

# אינדיקטורים ומגמות מרכזיות בהוראת מתמטיקה בחטיבה העליונה, 1995-2009<sup>1</sup>

אוקטובר 2010  
מהדורה מתוקנת

---

<sup>1</sup> דוח זה הוכן עבור ועדת מומחים לנושא "מה צריכים לדעת העוסקים בהוראת מתמטיקה?" מטעם היזמה למחקר יישומי בחינוך, כדי שישמש חומר רקע לדיוני הוועדה. הדברים מתפרסמים על דעת המחבר ובניסוחו. בכל שימוש בדוח או ציטוט ממנו, יש לאזכר את המקור כדלקמן:  
ד. מעגן, (2011), אינדיקטורים ומגמות מרכזיות בהוראת מתמטיקה בחטיבה העליונה, דוח שהוכן כחומר רקע לעבודת ועדת "מה צריכים לדעת העוסקים בהוראת מתמטיקה?" <http://education.academy.ac.il>

## אגף מדען ראשי

תחום חינוך גבוה וכוחות הוראה

תאריך: ו' חשוון תשע"א

14 אוקטובר 2010

אל: מר יהושע רוזנברג, מרכז ועדת מתמטיקה, היזמה למחקר יישומי בחינוך, האקדמיה  
הלאומית הישראלית למדעים  
מאת: דוד מעגן, למ"ס

### הנדון: אינדיקטורים ומגמות מרכזיות בהוראת מתמטיקה בחטיבה העליונה, 1995-2009

1. בהמשך לסקירה שניתנה בפני חברי ועדת מתמטיקה, מה- 16.8.2010, להלן עיקרי  
הממצאים. הסקירה מתמקדת בהוראת מתמטיקה בחטיבה העליונה בעשור האחרון וכוללת  
3 מרכיבים:

#### 1.1. כוח האדם להוראת מתמטיקה בחטיבה העליונה, בשנים 1996-2009:

- 1.1.1. היקף ההוראה: מורים, שעות הוראה, ממוצע שעות לכיתה.
- 1.1.2. ביקוש והיצע במתמטיקה לשנים 1998-2008.
- 1.1.3. ניידות מורים: שיעור עזיבה, שיעור מורים חדשים, מעברי מקצוע.
- 1.1.4. מאפייני השכלה/הכשרה: שיעור אקדמאים, שיעור בעלי תואר שני, מסגרות  
לימוד/הכשרה, תחומי לימוד לתואר, רקע בגרות/פסיכומטרי, שיעור התאמה  
למקצוע.
- 1.1.5. מאפייני תעסוקה: גמולי השתלמות, מספר מקצועות הוראה.
- 1.1.6. מאפיינים דמוגרפיים: גיל ממוצע, שיעור ותיקים(מעל גיל 50)/צעירים(עד גיל  
29), עולים חדשים.

#### 1.2. הכשרה להוראת מתמטיקה, בשנים 1995-2008:

- 1.2.1. מגמות כלליות בביקוש למקצוע ההוראה.
- 1.2.2. מגמות במקבלי תעודות הוראה במתמטיקה מהאוניברסיטאות, מקבלי תואר  
במתמטיקה, מקבלי B.ED במתמטיקה מהמכללות לחינוך וכניסתם להוראה.

#### 1.3. נבחני בגרות במתמטיקה, בשנים 1995-2007:

- 1.3.1. מגמות בנבחני בגרות במתמטיקה לפי יחידות לימוד וציונים

2. ראה בהמשך, פרקים ב-D, באשר לממצאים העיקריים, הגדרות, הסברים ומקורות הנתונים.

העתקים:

מר יוסף גידניאן, מנהל אגף אי(חינוך), למ"ס  
גבי יעל נתן, מנהלת תחום מידע, למ"ס  
פרופ' חנוך גוטפרוינד, יו"ר  
חברי הועדה  
ד"ר איציק תומר, משנה למנכ"ל, משרד החינוך  
מר מנחם כהן, מנהל מינהל כח אדם בהוראה, משרד החינוך  
מר ציון שבת, מנהל אגף בכיר לכח אדם בהוראה, משרד החינוך  
מר נח גרינפילד, מנהל אגף הכשרה, משרד החינוך  
גבי יפה פס, מנהלת האגף לחינוך על-יסודי, משרד החינוך  
ד"ר חנה פרל, מפמ"ר להוראת מתמטיקה, משרד החינוך  
מר יואב אזולאי, מנהל אגף אי(כלכלה ותקציבים), משרד החינוך  
מר איתי הדר, ממונה תחום גימלאות, משרד החינוך  
מר יואב סיני, מינהל התכנון, משרד החינוך

## ב. ממצאים עיקריים

### 1. כוח האדם להוראת מתמטיקה בחטיבה העליונה (כתות י'-י"ב), בשנים 1996-2009:

#### 1.1. היקף הוראה:

1.1.1. מספר המורים למתמטיקה בחינוך הממלכתי עלה מ-1,745 ב-1996 ל-2,920 ב-2009 (גידול של 67 אחוז), בחינוך הממ"ד מ-672 ב-1996 ל-1,188 ב-2009 (גידול של 77 אחוז) ובחינוך הערבי מ-317 ב-1996 ל-860 ב-2009 (גידול של 171 אחוז).

1.1.2. מספר שעות ההוראה במתמטיקה בחינוך הממלכתי עלה מ-28,786 שעות ב-1996 ל-45,430 שעות ב-2009 (גידול של 58 אחוז), בחינוך הממ"ד מ-9,913 ב-1996 ל-15,951 ב-2009 (גידול של 61 אחוז) ובחינוך הערבי מ-6,005 ב-1996 ל-16,086 ב-2009 (גידול של 168 אחוז).

1.1.3. ממוצע שעות לכיתה<sup>2</sup> במתמטיקה עלה מ-4.6 ב-1996 ל-6.7 ב-2009 (גידול של 46 אחוז), בחינוך הממ"ד מ-5.4 ב-1996 ל-7.6 ב-2009 (גידול של 41 אחוז) ובחינוך הערבי מ-4.1 בשנת 1996 ל-5.7 בשנת 2009 (גידול של 39 אחוז).

#### 1.2. מגמות במרכיבי הביקוש בחט"ע:

1.2.1. בשנת 2008, היה מספר הכיתות והתלמידים בחינוך הערבי בכלל המקצועות גבוה ב-67-65 אחוז ממספרם ב-1998. בחינוך הממלכתי-דתי היה מספר הכיתות והתלמידים ב-2008 בכלל המקצועות גבוה במעט: 6-5 אחוז ממספרם ב-1998. בחינוך הממלכתי מרכיבי הביקוש במגמה הפוכה: מצד אחד, מספר התלמידים קטן ב-2 אחוז ומצד שני מספר הכיתות עלה ב-5 אחוז.

1.2.2. שיעור המורים החדשים למתמטיקה בחינוך הממלכתי ירד משנת 1998 ל-2008 ב-30 אחוז. בחינוך הממלכתי-דתי שיעור המורים החדשים למתמטיקה עלה ב-49 אחוז. בחינוך הערבי שיעור זה עלה ב-25 אחוז בין השנים 2008-1998. בחינוך הממלכתי והממלכתי דתי חלקיות המשרה הממוצעת של מורים למתמטיקה ירדה ב-9-3 אחוז. בחינוך הערבי חלקיות המשרה הממוצעת ירדה ב-3 אחוז.

#### 1.3. מורים חדשים במקצוע מתמטיקה ועוזבים את המקצוע בחט"ע:

1.3.1. בחינוך הערבי שיעור המורים החדשים במתמטיקה בחט"ע נע סביב 15 אחוז, עם ירידה קלה בשנתיים האחרונות. בחינוך העברי, שיעור זה ירד מ-16 אחוז בשנת 1998 ל-9 אחוז בשנת 2009.

1.3.2. בחינוך העברי שיעור העזיבה ממקצוע מתמטיקה בחט"ע יציב יחסית, הוא נד סביב ה-10 אחוזים עם מעט עלייה בשנים 2006-2005 ל-12 אחוז. בחינוך הערבי שיעור העוזבים עלה מ-8 אחוז בשנת 1996 ל-14 אחוז בשנת 2006.

1.3.3. בשנת 1998 שיעור החדשים היה גבוה ב-8 אחוז משיעור העוזבים הן בחינוך העברי והן בערבי. לאורך השנים פער זה הצטמצם לכדי שוויון בחינוך הערבי בשנת 2006 ולכדי מינוס 2 אחוז בחינוך עברי (כלומר יותר עוזבים).

<sup>2</sup> "ממוצע שעות לכיתה במתמטיקה" הוא היחס בין מספר שעות הוראת מתמטיקה כפי שהם מדווחים לצורך שכר (כולל שעות הכנה לבגרות, ללא גמולים אחרים) לבין מספר כיתות האם (לפני חלוקה להקבצות).

- 1.3.4. למעלה ממחצית המורים החדשים במתמטיקה בחט"ע הינם מורים ותיקים במערכת ועברו להורות מתמטיקה ממקצועות אחרים בחט"ע או משלבי חינוך אחרים. בחינוך העברי כ-60 אחוז מהמורים החדשים במתמטיקה בחט"ע אינם חדשים במערכת אך במגזר הערבי כ-50 אחוז.
- 1.3.5. בחינוך העברי, כמחצית מהעוזבים את מקצוע מתמטיקה בחט"ע נשארים במערכת החינוך (עוברים לשלב חינוך אחר או למקצוע אחר בחט"ב). בחינוך הערבי, שיעור הנשארים במערכת החינוך בקרב העוזבים את המתמטיקה בחט"ע עלה מ-27 אחוז בשנת 1996 ל-50 אחוז בשנת 1999, בשנים שלאחר מכן שיעור זה ירד עד ל-24 אחוז בשנת 2006.
- 1.3.6. מתוך המורים החדשים למתמטיקה בחט"ע בשנת 2009 בחינוך העברי, שלא היו חדשים במערכת, 51 אחוז לימדו בשנה קודמת מקצוע אחר בחטיבה העליונה, יותר מ-34% לימדו בחטיבת הביניים, וכ-13 אחוז ממורים אלו לימדו ביסודי.
- 1.3.7. בשנת 2009, 24% מהמורים החדשים למתמטיקה בחט"ע שלימדו לפני כן מקצוע אחר בחט"ע לימדו מחשבים בשנה קודמת, ו-14 אחוז ממורים אלו לימדו מקצועות טכנולוגיים.
- 1.4. השכלת מורים למתמטיקה בחט"ע:
- 1.4.1. בחינוך העברי, אחוז האקדמאים עלה מ-84 בשנת 1995 ל-94 בשנת 2009. בחינוך הערבי, אחוז האקדמאים עלה מ-88 בשנת 1995 ל-93 בשנת 2009.
- 1.4.2. אחוז בעלי תואר שני ומעלה בחינוך העברי עלה מ-32 בשנת 1995 ל-45 בשנת 2009. בחינוך הערבי, אחוז בעלי תואר שני עלה מ-10 בשנת 1995 ל-25 בשנת 2009.
- 1.4.3. כשני שלישי מהמורים<sup>3</sup> בעלי תואר ראשון<sup>4</sup> (BED או B.A או B.Sc) עד גיל 45<sup>5</sup> למדו באוניברסיטאות, כ-28 אחוז במכללות לחינוך ו-6 אחוז למדו במכללות האקדמאיות.
- 1.4.4. כ-22 אחוז מבין בעלי תואר ראשון (BED או B.A או B.Sc) עד גיל 45 למדו מתמטיקה. כ-18 אחוז למדו הוראת מתמטיקה. כ-18 אחוז למדו תחום מדעי קרוב למתמטיקה: הנדסה, מחשבים, סטטיסטיקה ומדעים פסיכולוגיים (פיזיקה, כימיה וכו').
- 1.4.5. ציון הבגרות הממוצע במתמטיקה של המורים עד גיל 35 גבוה יותר בחינוך הערבי (105) מאשר בחינוך העברי (99).
- 1.4.6. 45 אחוזים ממורי המתמטיקה בחט"ע בחינוך העברי עד גיל 35 הם בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה, ו-16 אחוזים הם בוגרי 3 יח"ל במתמטיקה. בחינוך הערבי, 52 אחוזים הם בוגרי 5 יח"ל, ו-7 אחוזים הם בוגרי 3 יח"ל במתמטיקה

<sup>3</sup> הנתונים מתייחסים לכ-80% מכלל אוכלוסיית המורים, שקושרו לקבצים המינהליים ולנתוני השכלה. לא קושרו מורים בעלי תארים מחו"ל, בעלי תואר משלוחה של אוניברסיטה זרה, תואר ראשון אקוויולנטי וכדומה.

<sup>4</sup> הנתונים מתייחסים לתואר הראשון, גם עבור מורים בעלי תואר מתקדם יותר.

<sup>5</sup> אחוז הקישור של מורים לקבצים המנהליים ולנתוני ההשכלה מעל גיל 45 נמוך יותר מ-80%, ולכן הגבלת הגיל.

1.4.7. בחינוך העברי, ציון הפסיכומטרי של המורים למתמטיקה בחטי"ע (עד גיל 35) עלה מ-556 בשנת 2002 ל-570 בשנת 2009, בדומה לעליה הכללית בממוצע הפסיכומטרי באותן שנים. בחינוך הערבי הציון הפסיכומטרי יציב יחסית סביב הציון 505.

1.4.8. ציון הפסיכומטרי הכמותי הממוצע של המורים עד גיל 35, נשאר יציב סביב 118 בחינוך העברי ובחינוך הערבי הציון סביב 111 בשנים 2002-2009.

#### 1.5. התאמה למקצוע:

1.5.1. 10-18 אחוז מהמורים בזרמי החינוך השונים נמצאו כלא מתאימים למקצוע מתמטיקה. מורה הוגדר כמתאים למקצוע בהתאם להכשרה/השכלה שלו. מורה אשר אינו בעל רשיון או תעודת הוראה במקצוע מתמטיקה והוא אינו בעל תואר אקדמאי במתמטיקה או בתחום קרוב למתמטיקה: הנדסה, מחשבים, סטטיסטיקה ומדעים פיסיקליים (פיסיקה, כימיה וכו').

#### 1.6. מאפיינים תעסוקתיים:

1.6.1. כ-82 אחוז מהמורים למתמטיקה בחטי"ע מלמדים רק את המקצוע מתמטיקה, שאר המורים ממלאים תפקידים נוספים, כגון חינוך (17 אחוז), הוראת פיזיקה (18 אחוז), מחשבים (9 אחוזים), ומקצועות טכנולוגיים וטכניים (10 אחוז).

1.6.2. אחוז גמול השתלמות ממוצע עומד על כ-17 בחינוך העברי ו-13 בחינוך הערבי. ב-5 שנים האחרונות ניכרת ירידה באחוזי גמול הן בחינוך העברי והן בחינוך הערבי.

#### 1.7. מאפיינים דמוגרפים:

1.7.1. בחינוך העברי, חלקה של קבוצת הגיל 50 + גדלה מ-20 בשנת 1995 ל-41 אחוז בשנת 2009. לעומת זאת, חלקה של קבוצת הגיל "עד 29" קטן מ-10 בשנת 1995 ל-10 בשנת 2009. בחינוך הערבי, חלקה של קבוצת הגיל 50 + גדלה מ-5 בשנת 1995 ל-16 אחוז בשנת 2009.

1.7.2. אחוז העולים בקרב המורים בחינוך העברי גדל בחצי מ-14 בשנת 1995 ל-21 בשנת 2009.

## 2. הכשרה להוראה, בשנים 1995-2008:

### 2.1. ביקוש להוראה בכלל המקצועות בקרב נבחני בגרות

2.1.1. שיעור הנשים הנכנסות להוראה בכלל המקצועות (תוך 10 שנים מסיום התיכון) מתוך זכאיות בבגרות עומד על כ-17-18 אחוז בחינוך הערבי בשנים 1987-1999. בחינוך העברי, שיעור הכניסה להוראה של זכאיות בבגרות ירד מ-15.5 אחוז בשנת 1987 ל-6.7 אחוז בשנת 1999.

2.1.2. אחוז הגברים הנכנסים להוראה בכלל המקצועות (תוך 10 שנים מסיום התיכון) מתוך הזכאים בבגרות יורד בחינוך העברי והערבי בשנים 1987-1999. בחינוך העברי שיעור הנכנסים יורד מ-2.8 ל-0.9, ירידה של כ-70 אחוז. בחינוך הערבי ישנה ירידה בשיעור הכניסה להוראה של זכאים בבגרות, מ-8.6 ל-6 אחוז, ירידה של כשליש.

## 2.2. היצע: בוגרי תארים ומקבלי תעודת הוראה וכניסתם להוראה

2.2.1. מספר מקבלי תעודת ההוראה בכלל המקצועות באוניברסיטאות ירד מ-1400 בשנת 1996 ל-1000 בשנת 2006. שיעור מקבלי תעודת ההוראה מכלל מקבלי תארים ירד מ-6 ל-3 אחוז בשנים אלו.

2.2.2. כ-75 מקבלי תעודת הוראה באוניברסיטאות בשנת 2005 הוכשרו במקצוע מתמטיקה ורק כ-60 בשנת 2002. לשם השוואה, בשנת 2002 הוכשרו 160-170 מקבלי תעודת הוראה בכל אחד מהמקצועות היסטוריה וספרות – פי 2 ויותר ממתמטיקה.

2.2.3. שיעור העסקה בהוראה מבין מקבלי תעודת הוראה במתמטיקה בשנת 2005 עומד על כ-60 אחוז. שיעור העסקה נע בין 50-70 אחוז ברוב מקצועות ההכשרה להוראה.

2.2.4. כ-60 מקבלי תואר ראשון אוניברסיטאי בשנת 1995 בתחום המתמטיקה, הסטטיסטיקה ומדעי המחשב, עוסקים בהוראה. לעומת כ-40 בוגרי תואר ראשון בשנת 2005. לשם השוואה, כ-300 בוגרי תואר ראשון אוניברסיטאי בשנת 1995 בתחום שפות וספרות הועסקו בהוראה, וכ-200 בוגרי תואר דומה בשנת 2005.

2.2.5. אחוזי הכניסה להוראה של מקבלי תואר B.Ed. בשנת 2005 נע בין 50 ל-80 אחוז בין מקצועות ההכשרה השונים. אחוזי הכניסה להוראה של מקבלי תואר B.Ed עם התמחות במתמטיקה עומד על מעט פחות מ-80.

2.2.6. מספר בוגרי תואר 1 במתמטיקה עלה מ-599 בשנת 1995 ל-867 בשנת 2002. משנה זו מספר הבוגרים החל לרדת עד ל-523 בשנת 2008 (40 אחוז). מספר בוגרי B.Ed עם התמחות במתמטיקה גדל מ-109 בשנת 1996 ועד 318 בשנת 2008, כלומר מספר הבוגרים כמעט הוכפל בשלושה. מספר בוגרי תואר 1 במתמטיקה עם תעודת הוראה ירד מ-75 בשנת 1995 עד ל-40 בשנת 2006.

2.2.7. 5-10 אחוז מתוך בוגרי תואר 1 במתמטיקה כל שנה (1995-2005) נכנסים להוראת מתמטיקה בחטי"ע. לעומת זאת כ-50 אחוז מתוך בוגרי תואר 1 במתמטיקה עם תעודת נכנסים להוראה במתמטיקה בחטי"ע. אחוז הנכנסים להוראת מתמטיקה בחטי"ע מתוך בוגרי תואר B.Ed בהתמחות מתמטית ירד מ-15 אחוז בשנת 1996 ל-6 אחוז בשנת 2005.

## 3. נבחני בגרות למתמטיקה 1995-2007:

### 3.1. יחידות במתמטיקה

3.1.1. בחינוך העברי שיעור הנבחנים ב-1 יחידות עלה מ-5 אחוז בשנת 1995 עד ל-16 בשנת 2007. בחינוך הערבי שיעור הנבחנים ב-1 יחידות עלה מ-10 ל-21 אחוז. בחינוך העברי שיעור הנבחנים ב-3 יחידות ירד מ-49 אחוז בשנת 1995 עד ל-39 בשנת 2007. בחינוך הערבי שיעור הנבחנים ב-3 יחידות ירד מ-60 בשנת 1995 ל-30 אחוז בשנת 2007.

3.1.2. מספר הנבחנים ל-4 ו-5 יחידות בבגרות במתמטיקה גדל ב-35-40 משנת 1997 לשנת 2007. לעומת זאת מספר הנבחנים ל-3 יחידות גדל ב-20 אחוז בשנים אלו.

### 3.2. ציונים בבגרות למתמטיקה

3.2.1. בחינוך העברי ציון הבגרות הממוצע במתמטיקה עלה מ-83 בשנת 1995 ל-87 בשנת 2007. בחינוך הערבי ציון הבגרות הממוצע במתמטיקה עלה מ-73 בשנת 1995 ל-81 בשנת 2007.

3.2.2. אחוז הנבחנים בעלי ציון מקובץ גבוה 91-100 ו-81-90 גדל עד 2004 הן בחינוך העברי והן בחינוך הערבי. לעומת זאת, אחוז הנבחנים בעלי ציון מקובץ נמוך – פחות מ-60 קטן מאוד משנת 1996 עד ל-2007.

3.2.3. הן בחינוך העברי והן בחינוך הערבי ישנה ירידה בשיעור הנבחנים בעלי הציונים הנמוכים ועלייה בשיעור הנבחנים בעלי הציונים הגבוהים.

3.2.4. ציון הבגרות הממוצע במתמטיקה עולה עד 2005 בכל המחוזות. מצד שני, בשנתיים האחרונות (2006-2007) ישנה ירידה קטנה בציון הממוצע בשנים האחרונות של הגרף. בשנת 2009 הציון הממוצע במחוזות י-ם תל-אביב מרכז גבוה יותר מאשר במחוזות דרום צפון וחיפה.

### **ג. הגדרות והסברים**

1. הגדרת אוכלוסיה: בכל מקום שלא צוין אחרת, הנתונים מתייחסים למורים בחטיבה העליונה (כיתות י'-י"ב), ללא המגזר החרדי.
2. שעות הוראה במקצוע: שעות הוראה במקצוע כוללות שעות הכנה של המורה לבגרות.
3. חדשים במקצוע ועוזבים במקצוע: חדש במקצוע מתמטיקה הוא מורה שזוהי השנה הראשונה שלו במתמטיקה בחטי"ע. עוזב את מתמטיקה הוא מורה שזוהי השנה האחרונה שלו במתמטיקה בחטי"ע.
4. מקור מורים חדשים במקצוע (שאינם חדשים במערכת החינוך) לשנת 2009: נבדק בעזרת קישור קובץ מורים חדשים במקצוע (שאינם חדשים במערכת החינוך) לקובץ מורים של כלל מערכת החינוך. 100 אחוז קישורו בין הקבצים המנהליים.
5. מאיזה מקצוע מגיעים המורים החדשים במקצוע: נבדק בעזרת קישור קובץ מורים חדשים במקצוע (שאינם חדשים במערכת החינוך) לקובץ מקצועות של חטי"ע. 100 אחוז קישורו בין הקבצים המנהליים.
6. השכלת מורים למתמטיקה בחטי"ע (עד גיל 45): נבדק בעזרת קישור קובץ מורים למתמטיקה חטי"ע לקבצי בוגרים: אוניברסיטאות, מכללות אקדמאיות, מכללות להוראה. כ-70 אחוז קושרו לקבצים.
7. השכלת מורים למתמטיקה (אחוז אקדמאים ותואר שני ומעלה): נקבע על בסיס דרגת שכר.
8. ציון בגרות והתפלגות יחידות במתמטיקה למורים עד גיל 35: נבדק בעזרת קישור קובץ מורי מתמטיקה בחטי"ע לקובץ נבחני בגרות. כ-80 אחוז קושרו לקבצים.

9. ציון פסיכומטרי (כללי וכמותי) למורים עד גיל 35 : נבדק בעזרת קישור קובץ מורי מתמטיקה בחט"ע לקובץ נבחני פסיכומטרי. כ- 70 אחוז קושרו לקבצים.
10. התאמה של מורים למתמטיקה בחט"ע להוראתה: מורה למתמטיקה הוגדר כמתאים למקצוע בהתאם להכשרה/השכלה שלו. מורה אשר אינו בעל רשיון או תעודת הוראה במקצוע מתמטיקה והוא אינו בעל תואר אקדמאי במתמטיקה או בתחום קרוב למתמטיקה: הנדסה, מחשבים, סטטיסטיקה ומדעים פיסיקליים (פיזיקה, כימיה וכו').
11. אחוז עולים: מורה עולה מוגדר כך כאשר הוא עלה לאחר שנת 1990.
12. כניסה להוראה תוך 10 שנים מסיום התיכון של זכאי בגרות: נבדק בעזרת קישור בין קובץ נבחני הבגרות עד 1999 ולבין קובץ מורים עד שנת 2009.
13. אחוז נכנסים להוראה במתמטיקה בחט"ע מתוך בוגרי מכללות ואוניברסיטאות: הכניסה להוראה נבדקה בעזרת קישור קבצי בוגרי מכללות לחינוך ואוניברסיטאות לקבצי מורים למתמטיקה בחט"ע.
14. שיעור שינוי ריאלי באחוז נבחנים בעלי ציון במתמטיקה: שינוי באחוז נבחנים בעלי ציון X לחלק לשינוי במספרם המוחלט.

הערה: בשאלות הקשורות להשכלה/הכשרה של המורים, נציין כי בהוראת מנכ"ל משרד החינוך, תוקם מערכת מידע רלוונטית עבור החטיבה העליונה, לכן כל הסטטיסטיקה שתוצג הינה בגדר אומדנים ראשוניים בלבד.

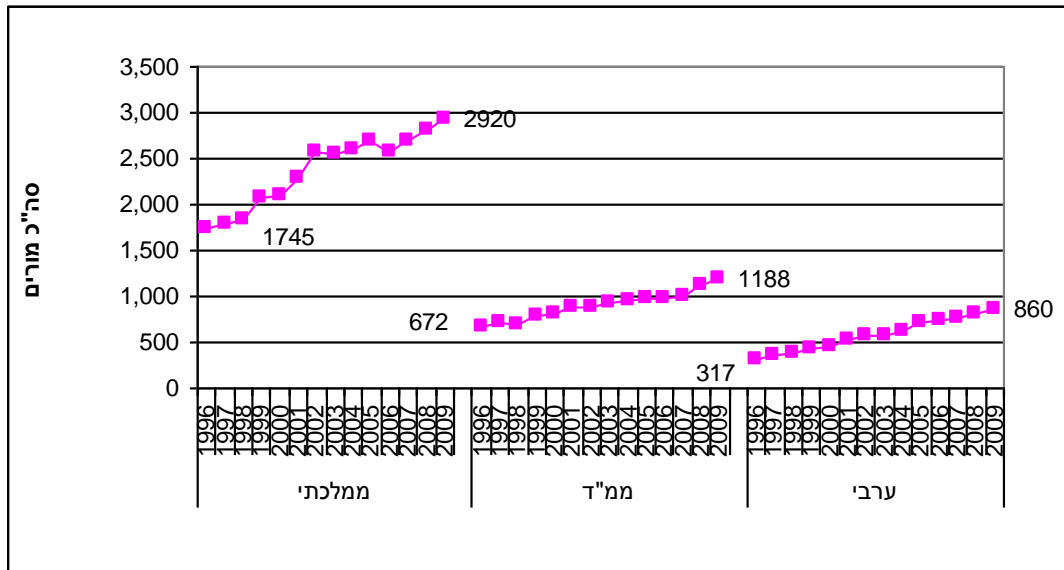
#### **ד. מקורות**

1. כוחות הוראה: קובץ רב-שנתי של כוחות הוראה, לשנים 1991-2009, שהוקם בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה על-סמך עיבוד מתוך הקבצים השנתיים של משרד החינוך.
2. מקבלי תארים: קובץ רב-שנתי של מקבלי תארים במוסדות להשכלה גבוהה, לשנים 2009-1983, שהוקם בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה על-סמך עיבוד מתוך הקבצים השנתיים של המוסדות להשכלה גבוהה.
3. נבחני בגרות: קובץ רב-שנתי של נבחני בגרות, לשנים 1991 עד 2007, שהוקם בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, על-סמך עיבוד מתוך הקבצים השנתיים של משרד החינוך.
4. נבחני פסיכומטרי: קובץ רב-שנתי של נבחנים בבחינה הפסיכומטרית, לשנים 1991 עד 2009, שהוקם בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, על-סמך עיבוד מתוך הקבצים השנתיים של המרכז הארצי לבחינות ולהערכה.



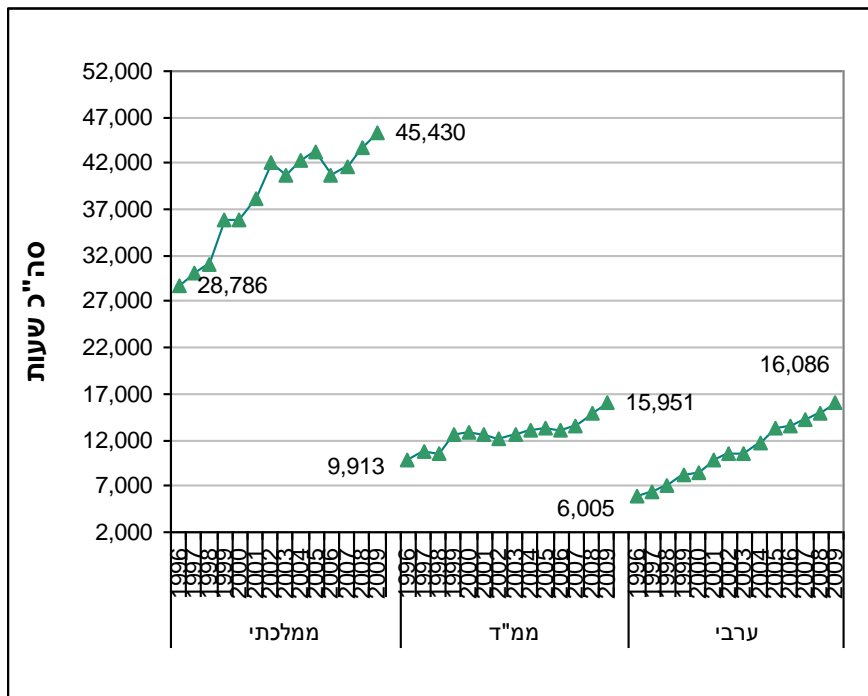
**כוח-האדם להוראת מתמטיקה  
בחטיבה העליונה, 1996-2009**

**תרשים 1. מספר מורים למתמטיקה בחטי"ע לאורך השנים.**



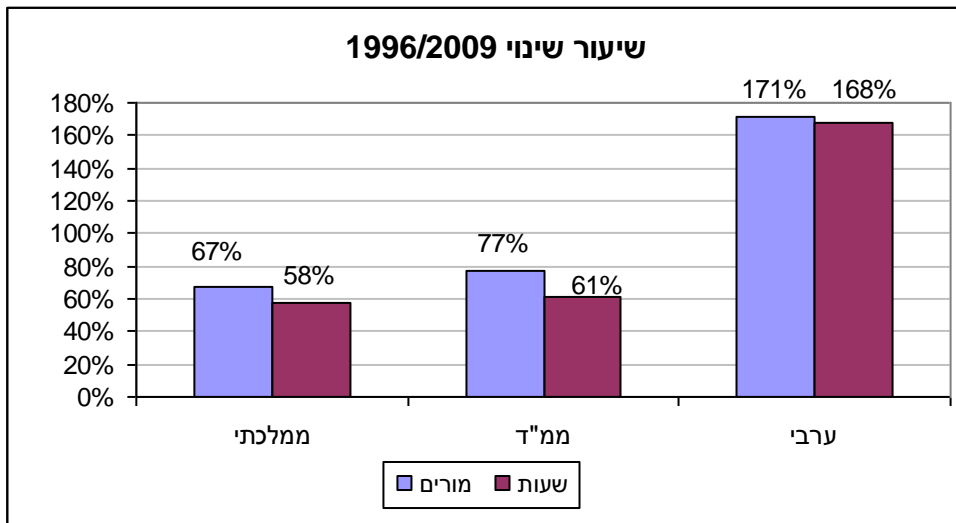
מספר המורים למתמטיקה בחטי"ע בחינוך הממלכתי גדל מ-1,745 ב-1996 ל-2920 ב-2009. בחינוך הממ"ד מספר המורים גדל מ-672 ב-1996 ל-1,188 ב-2009. בחינוך הערבי מספר המורים למתמטיקה גדל מ-317 ב-1996 ל-860 ב-2009. העלייה במספר המורים הינה יחסית עקבית לאורך השנים והן בחינוך הערבי והן בחינוך הממלכתי והממ"ד.

**תרשים 2. שעות הוראה במקצוע מתמטיקה בחטי"ע לאורך השנים.**



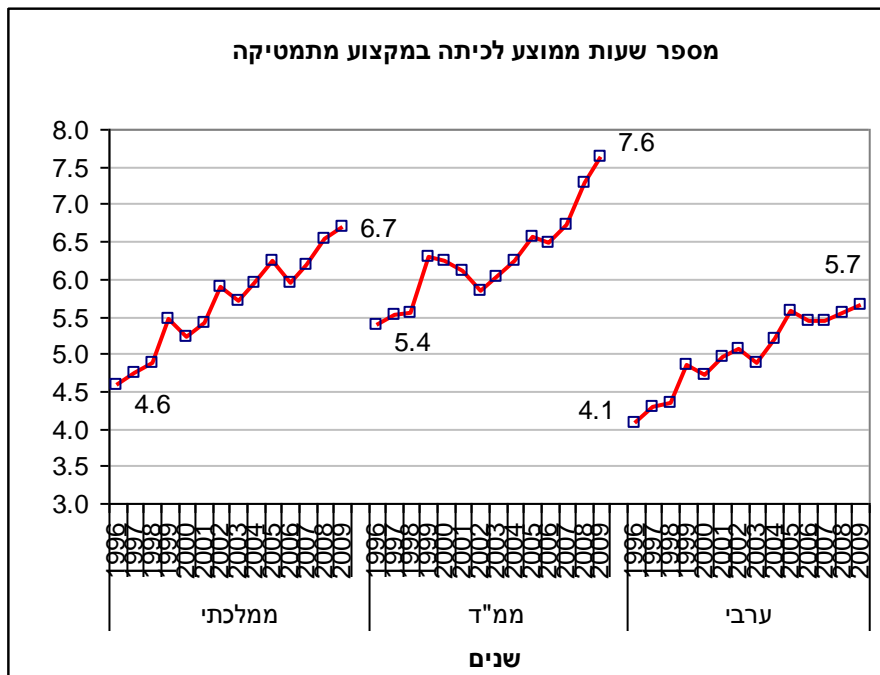
מספר שעות הוראה במקצוע מתמטיקה בחטי"ע בחינוך הממלכתי גדל מ-28,800 ב-1996 ל-45,400 ב-2009. בחינוך הממ"ד מספר השעות גדל מ-9,900 ב-1996 ל-15,600 ב-2009. בחינוך הערבי מספר המורים למתמטיקה גדל מ-6,000 ב-1996 ל-16,100 ב-2009. העלייה במספר המורים הינה יחסית עקבית לאורך השנים והן בחינוך הערבי והן בחינוך הממלכתי והממ"ד. (\*כולל שעות הכנה לבגרות.)

**תרשים 3. שיעור שינוי בהיקף הוראת מתמטיקה בין שנת 1996 לשנת 2009.**



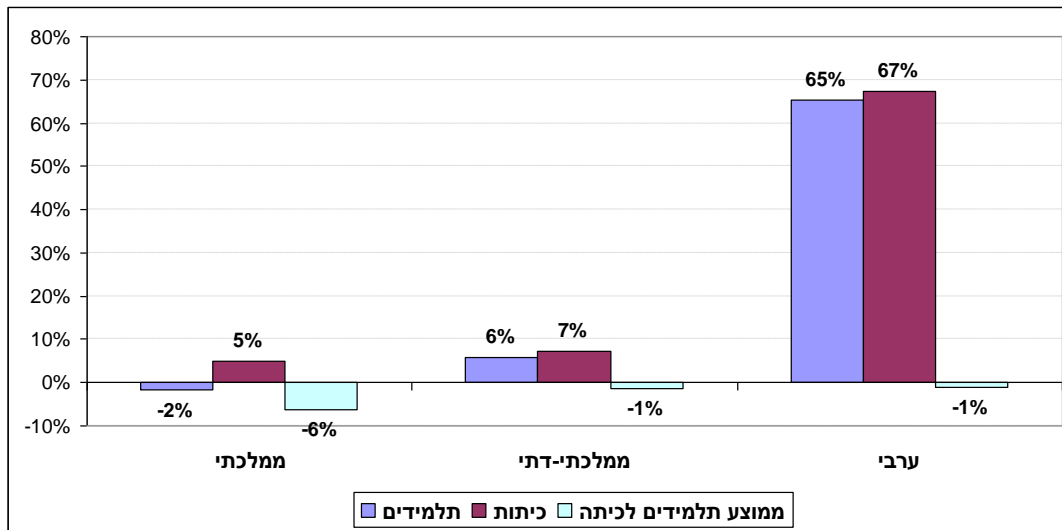
מספר המורים ושעות ההוראה למתמטיקה בחטי"ע בחינוך הממלכתי גדלו משנת 1996 ל-2009 ב-67% ו-58% אחוז בהתאמה. בממ"ד הם גדלו ב-77% ו-61% אחוז ובחינוך הערבי ב-171% ו-168% אחוז.

**תרשים 4. מספר שעות ממוצע לכיתה במוצע מתמטיקה בין שנת 1996 לשנת 2009.**



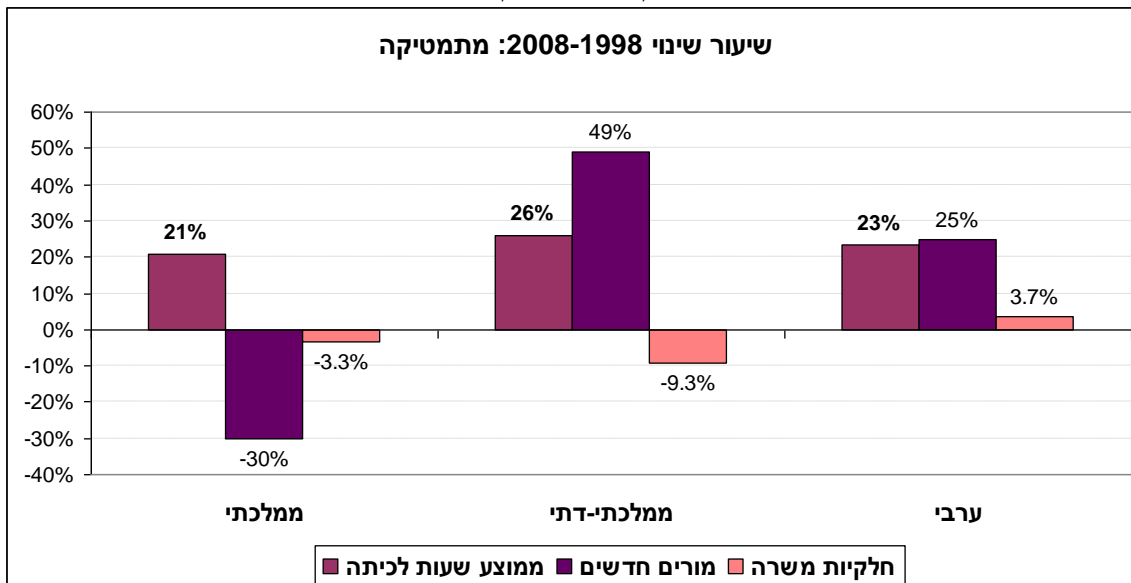
מספר שעות הממוצע לכיתה(\*) עלה בשנים האחרונות (1996-2009) בין 40 ל-50 אחוז. מספר השעות הממוצע לכיתה בחינוך הממלכתי עלה מ-4.6 ב-1996 ל-6.7 ב-2009. בממ"ד המספר השעות הממוצע לכיתה עלה מ-5.4 ב-1996 ל-7.6 ב-2009 ובחינוך הערבי מספר השעות הממוצע לכיתה עלה מ-4.1 בשנת 1996 ל-5.7 בשנת 2009. (\*כולל שעות הכנה לבגרות).

**תרשים 5. מגמות במרכיבי הביקוש בחטי"ע: שיעור שינוי 1998-2008 (א)**



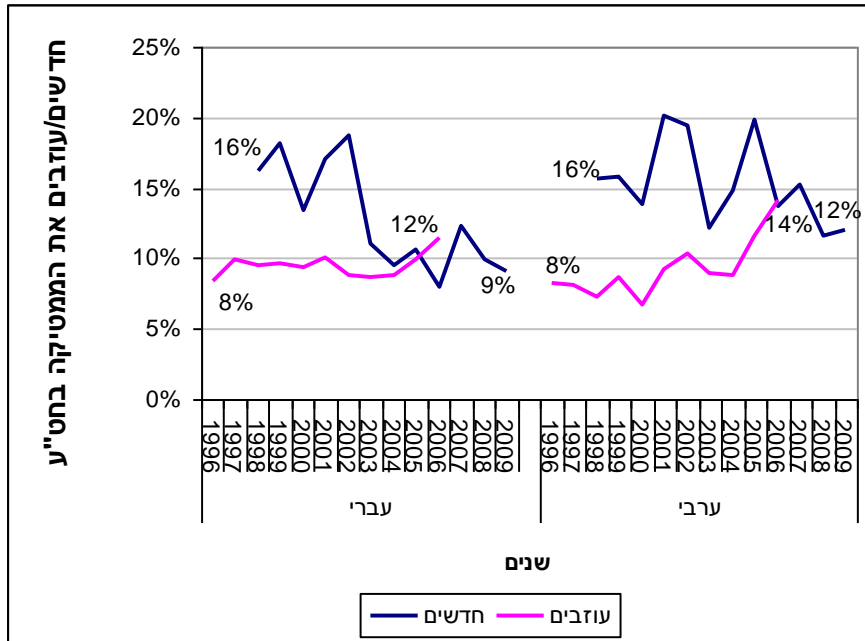
בחינוך הערבי הביקוש למורים גדל מאוד בשנים 1998-2008, מספר הכיתות והתלמידים עלה ב-67-65 אחוז בהתאמה. בחינוך הממלכתי-דתי הביקוש למורים גדל במעט. בחינוך ממלכתי מרכיבי הביקוש במגמה הפוכה אחד מהשני, מצד אחד, מספר התלמידים קטן ומצד שני מספר הכיתות עלה לפיכך מספר התלמידים הממוצע קטן.

**תרשים 6. מגמות במרכיבי הביקוש למתמטיקה: שיעור שינוי 1998-2008 (ב)**



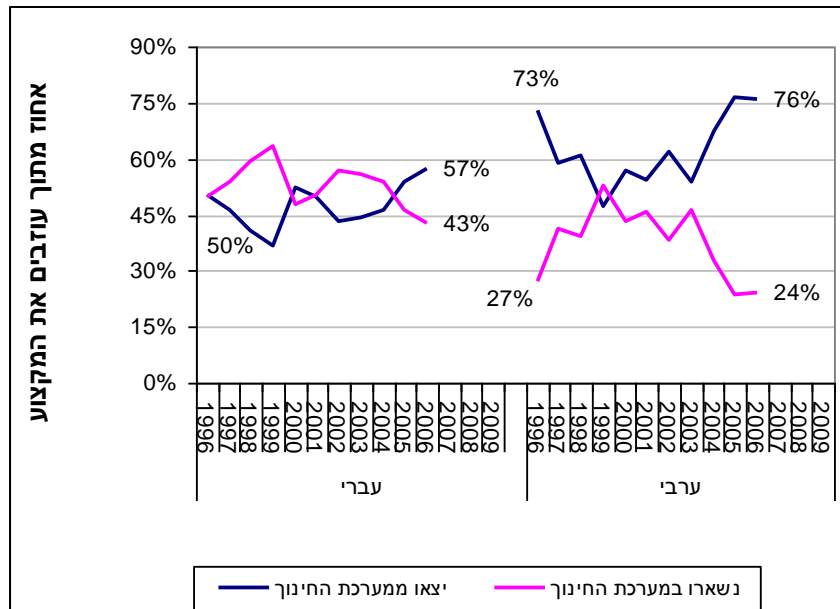
בין השנים 1998-2008 מספר השעות הממוצע לכיתה עלה בחינוך הממלכתי אך שיעור המורים החדשים ירד. בחינוך הממלכתי דתי ובחינוך הערבי מספר השעות ושיעור המורים החדשים עלה.

**תרשים 7.** שיעור החדשים ועוזבים בקרב מורי המתמטיקה בחטי"ע



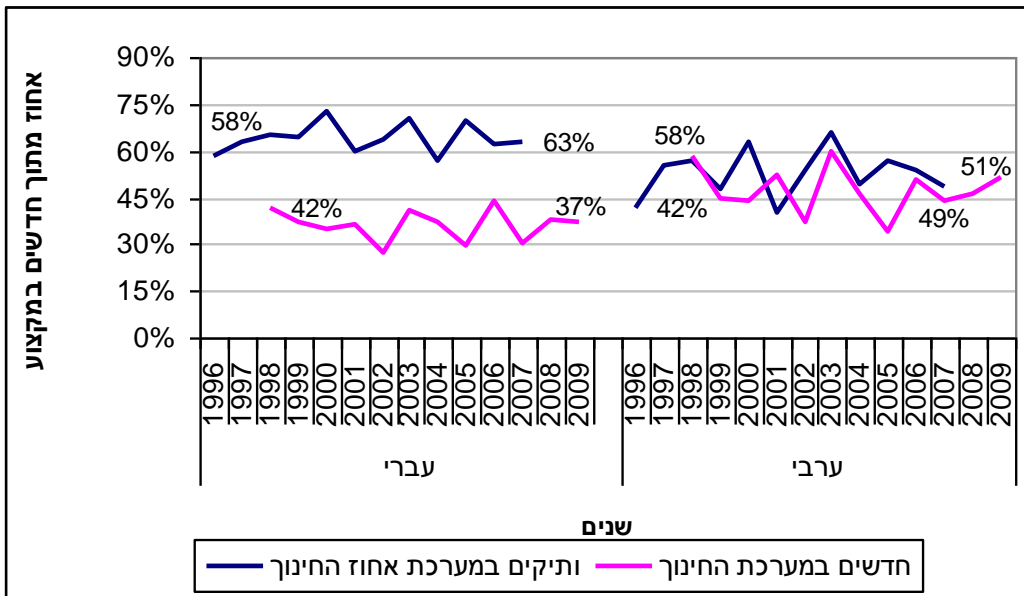
שיעור החדשים במקצוע מתמטיקה, בחינוך הערבי בחטי"ע, נע סביב 15 אחוז. בחינוך העברי, ישנה מגמת ירידה בעשור האחרון. שיעור העזיבה בחינוך העברי, יציב יחסית סביב עשרה אחוזים עם מעט עלייה בשנים 2005-2006. בחינוך הערבי ישנה עלייה במספר העוזבים מסוף שנות האלפיים. ברוב השנים מספר החדשים גדול ממספר העוזבים הן בחינוך העברי והן בערבי.

**תרשים 8.** האם המורים העוזבים את מתמטיקה בחטי"ע עוזבים את מערכת החינוך?



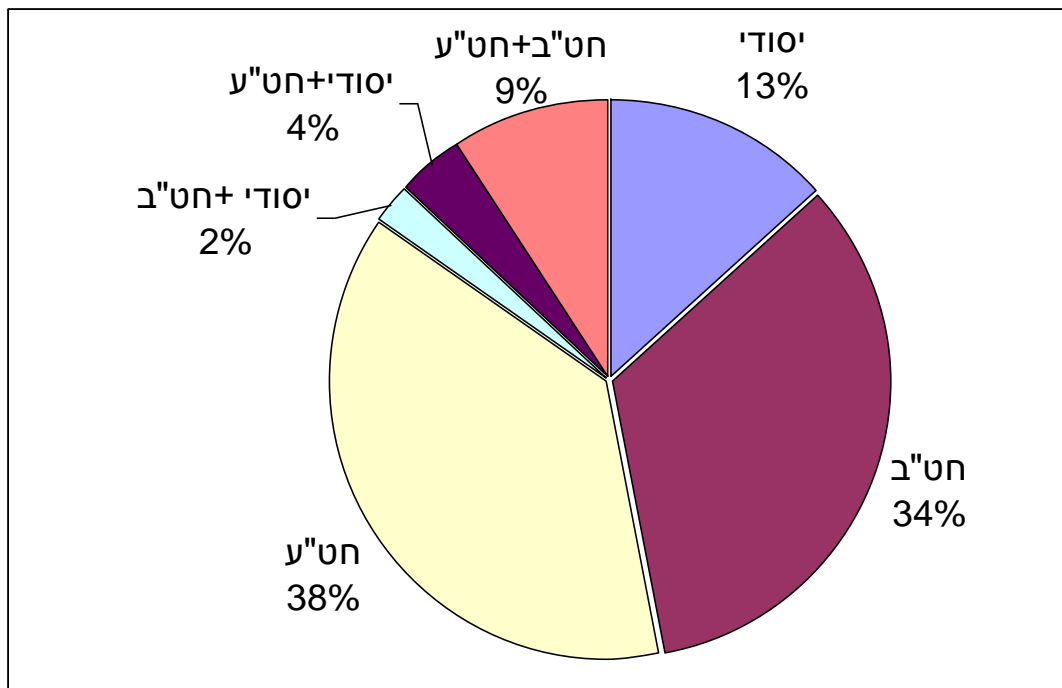
בחינוך העברי, כמחצית מהעוזבים את מקצוע מתמטיקה בחטי"ע נשארים במערכת החינוך (עוברים לשלב חינוך אחר או למקצוע אחר בחטי"ע). בחינוך הערבי, שיעור הנשארים במערכת החינוך בקרב העוזבים את המתמטיקה בחטי"ע עלה מ-27 אחוז בשנת 1996 ל-50 אחוז בשנת 1999, בשנים שלאחר מכן שיעור זה ירד עד ל-24 אחוז בשנת 2006.

**תרשים 9.** האם המורים החדשים למתמטיקה בחטי"ע גם חדשים במערכת החינוך?



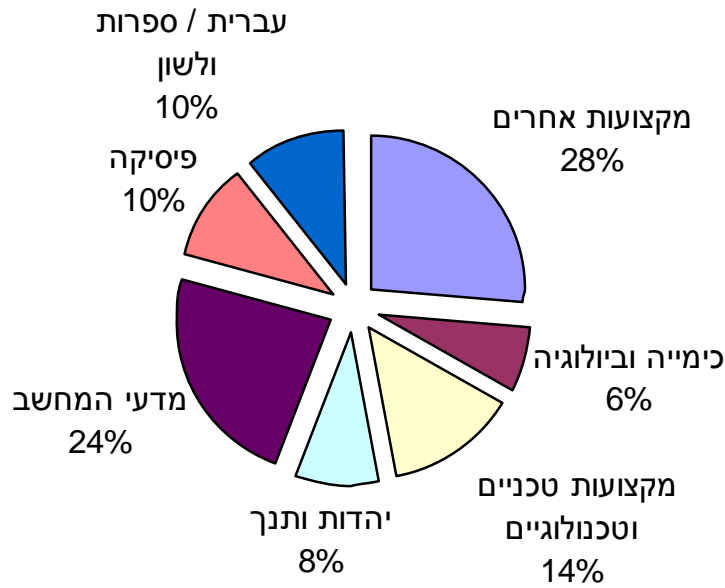
מעל ל-60 אחוז מהחדשים בחינוך העברי במקצוע מתמטיקה בחטי"ע לימדו בשנה קודמת במערכת החינוך (יסודי, חט"ב, מקצוע אחר בחטי"ע וכו') ורק כ-40 אחוז הם חדשים גם במערכת החינוך, כלומר שנה ראשונה שהם מורים במערכת החינוך. בחינוך הערבי החלוקה של החדשים במקצוע שווה בין אלו שוותיקים במערכת לאלו שהם חדשים במערכת.

**תרשים 10.** מהיכן מגיעים מורים חדשים במקצוע שאינם חדשים במערכת החינוך? (שנת 2009)



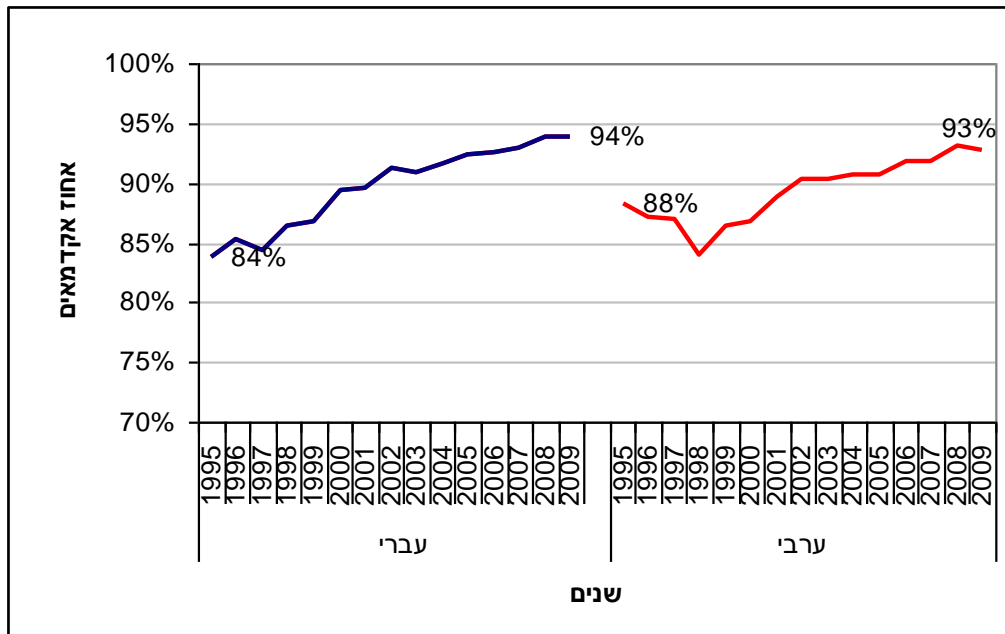
34 אחוז לפחות מהמורים החדשים במקצוע בשנת 2009, בחטי"ע, אך אינם חדשים במערכת החינוך לימדו בחט"ב טרם הגעתם למקצוע. 13 אחוז לפחות לימדו טרם הגעתם למקצוע ביסודי. 38 אחוז לפחות לימדו מקצוע אחר בחטי"ע.

**תרשים 11. מאיזה מקצוע מגיעים המורים החדשים למתמטיקה?**



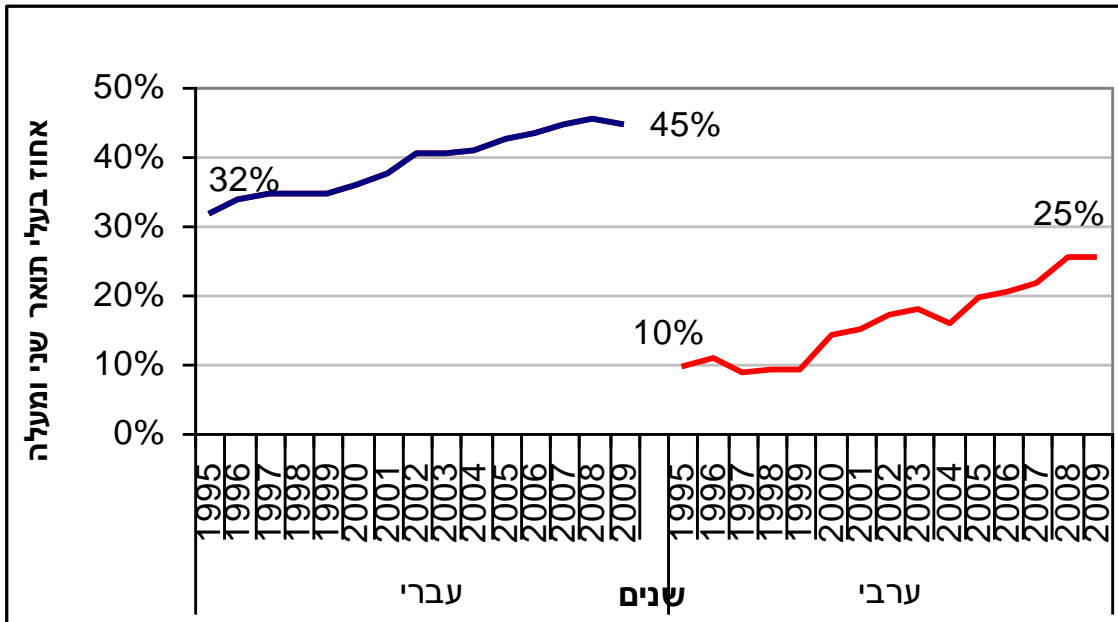
עוגה זו מציגה את המקצועות (בחטי"ע) שמהם מגיעים מורים חדשים במקצוע מתמטיקה (בחטי"ע). כ-24 אחוז לימדו מדעי המחשב בחטי"ע לפני שלימדו מתמטיקה. כ-10 אחוז לימדו פיזיקה בחטי"ע טרם הגעתם למקצוע מתמטיקה.

**תרשים 12. אחוז אקדמאים (על בסיס דרגת שחר) בקרב מורי המתמטיקה בחטי"ע**



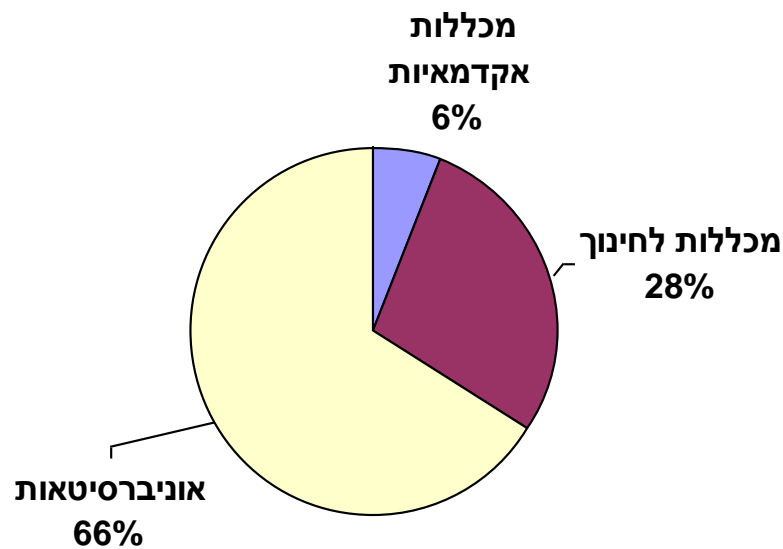
אחוז אקדמאים עלה בשנים 1995-2009 ב-10 אחוז בחינוך העברי וב-5 אחוז בחינוך הערבי. אחוז האקדמאים בשנת 2009 עומד על 94 אחוז בחינוך העברי ו-93 אחוז בחינוך הערבי. הנתונים מבוססים על דרגת השחר.

**תרשים 13.** אחוז בעלי תואר שני ומעלה (על בסיס דרגת שכר) בקרב מורי המתמטיקה בחטי"ע



אחוז בעלי תואר שני ומעלה עלה בשנים 1995-2009 ב-13 אחוז בחינוך העברי וב-15 אחוז בחינוך הערבי. אחוז בעלי תואר שני ומעלה בשנת 2009 עומד על 45 אחוז בחינוך העברי ו-25 אחוז בחינוך הערבי. הנתונים מבוססים על דרגת השכר.

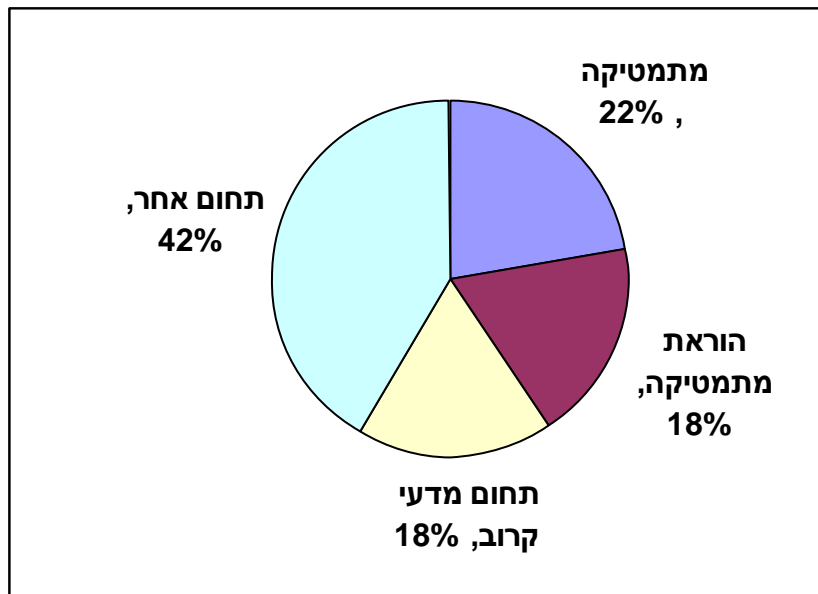
**תרשים 14.** מסגרת לימודים למורים למתמטיקה בעלי תואר ראשון (עד גיל 45), 2009



כשני שליש מהמורים למתמטיקה עד גיל 45, בעלי תואר ראשון (B.Sc או B.A או B.Ed) לפחות, למדו לתואר זה באוניברסיטאות, כ-28 אחוז במכללות לחינוך ו-6 אחוז למדו במכללות האקדמיות. כ-70 אחוז קושרו לקבצים המנהליים.

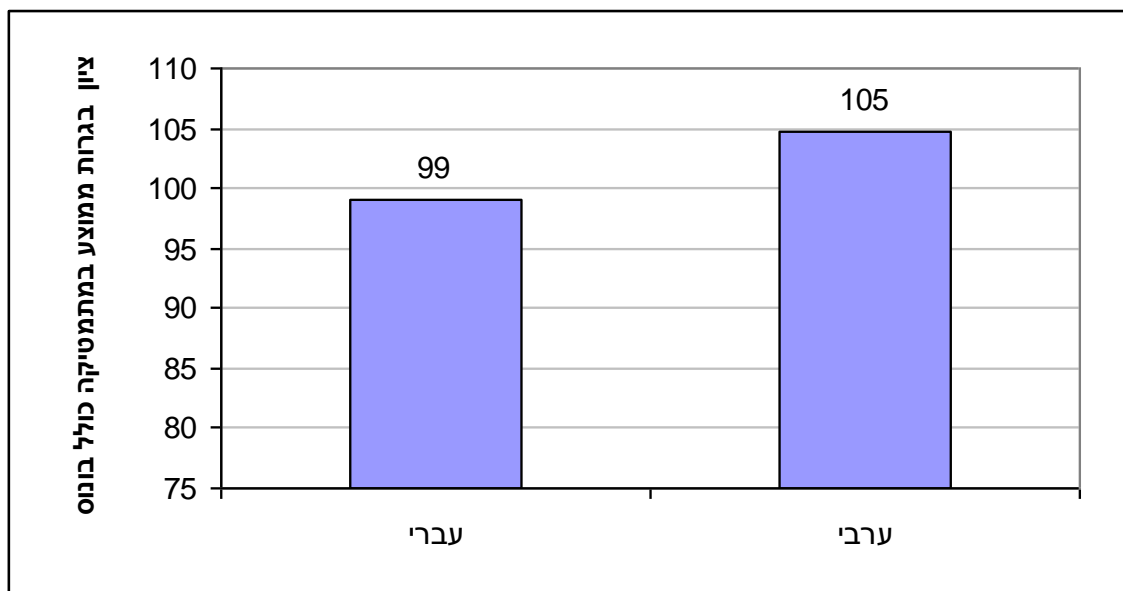


**תרשים 15.** תחום לימודים בתואר ראשון למורים אקדמאים למתמטיקה (עד גיל 45), 2009



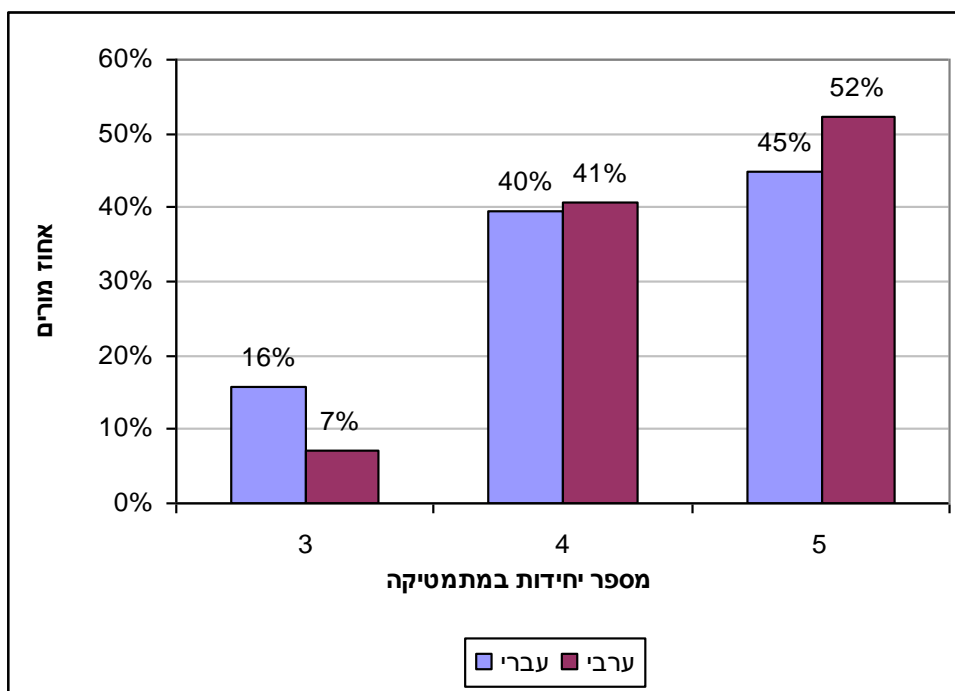
כ-22 אחוזים מבין מורי המתמטיקה בעלי התארים עד גיל 45 למדו בתואר הראשון מתמטיקה. כ-18 אחוז למדו הוראת מתמטיקה. כ-18 אחוז למדו תחום מדעי קרוב למתמטיקה: הנדסה, מחשבים, סטטיסטיקה ומדעים פיסיקליים (פיזיקה, כימיה וכו'). כ-70 אחוז קושרו לקבצים המנהליים.

**תרשים 16.** ציון בגרות במתמטיקה של מורים (עד גיל 35), 2009



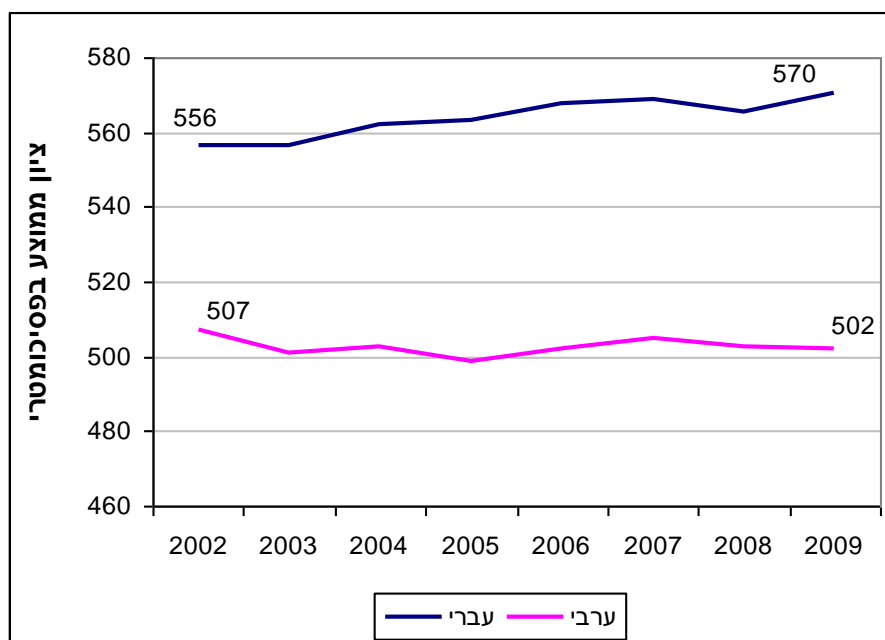
ציון הבגרות הממוצע במתמטיקה של המורים עד גיל 35 (כולל בונוס) גבוה יותר בחינוך הערבי (105) מאשר בחינוך העברי (99). כ-80 אחוז קושרו לקבצים המנהליים.

**תרשים 17.** התפלגות יחידות לימוד במתמטיקה בקרב מורים (עד גיל 35), 2009



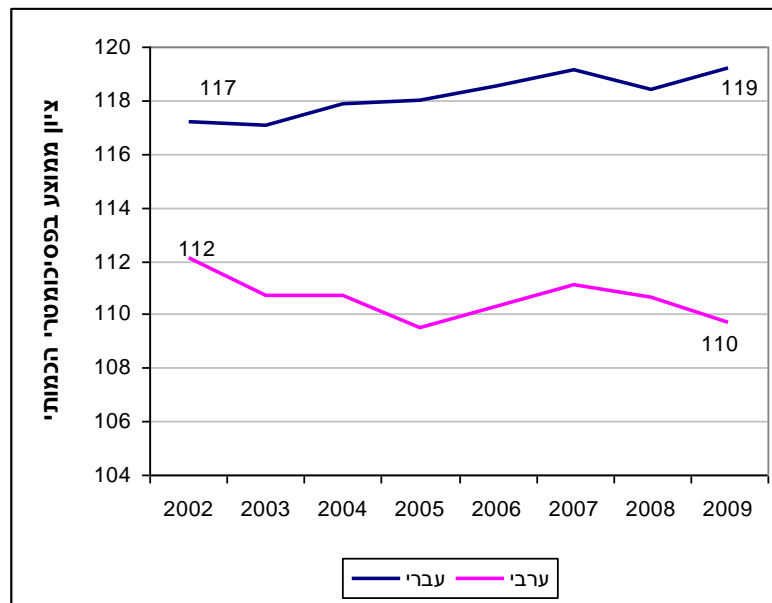
45 אחוזים ממורי המתמטיקה בחטי"ע בחינוך העברי עד גיל 35 הם בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה, ו-16 אחוזים הם בוגרי 3 יח"ל במתמטיקה. בחינוך הערבי, 52 אחוזים הם בוגרי 5 יח"ל, ו-7 אחוזים הם בוגרי 3 יח"ל במתמטיקה. כ-80 אחוז קושרו לקבצים המנהליים.

**תרשים 18.** ציון פסיכומטרי של מורים (עד גיל 35)



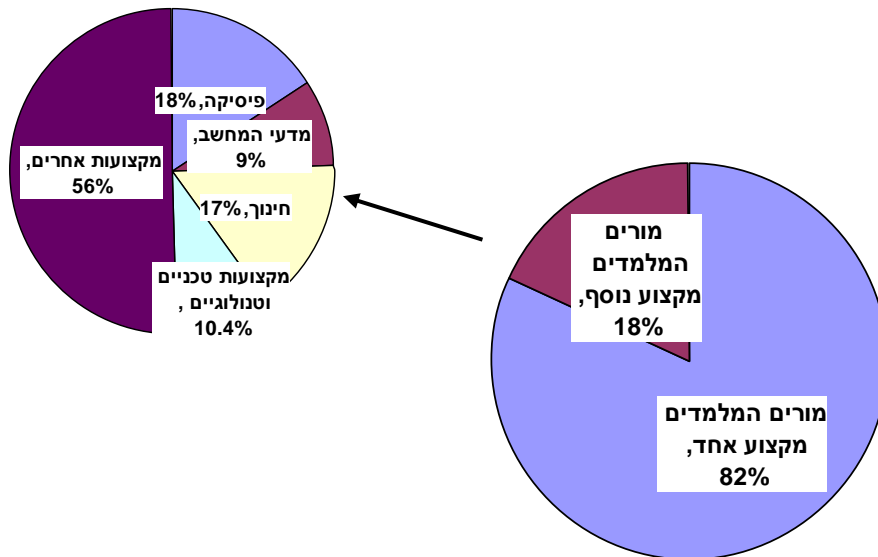
ציון הפסיכומטרי הממוצע של המורים עד גיל 35 בחינוך העברי גדל במעט בשנים 2002 ל-2009. בחינוך הערבי הציון הפסיכומטרי יציב יחסית סביב הציון 505. ציון זה נמוך ב-50 נקודות מהציון הממוצע בחינוך העברי.

**תרשים 19. ציון פסיכומטרי כמותי למורים (עד גיל 35)**



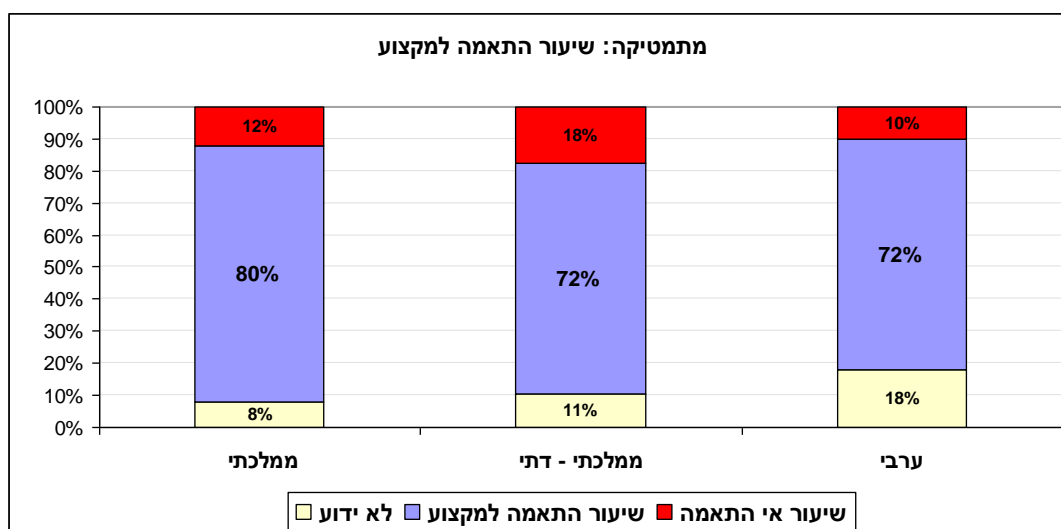
ציון הפסיכומטרי הכמותי של המורים עד גיל 35, בחינוך העברי, גדל במעט בשנים 2002 ל-2009. בחינוך הערבי הציון הפסיכומטרי ירד במעט. ציון הפסיכומטרי הממוצע בחינוך העברי גדול ב-5 נקודות מאשר הממוצע בחינוך הערבי.

**תרשים 20. האם המורה מלמד מקצוע נוסף?**



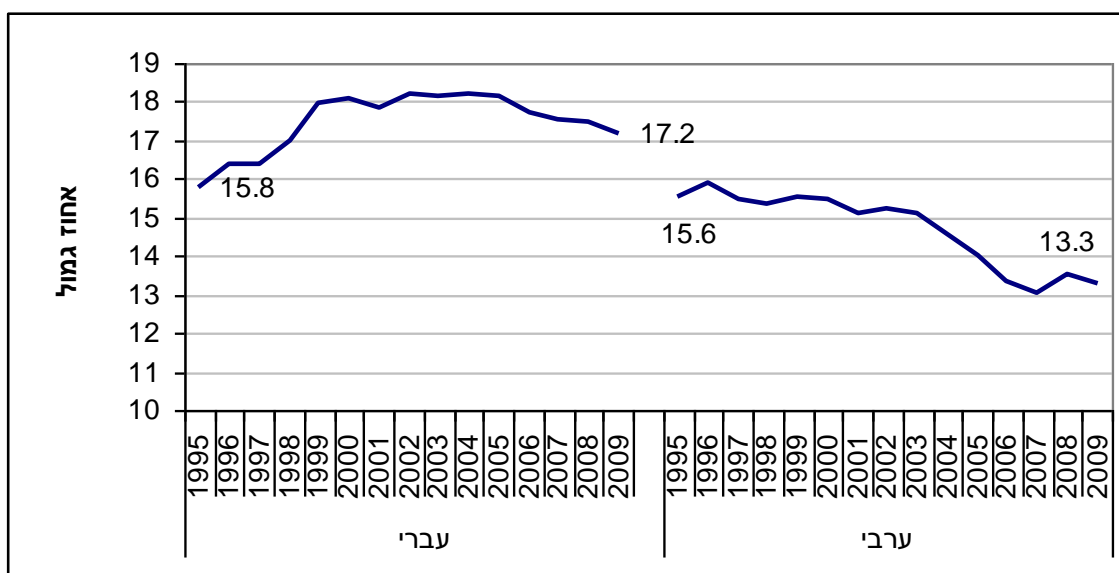
כ-82 אחוז מהמורים למתמטיקה בחטי"ע מלמדים רק את המקצוע מתמטיקה, שאר המורים מלמדים מקצוע נוסף. כ-18 אחוז מתוך אלו המלמדים מקצוע נוסף הם מורים לפיזיקה, 9 אחוז הם מורים למחשבים.

**תרשים 21. מתמטיקה: שיעור התאמה למקצוע, 2009**



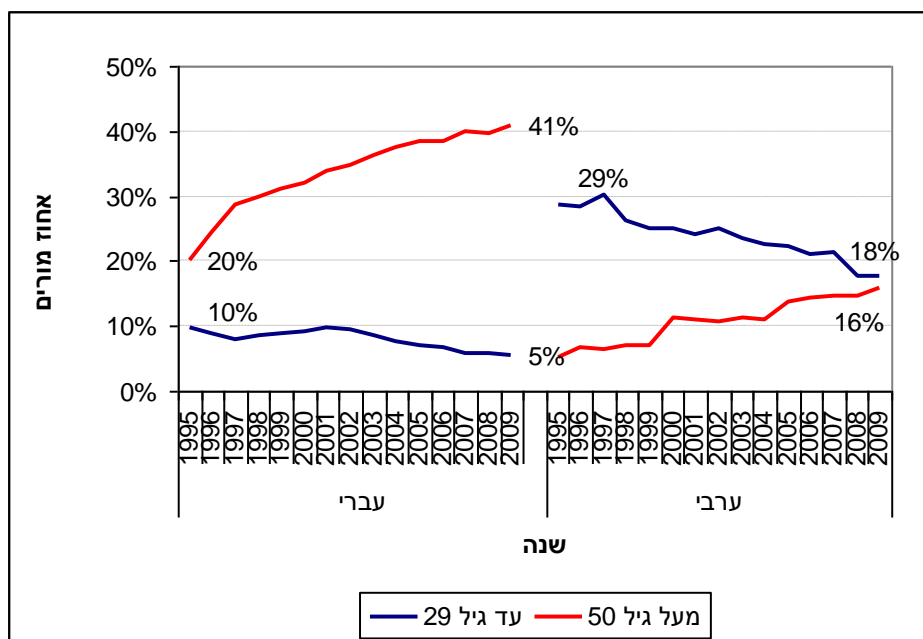
10-18 אחוז מהמורים בזרמי החינוך השונים נמצאו כלא מתאימים למקצוע מתמטיקה. מורה הוגדר כמתאים למקצוע בהתאם להכשרה/השכלה שלו. מורה אשר אינו בעל רשיון או תעודת הוראה במקצוע מתמטיקה והוא אינו בעל תואר אקדמאי במתמטיקה או בתחום קרוב למתמטיקה: הנדסה, מחשבים, סטטיסטיקה ומדעים פיסיקליים (פיזיקה, כימיה וכו').

**תרשים 22. אחוזי גמול השתלמות של מורים למתמטיקה בחטי"ע**



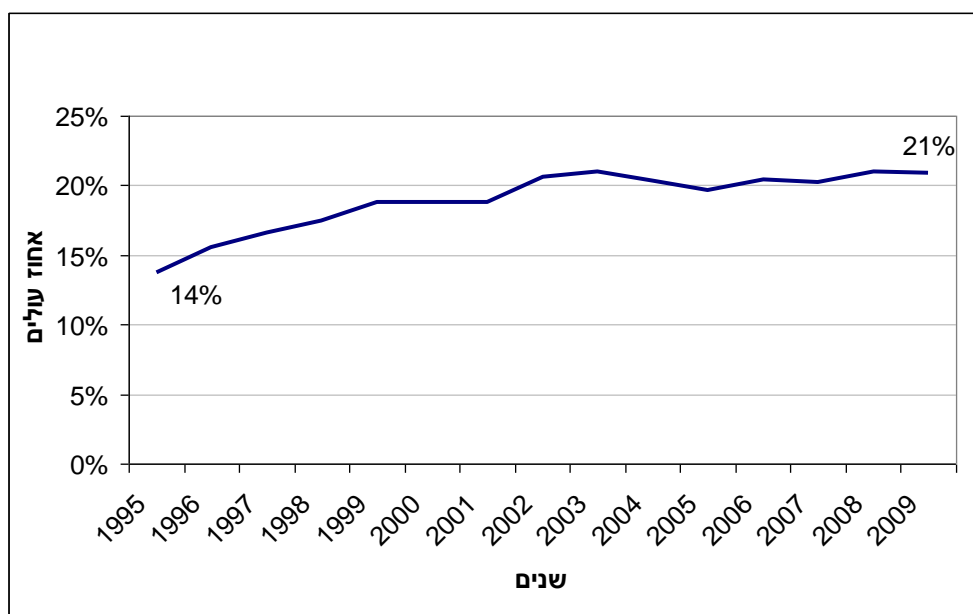
אחוז גמול השתלמות ממוצע עומד על כ- 17 בחינוך העברי ו-13 בחינוך הערבי. ב-5 שנים האחרונות ניכרת ירידה באחוזי גמול הן בחינוך העברי והן בחינוך הערבי.

**תרשים 23. התפלגות הגילאים של מורים למתמטיקה בחטי"ע**



בחינוך העברי, חלקה של קבוצת הגיל 50 + גדלה בשנים 1995-2009 פי 2 מ-20 ל-41 אחוז. לעומת זאת, חלקה של קבוצת הגיל "עד 29" קטן בחצי. בחינוך הערבי, חלקה של קבוצת הגיל 50+ גדלה פי 3 מ-5 ל-16 אחוז. וקבוצת הגיל "עד גיל 29" קטנה בשליש.

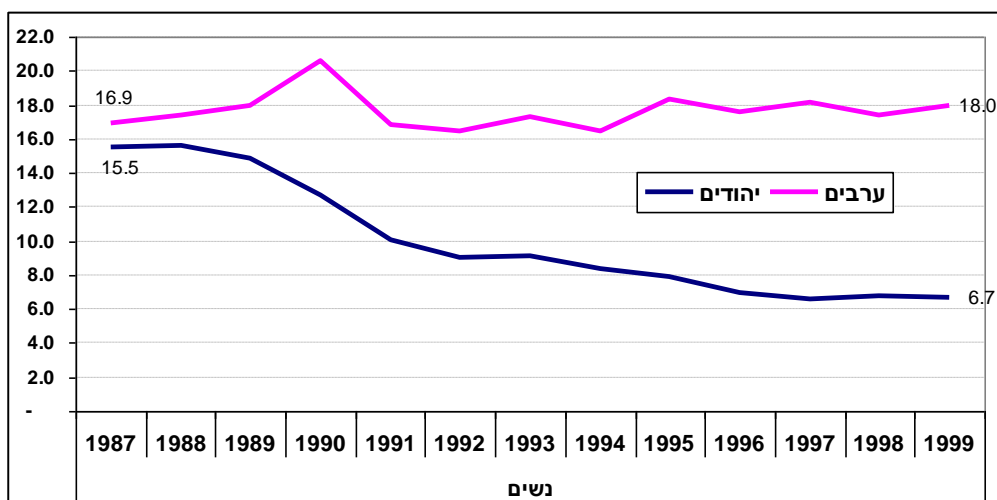
**תרשים 24. אחוז עולים בקרב מורים למתמטיקה בחטי"ע בחינוך העברי**



אחוז המורים העולים בחינוך העברי גדל בחצי בשנים 1995-2009 והוא עומד על 21 אחוזים ב-2009. עולה מוגדר כך אם הוא עלה לאחר שנת 1990.

הכשרה להוראת מתמטיקה,  
2007-1995

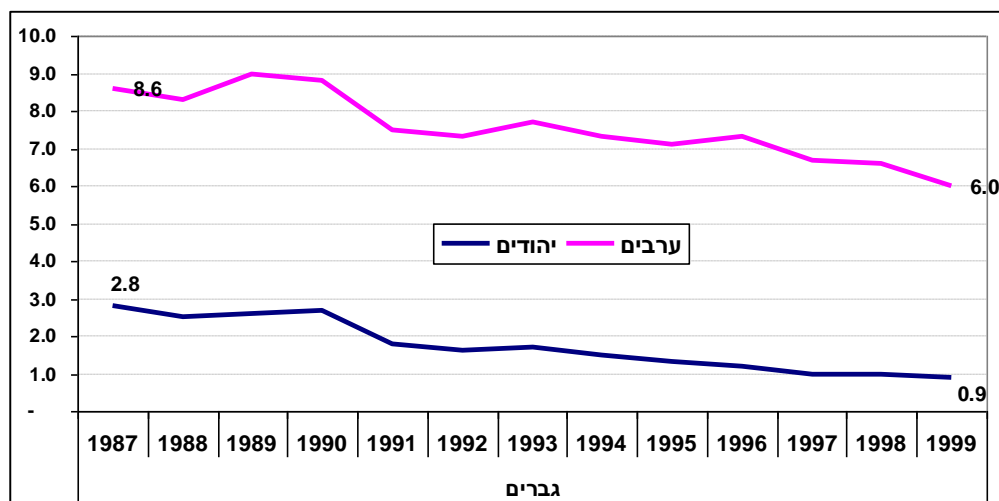
**תרשים 25.** מגמות בביקוש למקצוע ההוראה בכלל המקצועות :  
כניסה להוראה(\*), של זכאי בגרות (נשים)



(\*תוך 10 שנים מסיום התיכון).

אחוז הנשים הנכנסות להוראה מתוך זכאיות בבגרות עומד על כ-17-18 אחוז בחינוך הערבי בשנים 1987-1999. בחינוך העברי ישנה ירידה בשיעור הכניסה להוראה של זכאיות בבגרות, מ-15 ל-7 אחוז - ירידה של מעל ל-50 אחוז.

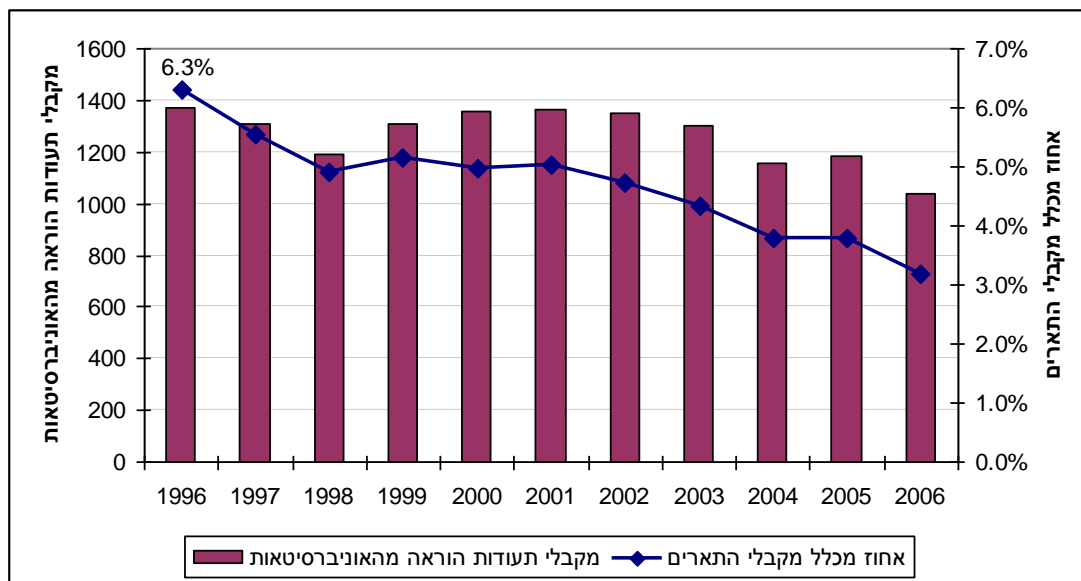
**תרשים 26.** מגמות בביקוש למקצוע ההוראה בכלל המקצועות :  
כניסה להוראה(\*), של זכאי בגרות (גברים)



(\*תוך 10 שנים מסיום התיכון).

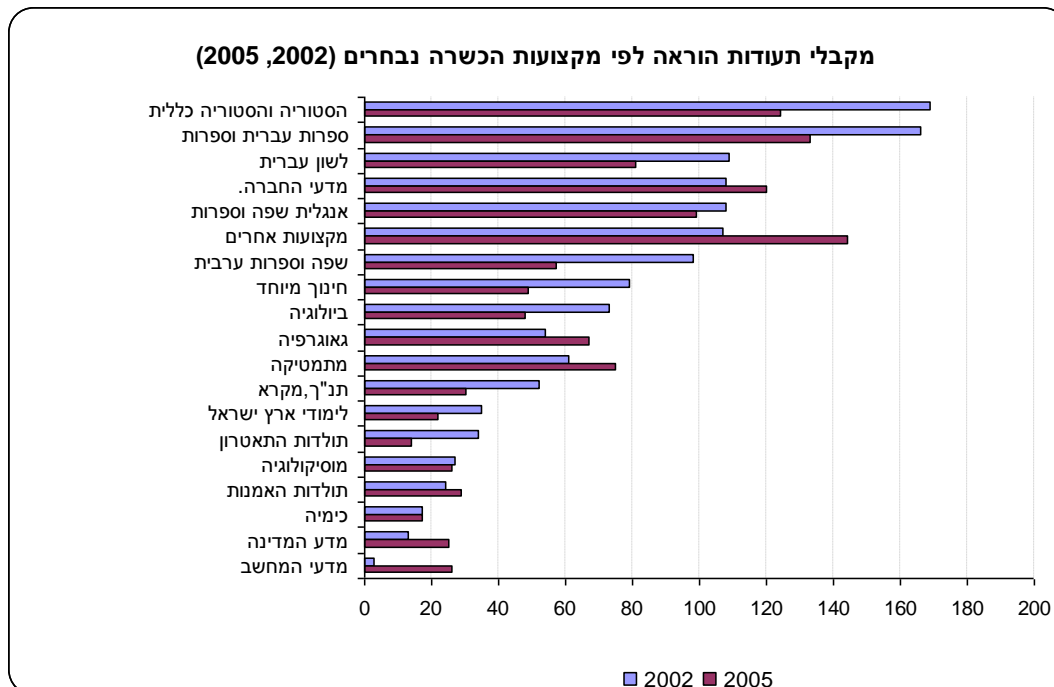
אחוז הגברים הנכנסים להוראה מתוך הזכאים בבגרות יורד בחינוך העברי והערבי בשנים 1987-1999. בחינוך העברי שיעור הנכנסים יורד מ-2.8 ל-0.9, ירידה של כ-70 אחוז. בחינוך הערבי ישנה ירידה בשיעור הכניסה להוראה של זכאים בבגרות, מ-8.6 ל-6 אחוז, ירידה של כשליש.

**תרשים 27. היצע: מקבלי תעודות הוראה מהאוניברסיטאות.**



מספר מקבלי תעודת ההוראה באוניברסיטאות נע בין 1400 בשנת 1996 ל-1000 בשנת 2006, ירידה של כ-30 אחוז. שיעור מקבלי תעודת ההוראה מכלל מקבלי תארים אף הוא ירד בשנים אלו (כ-50 אחוז פחות ב-2006).

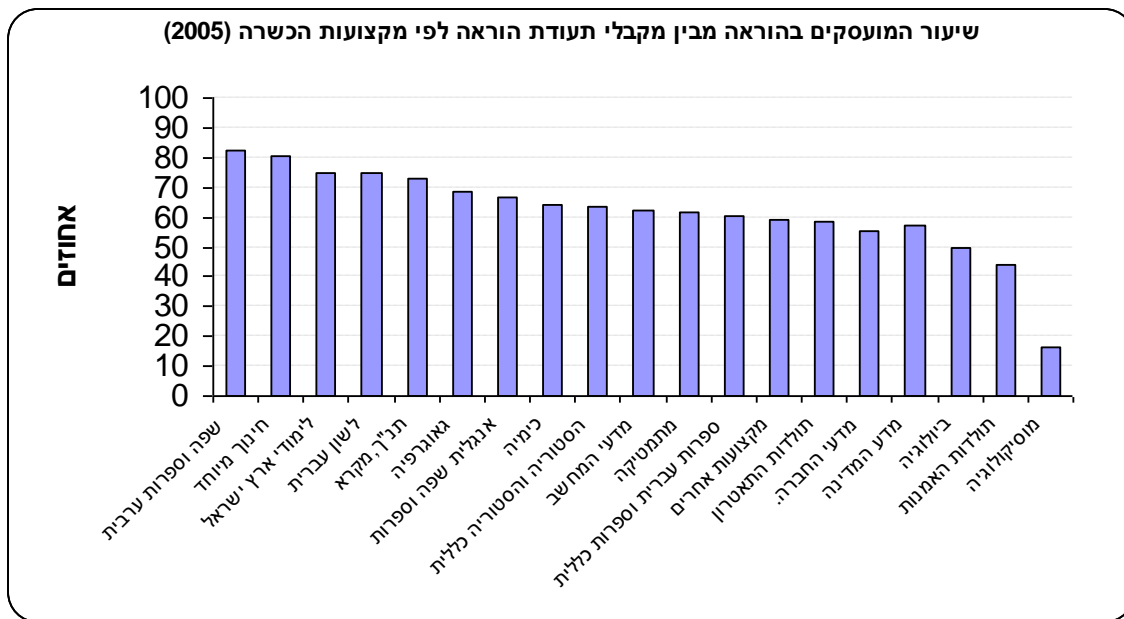
**תרשים 28. היצע: מקבלי תעודות הוראה מהאוניברסיטאות, לפי מקצוע.**



כ-75 מקבלי תעודת הוראה הוכשרו במקצוע מתמטיקה בשנת 2005 ורק כ-60 בשנת 2002. בשנת 2002 הוכשרו 160-170 מקבלי תעודת הוראה במקצוע היסטוריה וספרות – פי 2 ויותר ממקצוע מתמטיקה.

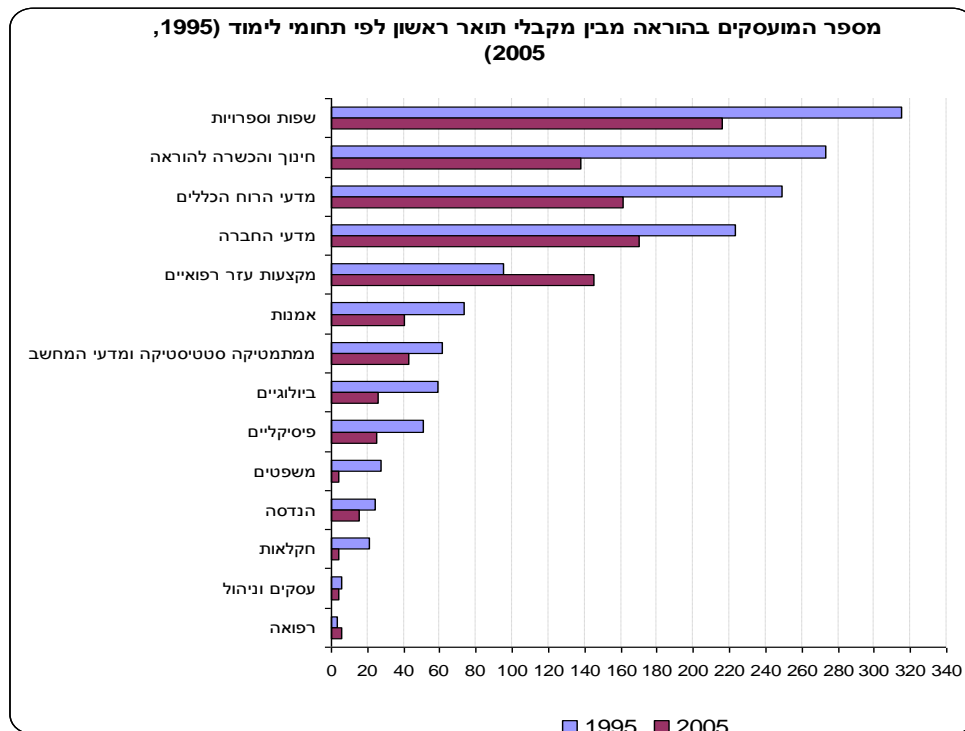


**תרשים 29.** היצע: כניסה להוראה של מקבלי תעודות הוראה מהאוניברסיטאות, לפי מקצוע



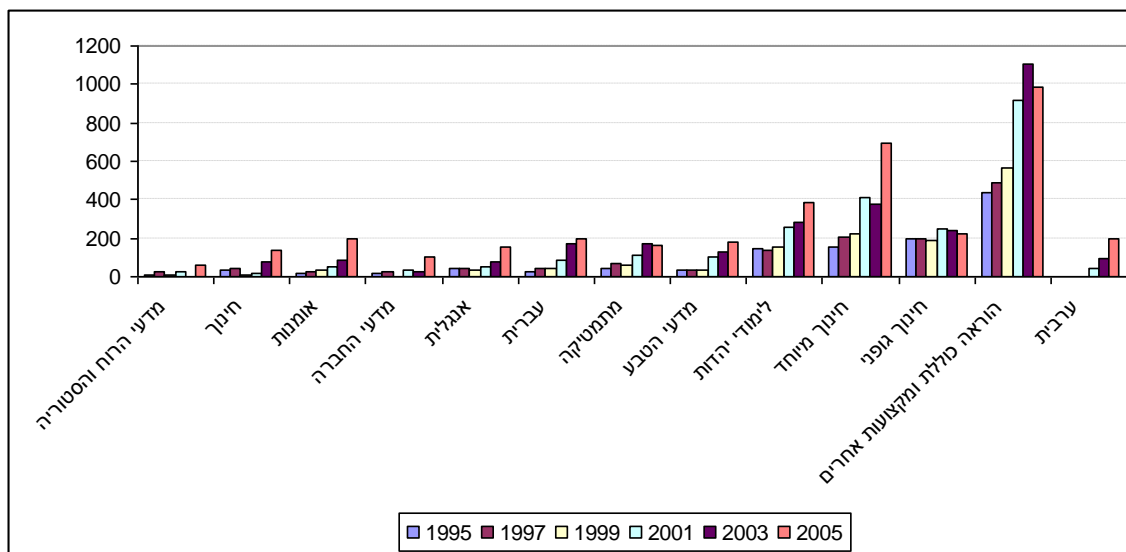
שיעור העסקה בהוראה מבין מקבלי תעודות הוראה בשנת 2005 עומד על כ-60 אחוז מבין מקבלי תעודות הוראה. שיעור העסקה נע בין 50-70 אחוז ברוב מקצועות ההכשרה.

**תרשים 30.** היצע: כניסה להוראה של מקבלי תואר ראשון מהאוניברסיטאות, לפי מקצוע



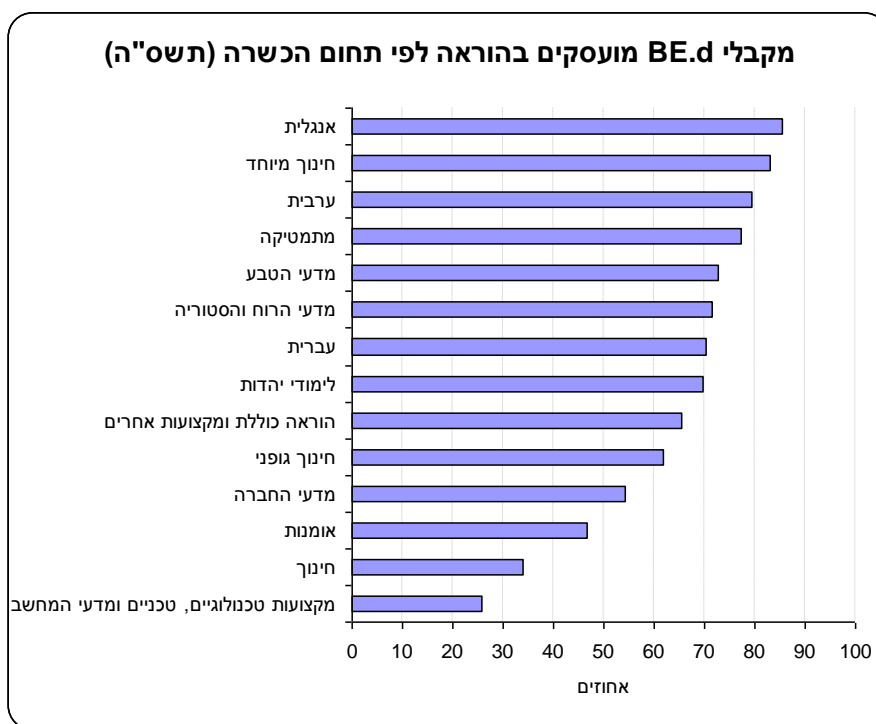
כ-60 מקבלי תואר ראשון אוניברסיטאי בשנת 1995 בתחום המתמטיקה, הסטטיסטיקה ומדעי המחשב, עוסקים בהוראה. לעומת כ-40 בוגרי תואר ראשון בשנת 2005. לשם השוואה, כ-300 בוגרי תואר ראשון אוניברסיטאי בשנת 1995 בתחום שפות וספרות הועסקו בהוראה, וכ-200 בוגרי תואר דומה בשנת 2005.

**תרשים 31. היצע: מקבלי (B.Ed.), לפי מקצוע**



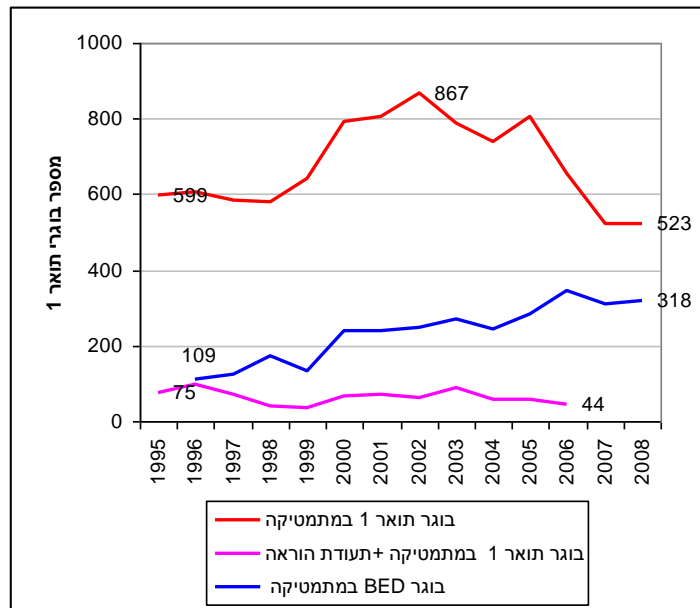
מספר מקבלי תואר B.Ed. גדל לאורך השנים המוצגות (1995-2005 במרווחים של שנה). בשנת 2005 מספר המקבלים עומד על כ-180 לערך.

**תרשים 32. היצע: כניסה להוראה של מקבלי (B.Ed.), לפי מקצוע**



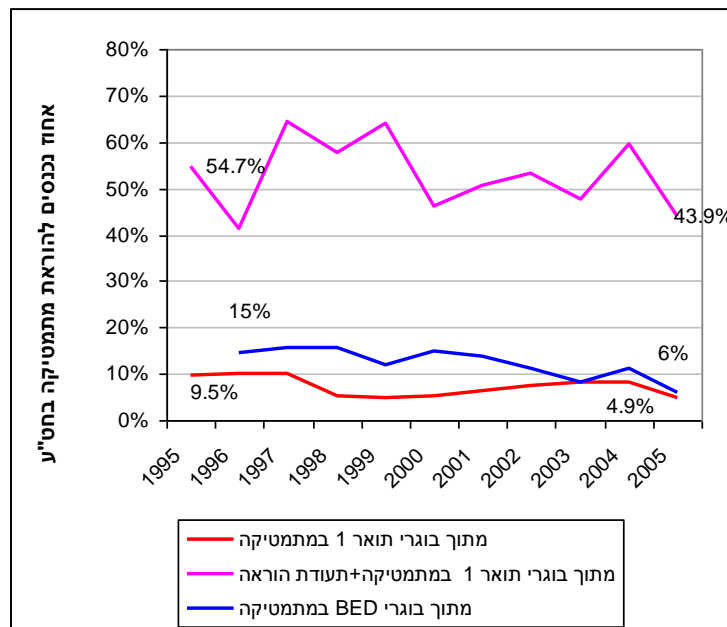
אחוזי הכניסה להוראה של מקבלי תואר B.Ed. בשנת 2005 נע בין 50 ל-80 אחוז בין מקצועות ההכשרה השונים. אחוזי הכניסה להוראה של מקבלי תואר B.Ed עם התמחות במתמטיקה עומד על מעט פחות מ-80.

### תרשים 33. מספר בוגרי תואר B.A ו-B.E.D במתמטיקה



מספר בוגרי תואר 1 במתמטיקה גדל ב-45 אחוז בשנים 1995-2002. משנת 2003-2008 מספר הבוגרים ירד ב-40 אחוז והגיע לערך הנמוך ביותר בכל התקופה הני"ל 523. מספר בוגרי B.Ed עלה לאורך השנים מ-109 בוגרים בשנת 1996 ועד 318 בשנת 2008, כלומר מספר הבוגרים כמעט הוכפל בשלושה. מספר בוגרי תואר 1 במתמטיקה עם תעודת הוראה נע בין 40 ל-100 לאורך התקופה.

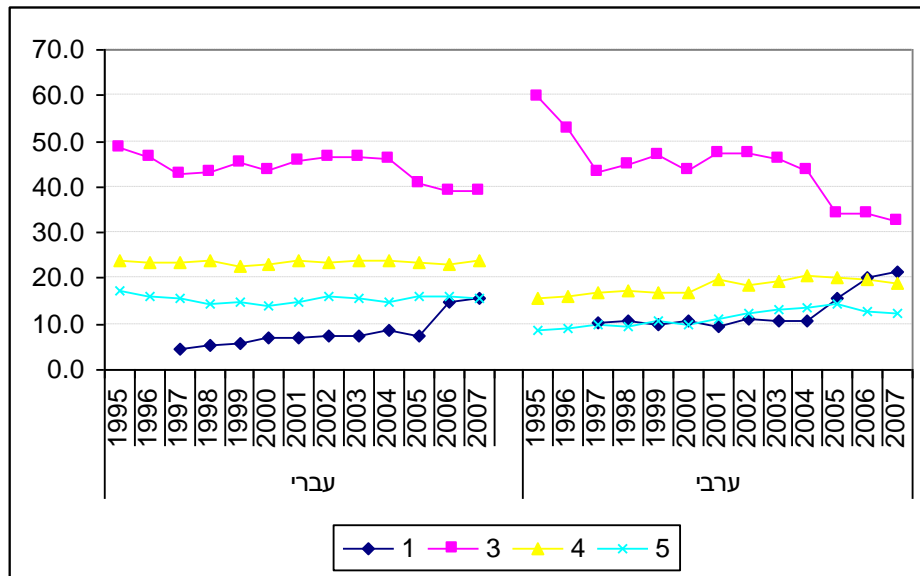
### תרשים 34. אחוז נכנסים להוראה במתמטיקה בחטי"ע מתוך בוגרי מכללות ואוני



5-10 אחוז מתוך בוגרי תואר 1 במתמטיקה כל שנה נכנסים להוראת מתמטיקה בחטי"ע. מתוך הבוגרים בעלי תואר ראשון במתמטיקה עם תעודת הוראה נכנסו להוראה במתמטיקה בחטי"ע כ-50 אחוז ומתוך בוגרי תואר B.Ed בין 15 ל-6 אחוזים כל שנה נכנסים להוראה במתמטיקה בחטי"ע.

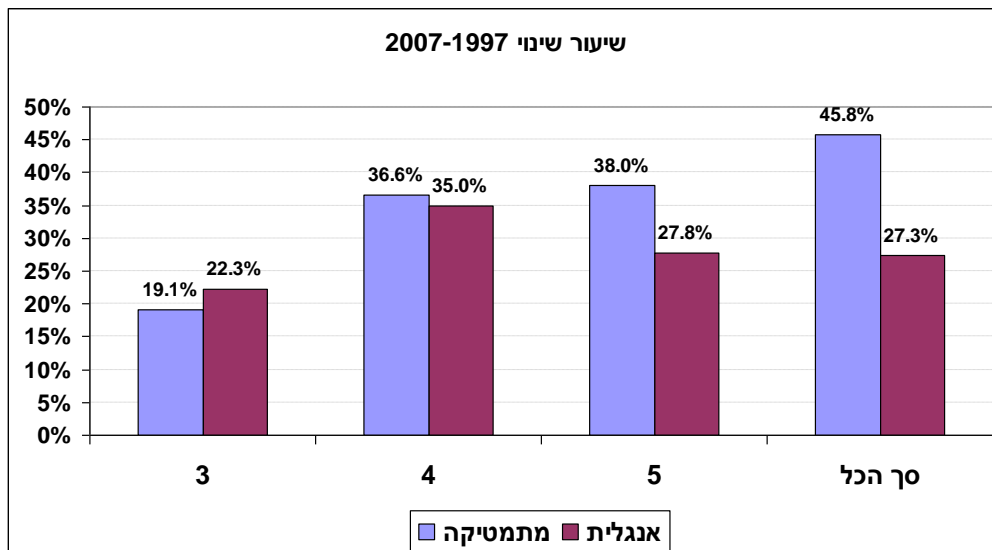
**נבחני בגרות במתמטיקה,  
2007-1995**

**תרשים 35. שיעור נבחנים לפי יחידות לימוד 1995-2007**



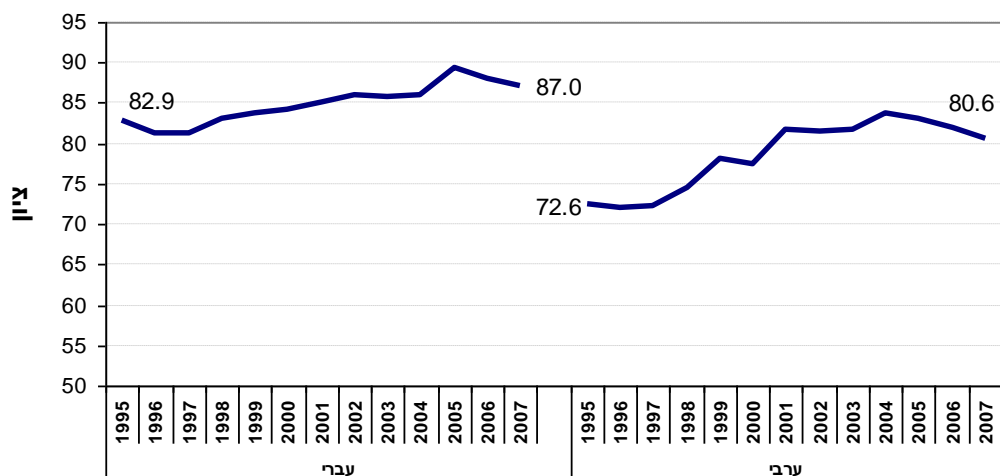
שיעור הנבחנים ב-3 יחידות ירד באופן מהותי בשנים 1995-2007 בחינוך העברי ובמיוחד בחינוך הערבי. הירידה בחינוך הערבי היא כמעט בחצי מ-60 ל-30 אחוז. לעומת זאת ניכרת עלייה בשיעור נבחני יחידה 1 בשני זרמי החינוך ועלייה ב-4 ו-5 יחידות בחינוך הערבי.

**תרשים 36. מגמות במרכיבי הביקוש למתמטיקה ואנגלית: נבחנים בגרות לפי מספר יחידות**



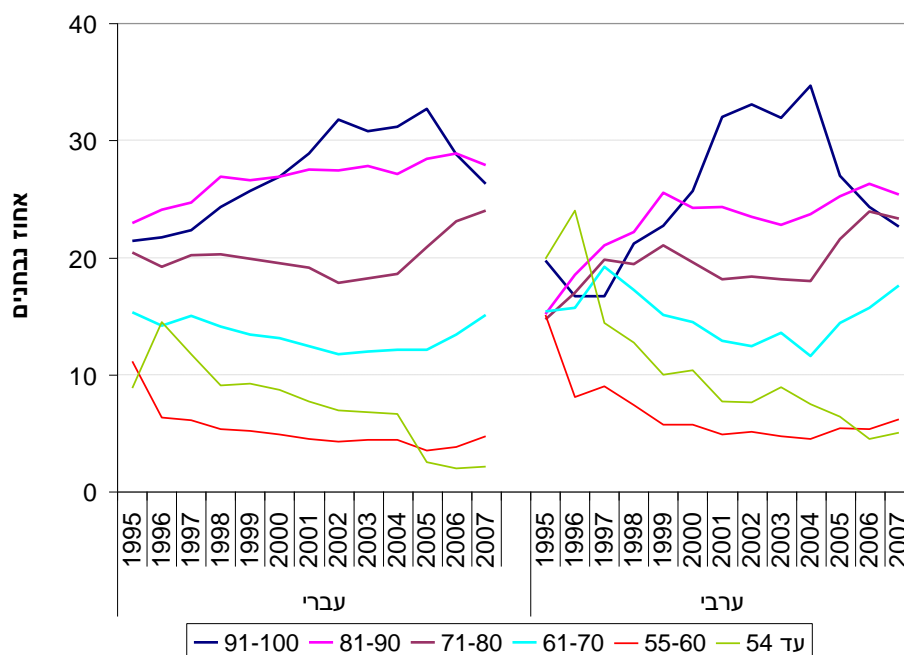
קיימת עלייה של 35 עד 40 במספר הנבחנים (המוחלט) ל-4 ו-5 יחידות בגרות במתמטיקה בין שנת 1997 ל-2007, לעומת עלייה של 20 אחוז במספר הנבחנים ל-3 יחידות.

**תרשים 37. ציוני בגרות במתמטיקה, 1995-2007**



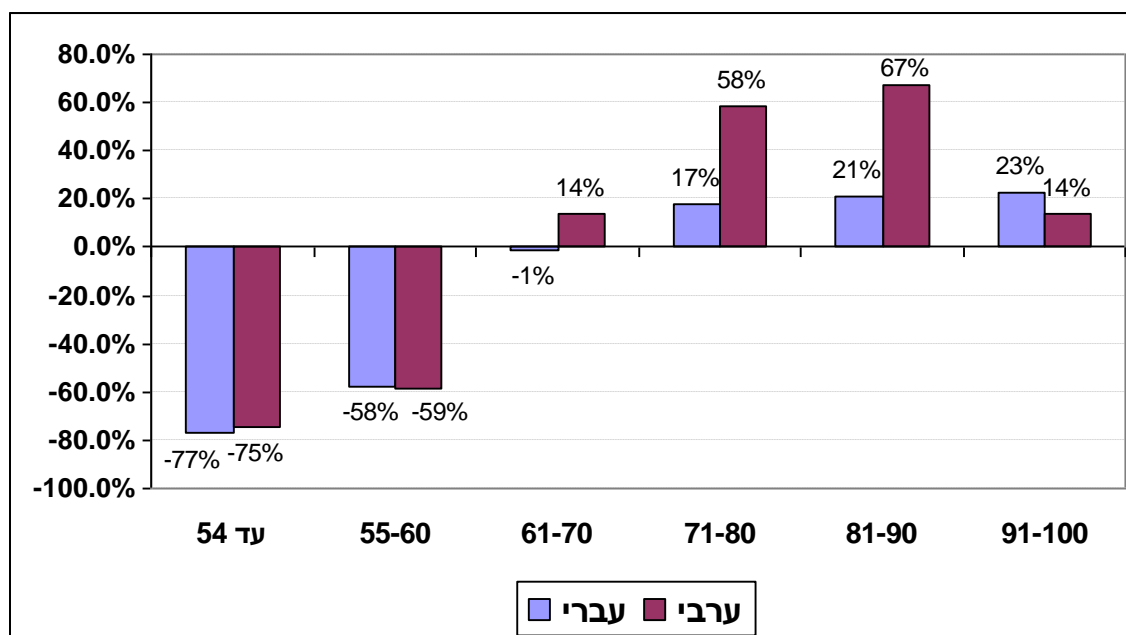
ציון הבגרות הממוצע במתמטיקה עלה מאז 1997 ועד 2004-2005 ב-10-8 נקודות. מאז ועד 2007 המגמה השתנה והציון ירד. הציון בשנת 1995 עומד על 83 בחינוך העברי ו-73 בחינוך הערבי. בשנת 2009 הציון עומד על 87 בחינוך העברי ו-81 בחינוך הערבי.

**תרשים 38. נבחנים לפי ציונים מקובצים**



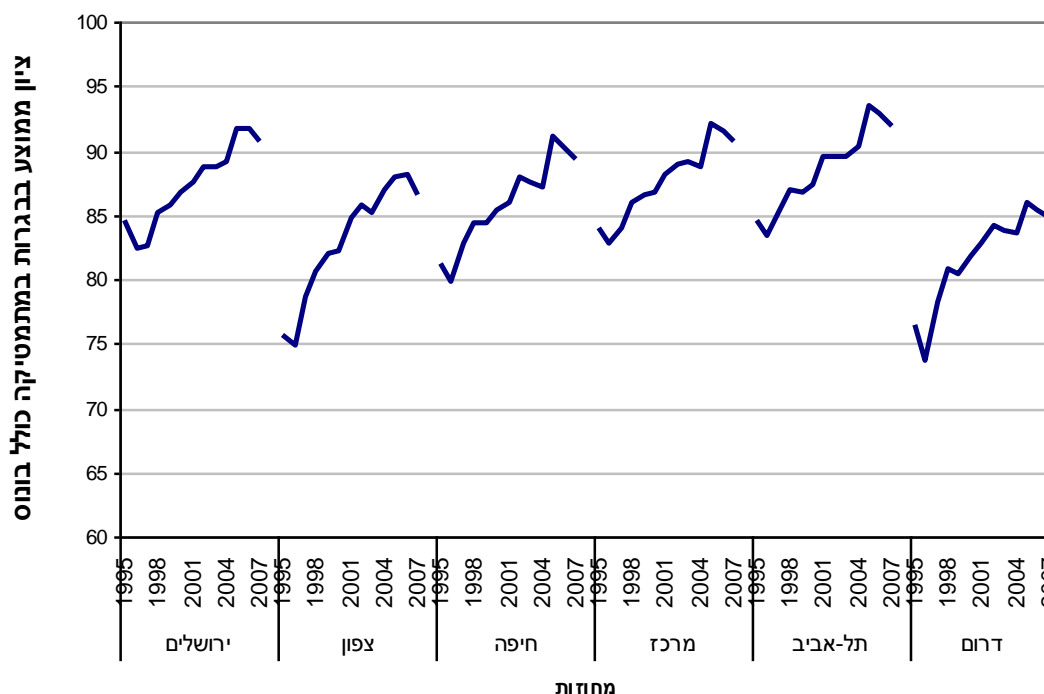
אחוז הנבחנים בעלי ציון מקובץ גבוה 91-100 ו-81-90 גדל עד 2004 הן בחינוך העברי והן בחינוך הערבי. לעומת זאת, אחוז הנבחנים בעלי ציון מקובץ נמוך – פחות מ-60 קטן מאוד משנת 1996 עד ל-2007.

**תרשים 39. שיעור שינוי (ריאלי\*) בציון במתמטיקה (1995-2007)**



הן בחינוך העברי והן בחינוך הערבי ישנה ירידה בשיעור הנבחנים בעלי הציונים הנמוכים ועלייה בשיעור הנבחנים בעלי הציונים הגבוהים.

**תרשים 40. ציוני בגרות ממוצע במתמטיקה לפי מחוזות – חינוך עברי, 1995-2007**



ציון הבגרות הממוצע במתמטיקה עולה עד 2005 בכל המחוזות. מצד שני, בשנתיים האחרונות (2006-2007) ישנה ירידה קטנה בציון הממוצע בשנים האחרונות של הגרף. בשנת 2009 הציון הממוצע במחוזות י-ם תל-אביב מרכז גבוה יותר מאשר במחוזות דרום צפון וחיפה.