

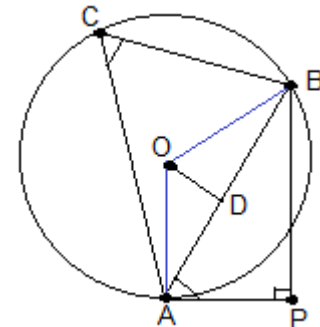


הרשות הארצית למדידה
והערכה בחינוך

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right)$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



בראי המבחנים: הוראה בקבוצות לימוד במתמטיקה בחטיבות הביניים

ד"ר חגית גליקמן, נורית ליפשטט

ניסן תשע"ג
מרץ 2013

Base Step: Check for $n = 2$

$$2^2 - 2 = 2^1$$

Inductive step: Assume true for $n = k$ and show true for $n = k + 1$

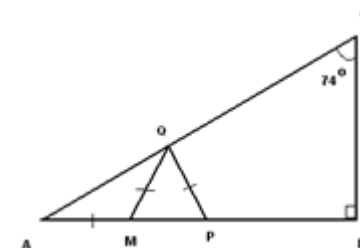
$$2^{k+1} - 2 = 2^1 + 2^2 + \dots + 2^k$$

$$2^{k+1} = 2 \times 2^1 + 2^2 + \dots + 2^k$$

$$2^{k+1} = 2(2 \times 2^1 + 2^2 + \dots + 2^{k-1})$$

$$2^{k+1} = 2 \times 2^k$$

$$2^{k+1} = 2^{k+1}$$



מה במצגת?

- רקע והקדמה

- מאפייני תלמידים והישגיהם בקבוצות הלימוד

 - ⊕ פילוחים שונים

 - ⊕ לאורך שנים

- מאפייני מורים בקבוצות הלימוד

 - ⊕ פילוחים שונים

 - ⊕ דרכי הוראה

- קשר בין הישגי תלמידים ומאפייני מורים

הוראה בקבוצות לימוד (הקבוצות)

- במרבית חטיבות הביניים בישראל מונהגת שיטת ההקבצה בהוראת המתמטיקה
- בשיטה זו התלמידים מחולקים לקבוצות לימוד על פי רמתם ויכולתם בתחום
- חוזר מנכ"ל משנת תשנ"ד (1994) מנחה באופן כללי את בתי הספר:
 - להקצות היקף שעות רב יותר לתלמידים בהקבצות ברמות הבינוניות והנמוכות
 - להקצות מורים טובים יותר להוראה ברמות הנמוכות
 - לפתח שיטות הוראה וחומרי לימוד לקידום תלמידים ברמות הנמוכות
 - ליצור מנגנונים המאפשרים מעבר מהרמות הנמוכות לרמות הגבוהות יותר (לפחות פעמיים בשנה)

הוראה בקבוצות לימוד (הקבוצות)

- בבדיקה שנערכה בראמ"ה בשנת תשס"ט נמצא כי שיעור הנוהגים בשיטת ההקבוצות הוא:

דרגת כיתה	דוברי עברית	דוברי ערבית
כיתה ז'	60%	38%
כיתה ח'	75%	38%
כיתה ט'	91%	45%

- שיעור חטיבות הביניים הנוהגות בשיטת ההקבוצות גבוה במידה רבה משיעור בתי הספר היסודיים

התכנית לקידום הישגים

- בשנת הלימודים תש"ע הגדיר מטה משרד החינוך יעדים להעלאת ההישגים הלימודיים בשפת אם, מתמטיקה ומדע וטכנולוגיה בכיתות ז', ח' ו-ט'
- בתחום המתמטיקה הוצבו לתוכנית שני יעדים עיקריים:
 - הטמעת תכנית הלימודים החדשה בהיבט תוכן ודרכי הוראה
 - מתן מענה ל"תלמידי הקצוות": קיום קבוצת מיצוי (למתקשים) וקבוצת מצוינות (למצוינים)
- התכנית יושמה כתכנית מתפתחת, כך שבכל שנה מתווספת עוד דרגת כיתה:
 - בתש"ע בכיתות ז'
 - בתשע"א בכיתות ז' ו-ח'
 - בתשע"ב בכיתות ז', ח' ו-ט' (על פי התכנון)

מאפייני תלמידים והישגיהם בקבוצות הלימוד

$$y = \int_{-\infty}^{\infty} x^2(2x+3)dx$$

דיווח תלמידים על קבוצת הלימוד

- בתחילת מבחן המיצ"ב במתמטיקה מתבקשים התלמידים לציין באיזו הקבוצה הם לומדים - הקבוצה א', הקבוצה ב', הקבוצה ג', הצטיינות (מחוננים, מופת, מצוינות), מיצוי, או בכיתה הטרוגנית

המזכירות הפדגוגית

מדינת ישראל
משרד החינוך

ראמ"ה
הרשות הארצית
למידה והערכה בחינוך

שם התלמיד/ה

הכיתה

שם בית הספר

שם נאשנה בית הספר

מיצ"ב

מבחן במתמטיקה

ד. באיזו קבוצת לימוד אתה לומד מתמטיקה?

- | | |
|--|--|
| ☐ ₁ הקבוצה א' | ☐ ₆ כיתה מצוינות |
| ☐ ₂ הקבוצה ב' | ☐ ₇ כיתה מיצוי |
| ☐ ₃ הקבוצה ג' | ☐ ₈ בבית ספרי אין קבוצות לימוד או הקבוצות במתמטיקה |
| ☐ ₄ כיתה מופת | |
| ☐ ₅ כיתה מחוננים | |

אוכלוסיית המחקר

- בשנת תשע"א, שיעור ההשבה לשאלה זו (בדומה לשאר השאלות על עמדות התלמידים):

– בקרב דוברי עברית גבוה (כ-90%)

– בקרב דוברי ערבית נמוך (כ-55%)

- לפיכך, כל הנתונים שלהלן יעסקו בבתי ספר דוברי עברית בלבד

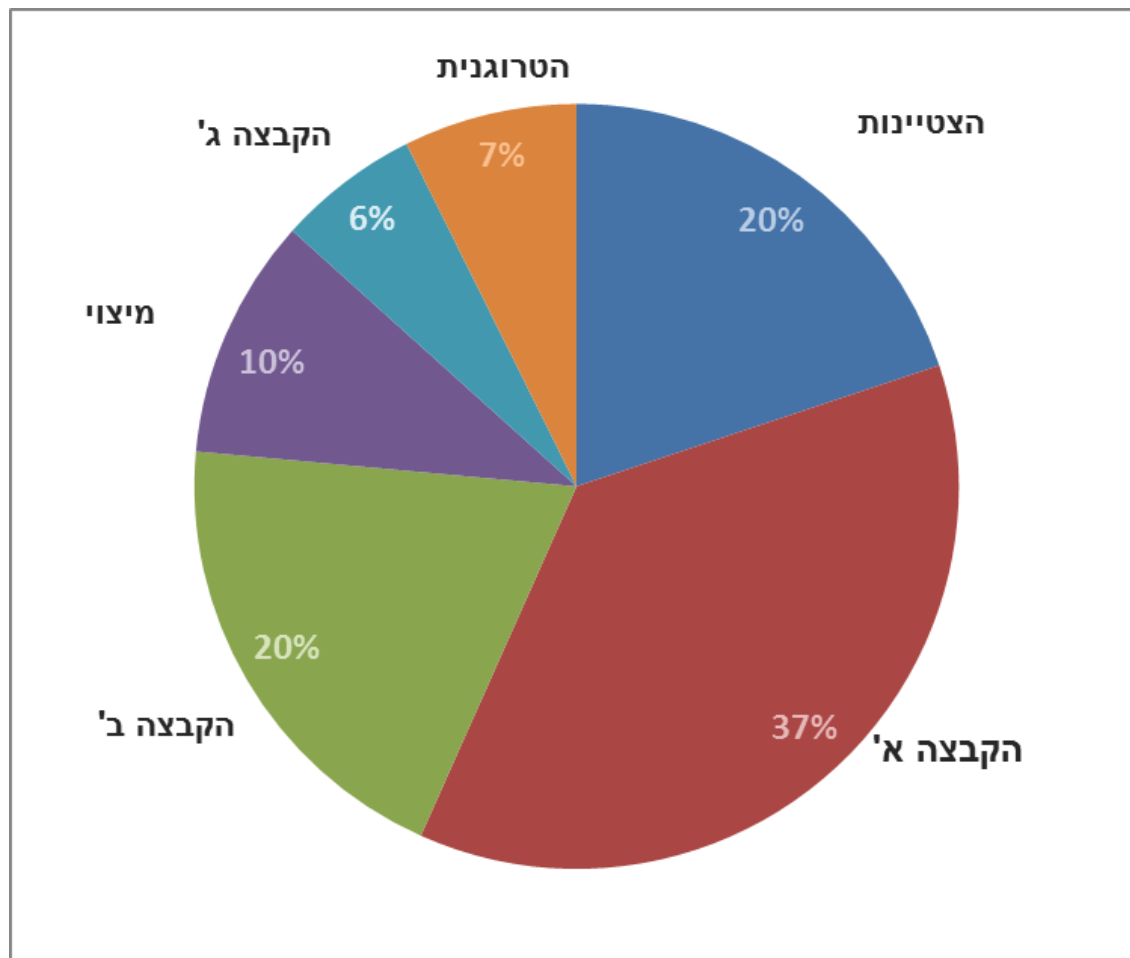
אוכלוסיית המחקר:

14,732 תלמידים -

- נבחנו במיצ"ב במתמטיקה לכיתות ח' בתשע"א
- בתי ספר דוברי עברית (פיקוח ממלכתי וממלכתי-דתי)
- דיווחו על קבוצת הלימוד
- תלמידים המסווגים כ: תלמידים רגילים, לקויי למידה או משולבים

חלוקה לקבוצות לימוד - שיעור הלומדים

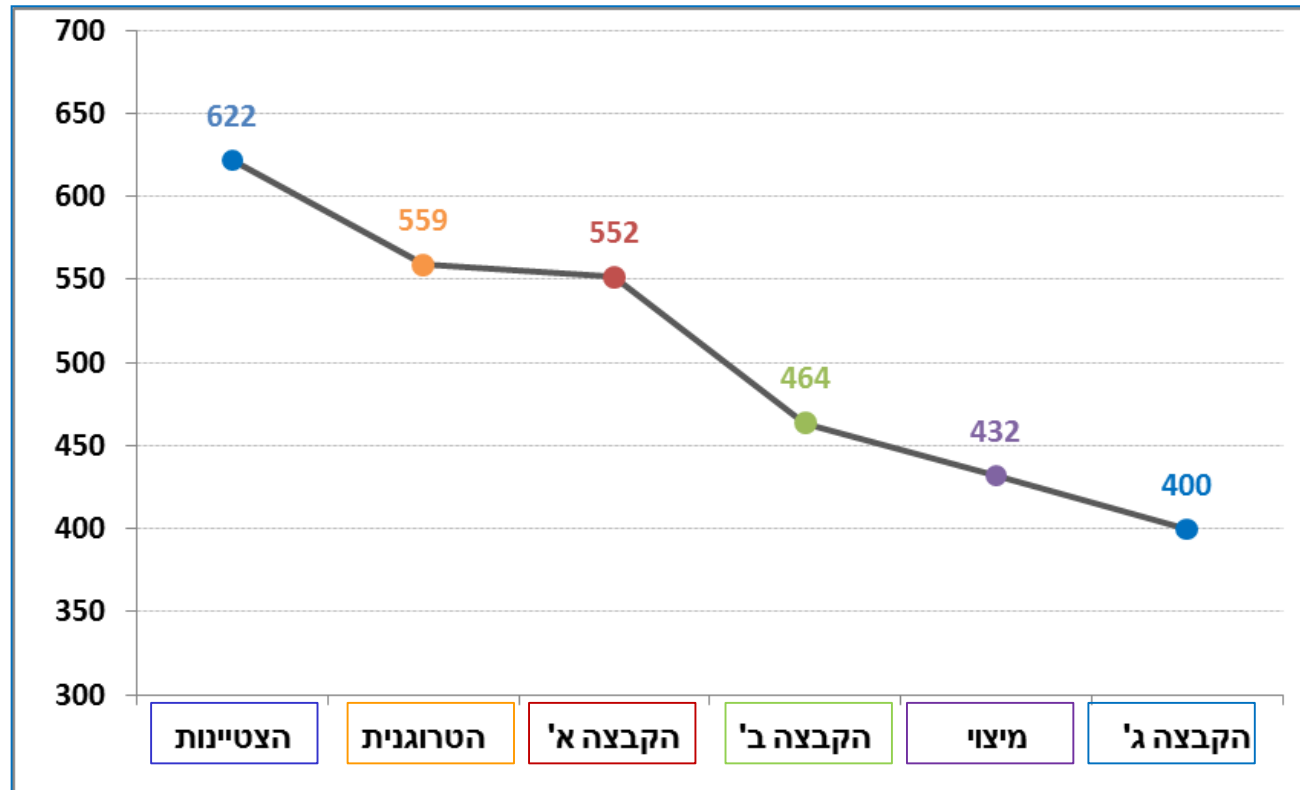
שיעור תלמידים לפי קבוצות לימוד



- 57% מהתלמידים דיווחו כי למדו בקבוצת לימוד גבוהה (הצטיינות והקבצה א')
- 16% מהתלמידים דיווחו כי למדו בקבוצת לימוד נמוכה (מיצוי והקבצה ג')

חלוקה לקבוצות לימוד - הישגי תלמידים

הישגי תלמידים לפי קבוצות לימוד



- כצפוי, ככל שרמת הקבוצה גבוהה יותר כך ההישגים גבוהים יותר
- הפער בין הישגי התלמידים בקב' הצטיינות לבין הישגי חבריהם בהקבצה ג' עומד על 222 נק' (למעלה מ-2 סטיות תקן)
- הפער בין הישגי תלמידים בהקבצה א' להישגי תלמידים בהקבצה ב' גבוה מאד (88 נק')

חלוקה לקבוצות לימוד - לפי סוג פיקוח

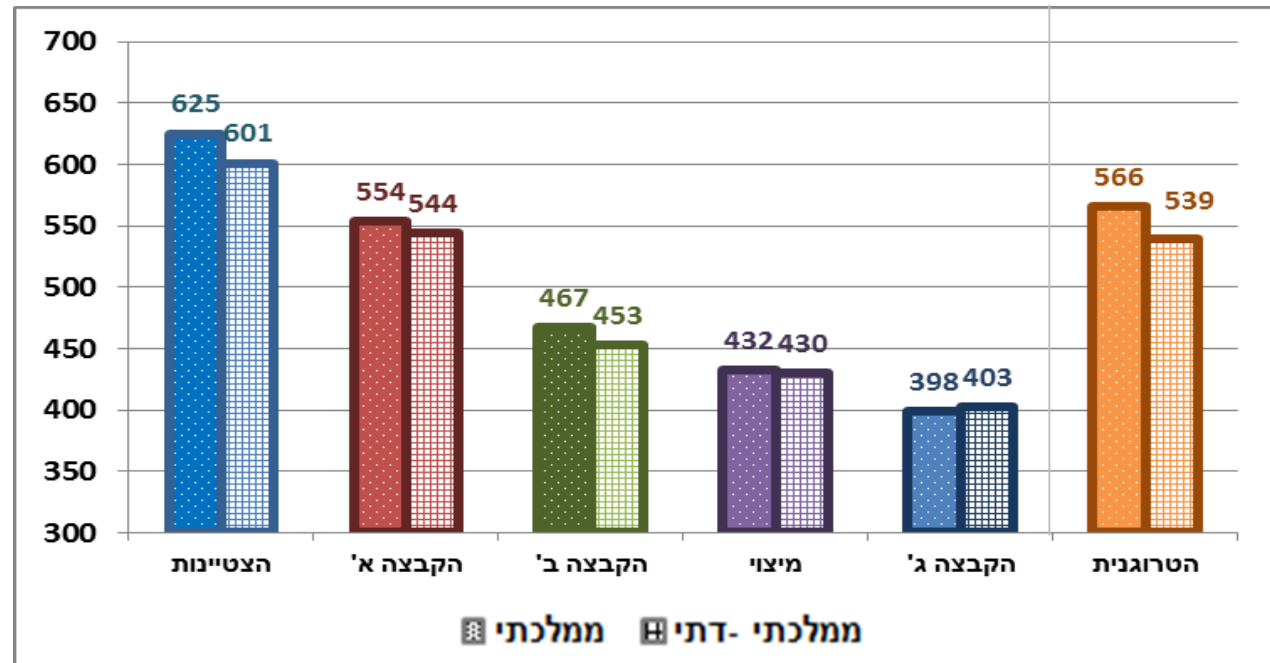
שיעור התלמידים בקבוצות הלימוד - לפי פיקוח

		הצטיינות	הקבצה א'	הקבצה ב'	מיצוי	הקבצה ג'	הטרוגנית
- בהקבוצות א', ב' ו-ג', שיעור גבוה יותר של תלמידים בפיקוח הממלכתי-דתי							
- בקבוצת ההצטיינות וקבוצת המיצוי, שיעור גבוה יותר של תלמידים בפיקוח הממלכתי	ממלכתי	22%	35%	19%	12%	5%	7%
	ממ"ד	12%	42%	24%	4%	9%	9%

הישגי תלמידים בקבוצת הלימוד - לפי פיקוח

- בקבוצות הלימוד - הצטיינות, הקבצה א' והקבצה ב' - נמצא פער בהישגים לטובת תלמידים מהפיקוח הממלכתי

- בקבוצת המיצוי ובהקבצה ג' לא נמצא הבדל של ממש בין שני סוגי הפיקוח



חלוקה לקבוצות לימוד - לפי מגדר

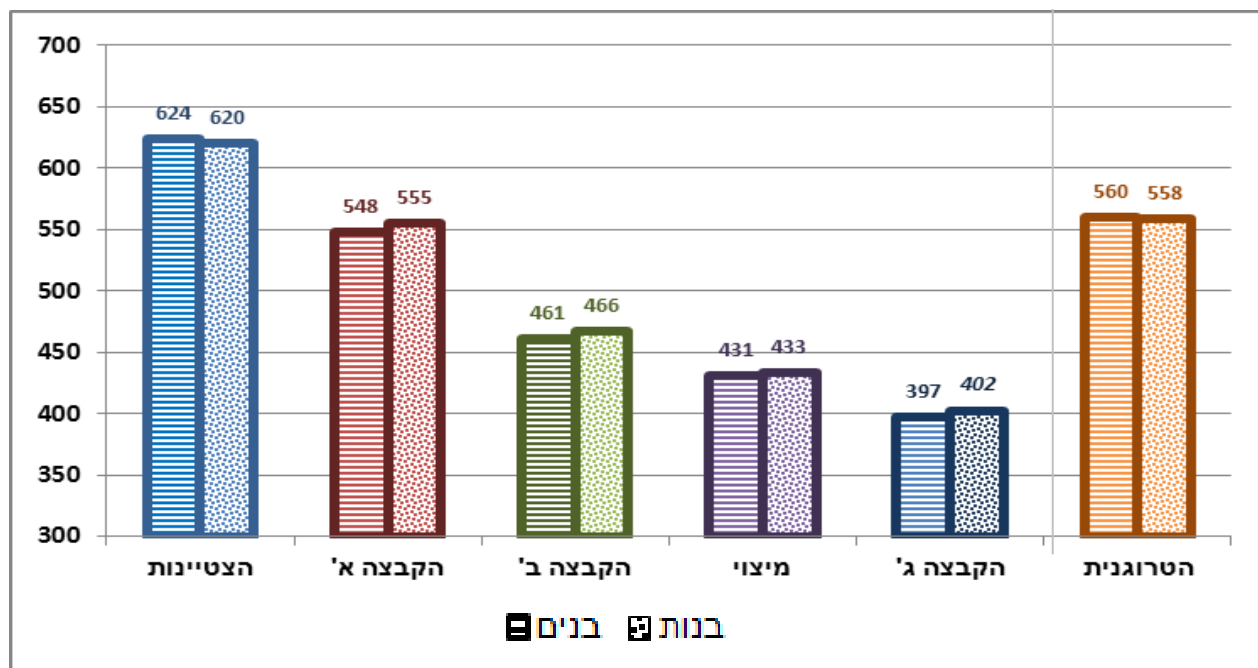
שיעור התלמידים בקבוצות הלימוד - לפי מגדר

	הצטיינות	הקבצה א'	הקבצה ב'	מיצוי	הקבצה ג'	הטרוגנית
בנים	21%	37%	20%	9%	6%	7%
בנות	19%	37%	19%	12%	6%	7%

- בהקבוצות א', ב' ו-ג', התפלגות הבנות בין קבוצות הלימוד דומה להתפלגות הבנים

- מעט יותר בנים מדווחים כי הם לומדים בקבוצת ההצטיינות. מעט יותר בנות מדווחות כי לומדות בקבוצת המיצוי

הישגי תלמידים בקבוצת הלימוד - לפי מגדר

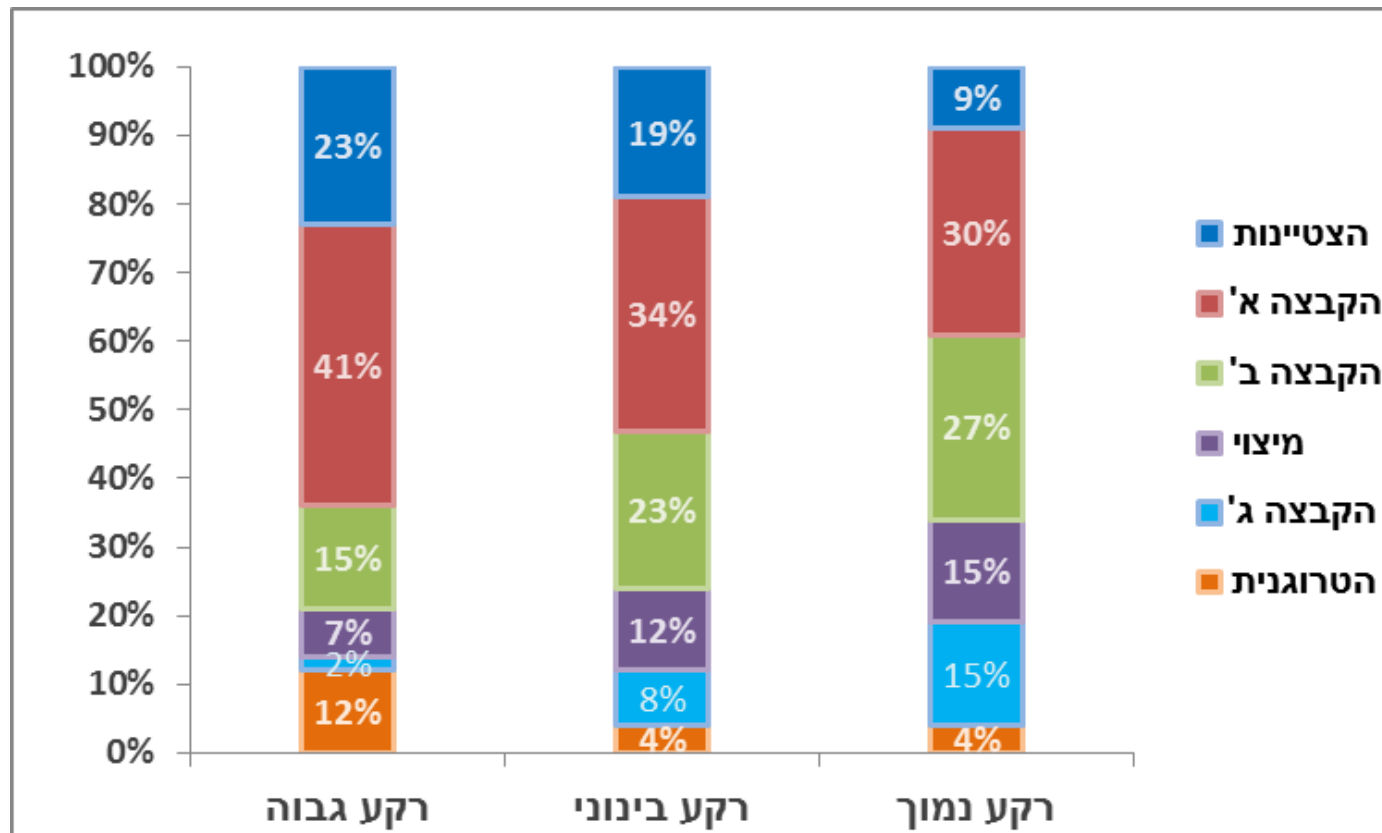


- בהקבוצות א', ב' ו-ג' הישגי הבנות גבוהים במעט (7-5 נק') מהישגי הבנים

- בקבוצת מיצוי ובקבוצת ההצטיינות אין הבדל של ממש בין שני המגדרים

חלוקה לקבוצות לימוד לפי רקע חברתי-כלכלי

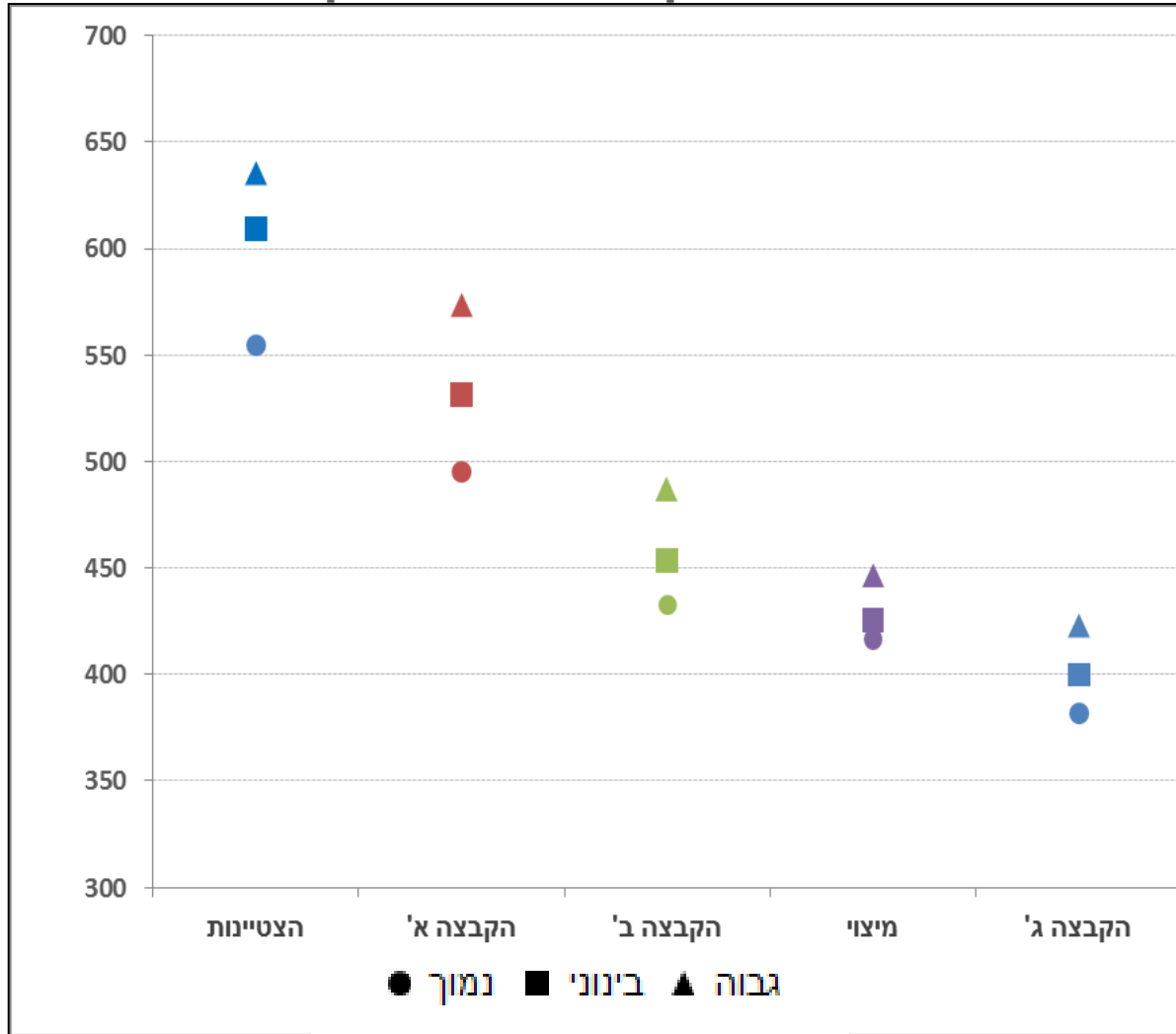
שיעור תלמידים לפי קבוצות לימוד ורקע חברתי-כלכלי



- ככל שהרקע החברתי של התלמיד גבוה יותר, כך שיעור התלמידים הלומדים בקבוצות לימוד הגבוהות גדול יותר
- למשל, 64% מהתלמידים מרקע חברתי-כלכלי גבוה לומדים בקבוצת ההצטיינות והקבצה א', לעומת כ-40% מהתלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך

חלוקה לקבוצות לימוד - לפי רקע חברתי-כלכלי

הישגי תלמידים לפי קבוצות לימוד ורקע חברתי-כלכלי



- בקרב תלמידים מאותה קבוצת לימוד - ככל שהרקע גבוה יותר כך ההישגים גבוהים יותר
- לעיתים הישגי תלמידים בעלי רקע גבוה הלומדים בהקבצה נמוכה גבוהים מהישגי חבריהם בעלי רקע נמוך הלומדים בהקבצה גבוהה

יחס ועמדות כלפי המקצוע

- בפתח המבחן מוצגים לתלמיד מספר היגדים הקשורים לעמדותיו כלפי המקצוע

ה. לפניך מספר משפטים העוסקים במקצוע "מתמטיקה".

סמן X במשבצת המתאימה בכל אחד מהמשפטים.

כתוב רק מה שאתה חושב, וזכור: אין תשובות נכונות או לא נכונות!

מסכים מאוד	מסכים	קצת מסכים	לא כל-כך מסכים	מאוד לא מסכים	
☐	☐	☐	☐	☐	ה1. בדרך-כלל אני מצליח במתמטיקה.
☐	☐	☐	☐	☐	ה2. אני נהנה ללמוד מתמטיקה.
☐	☐	☐	☐	☐	ה3. חשוב לי ללמוד מתמטיקה.

בהצלחה!



321

מאי 2011, אייר התשע"א 32-03-08-01-01-010-011-05

יחס למקצוע בחלוקה לפי קבוצות לימוד

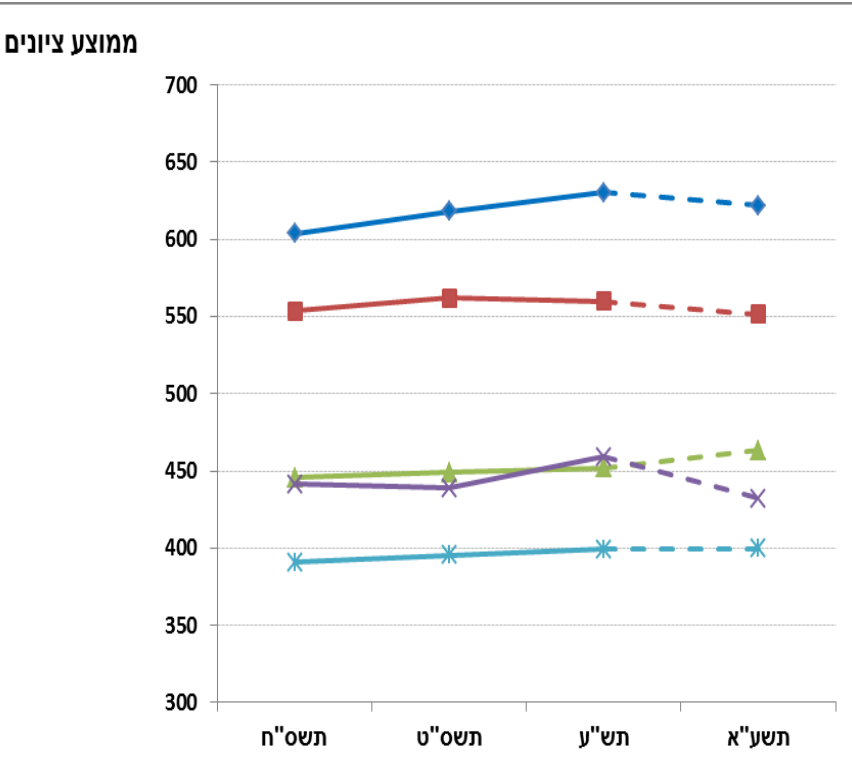
בדרך כלל אני מצליח במתמטיקה 😊	אני נהנה ללמוד מתמטיקה 💖	חשוב לי ללמוד מתמטיקה ⚠️	
78%	53%	91%	הצטיינות
67%	45%	88%	הקבצה א'
50%	39%	85%	הקבצה ב'
51%	39%	84%	מיצוי
38%	34%	81%	הקבצה ג'
66%	52%	88%	הטרוגנית

שיעור התלמידים שהביעו הסכמה רבה או הסכמה רבה מאוד עם ההיגד

- שיעור גבוה של תלמידים מדווחים כי חשוב להם ללמוד מתמטיקה
 - 91% בקבוצת ההצטיינות לעומת 81% בהקבצה ג'
- שיעור נמוך של תלמידים מדווחים כי הם נהנים ללמוד מתמטיקה
 - 53% בקבוצת ההצטיינות לעומת 34% בהקבצה ג'
- תלמידים מודעים ליכולת הצלחתם במתמטיקה
 - 78% בקבוצת ההצטיינות לעומת 38% בהקבצה ג'

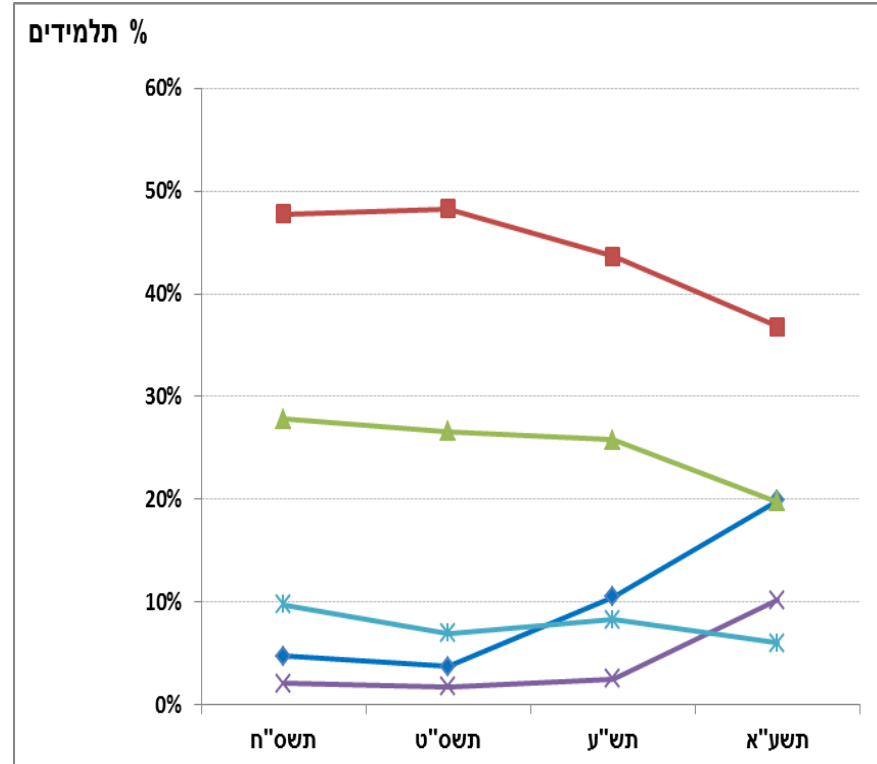
חלוקה לקבוצות לימוד לאורך השנים: תשס"ח – תשע"א

הישגי תלמידים



הצטיינות הקבצה א' הקבצה ב' מיצוי הקבצה ג'

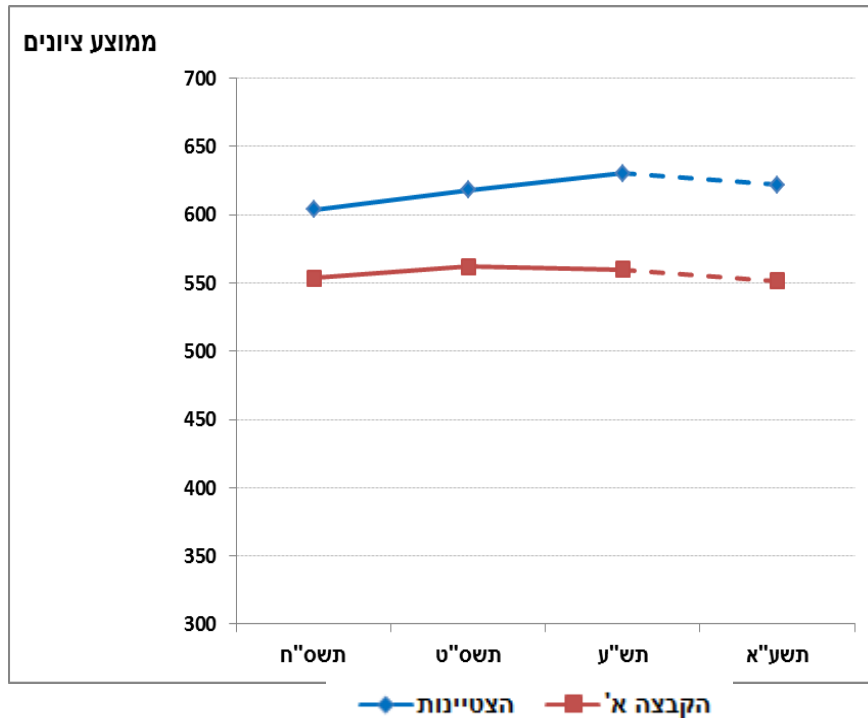
שיעור תלמידים



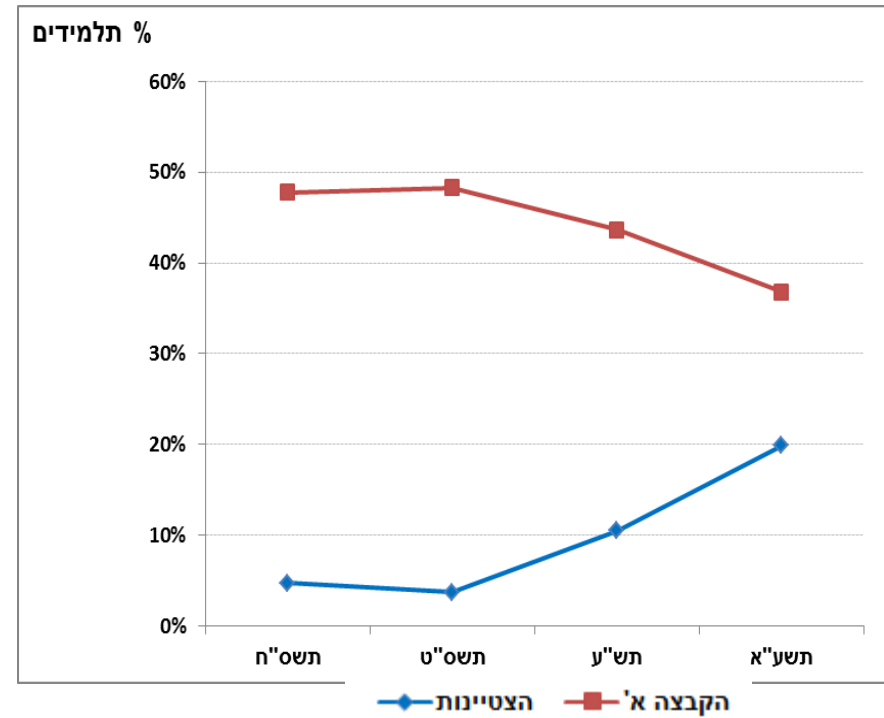
הצטיינות הקבצה א' הקבצה ב' מיצוי הקבצה ג'

קבוצות לימוד גבוהות לאורך השנים: תשס"ח – תשע"א

הישגי תלמידים



שיעור תלמידים



בשנת תשע"א, עם כניסת התכנית לקידום הישגים בכיתה ח' -

- שיעור התלמידים הלומדים בקבוצת הלימוד 'הצטיינות' גדל

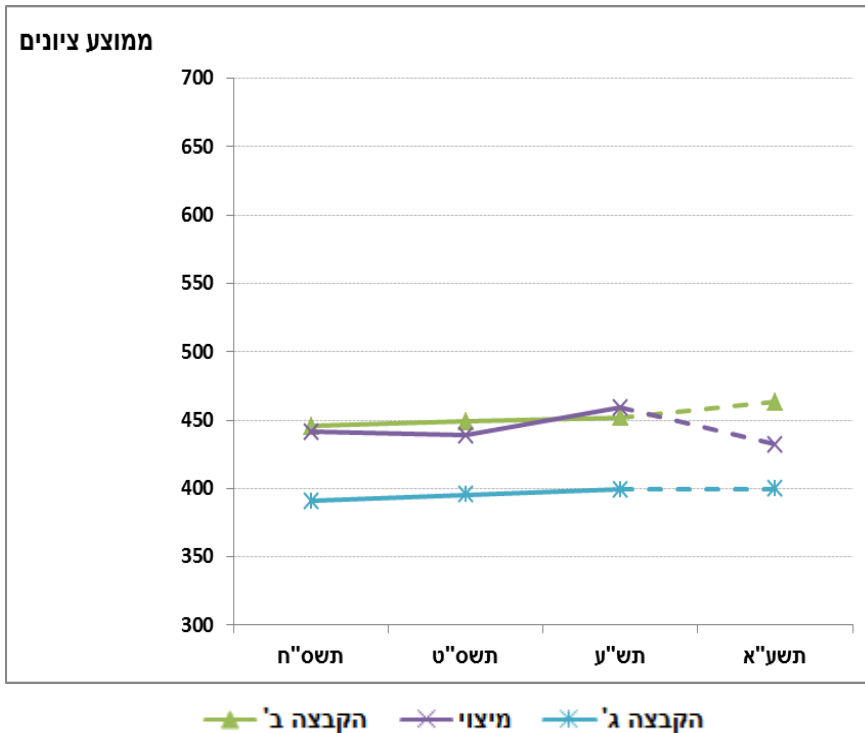
- שיעור הלומדים בהקבצה א' ירד

- הגדלת מספר התלמידים הלומדים בקבוצת הצטיינות לא הביאה לירידה משמעותית בהישגי התלמידים הלומדים בקבוצה זו

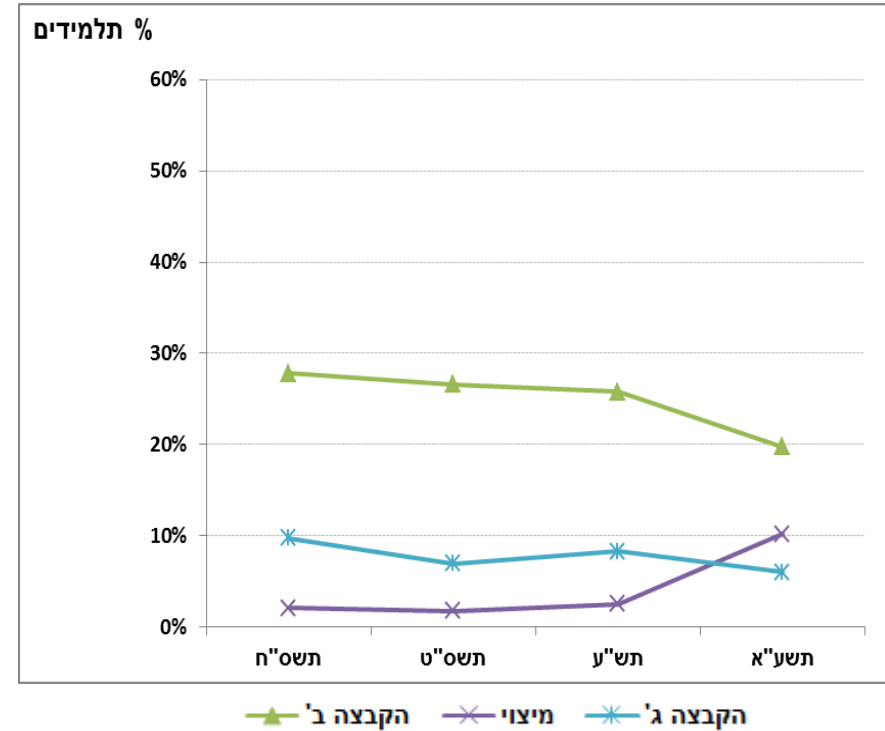
- על מנת להבין את השפעת השינויים בשיעורי התלמידים בקבוצות הלימוד על ההישגים, יש להמשיך ולחקור את התפתחות פרופיל התלמידים בכל אחת מהקבוצות במהלך השנים הבאות

קבוצות לימוד נמוכות לאורך השנים: תשס"ח – תשע"א

הישגי תלמידים



שיעור תלמידים

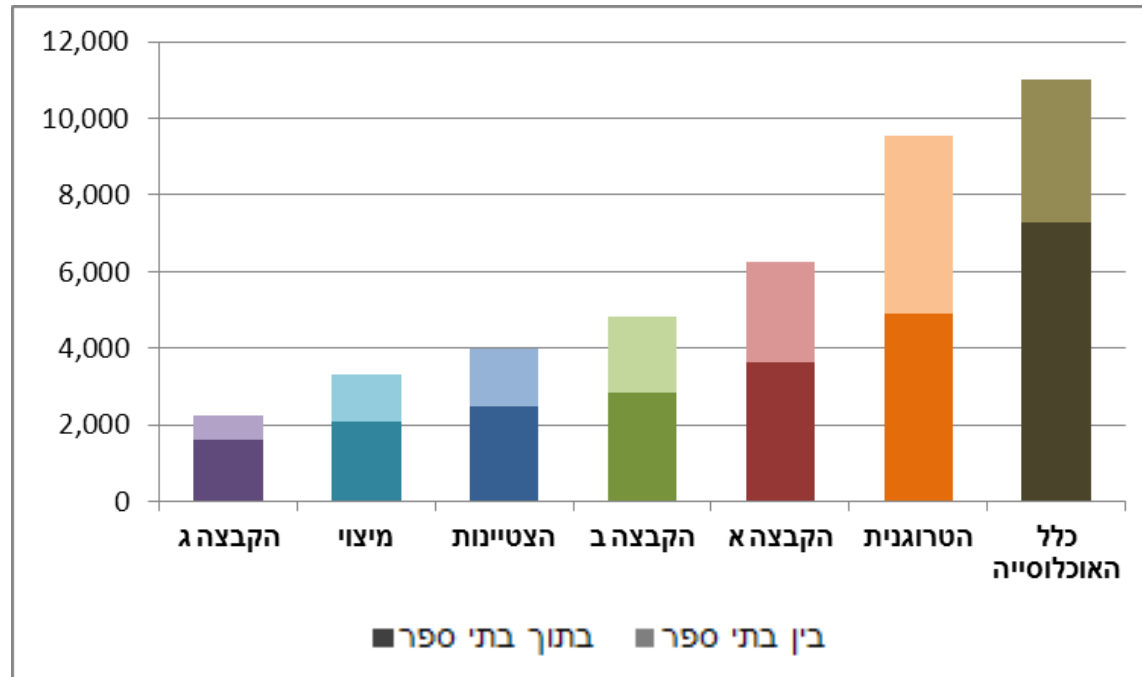


בשנת תשע"א, עם כניסת התכנית לקידום הישגים בכיתה ח' -

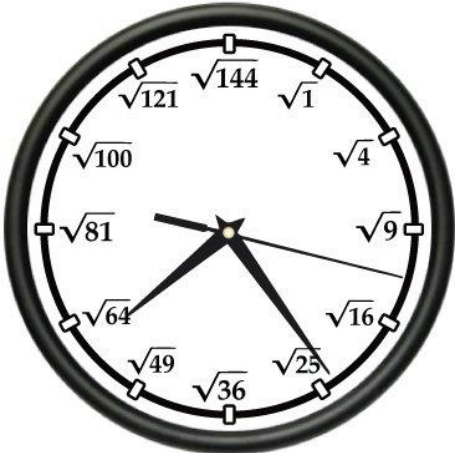
- שיעור הלומדים בקבוצת המיצוי גדל
- שיעור הלומדים בהקבצה ב' ירד
- בהקבצה ג' לא חל שינוי של ממש בשיעור התלמידים במהלך השנים
- בקבוצת המיצוי - לא ניתן להשוות את הישגי התלמידים לשנים קודמות בשל שינוי בהרכב האוכלוסייה
- בהקבצה ב' חלה עליה בהישגי התלמידים ובהקבצה ג' לא חל שינוי

שונות בהישגי תלמידים לפי קבוצות לימוד

ניתוח שונות לפי קבוצות לימוד



- קיימת שונות רבה בציוני התלמידים גם כאשר מתייחסים לכל קבוצת לימוד בנפרד
- שונות גדולה במיוחד נמצאה בקרב הקבוצה ההטרוגנית
- למעט קבוצה זו, השונות הגדולה ביותר התקבלה בקרב תלמידי הקבצה א' והשונות הקטנה ביותר בקרב תלמידי הקבצה ג' ('אפקט רצפה')
- אחוז גבוה מהשונות הכללית מוסברת על ידי שונות בין בתי ספר (30%-50%), עדות להבדלים בהגדרת רמות לימוד בין בתי ספר



מאפייני מורים

$$2+2=$$

דיווח מורים על קבוצת הלימוד

- בשנת תשע"א הועבר שאלון למורים במתמטיקה
- המורה התבקש לבחור כיתה בה הוא מלמד את מספר השעות הרב ביותר
- במסגרת השאלון הוצגה למורה השאלה "מהי רמתה של קבוצת לימוד זו?" והמורה היה צריך לבחור אחת מהאופציות:
 - Ⓐ הטרוגנית
 - Ⓑ מצוינות (מתוך תכנית מיצוי ומצוינות) או מצוינות אחרת
 - Ⓒ רמה גבוהה - הקבצה א
 - Ⓓ רמה בינונית - הקבצה ב
 - Ⓔ רמה נמוכה - הקבצה ג
 - Ⓕ מיצוי (מתוך תכנית מיצוי ומצוינות)

מורים – אוכלוסיית המחקר

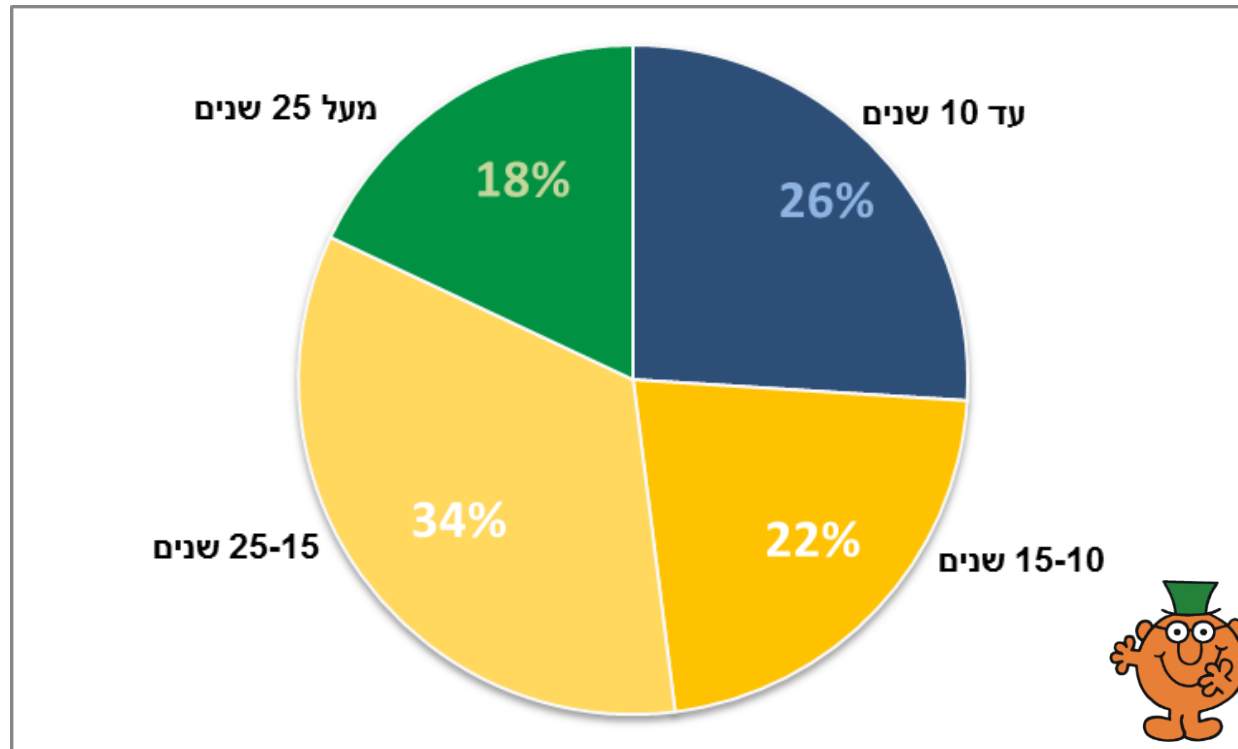
אוכלוסיית המחקר:

389 מורים למתמטיקה -

- בית הספר נבחן במבחן המיצ"ב במתמטיקה בשנת תשע"א
- בבתי ספר דוברי עברית בפיקוח הממלכתי והממלכתי-דתי
- דיווחו על קבוצת הלימוד אותה הם מלמדים
- ישנם מעל 5 תלמידים בבית הספר אשר דיווחו בשאלון העמדות כי הם לומדים בקבוצת לימוד זו

ותק מורי המתמטיקה

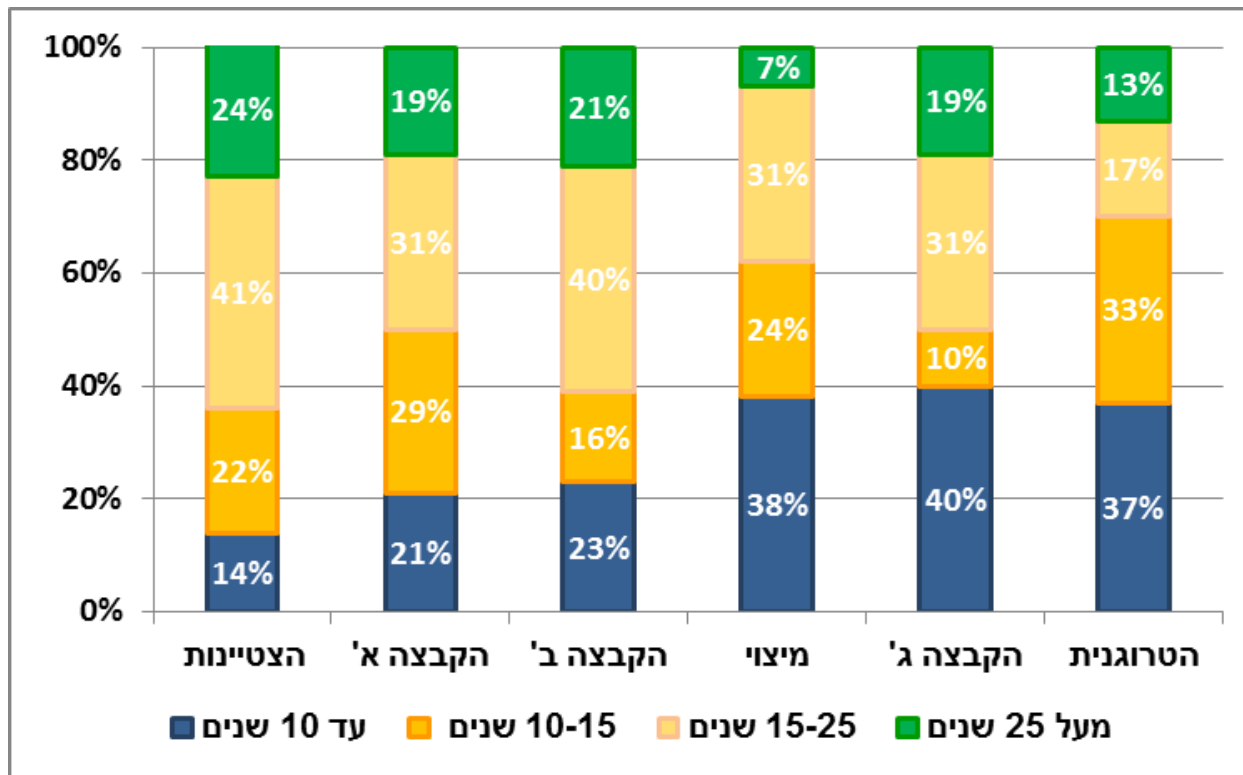
התפלגות מורים לפי ותק



- כרבע מהמורים הם בעלי ותק הוראה של עד 10 שנים
- כחמישית מהמורים הם בעלי ותק הוראה של 25 שנים ומעלה

ותק מורים לפי קבוצות לימוד

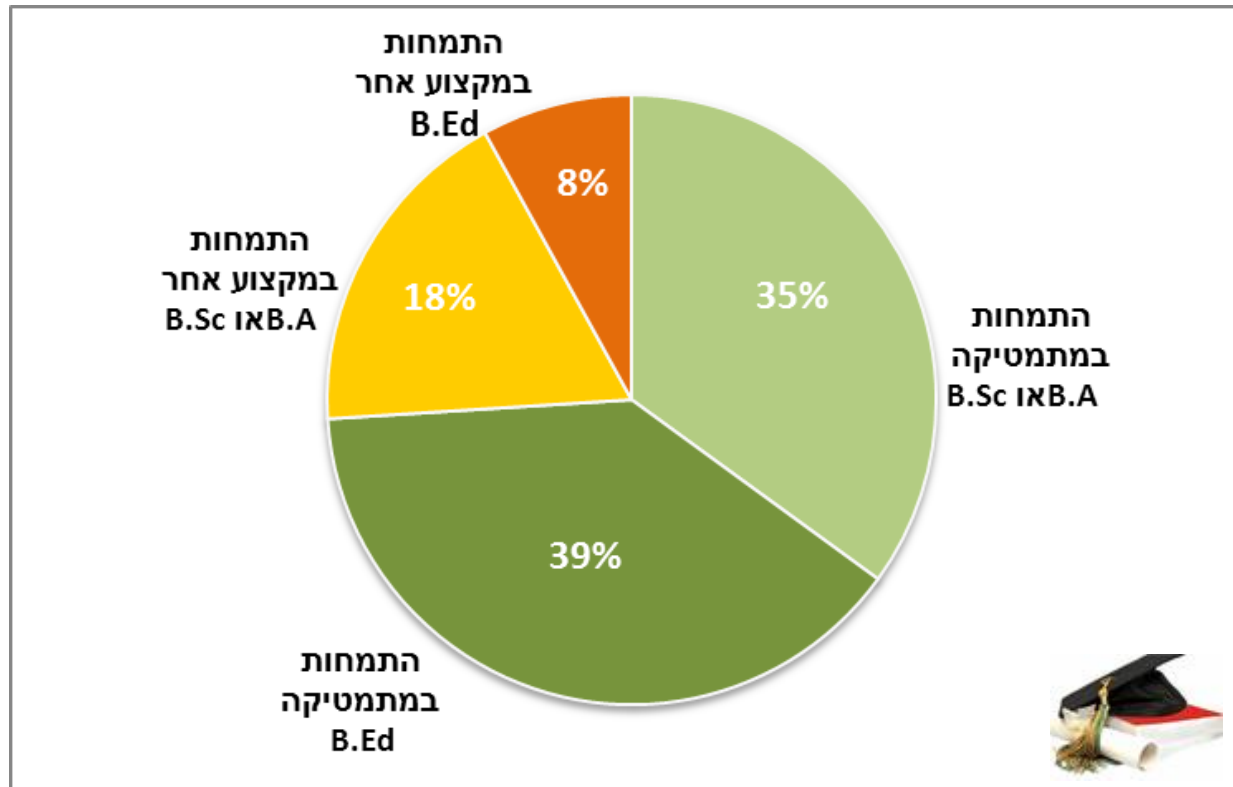
התפלגות מורים לפי קבוצות לימוד ולפי ותק



- ככל שקבוצת הלימוד נמוכה יותר כך שיעור המורים בעלי ותק נמוך (עד 10 שנים), גבוה יותר
- בקבוצת המיצוי נרשם שיעור נמוך במיוחד של מורים ותיקים מאוד (7%) ואילו בקבוצת ההצטיינות שיעור גבוה של מורים ותיקים מאוד (24%)

השכלת המורים למתמטיקה

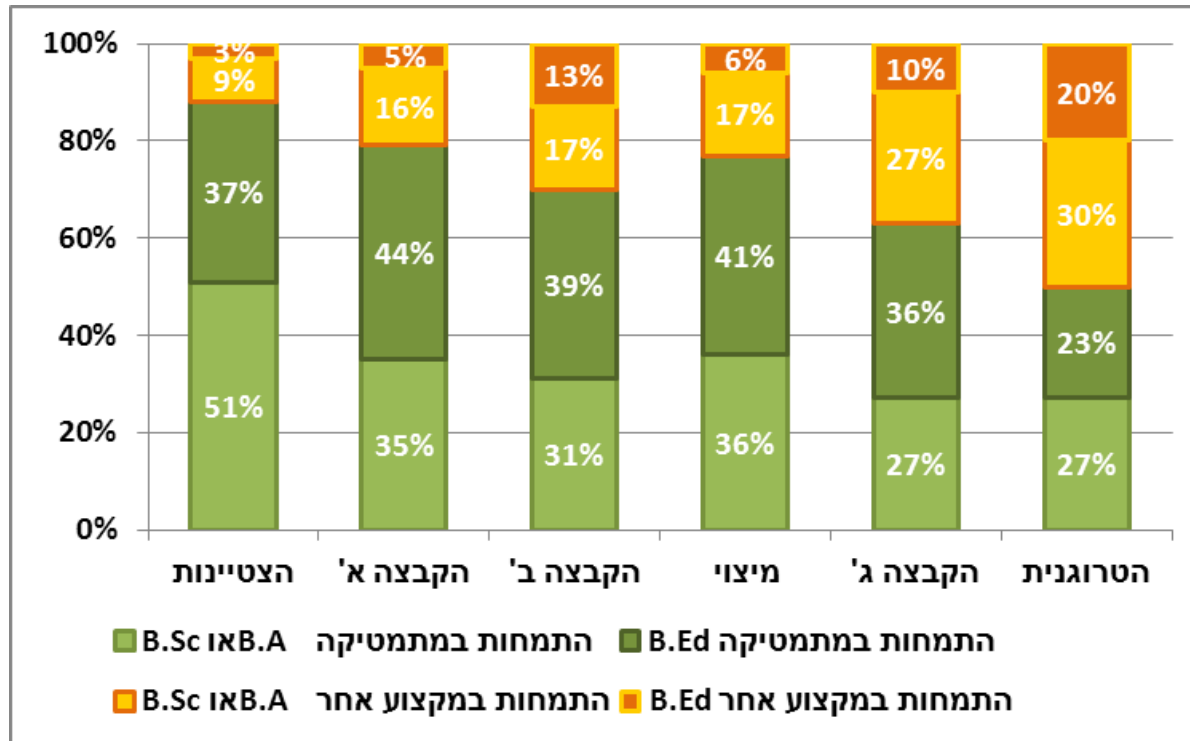
התפלגות מורים לפי השכלה



- כ-75% מהמורים המלמדים מתמטיקה בכיתות ח' הם בעלי התמחות במתמטיקה

השכלת המורים לפי קבוצות לימוד

התפלגות מורים לפי קבוצת לימוד ולפי השכלה



- כ-90% מהמורים המלמדים בקב' הצטיינות הם בעלי התמחות במתמטיקה, כאשר כמחציתם בעלי תואר אקדמי במתמטיקה
- בהקבוצות ב' ו-ג' שיעורי המורים ללא התמחות במתמטיקה הם 30% ו-37%, בהתאמה

נושאים והעמקה לפי קבוצות לימוד

- השאלון שהועבר למורים עסק גם בנושאים השונים הכלולים בחומר הלימוד, בחלוקה לשלושה תחומים עיקריים:

חשיבה כמותית:

❖ סטטיסטיקה, הסתברות, אחוזים, מספרים מכוונים

אלגברה:

❖ אי-שוויונות ממעלה ראשונה, טכניקה אלגברית, מערכת משוואות ממעלה ראשונה, שאלות מילוליות, פונקציה קווית, משוואה עם משתנה במכנה ומשוואות מיוחדות

גיאומטריה:

❖ חפיפת משולשים, יחס פרופורציה וקנה מידה, דמיון משולשים ומצולעים, משולש שווה שוקיים, משולש ישר זווית, משפט פיתגורס, שטחים והיקפים של מצולעים, נפח תיבה, פיתגורס במרחב

- המורים התבקשו לציין האם ומתי נושאים אלו נלמדו:

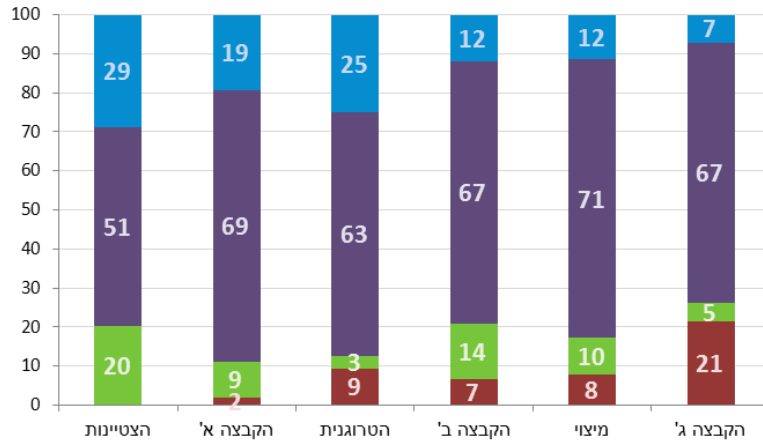
'בשנה זו ובשנה שעברה', 'בשנה זו', 'בשנה שעברה' או 'עדיין לא למדו'

נושאים והעמקה לפי קבוצות לימוד

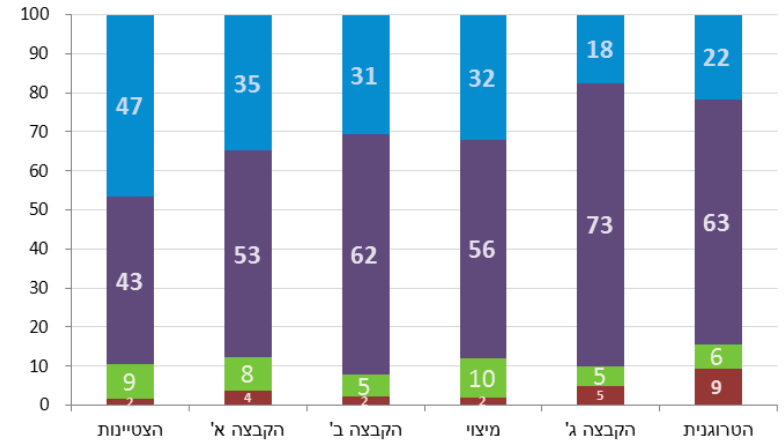
- מדיווחי המורים עולה כי קיימים הבדלים בהיקף ועיתוי הלימוד של הנושאים השונים בין קבוצות הלימוד
- אי אפשר להצביע על הבדלים קבועים בהיקפי הלימוד בין הקבוצות השונות, אולם, ככלל:
- תלמידים בקבוצות הלימוד הנמוכות למדו מגוון קטן יותר של נושאים
- לעומת זאת, תלמידים בקבוצות הלימוד הגבוהות למדו את מרבית הנושאים במשך שנתיים ('בשנה זו ובשנה שעברה')

דוגמאות: היקף לימוד לפי קבוצות לימוד

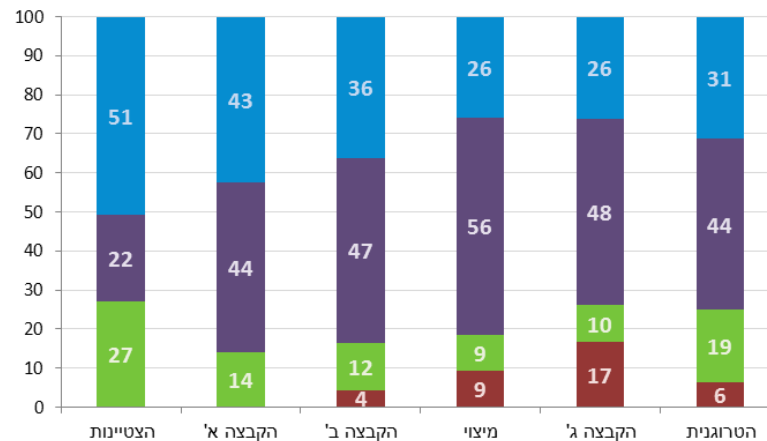
אי שוויונות ממעלה ראשונה



סטטיסטיקה



חפיפת משולשים



■ עדן לא למדו
 ■ למדו בשנה שעברה
 ■ למדו בשנה זו
 ■ למדו השנה ובשנה שעברה

דרכי הוראה בכיתה

- השאלון שהועבר למורים כלל גם מספר שאלות על דרכי ההוראה בכיתה והפעולות אותן מבצע המורה במהלך השיעור
- למורים הוצגו היגדים בנושא והם התבקשו לציין את התדירות בה הם מבצעים את הפעולות בסולם בן 5 רמות: 'כמעט בכל שיעור', 'במרבית השיעורים', 'במחצית השיעורים', 'במעט מהשיעורים', או 'אף פעם'
- בעזרת ניתוח גורמים קובצו ההיגדים לשני מדדים:
 - מדד של פעולות בסיסיות
 - מדד של פעולות מתקדמות

דרכי הוראה בכיתה - פעולות בסיסיות ומתקדמות

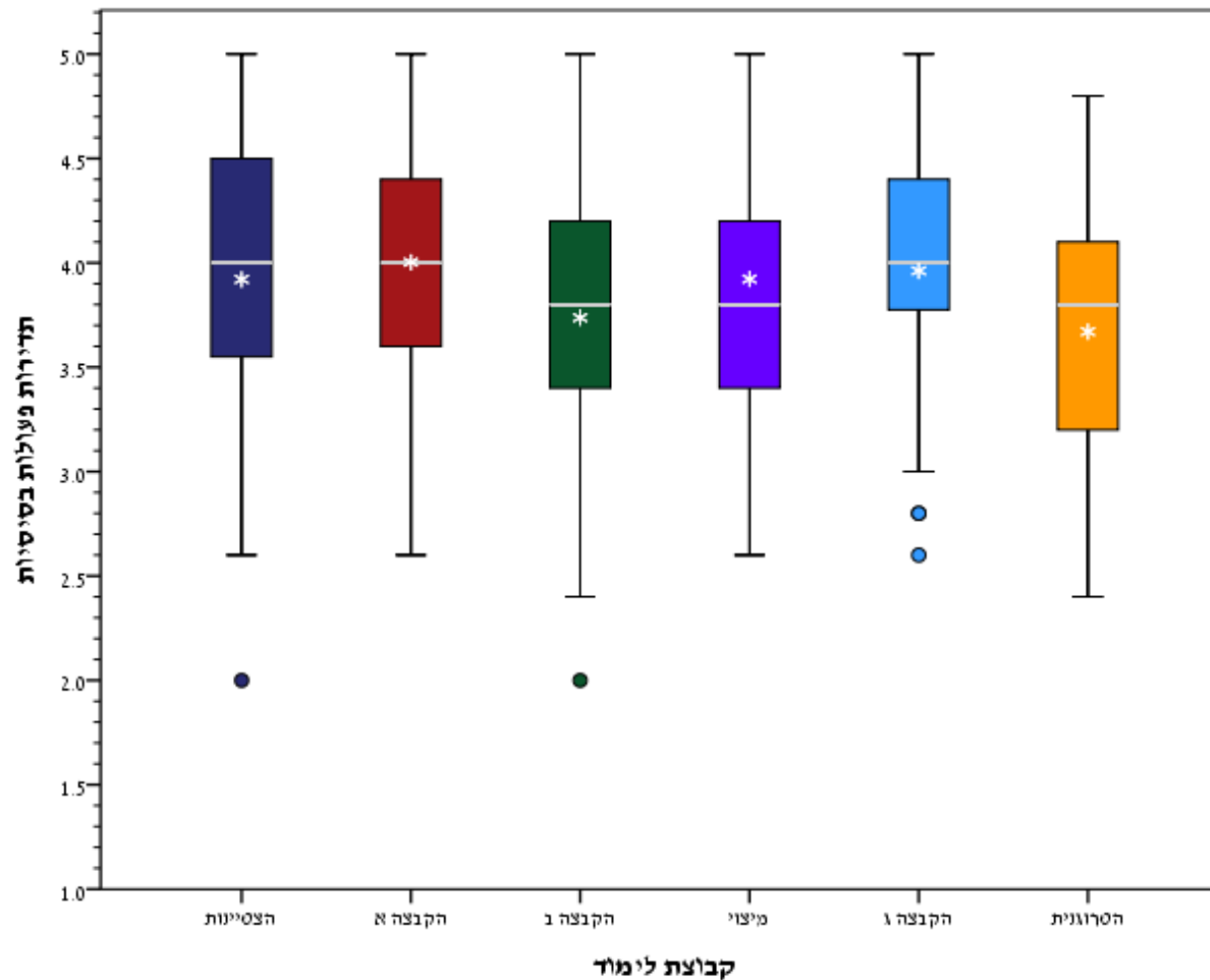
- **מדד פעולות בסיסיות ($\alpha=0.49$)**

- ✓ מסכם עבור התלמידים את הנושאים שנלמדו בשיעור
- ✓ מנחה את התלמידים להקשיב כשמסביר כיצד לפתור תרגילים ושאלות
- ✓ מעודד לזכור בעל פה כללים, נוסחאות ועובדות
- ✓ מעודד לפתור תרגילים ושאלות כאשר עוסק במשימות אחרות
- ✓ מנחה תלמידים לפתור שאלות בהדרכתי

- **מדד פעולות מתקדמות ($\alpha=0.71$)**

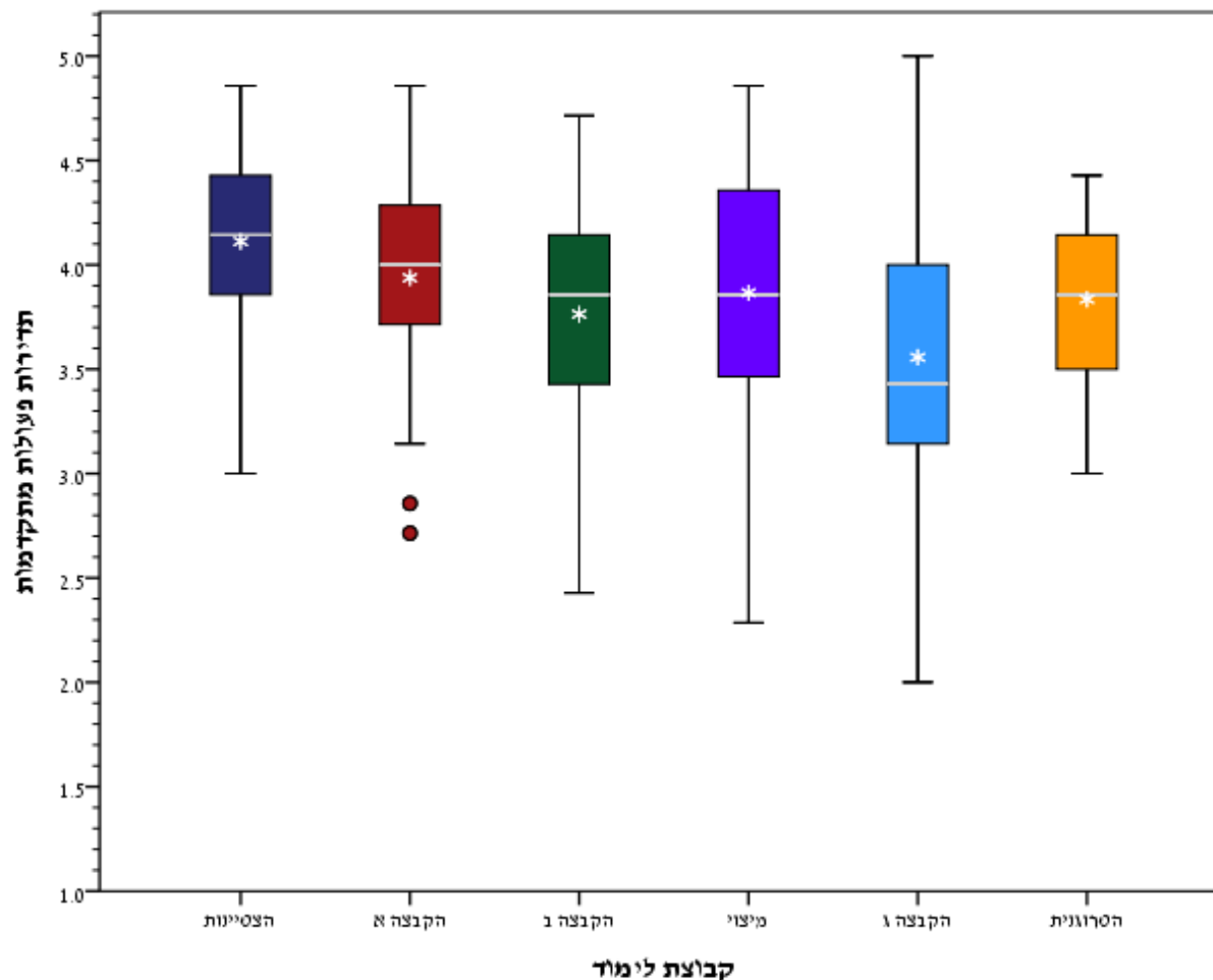
- ✓ מקשר את הנלמד בשיעור לחיי היום יום של התלמידים
- ✓ מנהל במהלך השיעור דיון בהשתתפות התלמידים
- ✓ מבקש מהתלמידים להסביר ולנמק את תשובותיהם
- ✓ להציע דרכים שונות לפתרון של תרגיל או שאלה אחת
- ✓ להסיק מסקנות מגרף או תרשים
- ✓ להציג פתרון של שאלה או תרגיל בפני הכיתה
- ✓ לבצע משימות מתוקשבות

פעולות בסיסיות - לפי קבוצת לימוד



- לא נמצאו הבדלים עקביים בין קבוצות הלימוד בדיווחי המורים על תדירות ביצוע פעולות בסיסיות

פעולות מתקדמות - לפי קבוצת לימוד

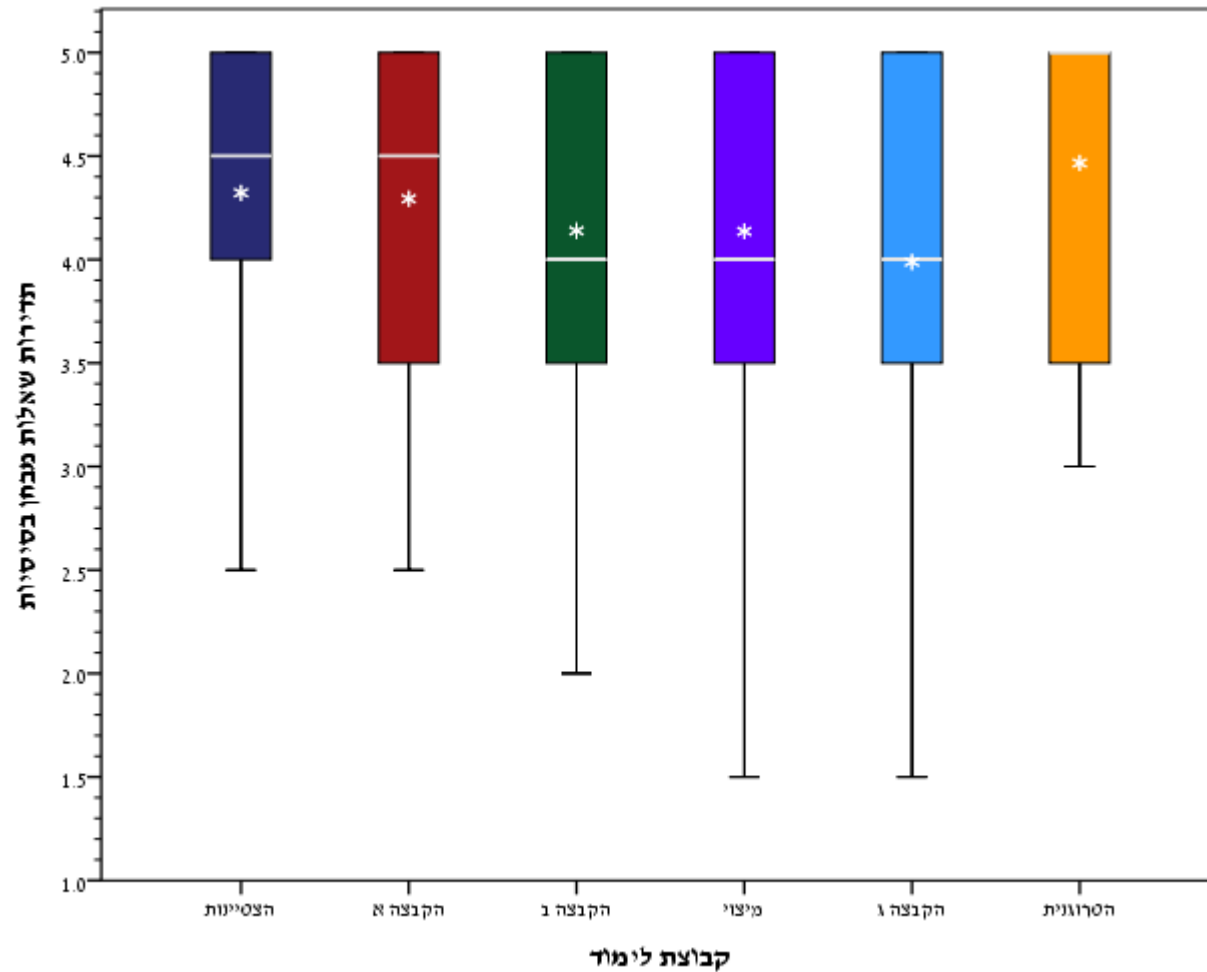


- למעט בקבוצת מיצוי, ככל שהרמה של קבוצת הלימוד גבוהה יותר כך המורים מדווחים על תדירות גבוהה יותר של ביצוע פעולות מתקדמות (4.1 בקבוצת ההצטיינות לעומת 3.6 בהקבצה ג')
- פיזור גדול במיוחד נרשם בקרב מורים בקבוצת המיצוי והקבצה ג'

דרכי הוראה בכיתה – שאלות במבחנים

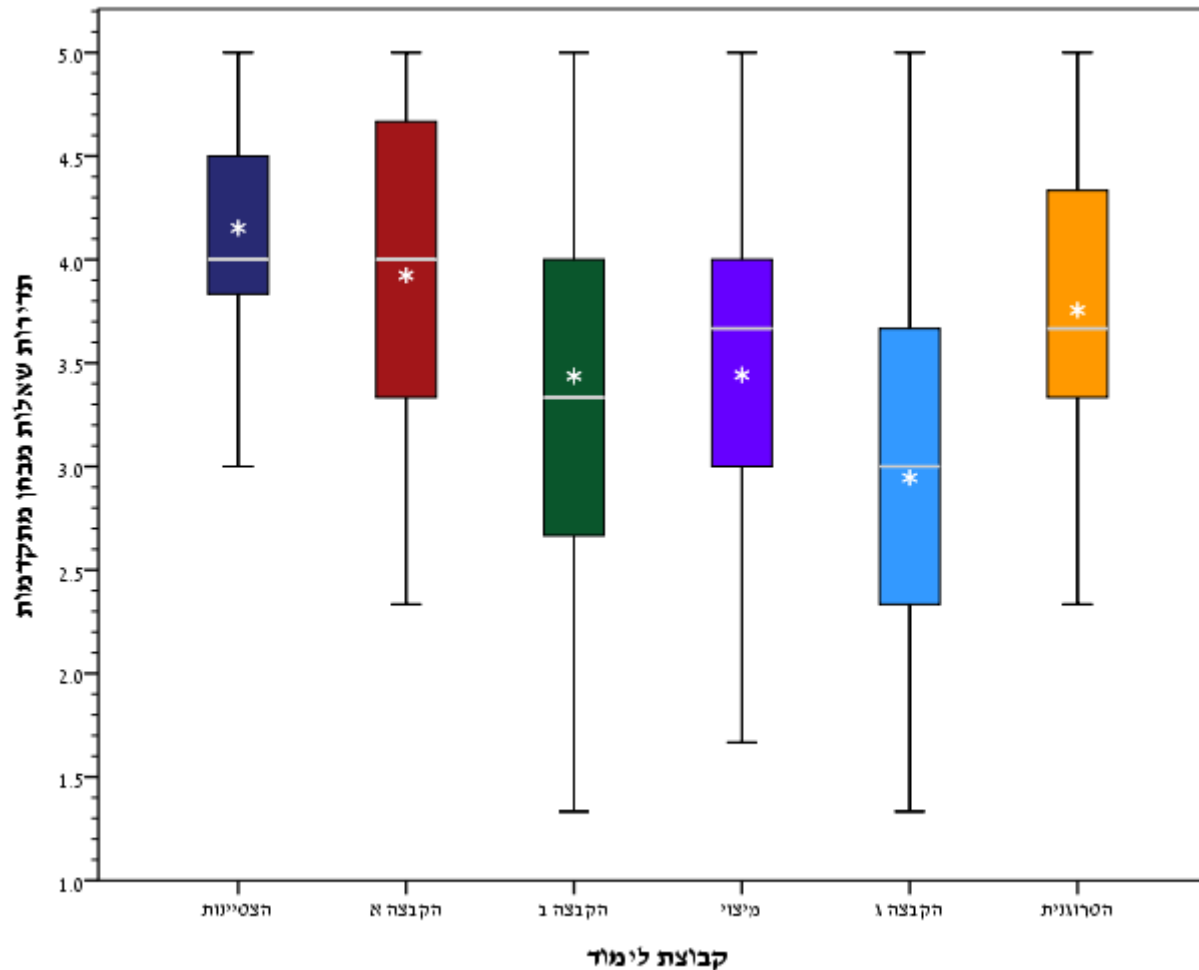
- למורים הוצגו מספר היגדים על סוג השאלות הנכללות במבחנים שהם עורכים לתלמידים, והם התבקשו לציין את תדירות השימוש בהן בסולם בן 5 רמות: 'כמעט תמיד או תמיד', 'ברוב המקרים', 'לפעמים', 'לעיתים נדירות', או 'אף פעם'
- בעזרת ניתוח גורמים קובצו ההיגדים לשני מדדים:
- **מדד שאלות מבחן בסיסיות** ($\alpha=0.51$)
 - שאלות הבודקות ידע של עובדות או נוסחאות
 - שאלות הבודקות יישום של פרוצדורות מתמטיות במצבים שנלמדו בכיתה
- **מדד שאלות מבחן מתקדמות** ($\alpha=0.68$)
 - שאלות הבודקות יישום של פרוצדורות מתמטיות במצבים שלא נלמדו בכיתה
 - שאלות המצריכות הסבר או הנמקה
 - שאלות המחייבות הבנה וניתוח של טקסט, תרשים או טבלה המוצגים לתלמידים

שאלות מבחן בסיסיות - לפי קבוצת לימוד



- מורים בקבוצות הלימוד הגבוהות מדווחים על תדירות מעט גבוהה ביחס לשימוש בשאלות מבחן בסיסיות בהשוואה למורים בקבוצות הלימוד הנמוכות

שאלות מבחן מתקדמות - לפי קבוצת לימוד



- ביחס לשאלות מבחן מתקדמות, נמצאו פערים גדולים יותר בין קבוצות הלימוד בהשוואה לשאלות בסיסיות
- ככל שרמת הקבוצה גבוהה יותר כך תדירות השימוש בשאלות מבחן מתקדמות גבוהה יותר

קשר בין הישגי תלמידים ומאפייני מורים



הישגים, דרכי הוראה ומאפייני מורים

- האם קיים קשר בין הישגי תלמידים לבין מאפייני המורים המלמדים אותם ודרכי ההוראה של המורים? בפרט:
 - האם הישגי תלמידים הלומדים אצל מורים בעלי הכשרה אקדמית במתמטיקה גבוהים מהישגי תלמידים הלומדים אצל מורים ללא הכשרה זו?
 - האם יש קשר בין תדירות השימוש בפעולות מתקדמות במהלך שיעור לבין הישגי התלמידים?
 - ...
- כל זאת תוך התייחסות לקבוצת הלימוד של התלמיד ולמשתני רקע נוספים של התלמיד ובית הספר בו הוא לומד
- הניתוח התבצע באמצעות מודלים היררכיים (HLM) בשלוש רמות: רמת תלמיד, רמת קבוצת לימוד ורמת בית ספר
- הממצאים שיוצגו להלן אינם מעידים בהכרח על קשר סיבתי אלא רק על מתאם בין המשתנים

משתני המודל

שם המשתנה	תיאור	
מאפייני בית ספר	רקע חברתי-כלכלי בית-ספרי סוג פיקוח בית ספר ממלכתי או ממלכתי-דתי	ממוצע מדד הטיפוח האישי (שטראוס) של כלל תלמידי בית הספר בתשע"א
מאפייני מורה	תואר אקדמי במתמטיקה ותק	קיום תואר אקדמי (B.A או B.SC) במתמטיקה מספר שנות הוראה בתחום המתמטיקה
מאפייני דרכי הוראה	מדד פעולות בסיסיות מדד פעולות מתקדמות מדד שאלות מבחן בסיסיות מדד שאלות מבחן מתקדמות	תדירות ביצוע פעולות הוראה בסיסיות במהלך השיעור תדירות ביצוע פעולות הוראה מתקדמות במהלך השיעור תדירות שבה המורה כולל סוגי שאלות בסיסיות במבחנים תדירות שבה המורה כולל סוגי שאלות מתקדמות במבחנים
מאפייני תלמיד	ציון במיצ"ב תשע"א מגדר קבוצת לימוד צרכים מיוחדים רקע חברתי-כלכלי אישי יחסי	הציון של התלמיד במבחן במתמטיקה תשע"א (ציון כולל, נושאים ורמות חשיבה) בן או בת קבוצת הלימוד במתמטיקה שהתלמיד משתייך אליה תלמידים רגילים, לקויי למידה או משולבים ההפרש בין מדד הטיפוח האישי של התלמיד לבין ממוצע מדד הטיפוח של כלל התלמידים בבית הספר שבו הוא לומד. המדד מעודכן לתשע"א.

תוצאות המודל – ציון כולל

P-value	אומדן	אפקט	
<0.0001	549.410	חותך פיקוח	בית ספר
0.6010	-3.315	ממלכתי -דתי	
<0.0001	-14.628	ממלכתי	
		מדד טיפוח בית ספרי	קבוצת לימוד (מאפייני מורים ודרכי הוראה)
		תואר אקדמי במתמטיקה	
0.0503	8.714	כן	
	-	לא	
0.8552	0.042	ותק	
0.7554	-1.106	פעולות בסיסיות	
0.0746	7.802	פעולות מתקדמות	
0.6210	1.603	שאלות בסיסיות במבחנים	
0.4275	2.237	שאלות מתקדמות במבחנים	
		קבוצת לימוד	
<0.0001	90.210	הצטיינות	תלמיד
	23.659	הקבצה א'	
	-54.907	הקבצה ב'	
	-80.490	מיצוי	
	-101.20	הקבצה ג'	
	-	הטרוגנית	
		צרכים מיוחדים	
	-32.217	משולבים	
<0.0001	-15.573	לקויי למידה	
	-	רגילים	
<0.0001	-4.800	מדד טיפוח אישי יחסי מגדר	
	-1.663	בנות	
0.1789	-	בנים	

תוצאות המודל – נושאים ורמות חשיבה

רמות חשיבה		נושאים				
גבוהה	נמוכה	חשיבה כמותית	גיאומטריה	אלגברה	אפקט	
ns -	ns -	ns -	ns -	ns -	פיקוח מדד טיפוח בית ספרי	בית ספר
+	+	+	+	+	תואר אקדמי במתמטיקה	קבוצת לימוד (מאפייני מורים ודרכי הוראה)
ns	ns	ns	ns	ns	ותק	
ns	ns	ns	ns	ns	פעולות בסיסיות	
+	ns	+	ns	ns	פעולות מתקדמות	
ns	ns	ns	ns	ns	שאלות בסיסיות במבחנים	
ns	ns	ns	ns	ns	שאלות מתקדמות במבחנים	
+	+	+	+	+	קבוצת לימוד	תלמיד
-	-	-	-	-	צרכים מיוחדים	
-	-	-	-	-	מדד טיפוח אישי יחסי	
-	+	-	+	ns	מגדר	

+ אפקט חיובי. רמת מובהקות של 0.05

- אפקט שלילי. רמת מובהקות של 0.05

+ אפקט חיובי. רמת מובהקות של 0.1

קבוצת יחוס: (עבור משתנים קטגוריאליים)

פיקוח: ממלכתי; תואר אקדמי במתמטיקה: ללא תואר; קבוצת לימוד: הטרונגי

צרכים מיוחדים: תלמידים רגילים; מגדר: בנים

מסקנות מהניתוח

לאחר פיקוח על כל משתני הרקע –

במשתנים הבאים לא נמצא קשר מובהק עם הישגי התלמידים

✗ סוג פיקוח

✗ ותק של המורה

✗ מדד פעולות בסיסיות

✗ מדד שאלות מבחן בסיסיות

✗ מדד שאלות מבחן מתקדמות

במשתנים הבאים נמצא קשר מובהק עם הישגי התלמידים

☑ תואר אקדמי במתמטיקה

☑ מדד פעולות מתקדמות

☑ מגדר

☑ קבוצת לימוד

☑ רקע חברתי כלכלי (אישי ובית ספרי)

מסקנות מהניתוח

- תואר אקדמי של מורה:
 - נמצא קשר מובהק בין הישגי התלמידים וסוג התואר האקדמי של המורה בממוצע, ציוני תלמידים הלומדים אצל מורים בעלי תואר אקדמי במתמטיקה גבוהים מציוני תלמידים שמוריהם אינם בעלי תואר אקדמי במתמטיקה
 - שימוש בפעולות מתקדמות:
 - עבור ציון כולל, חשיבה כמותית ורמת חשיבה גבוהה נמצא כי קיים קשר חיובי מובהק בין שימוש המורה בפעולות מתקדמות להישגי תלמידים
 - ככל שתדירות הפעולות המתקדמות גבוהה יותר, כך הישגי התלמידים גבוהים יותר
 - מגדר:
 - בגיאומטריה ורמת חשיבה מסדר נמוך נמצא הבדל מובהק לטובת הבנות, ואילו בחשיבה כמותית וחשיבה מסדר גבוה נמצא הבדל מובהק לטובת הבנים
- כפי שניתן היה לצפות...**
- קבוצות לימוד:
 - ככל שקבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך הציון גבוה יותר
 - רקע חברתי-כלכלי (אישי ובית ספרי):
 - ככל שהרקע החברתי-כלכלי של התלמיד\בית הספר גבוה יותר, כך הציון גבוה יותר
 - צרכים מיוחדים:
 - ככל שהתלמיד מסווג פחות לצרכים מיוחדים, כך הציון שלו גבוה יותר

מה הלאה?



- לקט הנתונים שהוצג כאן מהווה נדבך ראשון במחקר על הוראת המתמטיקה בישראל
- מהנתונים והממצאים שתוארו עולות שאלות רבות, וביניהן:

בנוגע לשיטת ההוראה בקבוצות
לימוד הומוגניות (הקבוצות):

- האם?
- למי?
- מתי?
- כיצד?
- ...

חזרה
ההקדמה.