשתמש בידע שלהם ביעילות בזמן שהם מציבים, מנסחים, פותרים ומפרשים בעיות מתמטיות במגוון מצבים הכוללים מושגים כגון כמות, מרחב והסתברות.
- 66 ממוצע הציונים של המדינות המשתתפות במחקר השתנה במשך השנים הן בשל שינויים בהרכבן ובמספרן של המדינות המשתתפות והן בשל שינויים ברמת הידע של התלמידים במדינות אלה.

נמצא כי חל שיפור מסוים בהישגי תלמידי ישראל במבחני הפיזה 2012 בתחום האוריינות במתמטיקה לעומת מבחני הפיזה 2009: הציון הממוצע עלה ב-19 נקודות (מ-447 ל-466); שיעור התלמידים ברמה הנמוכה ביותר ירד ב-5% (מ-21% ל-16%) ושיעור התלמידים בשתי הרמות הגבוהות ביותר עלה ב-3% (מ-6% ל-9%). עם זאת, מיקומה היחסי של ישראל בין כל המדינות שהשתתפו במבחני הפיזה לא השתנה בשנת 2012 לעומת שנת 2009.

מכאן שהיעד של העלאת דירוגה של ישראל למקום ה-35 בדירוג המדינות המשתתפות לא הושג (במקום היעד של שיפור הציון ב-48 נקודות הושג שיפור של 19 נקודות בלבד).

זאת ועוד - מהנתונים עולה כי הישגי התלמידים בישראל הם נמוכים למדי לעומת הישגי מדינות ה-OECD: הציון הממוצע של ישראל היה כאמור 466 ואילו הציון הממוצע של מדינות ה-OECD היה 494 - פער של 28 נקודות; ישראל דורגה במקום ה-40 מתוך 64 המדינות המשתתפות - מתחת לכמעט שני שלישים מהמדינות; הפערים בין תלמידי ישראל גדולים במידה ניכרת לעומת ממוצע ה-OECD - מדד הפיזור⁶⁷ של ישראל היה 347 נקודות ואילו הממוצע של מדינות ה-OECD היה 301; שיעור התלמידים בישראל שרמת הישגיהם היא הנמוכה ביותר - מתחת לרמת בקיאות 1 - כפול משיעורם בקרב מדינות ה-OECD (16%) בקרב תלמידי ישראל לעומת 8% בקרב תלמידי מדינות ה-OECD).

נוסף על כך, הפערים בין המגזר היהודי למגזר המיעוטים גדולים מאוד: הציון הממוצע של תלמידי מגזר המיעוטים נמוך בכמאה נקודות מהציון הממוצע במגזר היהודי (388 לעומת 489); שיעור התלמידים שרמת הישגיהם הנמוכה ביותר - מתחת לרמת בקיאות 1 - גדול במגזר המיעוטים פי 3.7 מאשר במגזר היהודי (37% לעומת 10%), ומספר התלמידים בשתי הרמות הנמוכות ביותר במגזר המיעוטים מסתכם בכשני שלישים מהתלמידים, לעומת כרבע מהתלמידים במגזר היהודי. לעומת זאת, בשתי הרמות הגבוהות ביותר אין למגזר המיעוטים ייצוג כלל, לעומת 12% מהתלמידים במגזר היהודי.

יצוין כי אמנם חל שיפור מסוים גם בהישגי מגזר המיעוטים במבחני הפיזה 2012 לעומת מבחני הפיזה 2009 (הציון הממוצע עלה מ-367 ל-388 ושיעור התלמידים שרמת הישגיהם הנמוכה ביותר ירד מ-47% ל-37%), אולם בשל השיפור שחל במגזר היהודי, הפער בין המגזרים לא השתפר, ואף גדל במידה מסוימת - הפער בציון הממוצע נותר כמאה נקודות; היחס בין מגזר המיעוטים למגזר היהודי מבחינת שיעור התלמידים שרמת הישגיהם היא הנמוכה ביותר נותר דומה בין שנת 2009 לשנת 2012 (3.6 לעומת 3.7, בהתאמה); שיעור התלמידים בשתי הרמות הגבוהות ביותר עלה במגזר היהודי מ-8% ל-12%, ואילו מגזר המיעוטים נותר ללא ייצוג ברמות אלו גם בשנת 2009 וגם בשנת 2012.

מכאן שהפערים הגדולים בין המגזר היהודי למגזר המיעוטים לא צומצמו, ובמידה מסוימת אף גדלו, ויש בכך פגיעה בזכות לחינוך ובשוויון; בכך לא הושג היעד שקבע משרד החינוך לצמצום הפערים הלימודיים.



בדיקת מספר שעות הלימוד במתמטיקה בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים העלתה כי משרד החינוך לא הקפיד כי כל בתיה"ס יעמדו בשעות התקן שהוא הקצה להם לצורך הוראת המתמטיקה, ובעשרות בתי"ס למדו התלמידים פחות שעות מתמטיקה ממספר השעות שנקבע בתקן, וכך לא זכו למספר השעות הנדרש ללמידה נאותה של המקצוע ולקבלת בסיס מספק להצלחה בלמידתו בחטיבה העליונה.

תוצאות הבחינה שעשה משרד מבקר המדינה, בהתבסס על מחקרי ראמ"ה, בנושא מידת השגתם של יעדי התכנית האסטרטגית בתחום המבחנים הארציים (מבחני המיצ"ב) והמבחנים הבין-לאומיים מלמדות שבמבחני המיצ"ב היעד הושג; ובתחום המבחנים הבין-לאומיים - היעד הנוגע למבחני הטימס הושג והיעד הנוגע למבחני הפיזה לא הושג.

משרד החינוך קבע בתכנית האסטרטגית יעד של צמצום הפערים הלימודיים, ואף הקצה לצורך כך משאבים ניכרים והפעיל תכניות שונות על בסיס גישה דיפרנציאלית. עם זאת, בחינת הנתונים מעלה כי בתקופה הנסקרת לא הושג יעד זה בכל הנוגע להישגי התלמידים במבחנים הארציים ובמבחנים הבין-לאומיים.

בתשובתו מסר משרד החינוך כי הוא רואה את סוגיית צמצום הפערים בין המגזרים כאחד היעדים המרכזיים של השנים הקרובות, התשע"ד-התשע"ה, ויבחן בהתאם דרכי פעולה לצמצומם; כמו כן, ימונה מדריך מיוחד למגזר הברואי כדי לאפשר את צמצום הפער בינו ובין המגזרים האחרים.

משרד מבקר המדינה מעיר כי לנוכח התמשכותם של הפערים הניכרים בהישגים הלימודיים במתמטיקה בין המגזרים השונים במערכת החינוך, כפי שעלה מתוצאות מבחני המיצ"ב, הטימס והפיזה, ראוי שמשרד החינוך יבחן את מידת יעילותן של התכניות שהוא מפעיל לצמצום הפערים הלימודיים.

בחינות הבגרות במתמטיקה - יעדים, אמצעים ותוצאות

יעדי התכנית האסטרטגית הקשורים לבחינות הבגרות במתמטיקה

כאמור, מצב לימודי המתמטיקה והישגי התלמידים העסיקו ועדות שונות שהוקמו לבחינת הנושא במשך השנים. הוועדות התייחסו, בין היתר, לשיעורם של הנבחנים בבחינות הבגרות במתמטיקה (להלן - הנבחנים), לרבות אלה הנבחנים ברמה מוגברת, היות שהוא משפיע במישורן על שיעור הזכאים לתעודת בגרות. להלן התייחסות הוועדות לנושא:

ועדת בן צבי ציינה בדוח שפרסמה בשנת 2002 ששיעור גדול מהתלמידים שסיימו את הלימודים בתיכון אינם ניגשים לבחינות הבגרות במתמטיקה (למשל, בשנה"ל התש"ס לא ניגשו לבחינת הבגרות במתמטיקה כ-40% מהתלמידים). עוד ציינה הוועדה כי שיעור הבוגרים בלימודי המתמטיקה ברמה של 5 יח"ל קטן לעומת שאר המדינות המערביות.

ועדת גוטפרוינד ציינה בדוח שפרסמה בשנת 2012⁶⁸, בהסתמך על נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (להלן - הלמ"ס), כי בין השנים 1997-2007 עלה מספר הנבחנים בבחינות הבגרות במתמטיקה בהיקף של 4 ו-5 יח"ל בכ-37%, אולם שיעורם משכבת הגיל שלהם נותר כמעט ללא שינוי (כ-23% נבחנו בהיקף 4 יח"ל, וכ-16% נבחנו בהיקף 5 יח"ל)⁶⁹. עוד ציינה הוועדה כי בין השנים 1995-2007 ירד שיעור בתי"ס שבהם נבחנים ברמה מוגברת מ-89% ל-80% בחינוך הממלכתי היהודי, ומ-90% ל-78% בחינוך הערבי.

לפיכך, משרד החינוך הגדיר בתכנית האסטרטגית כיעד להגדיל את שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמת 5 יח"ל. כיעד נוסף, שיש לו השפעה על מספר הלומדים את מקצוע המתמטיקה לבחינות הבגרות ברמה מוגברת, הגדיר המשרד את "חיווך החינוך המדעי-טכנולוגי". כמו כן המשרד קבע כיעד "השקעת משאבים ניהוליים וכספיים במטרה לצמצם את הפערים הלימודיים". להלן סקירה של האמצעים להשגת יעדים אלה ושל דרכי ביצועם:

הגדלת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמת 5 יח"ל

לצורך השגת היעד של העלאת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה בהיקף של 5 יח"ל נקבעו בתכנית האסטרטגית כמה אמצעים: הגברת הפעלתה של תכנית ייחודית ללמידה בקבוצות קטנות ובאופן מקוון - תכנית "נחשון"; מתן פרסים לתלמידים מצטיינים במקצועות הליבה, לרבות מתמטיקה. כמו כן, על מנת להגדיל את מספר הזכאים לבחינות הבגרות נקבע בתכנית האסטרטגית כי יתוגברו "לימודי מתמטיקה לתלמידי שכבה י' הניגשים לבגרות בהיקף של 3 יח"ל".

1. תכנית נחשון: התכנית היא מיזם אינטרנטי שפיתח מטח⁷⁰, בשיתוף משרד החינוך. הוחל בהפעלתה לפני כעשר שנים, והיא מיועדת לתלמידי כיתות י'-י"ב, בעלי פוטנציאל לימודי, החיים בפריפריה הגיאוגרפית או החברתית. התכנית מספקת בשעות אחר-הצהריים תגבור בקבוצות קטנות במקצועות מתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה. החונכים בתכנית הם סטודנטים מצטיינים. תכנית נחשון תוקצבה בסכום של כ-10 מיליון ש"ח בכל אחת מהשנים התש"ע והתשע"א. מהדיווח התקופתי עולה כי המשרד תכנן שבשנה"ל התש"ע ילמדו 2,196 תלמידים מתמטיקה במסגרת תכנית נחשון.

מהדיווחים התקופתיים של משרד החינוך בנוגע למספר המשתתפים בתכנית נחשון במתמטיקה בשנה"ל התש"ע-התשע"ג עולה כי בשנה"ל התשע"א פחת מספרם של התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמה של 5 יח"ל במסגרת תכנית נחשון מ-2,467 ל-1,758 (צמצום של כ-40%) בהשוואה לשנה"ל התש"ע; אך בשנת התשע"ב גדל מספרם ל-2,846 (גידול של כ-62%), ומכאן שבשנה"ל התש"ע-התשע"ב נרשמה עלייה של כ-15% במספר התלמידים הלומדים בתכנית נחשון.

נמצא כי משרד החינוך לא יזם ביצוע הערכה לבחינת יעילות התכנית להגדלת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמה מוגברת.

68 האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, גוטפרוינד ח' ורוזנברג י' (עורכים), עולם הידע וההכשרה של העוסקים בהוראת המתמטיקה בחינוך העל יסודי: תמונת מצב והמלצות. "מה צריכים לדעת העוסקים בהוראת המתמטיקה בחינוך העל-יסודי?" (התשע"ב).

69 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, אינדיקטורים ומגמות מרכזיות בהוראת מתמטיקה בחטיבה העליונה, 1995-2009 (2010).

70 מטח - המרכז לטכנולוגיה חינוכית - הוא חברה פרטית הפועלת למען קידום מערכת החינוך בישראל.

2. הענקת פרסים לתלמידים מצטיינים במקצועות הליבה: משימה זו צוינה בדוח תקופתי של המשרד מאוגוסט 2010,⁷¹ אך בדוחות התקופתיים הבאים לא צוינה משימה זו ואף לא דווח על מספר התלמידים שקיבלו פרס זה.

3. תגבור לימודי מתמטיקה לתלמידי כיתות י' הניגשים לבגרות בהיקף של 3 יח"ל: תוכנן כי בשנה"ל התשע"ב והתשע"ג יתוגברו לימודי המתמטיקה של התלמידים הללו בשעה אחת ב-800 חטיבות עליונות.

מנתוני השאלון עולה כי בשנה"ל התשע"ב שעה נוספת זו ניתנה ב-691 חטיבות עליונות בלבד; ובשנה"ל התשע"ג - ב-683 חטיבות עליונות בלבד. משמע - בכ-15% מהחטיבות העליונות לא ניתנה השעה הנוספת במתמטיקה לתלמידי כיתות י' הניגשים לבגרות בהיקף של 3 יח"ל. המשרד הוסיף משאבים, אך התכנית שקבע לשנים האמורות לעיל לא בוצעה במלואה.

4. חיזוק החינוך המדעי-טכנולוגי: המינהל למדע ולטכנולוגיה שבמשרד החינוך יזם תכנית "מצוינות במדע וטכנולוגיה", שמטרתה להגדיל את מספר התלמידים בעלי תעודת בגרות איכותית⁷². משתתפי התכנית לומדים החל בחטיבת הביניים לפי תכנית מורחבת, ובתייה"ס שבהם היא מופעלת מקבלים תוספת שעות לימוד. בשנה"ל התשע"ג (2012-2013) הופעלה התכנית ב-229 בתי"ס.

צמצום הפערים הלימודיים

לשם השגת היעד של צמצום הפערים הלימודיים נקבעו במסגרת התכנית האסטרטגית כמה אמצעים: (א) תמיכה בפרויקטים לתגבור תכניות ייעודיות להגדלת מספר הניגשים לבחינות הבגרות, לרבות במקצוע המתמטיקה; (ב) צמצום מספר התלמידים בכיתה באופן דיפרנציאלי, באופן שהצמצום יהיה משמעותי יותר בעשירונים שדירוגם נמוך מהבחינה החברתית-כלכלית; (ג) תמיכה בחטיבות עליונות בפריפריה; (ד) ניצול השעות הפרטניות של המורים במסגרת "אופק חדש" לקידום תלמידים חלשים; (ה) איתור תלמידים מתקשים (מכיתות ז') במתמטיקה ובמדעים וגיבושם בקבוצות לימוד קטנות; (ו) הפעלת תכנית לתמרוץ עובדי הוראה לעבור לפריפריה; (ז) הקצאת שעות בכיתות ז' על פי מדד הטיפוח.

משרד מבקר המדינה בדק, באמצעות הדיווחים התקופתיים של משרד החינוך, את ביצוע התכניות להשגת היעד של צמצום הפערים הלימודיים. להלן תיאור התכניות שהופעלו:

1. התכניות להגדלת מספר הניגשים לבחינות הבגרות: לצורך הגדלת מספר הניגשים לבחינות הבגרות במתמטיקה הפעיל משרד החינוך את התכניות האלה: תכנית "ליב"ם"⁷³, תכנית "תה"ל"⁷⁴, תכנית "סמסטר קיץ - המחצית השלישית"⁷⁵ ותכנית "קדם עתידים"⁷⁶.

| | |
|----|--|
| 71 | ממשלת ישראל מאמינה בחינוך, דוח ביצוע ותכנית יישום לשנים 2009-2011, משרד החינוך, אוגוסט 2010. |
| 72 | ראו הערה 36. |
| 73 | ליב"ם - לקראת בגרות מלאה. |
| 74 | תה"ל - תכנית העצמה לבגרות. תכנית להגדלת שיעור הזכאים לתעודת בגרות באמצעות תגבור וחיזוק של הלמידה. הלמידה מתבצעת בקבוצות קטנות בשעות אחר-הצהריים. |

(א) בשנה"ל התש"ע השתתפו בתכניות אלה 37,769 תלמידים (94% מהיעד שתוכנן). תוכנן כי בשנה"ל התשע"א ישתתפו 43,600 תלמידים בתכניות אלה, אולם לא דווח אם הושג יעד זה. אשר לשנה"ל התשע"ב-התשע"ג - לא נמצא דיווח על התכנון והביצוע של כלל התכניות האלה.

(ב) על פי הדיווח התקופתי מיולי 2012, בשנה"ל התשע"ב למדו 20,419 תלמידים במסגרת תכנית ליב"ם - 102% ממספר התלמידים המתוכנן; 8,700 תלמידים השתתפו בתכנית תה"ל - 100% ממספרם המתוכנן. כמו"כ בשנה"ל התשע"ב למדו 12,066 תלמידים במסגרת תכנית סמסטר קיץ, בהתאם לתכנון שנקבע.

2. צמצום מספר התלמידים בכיתה באופן דיפרנציאלי: על פי הדיווח התקופתי מאוגוסט 2010, בשנה"ל התש"ע הוקצו לתכנית זו 150 מיליון ש"ח. לפי דיווח תקופתי מיולי 2011, בשנה"ל התשע"א הוקצו לתכנית 200 מיליון ש"ח ושולבו בה גם כיתות ד' ו-ח. בשנה"ל התשע"ב תוכנן להקצות לתכנית 125 מיליון ש"ח.

3. תמיכה בחטיבת הביניים בפריפריה: בדיווח התקופתי מאוגוסט 2010 צוין כי בשנה"ל התש"ע והתשע"א הוקצו למטרה זו 228 מיליון ש"ח בכל שנה - גידול של 59 מיליון ש"ח לעומת שנה"ל התשס"ט. לשנה"ל התשע"ב תוכנן תקציב של 222 מיליון ש"ח.

4. ניצול השעות הפרטניות של המורים במסגרת "אופק חדש" לקידום תלמידים חלשים: בדיווח התקופתי מאוגוסט 2010 צוין כי בשנה"ל התש"ע הממוצע הארצי של התלמידים המתקשים שקיבלו שעות לימוד פרטניות במסגרת "אופק חדש" היה 85% (100% מהיעד שנקבע). על פי דיווח תקופתי מיולי 2011, בשנה"ל התשע"א קיבלו 185,407 תלמידים מתקשים שעות לימוד פרטניות במסגרת אותה תכנית⁷⁷.

5. איתור תלמידים מתקשים בכיתות ז' (בשנה"ל התש"ע): בדיווח התקופתי מאוגוסט 2010 צוין כי ב-2,324 כיתות ז' נוצרו מסגרות ייחודיות לתגבור תלמידים מתקשים (בדיוק בהתאם לשיעור המתוכנן).

6. הפעלת תכנית לתמרוץ עובדי הוראה מצטיינים למעבר לפריפריה: על פי דיווח תקופתי מיולי 2011, בשנה"ל התשע"א הוגדל מספר המורים המצטיינים המלמדים את אחד ממקצועות הליבה ומקבלים תמריצים לעבור לפריפריה ל-561 (93% ממספרם המתוכנן). מדיווח תקופתי מיולי 2012 עלה כי בשנה"ל התשע"ב גדל מספרם של מורים אלה ל-954 (120% מהמספר המתוכנן).

כפי שיפורט בהמשך, ככל הנוגע להשגת היעדים "העלאת שיעור התלמידים הלומדים בהיקף של 5 יח"ל" ו"צמצום הפערים הלימודיים" במקצוע המתמטיקה, הבדיקה שעשה משרד מבקר המדינה העלתה כי על אף האמצעים הרבים שהשקיע משרד החינוך, יעדים אלה לא הושגו.

75 תכנית לימודים המתקיימת בתקופת הקיץ ומכוונת לצמצום פערים בלימודים בקרב תלמידים מתקשים. התכנית כוללת לימודים במרכזי למידה ברחבי הארץ בקבוצות קטנות, כדי לאפשר להם להשלים את תעודת הבגרות לפני עזיבתם את מערכת החינוך. תלמידי תכנית זו ניגשים לבחינות בגרות במועד מיוחד המתקיים בקיץ.

76 תכנית מצוינות מדעית לתלמידי חטיבת הביניים והחטיבה העליונה מהפריפריה. התכנית מיועדת ל-30% מהתלמידים המובילים בפריפריה.

77 בדיווח התקופתי מיולי 2011 לא צוין שיעור השגת היעד.

נתוני בחינות הבגרות במבט רב-שנתי

כאמור, משרד החינוך הגדיר כמשימה (יעד) את הגדלת שיעור התלמידים הלומדים מקצועות הנחשבים "קשים" בהיקף של 5 יח"ל, לרבות במתמטיקה. בתיאור משימה זו התייחס המשרד להגדלת מספר הנבחנים ברמה מוגברת ולקידום הישגי התלמידים הלומדים מתמטיקה⁷⁸.

משרד מבקר המדינה בדק את נתוני משרד החינוך על מספר הנבחנים בשנים 2001-2012 (התשס"א-התשע"ב) ברמות של 3, 4 ו-5 יח"ל⁷⁹. עוד נבדקו⁸⁰, ביתר פירוט עבור השנים 2010-2012 (התש"ע-התשע"ב), מספרי הנבחנים שעברו את הבחינות בהצטיינות⁸¹ (להלן - המצטיינים) וציוני הבגרות הממוצעים הסופיים⁸².

להלן תוצאות ניתוח הנתונים בדבר מספרי הנבחנים לפי רמת הבחינה בשנים 2001-2012 וניתוח השינויים שחלו במספרים אלה:

לוח 1

מספר הנבחנים בבחינות הבגרות במתמטיקה לפי רמת הבחינה בשנים 2001-2012

| שנה | מספר מסיימי כיתה י"ב | מספר מסיימי כיתה י"ב | מספר הנבחנים במתמטיקה (5-3 יח"ל) ושיעורם מכלל מסיימי כיתה י"ב | מספר הנבחנים במתמטיקה (3-3 יח"ל) ושיעורם מכלל הנבחנים במתמטיקה | מספר הנבחנים ושיעורם מכלל הנבחנים במתמטיקה (4-4 יח"ל) ושיעורם מכלל הנבחנים במתמטיקה | מספר הנבחנים ושיעורם מכלל הנבחנים במתמטיקה (5-5 יח"ל) ושיעורם מכלל הנבחנים במתמטיקה |
|------|----------------------|----------------------|---|--|---|---|
| 2001 | 84,430 | 60,929 | 72.2% | 33,689 | 55.3% | 27,240 |
| | | | | | | 44.7% |
| 2006 | 91,423 | 64,146 | 70.2% | 32,405 | 50.5% | 31,741 |
| | | | | | | 49.5% |
| 2012 | 96,578 | 68,333 | 70.8% | 41,336 | 60.5% | 26,997 |
| | | | | | | 39.5% |

78 משרד החינוך, תכנית העבודה לשנת 2010.
 79 נתוני המעבר של הניגשים לבחינות הבגרות במתמטיקה גבוהים מאוד (לרוב מעל 95%) ובדרך כלל קבועים למדי, ומכאן שלצורך הניתוח חשובים בעיקר מספרי הנבחנים ברמות השונות והשינוי שחל בהם במשך השנים.
 80 בעיבוד שעשה משרד מבקר המדינה הוא הסתייע בניתוח שעשתה הלמ"ס לשנים 1995-2007 עבור האקדמיה הישראלית למדעים.
 81 מעבר בהצטיינות מוגדר כציון של 85 ומעלה בבחינה.
 82 ציון הבגרות הסופי הוא שקלול של ציון בחינת המגן הבית-ספרית עם ציון בחינת הבגרות החיצונית. "הציון הממוצע" בבגרות ברמה מסוימת (3, 4 ו-5 יח"ל) ובשנה מסוימת (2010, 2011 ו-2012) למגזר, למחוז, לאשכול חברתי-כלכלי ולמדד טיפוח הוא ממוצע ציוני כל התלמידים.

לוח 2
שיעור השינוי במספר הנבחנים בבחינות הבגרות במתמטיקה לפי רמת הבחינה
בשנים 2012-2001

| שיעור השינוי במספר הנבחנים במתמטיקה ב-4 ו-5 יח"ל | שיעור השינוי במספר הנבחנים במתמטיקה ב-5 יח"ל | שיעור השינוי במספר הנבחנים במתמטיקה ב-4 יח"ל | שיעור השינוי במספר הנבחנים במתמטיקה ב-3 יח"ל | שיעור השינוי במספר הנבחנים במתמטיקה (3-5 יח"ל) | שיעור השינוי במספר מסיימי כיתה י"ב | שנה |
|--|--|--|--|--|------------------------------------|--------------|
| 2012-2001 : | | | | | | |
| -0.9% | -14.7% | +7.6% | +22.7% | +12.2% | +14.4% | שינוי |
| -13.4% | -25.4% | -5.9% | +7.3% | -2.0% | | שינוי ריאלי* |
| 2006-2001 : | | | | | | |
| +16.5% | +24.0% | +11.9% | -3.8% | +5.3% | +8.3% | שינוי |
| +7.6% | +14.5% | +3.4% | -11.2% | -2.8% | | שינוי ריאלי* |
| 2012-2006 : | | | | | | |
| -14.9% | -31.2% | -3.8% | +27.6% | +6.5% | +5.6% | שינוי |
| -19.5% | -34.9% | -9.0% | +20.8% | +0.8% | | שינוי ריאלי* |

* ביחס למסיימי כיתה י"ב

מהנתונים עולה כי בשנים 2012-2001 חלה ירידה של כ-15% במספר הנבחנים ב-5 יח"ל, שהיא ירידה ריאלית⁸³ של כ-25%; במספר הנבחנים ב-4 יח"ל חלה עלייה של כ-8%, שהיא ירידה ריאלית של כ-6%. בסך הכול בשנים אלה חלה ירידה ריאלית של כ-13% במספר הנבחנים ברמה מוגברת. בד בבד במספר הנבחנים ב-3 יח"ל חלה עלייה של כ-23%, שהיא עלייה ריאלית של כ-7%.

יצוין כי השנים 2012-2001 נחלקות, למעשה, לשתי תקופות: בשנים 2006-2001⁸⁴ פחת מספר הנבחנים ב-3 יח"ל בכ-4%; גדל בכ-12% במספר הנבחנים ב-4 יח"ל; וכן גדל ב-24% מספר הנבחנים ב-5 יח"ל. בשנים 2012-2006 התהפכה המגמה - גדל בכ-28% מספר הנבחנים ב-3 יח"ל; פחת בכ-4% מספר הנבחנים ב-4 יח"ל; וכן פחת ב-31% מספר הנבחנים ב-5 יח"ל. מגמה זו נמשכה ברציפות משנת 2006 ועד שנת 2012, ובכלל זה בשנים 2009-2012, שבהן הופעלה התכנית האסטרטגית.

יוצא אפוא כי משרד החינוך לא הצליח להשיג את היעד שקבע בתכנית האסטרטגית - להגדיל את מספר הניגשים לבחינות בגרות ברמה מוגברת במתמטיקה, והירידה נמשכה ברציפות בין השנים 2012-2006 - ובכלל זה במשך כל תקופת יישומה של התכנית האסטרטגית.

83 השינוי במספר הנבחנים בבחינות הבגרות במתמטיקה ביחס לשינוי במספר מסיימי כיתה י"ב.
84 שנת 2006 היא השנה שנבחרה היות שבה הגיע לשיא מספר הנבחנים ב-5 יח"ל.

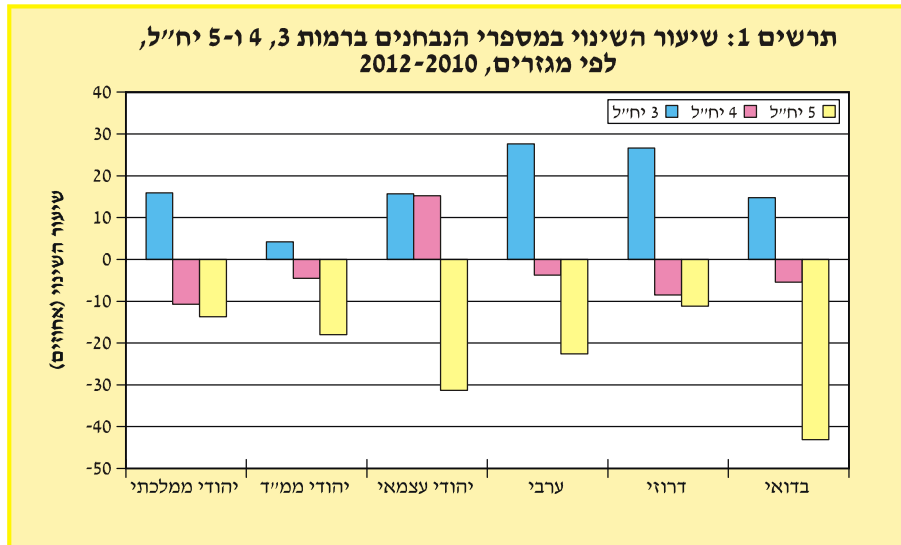
בתשובתו למשרד מבקר המדינה ציין משרד החינוך כי בשנים האחרונות חל שינוי בחלק משאלות בחינות הבגרות ברמה של 5 יח"ל שכללו שאלות חשיבה הדורשות השקעה רבה יותר בלמידה. לנוכח שינוי זה "תלמידים רבים שיש ביכולתם לעמוד בהצלחה בבחינה העדיפו להתאמץ פחות ולעבור ללמוד בהיקף של 4 יח"ל. מגמה דומה חלה בקרב תלמידים שביכולתם לעמוד בהצלחה ברמה של 4 יח"ל והעדיפו לעבור ללמוד ברמת 3 יח"ל". משרד החינוך הוסיף כי "בפיקוח על הוראת המתמטיקה רואים בדאגה רבה ממצאים אלה ופועלים בשיתוף פעולה עם גורמים נוספים במשרד לשינוי מהותי. כיום הפיקוח על הוראת המתמטיקה נמצא בעיצומה של בניית תכנית אסטרטגית חדשה שכוללת בחינה וניתוח מחודש של מבנה השאלות של בחינות הבגרות ברמות המוגברות של 4 ו-5 יח"ל. במסגרת התכנית הוקמו ועדות משנה שאחראיות על כתיבת תכנית לימודים חדשה במתמטיקה לחטיבה העליונה שתיתן מענה הולם לכל התלמידים ותאפשר מיצוי הפוטנציאל של התלמידים. כפועל יוצא של כתיבת תכנית הלימודים ייכתבו ספרי לימוד במתמטיקה לחטיבה העליונה, ספרים שיהיו ספרי לימוד ולא רק ספרי תרגול". עוד הוסיף המשרד בתשובתו כי הוא יבחן אמצעים נוספים להגדלת שיעורם של הלומדים מתמטיקה בהיקף 5 יח"ל בד בבד עם ביצוע תהליכים שיובילו לצמצום הפערים הלימודיים במתמטיקה.

משרד מבקר המדינה העיר למשרד החינוך כי הפחתת מספר הנבחנים ברמה מוגברת נמשכת ברציפות משנת 2006, ולפיכך על משרד החינוך לגבש אמצעים מתאימים לשינוי מגמה זו, במסגרת המשך מאמציו להשגת היעד של הגדלת מספר הלומדים לבחינות הבגרות במתמטיקה, ובכלל זה הגדלת שיעור הלומדים לבחינות ברמה מוגברת.

ניתוח לפי חתך מגזרי

בחתך המגזרי נותחו נתוני התלמידים במגזרי החינוך השונים (יהודי ממלכתי, יהודי ממ"ד, יהודי עצמאי⁸⁵, ערבי, דרוזי וכדואי) שנבחנו בבחינות הבגרות במתמטיקה בשנים 2010-2012 (התש"ע-התש"ב) לעומת הנתונים הכלל-ארציים של כל הנבחנים. להלן יפורטו ממצאי ניתוחם:

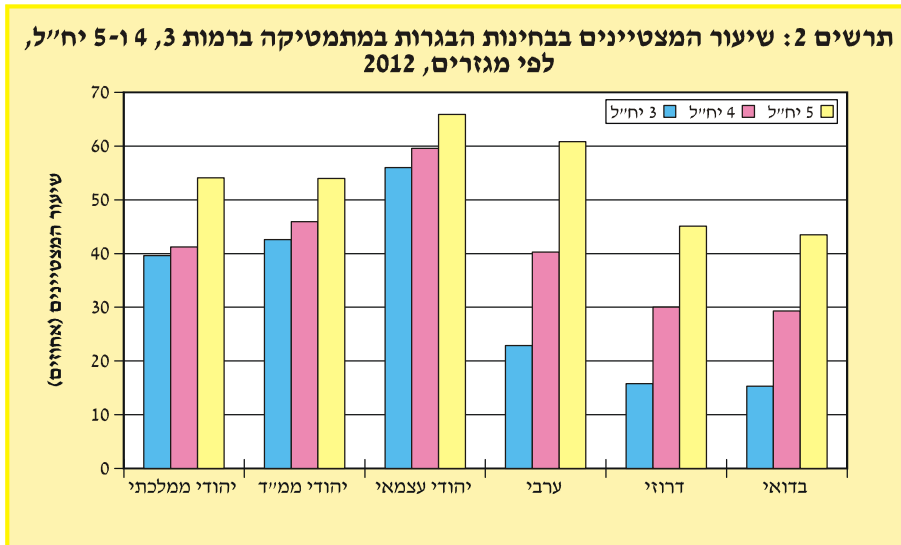
1. מספר הנבחנים ברמה מוגברת פחת משנת 2010 לשנת 2012 בכל המגזרים (מלבד המגזר היהודי עצמאי, שבו גדל מספרם בשנים הללו). בד בבד בכל המגזרים מספר הנבחנים ברמה של 3 יח"ל גדל משנת 2010 לשנת 2012, ושיעור השינוי האמור גדול במיוחד במגזרים הערבי והדרוזי וקטן במגזר הממ"ד.



2. ככל שלוש השנים שנבדקו יש פערים ניכרים בין מגזרי החינוך מבחינת שיעור הנבחרים ברמה מוגברת מתוך סך הנבחרים. שיעור הנבחרים במגזר היהודי עצמאי (שרובו כולל בתי"ס חרדיים) ובמגזר הבדואי היה קטן במידה ניכרת לעומת הממוצע הארצי, בייחוד בבחינות ברמת 5 יח"ל; ושיעור הנבחרים בבחינות ב-5 יח"ל במגזר היהודי ממו"ד היה קטן.

בכ-3%-4% בכל שנה משיעורם במגזר היהודי ממלכתי. כמו כן, הפער בין המגזר היהודי למגזר המיעוטים, בכל הנוגע לשיעור הנבחרים ברמה מוגברת, לא הצטמצם בין השנים 2010 ו-2012, ואף גדל במידה מסוימת: שיעור הנבחרים ברמה מוגברת במגזר היהודי פחת מ-46% (מהנבחרים בכל הרמות) בשנת 2010 לכ-40% בשנת 2012, ואילו במגזר המיעוטים הוא פחת מכ-45% ל-37% בתקופה זו.

3. בדרך כלל ההישגים של תלמידי המגזרים היהודיים גבוהים מהישגי התלמידים במגזרי המיעוטים בבחינות הבגרות בכל הרמות - 3, 4 ו-5 יח"ל - ובכל השנים שנבדקו - הן מבחינת שיעורי המצטיינים בבחינות והן מבחינת הציונים הממוצעים (הישגיו של המגזר הערבי בבחינות הבגרות ברמה של 5 יח"ל באותן שנים דומים להישגי המגזרים היהודיים, ולעתים אף גבוהים מהם). זאת ועוד, הפערים האמורים בין ההישגים של התלמידים מהמגזרים היהודיים והתלמידים ממגזרי המיעוטים בבחינות הבגרות בכל הרמות לא צומצמו בשנים 2010-2012, ומכאן שלא הושג היעד של צמצום הפערים שהוגדר בתכנית האסטרטגית. בתרשים שלהלן מוצג שיעור המצטיינים בבחינות הבגרות במתמטיקה בשנת 2012 לפי מגזר.



אלה עיקרי הממצאים העולים מהנתונים שנבדקו בחתך המגזרי: (א) שיעור הנבחנים ברמה מוגברת (ובייחוד ב-5 יח"ל) במגזרים הבדואי והחרדי קטן במידה ניכרת משיעורם של שאר המגזרים ככל אחת מהשנים שנבדקו, ובמגזר הממ"ד הוא קטן יותר מאשר במגזר ממלכתי. (ב) בדרך כלל הישגיהם של התלמידים ממגזרי המיעוטים נמוכים מאלו של המגזרים היהודיים: ציוניהם הממוצעים של התלמידים ממגזרי המיעוטים בבחינות הבגרות היו נמוכים מציוני התלמידים במגזרים היהודיים ברוב המקרים, ושיעורי המצטיינים ממגזרי המיעוטים היו קטנים בדרך כלל משיעורי המצטיינים במגזרים היהודיים.

ניתוח לפי חתך חברתי-כלכלי

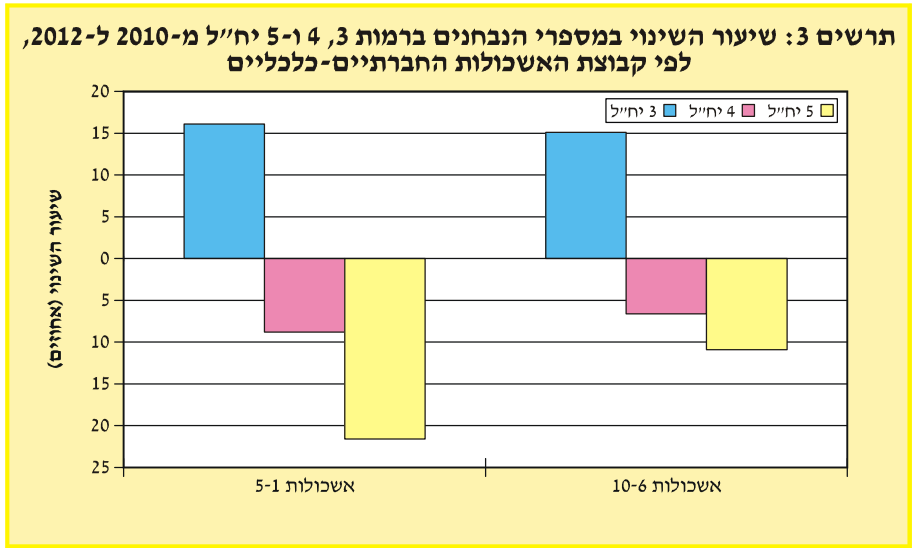
כאמור, אחת ממטרותיה של התכנית האסטרטגית הייתה צמצום הפערים החברתיים. משרד מבקר המדינה בדק, בהתאם לכך, את הפערים הנוגעים לבחינות הבגרות במתמטיקה בין התלמידים המשתייכים לשכבות חברתיות-כלכליות שונות, כמתואר להלן.

בחתך החברתי-כלכלי נבחנו נתוני התלמידים לפי האשכולות⁸⁶ החברתיים-כלכליים של היישובים (כפי שמגדיר אותם הלמ"ס)⁸⁷ שבהם שוכנים בתיה"ס לעומת הנתונים הכלל-ארציים של כל התלמידים שנבחנו בבחינות הבגרות במתמטיקה. נתוני התלמידים נבחנו גם לפי מדד הטיפוח של

86 הלמ"ס מחלקת את כל הרשויות המקומיות לעשר קבוצות חברתיות-כלכליות (המכונות "אשכולות"), לפי המצב החברתי-כלכלי של אוכלוסייתן. בסיווג עשר דרגות, ובהן 10 היא הגבוהה ביותר.
 87 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, אפיון יחידות גיאוגרפיות וסיווגן לפי הרמה החברתית-כלכלית של האוכלוסייה (2012) (בהתבסס על נתוני מפקד האוכלוסין 2008).

ביה"ס, שבאמצעותו משרד החינוך מדרג את בתיה"ס⁸⁸. כדי לפשט את הניתוח חילק משרד מבקר המדינה את האשכולות החברתיים-כלכליים לשתי קבוצות: קבוצת האשכולות הנמוכים (אשכולות 5-1) וקבוצת האשכולות הגבוהים (אשכולות 6-10). הקבוצה דומה נעשתה לגבי מדדי טיפוח: קבוצת מדדי הטיפוח הנמוכים 5-1 (דהיינו קבוצות בתיה"ס החזקים) וקבוצת מדדי הטיפוח הגבוהים 6-10 (דהיינו קבוצות בתיה"ס החלשים). להלן יפורטו הממצאים על בחינות הבגרות במתמטיקה, על פי הניתוח האמור:

1. השינוי במספר הנבחנים: הניתוח לפי אשכולות חברתיים-כלכליים העלה כי מספר הנבחנים ברמה של 3 יח"ל גדל משנת 2010 לשנת 2012 בכ-16% בכלל האשכולות החברתיים-כלכליים (להלן - האשכולות); מספר התלמידים שנבחנו ברמות של 4 ו-5 יח"ל פחת בכל האשכולות (למעט באשכול 9). בקבוצת האשכולות הנמוכים שיעורי ההתמעטות במספרם של הנבחנים ברמות של 4 ו-5 יח"ל היו גדולים משיעור ההתמעטות בקבוצת האשכולות הגבוהים. הפער בולט בעיקר בבחינות ברמת 5 יח"ל - שיעור ההתמעטות במספר הנבחנים בקבוצת האשכולות הנמוכים היה כפול מאשר בקבוצת האשכולות הגבוהים (ירידה של כ-22% לעומת ירידה של כ-11%).

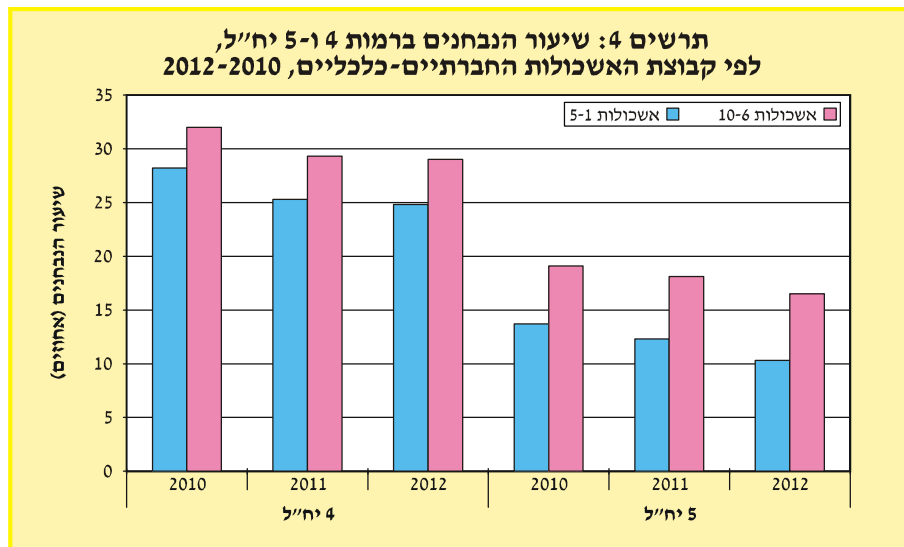


88 משרד החינוך פיתח את מדד הטיפוח בשנת 2006 כדי לסייע בהקצאת חלק מהמשאבים במערכת החינוך בהתאם למאפייני תלמידיו של כל ביה"ס. במדד משוקללים עבור כל תלמיד ארבעה מרכיבים: השכלת ההורים; הכנסת המשפחה; מידת הפריפריאליות של ביה"ס; ארץ הלידה של הורי התלמיד. מדד הטיפוח מחושב לכל תלמיד בנפרד, והמדד הבית-ספרי נקבע לפי המדדים של כל תלמידיו. מדד הטיפוח מדורג בטווח רציף שבין 1 ל-10 - מדד טיפוח 1 משמעו שצורכי הטיפוח של תלמידי ביה"ס הם המועטים ביותר (כלומר, מצבם החברתי-כלכלי הוא הטוב ביותר), ולפיכך ביה"ס אינו זקוק לסיוע מעבר להקצאה התקנית המזערית; ומדד טיפוח 10 משמעו שצורכי הטיפוח של תלמידי ביה"ס הם הרבים ביותר, (כלומר מצבם החברתי-כלכלי הוא הגרוע ביותר), ולפיכך ביה"ס זקוק לסיוע המרבי שניתן מעבר להקצאה התקנית המזערית.

הניתוח לפי קבוצות של מדדי הטיפוח⁸⁹ מאושש ממצאים אלו: מהשוואה בין הקבוצות של מדדי הטיפוח הנמוכים (דהיינו קבוצות בתי"ס החזקים) ובין הקבוצות של מדדי הטיפוח הגבוהים (דהיינו קבוצות בתי"ס החלשים) עולה כי שיעור הנבחנים ברמה של 5 יח"ל ירד משנת 2010 לשנת 2012 ביותר מ-25% בקבוצות של מדדי הטיפוח הגבוהים לעומת 10% בקבוצות של מדדי הטיפוח הנמוכים. נתון זה מלמד על התרחבות הפער האיכותי בלימודי המתמטיקה בחטיבה העליונה בין בתי"ס בקבוצות האמורות לעיל.

2. שיעורי הנבחנים ברמות המוגברות: הניתוח לפי אשכולות חברתיים-כלכליים העלה כי ככלל, ככל שהרמה החברתית-כלכלית של התלמידים גבוהה יותר, גדל שיעור הנבחנים ברמה מוגברת מכלל הנבחנים באשכול. בקבוצת האשכולות הגבוהים שיעור הנבחנים ברמה מוגברת גדול משיעורם בקבוצות האשכולות הנמוכים. במישור האשכול היחיד, הפערים בין אשכולות גבוהים לאשכולות נמוכים עשויים להיות ניכרים ביותר: למשל, פחות מ-2% מהנבחנים באשכול 1 (הנמוך ביותר) נבחנו בבחינות ברמה של 5 יח"ל בשנת 2012, לעומת כמעט 23% (יותר מפי עשרה) מהנבחנים באשכול 9.

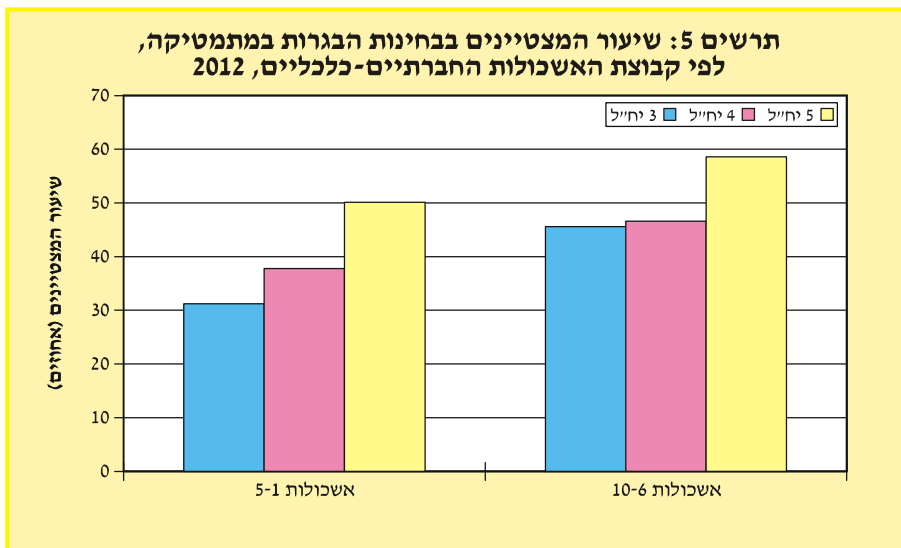
הפער בשיעורי הנבחנים ברמה מוגברת בין חמשת האשכולות הנמוכים לחמשת האשכולות הגבוהים לא הצטמצם בשנים 2010-2012: שיעור הנבחנים בבחינות ב-4 יח"ל היה גדול בשנים אלו בחמשת האשכולות הגבוהים בכ-3%-4% יותר מאשר בחמשת האשכולות הנמוכים; ושיעורם בבחינות ב-5 יח"ל היה גדול בחמשת האשכולות הגבוהים בכ-6% יותר מאשר בחמשת האשכולות הנמוכים.



89 טווח הערכים של מדד הטיפוח הוא 1-10, ונכללים בו לא רק ערכים המבוטאים במספרים שלמים. לפיכך, קבוצות בתי"ס חולקו לתשע קבוצות של מדדי טיפוח: בקבוצה בעלת מדדי הטיפוח הנמוכים ביותר מדורגים בתי"ס שמדדי הטיפוח שלהם קיבלו ערכים שבין 1 (ועד בכלל) ל-2; בקבוצה הבאה מדורגים בתי"ס שמדדי הטיפוח שלהם קיבלו ערכים שבין 2 (ועד בכלל) ל-3, וכך הלאה - עד לקבוצה בעלת מדדי הטיפוח הגבוהים ביותר, שמדורגים בה בתי"ס שנכללים בה מדדי טיפוח שערכיהם בין 9 (ועד בכלל) ל-10.

גם הניתוח לפי מדדי טיפוח העלה, בהתאמה לממצאי הניתוח לפי אשכולות חברתיים-כלכליים, כי בכל קבוצת מדד טיפוח גדל שיעור הנבחנים ברמה של 3 יח"ל מכלל הנבחנים בשנים 2010-2012, וקטנו שיעורי הנבחנים ברמות 4 ו-5 יח"ל מכלל הנבחנים. עוד עולה כי ככלל, ככל שמדד הטיפוח של קבוצת בתי"ס גבוה יותר, פוחת שיעור הנבחנים ברמה המוגברת מכלל הנבחנים. הפער בשיעורי הניגשים לבחינות ברמה מוגברת בין בתי"ס בקבוצת מדדי הטיפוח הגבוהים ובין בתי"ס בקבוצת מדדי הטיפוח הנמוכים לא הצטמצם בשנים 2010-2012.

3. הישגי הנבחנים: הניתוח בשנים 2010-2012 לפי אשכולות חברתיים-כלכליים העלה כי ככלל, ככל שדירוגו החברתי-כלכלי של האשכול גבוה יותר, הישגי תלמידיו גבוהים יותר - הן מבחינת הציון הממוצע באשכול והן מבחינת שיעור המצטיינים בבחינות. כמו כן, פערי ההישגים האמורים לעיל בין קבוצת חמשת האשכולות הנמוכים לקבוצת חמשת אשכולות הגבוהים לא הצטמצמו, ככלל, במשך השנים שנבדקו. בתרשים שלהלן מוצג שיעור המצטיינים בבחינות הבגרות במתמטיקה בשנת 2012 לפי קבוצת אשכולות חברתיים-כלכליים.



גם הניתוח לפי מדדי טיפוח העלה כי ככלל, ככל שמדד הטיפוח של קבוצת בתי"ס נמוך יותר, הישגי תלמידיהם גבוהים יותר - הן מבחינת הציון הממוצע והן מבחינת שיעור המצטיינים בבחינות. עוד עולה כי פערי ההישגים האמורים לעיל בין קבוצות מדדי הטיפוח הנמוכים לקבוצות מדדי הטיפוח הגבוהים לא הצטמצמו, ככלל, במשך השנים שנבדקו.

לסיכום, אלה עיקרי הממצאים העולים מהנתונים שנבדקו בחתך חברתי-כלכלי לפי האשכולות החברתיים-כלכליים ולפי מדדי הטיפוח: (א) ככל שדירוגו החברתי-כלכלי של האשכול גבוה יותר, שיעור הנבחנים ברמה מוגברת מקרב כלל הנבחנים בו גדול יותר ושיעור הירידה במספרי הנבחנים ברמה מוגברת בשנים 2010-2012 קטן יותר. גם הניתוח לפי מדדי טיפוח העלה ממצאים דומים. מהממצאים הללו עולה שהפער האיכותי בלימודי המתמטיקה בחטיבה העליונה בין השכבות החברתיות-כלכליות התרחב בשנים אלה - דבר המעורר ספק בנוגע למידת האפקטיביות של הסיוע המוגבר בלימודי המתמטיקה הניתן לבתי"ס בעלי מדדי טיפוח גבוהים. (ב) ככל שדירוגו החברתי-כלכלי של האשכול גבוה יותר, הישגי תלמידי גבוהים יותר - הן מבחינת הציון הממוצע בבחינות (בכל הרמות) והן מבחינת שיעורי המצטיינים בבחינות. בהתאמה, ככל שמדד הטיפוח של קבוצת בתי"ס נמוך יותר, הישגי תלמידיה גבוהים יותר. הפערים בהישגי הנבחנים בין קבוצת האשכולות הגבוהים לקבוצת האשכולות הנמוכים והפערים בהישגי הנבחנים בין בתי"ס בקבוצת מדדי הטיפוח הנמוכים ובין בתי"ס בקבוצת מדדי הטיפוח הגבוהים לא הצטמצמו בשנים שנבדקו.



משרד החינוך קבע כיעד להגדיל את מספר הניגשים לבחינות הבגרות ברמה מוגברת במתמטיקה ולצמצם את הפערים הלימודיים. בתקופת הפעלתה של התכנית האסטרטגית המשרד אכן הפעיל תכניות שונות והקצה תקציבים ניכרים על בסיס דיפרנציאלי לצורך צמצום מספר התלמידים בכיתות לימוד.

עם זאת, מניתוח הנתונים עולה כי בשנים 2010-2012 לא הצליח המשרד לבלום את ההתמעטות במספר הניגשים לבחינת הבגרות במתמטיקה ברמה מוגברת (קל וחומר את הפחתת שיעורם מכלל הניגשים לבחינות הבגרות במתמטיקה), והיא נמשכה ברציפות במשך כל תקופת התכנית האסטרטגית. מכאן שהיעד שקבע המשרד לא הושג, על אף מאמצי המשרד לטפח באותה תקופה את החינוך המדעי-טכנולוגי, שבו ניתן עידוד ללמוד את מקצוע המתמטיקה ברמה מוגברת.

עוד עולה מניתוח הנתונים כי בשנים אלו אף התרחבו הפערים הלימודיים בהישגי הנבחנים במתמטיקה בחטיבה העליונה בין האשכולות החברתיים-כלכליים הנמוכים ובין האשכולות החברתיים-כלכליים הגבוהים, ובהתאמה - בין בתי"ס בעלי מדדי הטיפוח הגבוהים ובין בתי"ס בעלי מדדי הטיפוח הנמוכים. התרחבות הפערים מעוררת ספק בנוגע למידת האפקטיביות של הסיוע המוגבר בלימודי המתמטיקה הניתן לבתי"ס בעלי מדדי הטיפוח הגבוהים.

לנוכח האמור לעיל, על משרד החינוך לבחון באמצעות מחקר הערכה את האמצעים שהוא הפעיל בשנים האחרונות להשגת היעדים של העלאת מספר הניגשים לבחינות בגרות ברמה מוגברת במתמטיקה ולצמצום הפערים הלימודיים ולפעול בהתאם לממצאי המחקר.

פעולות לשיפור כוח ההוראה במקצוע המתמטיקה

ממחקרים בארץ ובעולם⁹⁰ עולה כי איכות ההוראה של המורים היא הגורם המשמעותי ביותר להצלחתם של התלמידים במערכת החינוך מבין הגורמים הנתונים להשפעתה הישירה של מערכת החינוך⁹¹. בשנה"ל התשע"ג היו במערכת החינוך כ-20,800 מורים למתמטיקה - כ-10,000 בחינוך היסודי, כ-4,100 בחטיבת הביניים וכ-6,700 בחטיבה העליונה.

התאמתם של המורים בחינוך היסודי להוראת המתמטיקה

כדי להבטיח שההוראה תהיה באיכות גבוהה קבע משרד החינוך בחוזרי מנכ"ל המשרד הנחיות בנוגע להכשרה המזערית הנדרשת מעובדי ההוראה. כמו כן בין יעדי התכנית האסטרטגית של משרד החינוך נכללו חיזוק מעמד המורה ושיפור איכות ההוראה. בהמשך לכך ציין אגף כוח אדם בהוראה שבמשרד החינוך, במסגרת תכניות העבודה שלו לשנות הלימודים התשע"א והתשע"ב, כי יש להשביח את איכות ההוראה באמצעות התאמה בין מקצוע ההכשרה למקצוע ההוראה.

בשנת 2012⁹² בדק משרד מבקר המדינה, בין היתר, את מידת ההתאמה בין הכשרת עובדי ההוראה לבין המקצוע שהם מלמדים (להלן - הדוח משנת 2012). בנוגע לעובדי הוראה במקצוע המתמטיקה העלתה הביקורת הקודמת⁹³, בהתבסס על כללים שקבע משרד החינוך, כי בשנה"ל התשע"ב (2011-2012), לגבי כ-16% מהמורים למתמטיקה בחטיבות הביניים ולגבי כ-17% מהמורים למתמטיקה בחטיבות העליונות אין התאמה בין תחום ההכשרה של מורים אלה ובין המקצוע שהם מלמדים.

הדוח משנת 2012 העלה שגישתו של משרד החינוך בנוגע למקצועות ההוראה שיכול ללמד מי שהוכשר במסלול "הוראה כוללת" (שהיה מקובל עד שנת 2008) אינה עקבית. מבקר המדינה המליץ בדוח האמור לקבוע אילו מקצועות מוסמך ללמד עובד הוראה שהוכשר ל"הוראה כוללת"; בדוח גם הועלו אי-התאמות בין הכללים שנקבעו בחוזר מנכ"ל משרד החינוך ובין המערכת הממוחשבת "זיקות מקצוע" בנוגע לרישוי הוראה. אשר על כן, מבקר המדינה המליץ אז להנהלת משרד החינוך לקבוע אילו כללים הם המחייבים - אלה שנקבעו במערכת "זיקות מקצוע" או אלה שבחוזר מנכ"ל.

90 נח גרינפלד, בתיה ברלב, "האגף להכשרת עובדי הוראה - מדיניות ומעשה", בתוך: שרה שמעוני, אורית אבידב-אונגר, על הרצף - הכשרה, התמחות ופיתוח מקצועי של מורים - מדיניות, תאוריה ומעשה (2013), עמ' 27.

91 בעשורים האחרונים הוכנו בארצות הברית מאגרי נתונים גדולים שאפשרו לבחון באופן שיטתי את השפעתם של גורמים שונים על הישגי תלמידים. ממצא בולט ועקבי במחקרים היה שהשונות הרבה ביותר בהישגי תלמידים יוחסה לגורמים שמחוץ להשפעתה הישירה של מערכת החינוך, כגון רקע משפחתי וחברתי וכן כישורים ועמדות. עם זאת, מבין הגורמים שנתונים להשפעה ישירה יותר של מדיניות חינוך הסתמנה בעקביות מרכזיות של המורה בהשפעה על הישגי התלמידים, לעומת גורמים אחרים כגון ב"ס, מספר התלמידים בכיתה ותכנית הלימודים.

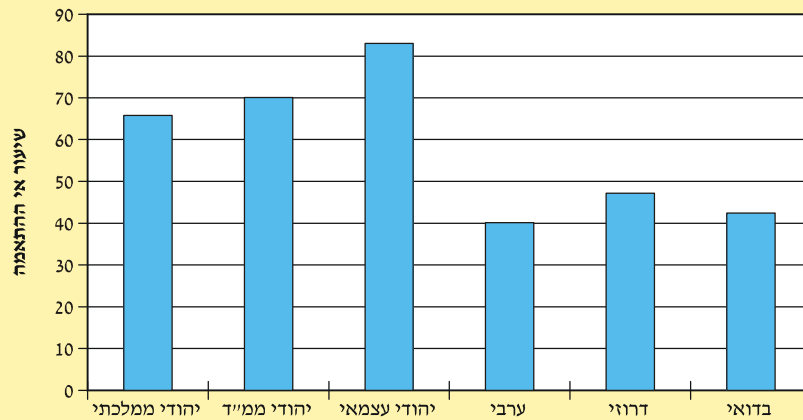
92 מבקר המדינה, דוח שנתי 2012 ג 63 (2012), "היבטים בניהול כוח האדם בהוראה במערכת החינוך", עמ' 1009-971.

93 שם, עמ' 969.

בביקורת הנוכחית התמקד משרד מבקר המדינה בבדיקת מידת ההתאמה בין המורים המלמדים מתמטיקה בחינוך היסודי ובין מקצוע ההכשרה שלהם⁹⁴. מידת ההתאמה נבדקה על פי כללים שמשרד החינוך קבע ושהוטמעו במערכת ממוחשבת שפיתח המשרד - מערכת "זיקות מקצוע".

נמצא שאין התאמה בין תחום ההכשרה של 60% מהמורים בחינוך היסודי שלימדו מתמטיקה בשנה"ל התשע"ג ובין המקצוע שהם מלמדים; שיעורם של מורים אלה היה גדול במיוחד במגורים היהודיים ובעיקר בבתי"ס חרדיים (83%) ובבתי"ס בפיקוח הממ"ד (כ-70%).

תרשים 6: שיעור המורים למתמטיקה שאינם מתאימים להוראת המקצוע בבתי"ס היסודיים בשנת הלימודים התשע"ג



תכניות לשיפור איכות כוח ההוראה במתמטיקה ולחיזוק מעמד המורה

כדי להבטיח כוח הוראה איכותי למערכת החינוך יש למשוך אליה עובדים איכותיים, להכשירם באופן המיטבי ולטפח אותם בהמשך דרכם כמורים. ואכן אחת הסיבות המרכזיות להיעדר רמה מספקת של השכלה והכשרה מקצועית של המורים למתמטיקה בכל שכבות החינוך (יסודי, חטיבת הביניים וחטיבה עליונה) היא הקושי למשוך מלכתחילה למקצוע ההוראה סטודנטים ואקדמאים במקצועות המתמטיקה והמדעים המדויקים.

לפיכך אחד היעדים שמשרד החינוך קבע בתכנית האסטרטגית הוא "חיזוק מעמד המורה ושיפור איכות ההוראה". משרד מבקר המדינה התייחס בביקורת לתכניות הכשרה ייחודיות שהפעיל משרד החינוך להכשרת עובדי הוראה למקצוע המתמטיקה; להערכת גורמי המשיכה בהוראת המדעים והמתמטיקה; ולהשתלמויות למורים למתמטיקה.

94 לפי נתוני יוני 2013, האגף לכוח אדם בהוראה, משרד החינוך.

כאמור, מינהל עובדי הוראה מאגם את הטיפול בכוחות ההוראה, משלב ההכשרה דרך השיבוץ בעבודה וקביעת תנאי השירות ועד הפרישה. מינהל עובדי הוראה כולל ארבעה אגפים: האגף להכשרת עובדי הוראה - האחראי למערכת ההכשרה להוראה⁹⁵; אגף ההתמחות והכניסה להוראה - המלווה את בוגרי ההכשרה המשתלבים במערכת החינוך; אגף לפיתוח מקצועי - האחראי לשיפור המעמד ואיכות ההוראה של עובדי הוראה באמצעות תהליך של התפתחות מתמדת; האגף לכוח אדם בהוראה - המשמש כבעל הסמכות בכל התחומים הקשורים לקבלת עובדים, לתנאי העסקתם, לקידום, לרווחתם ולפרישתם⁹⁶.

תכניות הכשרה ייחודיות למורים למתמטיקה

לצורך השגת היעד של חיזוק מעמד המורה ושיפור איכות ההוראה הוגדרו בתכנית האסטרטגית המשימות האלה: (א) הפעלת תכניות חדשות ייחודיות לגיוס כוח אדם איכותי להוראה, בהן תכנית להסבת 500 אקדמאים מצטיינים והכשרתם להוראת המתמטיקה והמדעים. (ב) המשך יישומן של תכניות קיימות, לרבות תכנית "מצוינים להוראה", המעניקה תמרון למועמדים בעלי נתונים המלמדים על סיכויים גבוהים ללמוד לתואר ראשון בהוראה. משתתפי התכניות זוכים לתמיכה כספית ולהטבות נוספות, כגון הלוואות מותנות מועדפות, מלגות לימודים ומענקי קיום.

כאשר משרד החינוך מקצה כספים להלוואות מותנות ולמלגות עליו להגדיר את יעדי התכניות ולקבוע מדדים לבחינת מידת הצלחתן, כגון מספר הסטודנטים בתכנית ששובצו ללמד במוסדות חינוך ומספר הסטודנטים שהתמידו בכך. זאת כדי לדעת אם עידודם באמצעות מתן ההטבות אכן תורם להשבת כוח האדם בתחומי ההוראה הנדרשים, ולהשתמש במידע על מידת הצלחתן בעת תכנון תכניות חדשות⁹⁷.

להלן יפורטו שלוש תכניות הכשרה עיקריות וייחודיות למורים למתמטיקה שהפעיל משרד החינוך⁹⁸:

1. הסבת אקדמאים להוראה: נוכח המחסור במורים למתמטיקה הפעילו משרד החינוך ומשרד האוצר בשיתוף שירות התעסוקה, משרד התמ"ת ומל"ג תכנית להסבת אקדמאים להוראה, והוקצו לה 9.2 מיליון ש"ח. המשתתפים בתכנית מקבלים דמי קיום או דמי אבטלה במהלך לימודיהם. בוגרי התכנית מועסקים בחוזה אישי, המקנה להם הטבות שכר בשלוש השנים שבהן התחייבו לעבודה במערכת החינוך, עם אפשרות להארכתן בשנתיים נוספות על פי צורכי המערכת.

בשנה"ל התש"ע (2009-2010) הוכשרו 377 מורים למתמטיקה ולמדעים (כ-75% מהמספר שנקבע ביעד), ומהם 150 מורים למתמטיקה. מאסמכתאות האגף להכשרת עובדי הוראה עולה כי שולבו במערכת החינוך 135 מורים למתמטיקה, ו-112 (74%) מהם עבדו במערכת החינוך גם במועד הביקורת (יולי 2013).

- 95 את תכניות הלימודים האקדמאיות בודקים האגף להכשרת עובדי הוראה והמל"ג ומאשרת המל"ג.
96 מינהל עובדי הוראה כולל גם יחידה להערכת צוותי ההוראה והניהול.
97 בעניין זה ראו מבקר המדינה, דוח שנתי 2011 ב' 61, "סיוע כספי של משרד החינוך לסטודנטים ולתלמידים", עמ' 1032.
98 נוסף על תכניות אלה, בינואר 2013 החל ביה"ס לחינוך באוניברסיטת בר-אילן, בשיתוף משרד החינוך והיחידה להכוונת חיילים משוחררים של משרד הביטחון, להפעיל תכנית ניסיונית "נחשונים להוראה", שמטרתה למשוך צעירים בעלי ניסיון בהדרכה להשתלב בהוראה במקצועות נדרשים כגון מתמטיקה.

לעובדי משרד מבקר המדינה נמסר כי מערכת החינוך התקשתה לקלוט מספר גדול של מוסבים. על פי דיווחי משרד החינוך, המשרד לא עמד ביעד האמור לעיל מסיבות אלה: חוסר במועמדים מתאימים, אי-עמידתם בלחץ התכנית או נשירה מהתכנית מסיבות אישיות.

2. "מצוינים להוראה - תכנית רג"ב"⁹⁹: (להלן - תכנית המצוינים): תכנית לימודים נפרדת ומואצת במכללות האקדמיות להכשרת עובדי הוראה, שנועדה לגייס סטודנטים בעלי יכולות גבוהות להוראת מקצועות אחדים ובכללם מתמטיקה¹⁰⁰. מטרת התכנית היא להכשיר סטודנטים אלה "להיות מורים מובילים, מחנכים מצוינים ומנהיגים חינוכיים". סטודנטים שהתקבלו לתכנית יכולים לעבור משנה א' ל-ב' ומשנה ב' ל-ג' על ידי עמידה בדרישות לימודיות גבוהות ובפעילות למען הקהילה. בוגרי תכנית המצוינים יכולים להמשיך את לימודיהם ישירות לתואר שני בחינוך (M.Ed), ולסיים את לימודיהם תוך חמש שנים ברצף.

משרד החינוך מעניק למשתתפי תכנית זו, עבור כל שנת לימודים, הלוואה מותנית בתנאים מועדפים בסכום של 5,800 ש"ח, והמכללות האקדמיות לחינוך מעניקות מצדן מלגה משלימה עד לסכום שכר הלימוד. הסטודנטים מתחייבים לעבוד שלוש שנים לפחות במערכת החינוך, מיד עם סיום לימודי ההכשרה. תכנית המצוינים מופעלת זה 15 שנה, החל משנה"ל התשנ"ט.

על פי נתוני משרד החינוך, בשנה"ל התשע"ב 323 מתמחים לימדו מתמטיקה במערכת החינוך, מהם 27 בוגרים של תכנית המצוינים; גם בשנה"ל התשע"ג 323 מתמחים לימדו מתמטיקה, מהם 41 בוגרים של תכנית המצוינים.

(א) משרד החינוך לא עקב אחר מידת הצלחתה של התכנית ואחר מידת הישגותם של בוגריה במערכת החינוך ואופן תפקודם כדי לעמוד על מידת יעילותה של התכנית. משרד מבקר המדינה העיר למשרד החינוך כי על המשרד לקיים מעקב שיטתי ושוטף אחר התכניות הייחודיות כדי לעמוד על מידת הצלחתן.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה ציין משרד החינוך כי על מנת לעמוד על התמדתם של בוגרי תכניות המצוינות הוא ביצע בעבר שני מחקרי מעקב שהתייחסו לשנה"ל התשנ"ט-התשס"ג (2003-1998) ולשנה"ל התשס"ג-התשס"ה (2002-2005). ממצאי המעקב מלמדים, בין היתר, על שביעות רצון של רוב בוגרי התכנית ועל הצלחתם של מורים אלה בתקופת התמחותם בהשוואה למורים אחרים. בעקבות פרסום ממצאי המעקב הומלץ להמשיך את התכנית. עוד ציין המשרד בתשובתו כי בשנה"ל התשע"ג הזמין מחקר מקיף על כל בוגרי התכניות הייחודיות, ובכללם בוגרי תכנית המצוינים שיתייחס, בין היתר, להתמדתם במערכת החינוך.

(ב) הועלה כי המשרד לא בחן את האפקטיביות של ההטבות שניתנו לסטודנטים בתכנית זו ואת השפעתן כגורם המעודד סטודנטים להצטרף לתכנית.

משרד החינוך מסר בתשובתו למשרד מבקר המדינה כי לנוכח הערת המבקר בדוח זה, הוא מרכז את המידע על ההלוואות המותנות שניתנו במהלך העשור האחרון, זאת כדי להעריך אם הושגו יעדי התכנית; אם יידרשו שינויים או התאמות, הם ייעשו לקראת שנה"ל התשע"ה.

99 רג"ב - ראש גדול בהוראה.

100 הלימודים בתכנית נמשכים שלוש שנים (במקום ארבע) ומיועדים לסטודנטים בעלי נתוני קבלה גבוהים - ציון משולב (פסיכומטרי ובגרות) של 630 לפחות וריאיון קבלה לבדיקת התאמתם לתכנית.

משרד מבקר המדינה מציין כי אמנם חשוב לרכז את המידע על ההלוואות המותנות שניתנו לסטודנטים, אך לא די בכך; על משרד החינוך לבחון את מידת הצלחתן של התכניות.

3. "חותם": בשנת 2010¹⁰¹ הוחל בהפעלת התכנית לשם גיוס צעירים איכותיים בעלי חזון ומוטיבציה ולשם הטבעת חותמם כמורים על תלמידים מהפריפריה, במענה לאתגר שוויון ההזדמנויות בחינוך, לרבות במקצוע המתמטיקה. התכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, הנמצאים בשנת לימודיהם האחרונה לתואר ראשון בעלי ממוצע ציונים המאפשר להם להתקבל לתואר שני בתחום לימודיהם.

התכנית מציעה למשתתפיה מלגת קיום עבור תקופת הכשרה בקיץ, מימון ללימודי תעודת הוראה, מלגת לימודים חודשית בשנה הראשונה, מלגת מימון לשנות הלימודים בתואר שני למלמדים במשרה מלאה; הסטודנטים המתקבלים לתכנית מתחייבים לעסוק בהוראה לפחות שנתיים.

בשנת 2011 התקבלו לתכנית חותם ללימודי מקצוע המתמטיקה 11 סטודנטים, ובשנת 2012 - 12 סטודנטים. בשנה"ל התשע"ג לימדו במערכת החינוך 32 מורים למתמטיקה שהם בוגרי התכנית.



המשרד לא בחן את האפקטיביות של ההטבות שניתנו לסטודנטים בתכניות ההכשרה וההסבה השונות ואת השפעת התכניות הללו על השגת יעדי האגף וקידום, בייחוד את תרומתן להעלאת איכות המורים למתמטיקה.

על משרד החינוך לבדוק באיזו מידה השיגו תכניות ההסבה השונות את יעדיהן, ועל פי ממצאי הבדיקה לקבוע אם להמשיך להפעילן וכיצד יש לעשות כן.

משרד החינוך מסר בתשובתו כי בעקבות קבלת הערות הביקורת בכוונתו להנהיג בכל התכניות הייחודיות להכשרת עובדי הוראה הליך של מעקב אחר הבוגרים במשך חמש שנים מתום לימודיהם, כדי לעמוד על הצלחתם והתמדתם במערכת.

הערכת גורמי המשיכה בהוראת המדעים והמתמטיקה

1. במחקר¹⁰² שבוצע בשנת 2012 בנושא גורמי המשיכה בהוראת המדעים והמתמטיקה בבתי"ס תיכוניים עלו, בין היתר, המסקנות האלה:

(א) גורמי הרתיעה העיקריים ממקצוע ההוראה הם, בין היתר, שכר נמוך, חוסר יוקרה וכבוד, אפשרויות קידום מצומצמות, ביטויי אלימות כלפי מורים.

(ב) גורמי המשיכה למקצוע ההוראה הם, בין היתר, ביטחון תעסוקתי; נוחות; הגשמה עצמית ושליחות חברתית.

101 בשותפות משרד החינוך, ג'וינט ישראל, קרן נעמי ותנועת "הכל חינוך".
102 לאה פס וחיים לפיד, גורמי המשיכה בהוראת המדעים והמתמטיקה בבתי"ס תיכוניים - ממצאי קבוצות מיקוד, 2012.

(ג) את הוראת המתמטיקה תפסו משתתפי המחקר באופן דואלי: מחד גיסא כיוקרתית יותר מהוראת מקצועות הומניים וכבעלת פוטנציאל להכנסה נוספת (בגין שיעורים פרטיים); מאידך גיסא המורים למתמטיקה נתפסו בעיניהם כעולים חדשים מחבר העמים, שלא הצליחו להשתלב בתחום מדעי או טכנולוגי מתקדם, או כבוגרי לימודי המתמטיקה שלא הצליחו להשתלב בעבודה יוקרתית ורווחית יותר.

עמדת המחקר היא שכדי להביא לשינוי של ממש בדימוי של מקצוע הוראת המתמטיקה נדרשת פעילות משולבת בכמה מישורים¹⁰³: יצירת מסלולי הכשרה והעסקה אטרקטיביים לסטודנטים מצטיינים ואנשי טכנולוגיה עילית (היי-טק); חיזוק מעמד המורה למתמטיקה בבתי"ס באמצעות מתן גיבוי למורים מול ההורים והתלמידים ופיתוח הסמכות שלהם; חיזוק המרכיב הערכי של הגשמה עצמית ותרומה לחברה בקרב מועמדים פוטנציאליים איכותיים.

2. באותה שנה התקיים מחקר נוסף בנושא העיסוק בהוראה ובו השתתפו סטודנטים למדעים מדויקים, בוגרי מדעים מדויקים ועובדי חברות טכנולוגיה עילית. גם תוצאות מחקר זה לימדו על רמת אטרקטיביות נמוכה למדי של העיסוק בהוראה¹⁰⁴.

משרד החינוך הכיר בנחיצות הגדלת האטרקטיביות של מקצוע ההוראה בכלל ושל הוראת המתמטיקה בפרט, ופעל לשם כך בשנים האחרונות. למשל, רפורמות "אופק חדש" ו"עוז לתמורה" נועדו להעלות, נוסף על איכות ההוראה, גם את שכרו של המורה ואת יוקרתו המקצועית של מקצוע ההוראה. התכניות להסבת אקדמאים להוראת מקצועות המתמטיקה והמדעים ותכניות שונות להכשרת מורים וסיוע ללומדים בהן במימון שכר הלימוד באמצעות מתן מלגות והלוואות מותנות נועדו אף הן להעלאת יוקרתו של מקצוע ההוראה ולשיפור איכות ההוראה במערכת החינוך. עם זאת, ממצאי המחקרים דלעיל מלמדים שקהל היעד האיכותי להוראת המתמטיקה טרם שינה את תפיסתו בעניין האטרקטיביות של מקצוע זה.

הפיקוח על הכשרת עובדי הוראה

1. בשנות התשעים של המאה העשרים עברה ההכשרה להוראה תהליך של "אקדמיזציה", ומאז מתבצעת ההכשרה להוראה בחינוך הממלכתי והממ"ד במכללות האקדמיות לחינוך (להלן - המכללות לחינוך) ובבתי"ס לחינוך באוניברסיטאות. למסיימים מוענקים תואר אקדמי ותעודת הוראה. לימודי ההוראה במכללות לחינוך מקנים לבוגרים תואר בוגר בחינוך (B.Ed), המכשיר אותם ללמד בשכבת גיל מסוימת ובתחום דעת אחד או שניים מהתחומים המוצעים במכללה. באוניברסיטאות ובמסלולים להסבת אקדמאים להוראה במכללות אלו הלומדים רוכשים קודם כול תואר ראשון בתחום דעת מסוים, ואחר כך לומדים לתעודת הוראה. משנה"ל התשס"ט כל בוגרי

103 מלבד שכר המורים, שבו כבר נעשו שינויים.

104 קובי אביר - יעוץ ארגוני, פיתוח מנהלים ואימון אישי, עמדות סטודנטים למדעים מדויקים כלפי עיסוק בחינוך והוראה (אפריל-יוני 2012); עמדות בוגרי מדעים מדויקים ועובדי חברות היי-טק כלפי עיסוק בהוראה (אוגוסט-אוקטובר 2012) (המחקרים נעשו עבור תכנית "חותם" - תכנית שהוקמה בשותפות משרד החינוך וגופים נוספים - ונועדה לגייס צעירים איכותיים למערכת החינוך).

ההכשרה להוראה חייבים להיות בעלי תואר אקדמי ובעלי התמחות בתחום דעת אחד לפחות. המכללות לחינוך כפופות בהיבטים התכנוניים והתקציביים למשרד החינוך, ובהיבטים האקדמיים למל"ג. האגף להכשרת עובדי הוראה ומל"ג בודקים את תכניות הלימודים האקדמיות של המכללות, ומל"ג אחראי על אישורן.

הכשרת מורים להוראה במגזר החרדי העצמאי מתבצעת ב-16 סמינרים, שהם מוסדות מוכרים שאינם רשמיים. סמינרים אלה אינם מוסדות אקדמיים, וההכשרה בהם נעשית בשלוש או בארבע שנים וסיומה מקנה תעודת "מורה מוסמך בכיר". בסמינרים אלה למדו בשנה"ל התשע"ג בשנים ג'-ד' 61 סטודנטים להוראת המתמטיקה בחינוך היסודי, ו-279 סטודנטים להוראת המתמטיקה בחינוך העל-יסודי. יצוין כי מורים אלה אינם מורשי הוראה בחינוך הממלכתי בשל היעדר הכרה אקדמית בתוארם.

2. בשנת 2006 אישרו המל"ג ומשרד החינוך מתווה הכשרה המחייב את כלל מכשירי המורים - מכללות לחינוך ואוניברסיטאות - בעמידה באמות מידה משותפות ללימודי ההכשרה להוראה והמעניק ללימודים אלה מעמד אקדמי (להלן - מתווה אריאב)¹⁰⁵. בתהליך שנמשך כחמש שנים עודכנו תכניות הלימודים להכשרת מורים בכל המוסדות, והושם בהן דגש על הרלוונטיות של הנושאים הנלמדים לעבודת הבוגרים כמורים. המתווה מעודד שונות וגיוון במערכת ההכשרה לצד עמידה בדרישות יסוד אחידות ויוצר תשתית אחידה לפרופסיה¹⁰⁶.

(א) בתחילת שנת 2007 מינתה שרת החינוך ויו"ר המל"ג דאז, פרופ' יולי תמיר, ועדה מלווה בראשות פרופ' תמר אריאב ליישום החלטת המתווים המנחים (להלן - הוועדה המלווה). בנובמבר 2011 פרסמה הוועדה המלווה את מסקנותיה וציינה כי כל המכללות האקדמיות לחינוך התאימו את תכניות הלימודים שלהן לנקבע בהחלטת המתווים. האוניברסיטאות ביצעו אף הן התאמה כמתבקש¹⁰⁷. המל"ג נתנה אישור על התאמת תכניות הלימודים בהוראה ל-23 מכללות לחינוך, לשמונה אוניברסיטאות ולשלוש מכללות כלליות.

(ב) המל"ג מפעילה משנת 2004 מערכת להערכת איכות ההשכלה הגבוהה בישראל, שנועדה, בין היתר, לשפר את איכות ההשכלה הגבוהה ולהבטיח את המשך השתלבותה של המערכת האקדמית במערכת האקדמית העולמית.

בספטמבר 2011 פנה משרד החינוך למל"ג בבקשה לכלול את המכללות לחינוך בתכנית הרב-שנתית של המל"ג בנושא הערכת איכות ההשכלה הגבוהה בישראל. משרד החינוך הציע כי בשלב הראשון תוערך איכות ההכשרה להוראת מתמטיקה במסלול העל-יסודי ב-17 מכללות לחינוך המקיימות תכנית הכשרה זו, וכי בקרת האיכות במסלול זה תחל בסמסטר ב' בשנה"ל התשע"ב ותסתיים בסוף שנה"ל התשע"ג.

בדוח שהגישה הוועדה המלווה בנובמבר 2011 צוין כי בעקבות פניית משרד החינוך, הוחלט להפעיל את המערכת להערכת איכות במכללות האקדמיות לחינוך במסגרת התכנית הרב-שנתית של המל"ג.

105 המתווה הוא פרי עבודתה של הוועדה לקביעת מתווים מנחים להכשרה להוראה במוסדות להשכלה גבוהה בישראל בראשות פרופ' תמר אריאב (להלן - הוועדה לקביעת המתווים).
106 נח גרינפלד, בתיה בר-לב, "האגף להכשרת עובדי הוראה - מדיניות ומעשה", בתוך: על הרצף - הכשרה, התמחות ופיתוח מקצועי של מורים - מדיניות, תאוריה ומעשה, עמ' 29.
107 למעט אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, אשר ניתנה לה ארכה עד שנת 2015 לסיים את התאמת תכניותיה לקריטריונים בנושא הסגל המלמד בהכשרה להוראה, והאקדמיה למוסיקה.

במועד סיכום הביקורת, דצמבר 2013, עדיין לא הפעילה המל"ג את המערכת להערכת איכות במכללות לחינוך, והיא טרם נערכה להפעלת הערכת איכות להוראת המתמטיקה ב-17 המכללות המקיימות מסלול על-יסודי.

בתשובותיה למשרד מבקר המדינה ציינה המל"ג כי בדיונים שקיימה בנושא עם משרד החינוך סוכם כי תמשיך להיבחן האפשרות להכליל את מקצוע המתמטיקה במסלול העל-יסודי במערכת הערכת האיכות של המל"ג. עוד ציינה מל"ג כי הפעלת מערכת האיכות במכללות לחינוך מורכבת, וכי לצורך דיון בנושא במליאת המל"ג נדרשו נתונים משלימים ממשרד החינוך. מל"ג הוסיפה בתשובותיה כי עוד בספטמבר 2011 היא פנתה לאגף להכשרת עובדי הוראה שבמשרד החינוך וביקשה להעביר לידיה את הנתונים האמורים. אולם במועד התשובה (דצמבר 2013) עדיין לא העביר לה משרד החינוך את הנתונים הדרושים לצורך היערכותה להפעלת המערכת להערכת איכות במכללות לחינוך.

משרד החינוך מצדו מסר בתשובתו למשרד מבקר המדינה מדצמבר 2013 כי עוד באוקטובר 2011 הוא העביר לידי מל"ג את הנתונים המשלימים.

משרד מבקר המדינה מעיר כי יישום מתווה אריאב הוא צעד חשוב להבטחת איכות ההוראה של כלל המורים במערכת החינוך, אולם אי-הפעלת הערכת איכות של המל"ג במכללות לחינוך עלולה לפגום במידת השגתה.

ראוי שמשרד החינוך ומל"ג יפעלו בשיתוף (ובנחישות) להקמת מערכת להערכת איכות המכללות לחינוך. זאת תוך ראייה כלל-מערכתית של צורכי מערכת החינוך, שמערך הכשרת המורים הוא חוליה מרכזית בה, ולנוכח המאמצים שמשקיע משרד החינוך לחיזוק מעמד המורים.

פיתוח מקצועי לכוח ההוראה במתמטיקה

האגף לפיתוח מקצועי שבמינהל עובדי הוראה (להלן - האגף) אחראי למערך ההשתלמויות וההדרכה של עובדי ההוראה במערכת החינוך. בשנה"ל התשע"ג ארגן האגף 516 קורסי השתלמויות למורים. הקורסים התקיימו ב-59 מרכזים לפיתוח סגלי הוראה (פסג"ה) והשתתפו בהם 12,500 משתלמים.

בתכנית האסטרטגית נקבעו אמצעים ומשימות לחיזוק מעמד המורה ולשיפור איכות ההוראה:

(א) הקצאת ימי הדרכה שבועיים למורים בבתי"ס; מינוי מדריך מרכז בכל מחוז; הקצאת יום הדרכה לכל חמישה בתי"ס לצורך הטמעת תכנית הלימודים החדשה לכיתות ז' (בסך הכול 180 ימי הדרכה בתקציב של 5.4 מיליון ש"ח) והקצאת יום הדרכה לכל חמישה בתי"ס להטמעת התכנית מיצוי ומצינונות (בסך הכול 136 ימי הדרכה); (ב) הכשרת מורים כוללים על פי תכנית ההתמקצעות; (ג) השתלמויות חובה למורים בכיתות ז' לצורך הטמעת תכנית הלימודים החדשה והיכרות עם התכנית מיצוי ומצינונות; (ד) השתלמויות למדריכים להטמעת תכנית הלימודים החדשה; (ה) השתלמויות למדריכים להטמעת התכנית מיצוי ומצינונות; (ו) הכשרת מורי מורים: בדיווח

התקופתי לשנה"ל התש"ע¹⁰⁸ נקבע כי בכל בי"ס יפעלו שני "מורי מורים" - מורים מצטיינים במתמטיקה אשר יעסקו בהדרכת מורים; (ז) העלאת תנאי הסף הנדרשים ממועמדים לתואר ראשון והעלאת תנאי הסף הנדרשים ממועמדים להוראה בעלי תואר ראשון.

הבדיקה העלתה כי לעניין קבלת מועמדים למוסדות להכשרת עובדי הוראה - משרד החינוך אכן העלה את תנאי הסף הנדרשים, וכי הכשרת מורי המורים בוצעה כמתוכנן.

הדיווח התקופתי לשנים התש"ע-התשע"ג עסק באופן חלקי בלבד בחלק ניכר מהמשימות שהוגדרו בתכנית האסטרטגית: לדוגמה, בדיווח התקופתי לשנת התש"ע לא נמצא מידע על האופן שבו הוקצו ימי הדרכה שבועיים לבתי"ס ועל ההשתלמויות למדריכים לצורך הטמעתן של תכנית הלימודים החדשה והתכנית מיצוי ומצוינות. לפיכך, הדיווחים התקופתיים לא מאפשרים מעקב אפקטיבי אחר ביצועה של התכנית ולא ניתן ללמוד מהם על המידה שבה הושגו יעדיה. מכאן שהדיווחים התקופתיים לא מילאו את ייעודם.

משרד מבקר המדינה העיר למשרד החינוך כי יש להקפיד שהדיווחים התקופתיים על כל תכנית מהותית יכללו מידע מלא על אופן ביצוע המשימות שהוגדרו במסגרתה.

השתלמויות מקצועיות לכוח ההוראה במתמטיקה

מדיניות הפיתוח המקצועי של המורים, שמקדם משרד החינוך בעקבות הרפורמות, מבוססת על תפיסה ולפיה מורה חייב להתפתח במהלך הקריירה שלו הן מפני שתחמו המקצועי מוסיף להתפתח אחרי שסיים את לימודיו בהכשרה הבסיסית והן מכיוון שמהות המקצוע מחייבת התפתחות כזאת לאורך כל הקריירה המקצועית שלו¹⁰⁹. תפיסה זו מתבססת על ממצאי מחקר ולפיהם ההשתלמות מקצועית עשויה להיות השפעה ניכרת על הידע ועל המיומנויות של מורים וכן על הישגי התלמידים. הדבר מותנה בכך שההשתלמות המקצועית מתמשכת לאורך זמן, ממוקדת בתוכן ומתקיימת במסגרת קהילות לומדות מקצועיות¹¹⁰. ואכן, הרפורמות שנעשו במערכת החינוך - "אופק חדש" ו"עזו לתמורה" - הכירו בחשיבותה של ההשתלמות המקצועית לעובדי ההוראה במסגרת חזוק מעמדו של מקצוע ההוראה. על פי רפורמות אלה מקודם המורה על פי היקפי ההשתלמויות המקצועיות שהשלים בפרקי זמן מוגדרים.

משרד מבקר המדינה בדק את היקף ההשתלמות של המורים למתמטיקה בהשתלמויות בשנה"ל התש"ע-התשע"ב ואת משכן¹¹¹.

- 108 ממשלת ישראל מאמינה בחינוך, דוח ביצוע ותכנית יישום לשנים 2009-2011, משרד החינוך (אוגוסט 2010).
- 109 אורית אבידב-אונגר, "הפיתוח המקצועי בעידן של רפורמות ושינויים - משמעויות של תפיסת הרצף", בתוך: שרה שמעוני, אורית אבידב-אונגר, על הרצף - הכשרה, התמחות ופיתוח מקצועי של מורים-מדיניות, תאוריה ומעשה (2013), עמ' 203-213.
- 110 שם, עמ' 198.
- 111 בבדיקה ניתח משרד מבקר המדינה כמה קובצי נתונים שהכין עבורו משרד החינוך והצליב ביניהם. קבצים אלה כוללים את נתוני המורים למתמטיקה (כגון השכלה, גיל, ותק) בשנות הלימודים התש"ע-התשע"ג בשלבי החינוך השונים (יסודי, חטיבת הביניים וחטיבה עליונה), מוסדות החינוך המיועדים למגורים השונים, וההשתלמויות במתמטיקה שבהן השתתפו מורים אלה בשנים התש"ע-התשע"ב (2009-2012).

מהבדיקה עלה כי יותר ממחצית (כ-55%) מהמורים למתמטיקה שהם בעלי ותק של יותר משנתיים בכל שכבות החינוך לא השתתפו בשום השתלמות בנושאים הנוגעים למקצוע זה במשך שלוש שנים (התש"ע-התשע"ב); שיעורם של מורים אלה היה גדול במיוחד בקרב המורים למתמטיקה המלמדים בחטיבה העליונה (כ-61% מהם). עוד עלה מהבדיקה שבמגזר הממ"ד שיעור המורים שלא השתתפו בשום השתלמות גדול מזה שבמגזר היהודי הממלכתי; ובמגזר החרדי בלט שיעורם הגבוה מאוד של המורים שלא השתתפו בהשתלמויות בשנים אלו - כ-90% מהמורים. יצוין כי במגזר הדרוזי שיעור המורים שלא השתתפו בהשתלמויות היה קטן יחסית ליתר המגזרים.

עוד העלתה הבדיקה כי שיעור ניכר מהמורים שלא עברו השתלמות במתמטיקה בשנים האחרונות הם גם חסרי הכשרה מתאימה ללימוד המקצוע. מבין המורים למתמטיקה שלימדו בחטיבת הביניים בשנה"ל התשע"ג ואשר לא השתלמו בשנות הלימודים התש"ע-התשע"ב, שיעורם של המורים שתחום הכשרתם לא התאים להוראת מקצוע המתמטיקה היה כ-29% (441 מורים מכלל 1,539 המורים שלא השתתפו בהשתלמות בתקופה האמורה).

השתלמויות בחינוך היסודי

1. בספטמבר 2001 פרסם משרד החינוך בחזון מנכ"ל תכנית לקידום לימודי המתמטיקה בחינוך היסודי, שיועדה לפעול בהדרגה החל משנה"ל התשס"ב (2001-2002) בכ-650 בתי"ס. אחת המטרות שהוצבו בתכנית היא הכשרת המורים הכוללים בבתיה"ס היסודיים כדי להקנות להם שליטה מקצועית בתחום הידע המתמטי, בהתאם לתכנית הלימודים ולהישגים הנדרשים; לצורך כך פירטה התכנית מהלך נרחב של התמקצעותם (להלן - תכנית ההתמקצעות).

במסגרת תכנית ההתמקצעות השתלמו במתמטיקה מורי בתי"ס היסודיים במשך שנתיים¹¹². התכנית פעלה עד שנה"ל התש"ע, ובשנה"ל התשע"א הוחלפה תכנית זו בתכנית הכשרה בסיסית תלת-שנתית, בהיקף של 30 שעות בשנה למורי מתמטיקה בכיתות א'-ב' ולמורי מתמטיקה בכיתות ג'-ו' (ראו בהמשך).

בסיום השנתיים להשתלמות שבמסגרת תכנית ההתמקצעות ניגשו המורים שהשתתפו בה למבחן סיום, שמטרתו הייתה לבדוק את הידע המתמטי והדידקטי שלהם, ולהעניק לעוברים אישור על סיום ההתמקצעות. את מבחני הסיום פיתחה ראמ"ה. הציון במבחן שוקלל עם ציון פנימי שנתנו למבחן מרכזי ההכשרה¹¹³. הציון המשוקלל נחשב לציון הסופי בהתמקצעות. ציון עובר בסיום תכנית ההתמקצעות ניתן למורים שהציון הסופי שלהם היה 75 ויותר.

באפריל 2011 פרסמה ראמ"ה דוח מסכם על הישגי המשתלמים בתכנית ההתמקצעות בשנות הלימודים התשס"ד-התש"ע.

112 בשנה"ל התשס"ה בוצע שינוי בתכנית ההתמקצעות בעקבות פרוסום מסקנות של ועדה מקצועית שבחנה את התכנית: שונה מבנה ההשתלמות ומספר שעות ההשתלמות צומצם מ-360 שעות במשך שלוש שנים לכדי 224-280 שעות במשך שנתיים (בהתאם לרקע המקצועי ולהכשרות קודמות של המורה).

113 הציון הסופי נקבע על פי שקלול הציון במבחן הסיום (70%) והציון הפנימי שנתן מרכז ההכשרה (30%).

הנתונים שפורסמו מלמדים על הישגים נמוכים בתכנית ההתמקצעות של חלק ניכר מהמורים המלמדים מתמטיקה בבתי"ס היסודיים - כ-23% מכלל המורים שנבחנו במבחני הסיום של תכנית ההתמקצעות במהלך כל שנות פעילותה נכשלו בהם¹¹⁴. הדבר מעורר ספק אם אותם מורים יכולים להמשיך ללמד מתמטיקה.

2. במסגרת התכנית האסטרטגית גיבש משרד החינוך מסמכי יישום שנתיים לחינוך הקדם-יסודי, לחינוך היסודי ולחינוך העל-יסודי - "מארוזי תכנון, ניהול והיערכות" (להלן - מסמך מתנ"ה) הכוללים יעדים, משימות, פעולות, תפוקות ודרכי הערכה. נוסף על כך, המשרד מפרסם מדי שנה מסמך "הנחיות הפיתוח המקצועי למורים בחינוך היסודי".

במסמך מתנ"ה לחינוך היסודי הוקצו משאבי הדרכה לפיתוח המקצועי של המורים למתמטיקה בנושאים שונים, ובהם קורס "הכשרה בסיסית" למורי מתמטיקה בכיתות א'-ב' בהיקף של 30 שעות בשנה למשך שלוש שנים (בסך הכול 90 שעות); קורס "הכשרה בסיסית" למורי מתמטיקה בכיתות ג'-ו' בהיקף של 30 שעות בשנה למשך שלוש שנים (בסך הכול 90 שעות); השתלמויות ערכניות למורים ולרכזים בהיקף של 30 שעות. כאמור, ההכשרות הבסיסיות התלת-שנתיות הללו החלו בשנה"ל התשע"א.

עלה כי 1,804 מורים למתמטיקה בכיתות א'-ב' החלו בשנה"ל התשע"א את ההכשרה הבסיסית התלת-שנתית למורי מתמטיקה בכיתות א'-ב', אך חלק ניכר מהם (לפחות 34%) לא השלימו את כל שלוש השנים של התכנית.

אשר למורי מתמטיקה בכיתות ג'-ו', עלה כי 596 מורים החלו בשנה"ל התשע"א את ההכשרה הבסיסית התלת-שנתית למורי מתמטיקה בכיתות ג'-ו', אך חלק ניכר מהם לא השלימו את כל שלוש השנים של התכנית. למשל, במחוז הצפון מספר המורים מהמגזר היהודי שהחלו בהכשרה בשנה"ל התשע"א היה 189, והוא ירד לאפס בשנה"ל התשע"ג¹¹⁵.

משרד מבקר המדינה סבור כי על משרד החינוך לבחון את הסיבות לכך ששיעור כה ניכר מהמורים למתמטיקה בחינוך היסודי שהחלו בשנה"ל התשע"א את ההכשרות במתמטיקה לכיתות א'-ב' ולכיתות ג'-ו', לא סיים בשנה"ל התשע"ג את התכנית התלת-שנתית של ההכשרה ולמד שנה אחת בלבד (בשנה"ל התשע"א) או שנתיים (בשנות הלימודים התשע"א והתשע"ב). בהתאם לבדיקה זו, על משרד החינוך לגבש צעדים שיביאו את המורים המשתתפים בהכשרות הללו להשלימו בתוך שלוש שנות לימוד רצופות; זאת, כדי להביאם בהקדם האפשרי לרמה הנדרשת להוראה אפקטיבית של מקצוע המתמטיקה בבתי"ס היסודיים.

3. חוץ מההכשרות הבסיסיות למורים למתמטיקה בכיתות א'-ב' ובכיתות ג'-ו' יש השתלמויות נוספות למורי המתמטיקה בחינוך היסודי (כיתות א'-ו'). משרד מבקר המדינה בחן נתונים מהשאלון בעניין ההשתתפות של מורי המתמטיקה בכיתות א'-ו' בכלל השתלמויות במתמטיקה בשנות הלימודים התשע"ב-התשע"ג.

114 מבין 4,714 מורים שהשתתפו בתכנית ההתמקצעות במהלך שנות פעילותה, 1,081 מורים לא עמדו במבחנים הסופיים שלה.

115 הנתונים שהתקבלו ממשרד החינוך לא אפשרו חישוב של שיעור המורים שלא השתתפו בכל שלוש שנות התכנית מקרב כלל המורים שהחלו את התכנית בשנה"ל התשע"א, אולם כאמור מדובר בשיעור ניכר מהם.

הועלה כי בשנתיים שנבדקו בכמהצית מבתי"ס שיעור ההשתתפות של המורים בהשתלמויות היה נמוך: כ-48% מבתי"ס בשנה"ל התשע"ב וכ-52% מבתי"ס בשנה"ל התשע"ג ציינו כי "אף מורה או מיעוט המורים השתתפו בהשתלמויות במתמטיקה".

משרד מבקר המדינה סבור כי על מנת לבסס את הידע המתמטי והדידקטי בקרב המורים, לעדכן אותם בחידושים בהוראת המתמטיקה ולקדם את התפתחותם המקצועית, על משרד החינוך לעודד מורים לצאת להשתלמויות במתמטיקה ולא להשלים עם מצב שבו מורים לא יצאו להשתלמות במקצוע במשך שנים.

השתלמויות בחטיבת הביניים

1. התכנית האסטרטגית התמקדה בחטיבת הביניים, שבה הונהגו משנה"ל התשע"ז תכנית לימודים חדשה לחטיבת הביניים והתכנית מיצוי ומצוינות. תכניות אלה דרשו קיום קורסי הטמעה של 30 שעות בשנה לפחות. בשנה"ל התשע"ז, תכנית הלימודים החדשה הופעלה רק בכיתות ז'; בשנה"ל התשע"א הוחל בהפעלתה גם בכיתות ח', ובשנה"ל התשע"ב צורפו לתכנית כיתות ט'. בסמוך להפעלת התכנית בשנה"ל התשע"ז הוחל בביצוע השתלמות בנושא התכנית החדשה למורי כיתות ז'-ט', ובד בבד קיבלו המורים בבתי"ס חומרי הדרכה ממערכי ההדרכה המחוזי והארצי. ההשתלמות הייתה כלי חשוב בהטמעת עקרונות התכנית החדשה בקרב ציבור המורים ובסיוע לתהליך הוראתה בכיתות.

השאלון לשנה"ל התשע"ב נועד לאסוף, בין היתר, מידע מבתי"ס על שיעור המורים למתמטיקה בכיתות ז'-ט' שהשתתפו בהשתלמות הזאת (לפני מילוי השאלון או בעת המילוי). מדובר בהשתלמויות שהתקיימו בשלוש השנים הראשונות להפעלת התכנית (שנות הלימודים התשע"ז-התשע"ב). משרד מבקר המדינה בדק את הממצאים שנאספו באמצעות השאלון.

מהנתונים עולה שאמנם רוב המורים השתתפו בהשתלמות בנושא התכנית החדשה במתמטיקה, אולם במועד סיום הביקורת - כשלוש שנים לאחר הפעלת התכנית וההשתלמות הנלווית - עדיין נותר שיעור בלתי מבוטל של מורים (כ-21% ממורי כיתות ז' וכ-22% ממורי כיתות ח' ו-ט') שלא השתתפו בהשתלמות. במגזר הממ"ד ובעיקר במגזר הבדואי שיעורם גדול מכך: כ-26% ממורי כיתות ז', כ-28% ממורי כיתות ח' וכ-29% ממורי כיתות ט' במגזר הממ"ד לא השתתפו בהשתלמות; ובמגזר הבדואי לא השתתפו בהשתלמות כ-31% ממורי כיתות ז' וכ-32% ממורי כיתות ח' ו-ט'. יצוין כי במגזר הדרוזי כמעט כל המורים השתתפו בהשתלמות.

משרד מבקר המדינה סבור כי נוכח חשיבותה של ההשתלמות להטמעתה התקינה של תכנית הלימודים החדשה במתמטיקה בכיתות ז'-ט', ראוי שכל המורים למתמטיקה ישתתפו בהשתלמות זו בשנים הראשונות להפעלת התכנית. על משרד החינוך לקיים מעקב רציף אחר השתתפותם של המורים בהשתלמויות.

2. התכנית לקידום ההישגים במתמטיקה לוותה במחקר הערכה שביצעה ראמ"ה. המחקר סיכם את ממצאי שנת ההערכה הראשונה של התכנית והתמקד, בין היתר, בתהליכי הטמעת התכנית¹¹⁶. שיטת המחקר התבססה על שימוש בכלי מחקר איכותניים וכמותיים. במסגרת המחקר נבדקו, בין

116 ראמ"ה, תכנית לקידום הישגים בכיתות ז' במתמטיקה, שפת אם ומדע וטכנולוגיה בשנת הלימודים תשע"ב (2012).

היתר, עמדותיהם של מורי כיתות ז' שהשתתפו בשנה"ל התש"ע בהשתלמות בנושא תכנית הלימודים החדשה בדבר השתלמות זו.

ממצאי המחקר מלמדים כי רק מעט יותר ממחצית המורים ציינו כי ההשתלמות סייעה להם להכיר טוב יותר את תכנית הלימודים החדשה: 52% מהמורים למתמטיקה במגזר היהודי ממלכתי, 57% במגזר הממ"ד ו-62% במגזר המיעוטים; רק כמחצית המורים ציינו כי רוב הנושאים שנדונו בהשתלמות היו רלוונטיים עבורם - 48% מהמורים למתמטיקה במגזר היהודי ממלכתי, 52% במגזר הממ"ד ו-58% במגזר המיעוטים. יצוין כי המורים למתמטיקה במגזר המיעוטים הביעו שביעות רצון גבוהה יותר מההשתלמות לעומת מורים למתמטיקה במגזר היהודי (57% במגזר המיעוטים לעומת 45% במגזר היהודי ממלכתי ו-50% במגזר הממ"ד). הממצאים הללו מלמדים על התאמה בלתי מספקת של ההשתלמויות שהועברו למורים בנושא תכנית הלימודים החדשה לצורכי המורים המלמדים תכנית לימודים זו.

3. כאמור, לשם השגת היעד של קידום ההישגים הלימודיים במתמטיקה בתכנית האסטרטגית הופעלה, בין היתר, התכנית "מיצוי ומצוינות". מטרת התכנית הייתה קידום ההישגים במתמטיקה תוך התמקדות בשתי קבוצות ה"קצה" - מיצוי היכולת של המתקשים וטיפוח המצטיינים.

על פי תכנית העבודה במתמטיקה לשנה"ל התש"ע תוכנן כי 860 מורים מבתי"ס שבהם טרם הופעלה התכנית ישתתפו בהשתלמות על תכנית זו מאוגוסט 2009 עד אוגוסט 2010. כמו כן תוכנן כי 440 מורים מבתי"ס שבהם פועלת התכנית ישתתפו בהשתלמות עליה מאוגוסט 2009 עד אוגוסט 2010 בהיקף של 14 שעות. בהשתלמויות אלה נקבע כיעד שהמורים המשתתפים בהן יתמידו ב-80% משעות ההשתלמות לפחות.

בשנה"ל התש"ע 89% מהמורים שהיו אמורים להשתתף בהשתלמות על תכנית "מיצוי ומצוינות" אכן השתלמו במסגרתה. עם זאת, במחוזות מרכז ותל אביב שיעור המורים שהשתתפו בהשתלמות היה קטן בשיעור ניכר מהשיעור הארצי (64% ו-76%, בהתאמה). עוד יצוין, כי רק 72% מכלל המורים שהשתלמו התמידו ב-80% לפחות משעות ההשתלמות, וכי במחוזות מנח"117 וחיפה שיעוריהם אף היו קטנים מכך באופן ניכר (44% ו-61%, בהתאמה).

בתשובתו למשרד מבקר המדינה הסביר משרד החינוך כי מאז הוחל בהפעלת הרפורמות "אופק חדש" ו"עוז לתמורה" היה קושי להביא מורים להשתלמויות משום שהם עובדים עד שעה מאוחרת, וכי מתקיימות עבור המורים השתלמויות מוסדיות לצורך השתלמותם המקצועית.

לנוכח החשיבות שמייחס משרד החינוך להשתלמות המקצועית של עובדי ההוראה ככלי מרכזי לשיפור איכות ההוראה, על המשרד לדאוג שהקורסים הנלמדים במסגרת תכניות ההשתלמות המוסדית יכללו נושאים מקצועיים בתחום המתמטיקה.

117 מינהל החינוך בעיריית ירושלים.

סיכום

1. מתמטיקה היא אחד המקצועות המרכזיים הנלמדים במערכת החינוך בישראל, ועמידת התלמידים בכחינת הבגרות במתמטיקה היא תנאי לקבלת תעודת בגרות. חשיבותו הרבה של מקצוע המתמטיקה מקורה בנחיצותו לתפקוד האדם הבוגר בתחומי פעילות מרכזיים בחברה המודרנית, בהיותו בסיס לחשיבה הלוגית-כמותית ותשתית ללימודי המדע והטכנולוגיה ולפיתוחם.

מצב לימודי המתמטיקה מעורר זה שנים דאגה הנובעת, בין היתר, מהישגים נמוכים במבחנים ארציים ובין-לאומיים, משיעור נמוך של נבחנים במבחני הבגרות במתמטיקה ברמות המוגברות, ממחסור במורים בעלי הכשרה מתאימה, מפערים בהישגי התלמידים בין המגזרים השונים ובין המרכז לפריפריה, שעלולים לפגוע בזכות החינוך ובשוויון ההזדמנויות, ומירידה במספר הפונים למקצועות עתירי מתמטיקה באוניברסיטאות.

2. משרד החינוך השקיע מאמצים ומשאבים רבים בקידום לימודי המתמטיקה. תכנית אסטרטגית שגיבש המשרד לשנים 2009-2012 כללה יעדים הנוגעים גם למקצוע המתמטיקה, ובהם: שיפור בתוצאות של מבחני המיצ"ב ושל המבחנים הבין-לאומיים, שיפור איכותו של כוח ההוראה, הגדלת מספר התלמידים הלומדים מתמטיקה בחטיבה העליונה ברמה מוגברת. יעד נוסף שקבע משרד החינוך הוא צמצום הפערים הלימודיים בין המגזרים ובין המרכז לפריפריה.

בכל הנוגע למקצוע המתמטיקה המשרד יישם את התכנית האסטרטגית על ידי הגדלת מספר שעות ההוראה השבועיות, הטמעת תכניות לימודים חדשות במתמטיקה המיועדות לחינוך היסודי ולחטיבת הביניים, הפעלת תכנית התמקצעות למורים למתמטיקה בחינוך היסודי וכן הפעלת תכנית לתגבור תלמידים מתקשים ולטיפוח מצטיינים בחטיבת הביניים.

היעד שקבע המשרד בנוגע לשיפור ההישגים במקצוע המתמטיקה הושג באופן חלקי. עם זאת, תוצאות המבחנים מלמדות על פערים גדולים בין הישגי המגזר היהודי להישגי מגזרי המיעוטים. נוכח התמשכותם של הפערים הניכרים בין המגזרים השונים במערכת החינוך מבחינת ההישגים הלימודיים במתמטיקה, כפי שעלה מתוצאות מבחני המיצ"ב, הטימס והפיזה, ראוי שמשרד החינוך יבחן את יעילותן של התכניות שהוא מפעיל לצורך צמצום הפערים הלימודיים.

יעדים נוספים של משרד החינוך - הגדלת שיעור התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמה מוגברת וצמצום הפערים בתחום זה בין המגזרים, ובין השכבות החברתיות-כלכליות החלשות והחזקות - לא הושגו, ובשנים האחרונות אף התרחבו הפערים בהישגי הנבחנים במתמטיקה בחטיבה העליונה בין בתיה"ס ביישובים חלשים מהבחינה החברתית-כלכלית ובין בתיה"ס ביישובים חזקים יותר. על משרד החינוך לשים דגש מיוחד על צמצום הפערים הלימודיים בין השכבות החברתיות-כלכליות ובין המגזרים השונים, הן לצמצום סכנת הקיטוב בין אוכלוסיות שונות במערכת החינוך, והן כדי לאפשר לכלל התלמידים במערכת החינוך לרכוש ידע ומיומנויות ברמה הנדרשת ולהבטיח הזדמנות שווה למימוש הזכות לחינוך והשתלבות שוויונית במדינה.

3. תכנית הלימודים האחרונה במתמטיקה לחטיבה העליונה אושרה לפני יותר מעשרים שנה, ומאז משרד החינוך לא השכיל להביא לאישורה של תכנית לימודים חדשה, והדבר מונע פיתוח והכנה של חומרי למידה מתאימים.

4. יותר ממחצית המורים למתמטיקה בכל שכבות החינוך לא השתתפו במשך שלוש שנים (בשנות הלימודים התש"ע-התשע"ב) בשום השתלמות בנושאים הקשורים למתמטיקה. על משרד החינוך לעודד את המורים למתמטיקה לצאת להשתלמויות ולהבטיח את התפתחותם המקצועית, כדי לבסס את הידע המתמטי והדידקטי שלהם, לעדכן אותם בחידושים בהוראת המתמטיקה ולהביא לשיפור איכות ההוראה.

5. על משרד החינוך להקפיד שכל בי"ס יעמוד במספר השעות המזערי הנדרש להוראת המתמטיקה, כדי שלא לפגוע בזכות לחינוך, וכן עליו לדאוג שכל תלמיד יקבל את מכסת שעות הלימוד שהוא זכאי לה, על מנת שלא תיפגע רמת ידיעתו ומיומנותיו במקצוע.

משרד מבקר המדינה סבור, כי הטיפול הכולל בבעיית התרחבותם של הפערים הלימודיים בתחום המתמטיקה בין מגזרים שונים וכן בין המרכז לפריפריה מצריך מעורבות של משרדי ממשלה נוספים על משרד החינוך, אשר יש להם נגיעה לכך. על כן פתרון כולל לבעיה זו מחייב היערכות במישור הממשלתי.