



הוראה בקבוצות לימוד (הקבוצות) בחיבות הביניים: בראי המבחנים

ד"ר חגית גליקמן ונורית ליפשטט
ראמ"ה - הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך

מרץ 2013
ניסן תשע"ג

ראמ"ה: מדידה בשירות הלמידה

בית אבגד, ז'בוטינסקי 5, רמת גן, 5252006 - טל': 03-5205555, פקס: 03-5205509
דוא"ל: rama@education.gov.il • אתר: <http://rama.education.gov.il>

תוכן העניינים

3.....	I	מבוא
5.....	II	חלוקה לקבוצות לימוד והישגי תלמידים
12.....		נושאים ורמות חשיבה
13.....		התפלגות הציונים לאורך שנים
15.....		עמדות כלפי לימודי המתמטיקה
16.....	III	מאפייני המורים ודרכי ההוראה לפי קבוצות לימוד
17.....		ותק בהוראה והתמחות במתמטיקה
18.....		נושאים והעמקה
21.....		דרכי ההוראה
24.....		שאלות במבחנים
27.....		שיעורי בית
29.....	IV	הישגי תלמידים לנוכח מאפייני מורים ודרכי הוראה
37.....	V	סיכום
39.....	VI	נספחים
		נספח 1 : התפלגות ומאפיינים של תלמידים שהשיבו על שאלון העמדות בהשוואה לכלל התלמידים..... 39
		נספח 2 : התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים במבחן בחלוקה לפי קבוצות לימוד בשנים תשס"ח-תשע"א..... 40
		נספח 3 : עמדות כלפי לימוד המתמטיקה בשנים תשס"ח-תשע"א..... 42
		נספח 4 : אופן הלימוד בנושאים השונים ובחלוקה לפי קבוצות לימוד..... 43
		נספח 5 : חלוקת ההיגדים למדדים ושכיחויות ההתפלגות של כל אחד מההיגדים..... 47
		נספח 6 : תיאור סכמתי של המודל הסטטיסטי..... 54

I. מבוא

במרבית חטיבות הביניים בישראל מונהגת שיטת ההקבצה בהוראת המתמטיקה: התלמידים מחולקים לקבוצות לימוד על פי רמתם ויכולתם בתחום. מטרת השיטה היא להתמודד עם קושי בהוראה בכיתה הטרוגנית, באמצעות חלוקה לקבוצות הומוגניות יותר. הוראה בקבוצות הומוגניות מבחינת הרמה אמורה לאפשר הוראה מותאמת ולתת מענה לצרכים הייחודיים של התלמידים השונים, מהמצטיינים עד המתקשים.

על פי הנחיות משרד החינוך, המעוגנות בחוזר מנכ"ל משנת 1994¹, החל מהמחצית השנייה של כיתה ז' אפשר לחלק לקבוצות לימוד לפי רמות במקצועות מתמטיקה ואנגלית. בית ספר שבוחר בדרך הוראה זו צריך להקצות היקף שעות רב יותר לתלמידים בהקבצות שברמות הבינוניות והנמוכות, להקצות מורים טובים להוראה ברמות הנמוכות וכן לפתח שיטות הוראה וחומרי לימוד לקידום תלמידים אלו. כמו כן על בית הספר ליצור מנגנונים שיאפשרו מעבר מהרמות הנמוכות לרמות הגבוהות יותר, לפחות פעמיים בשנה, בעבור תלמידים שיימצאו ראויים לכך.

ההוראה בקבוצות לימוד הומוגניות שכיחה מאוד בחטיבות הביניים. בבדיקה שערכה ראמי"ה בשנת הלימודים תשס"ט בקרב כלל בתי הספר היסודיים וחטיבות הביניים, נמצא כי 60% מבתי הספר דוברי העברית נוהגים בשיטת ההקבצות כבר בכיתה ז'. עם העלייה בשכבת הגיל גדל השיעור, ובשנה זו עמד על 75% בכיתה ח' וכ-90% בכיתה ט'. היקף ההוראה בהקבצות בבתי ספר דוברי ערבית נמוך יותר בהשוואה לבתי ספר דוברי עברית: כ-40% בכיתות ז' ו-ח' ו-45% בכיתה ט'. עוד נציין כי שיעור ההוראה בהקבצות בחטיבות הביניים גבוה במידה רבה משיעורה בבתי הספר היסודיים².

בשנת הלימודים תש"ע הגדיר מטה משרד החינוך יעדים להעלאת ההישגים הלימודיים במתמטיקה בכיתות ז'-ט' בבתי ספר יסודיים ובחטיבות ביניים. לתכנית הוצבו שני יעדים עיקריים: האחד - הטמעת תכנית לימודים חדשה בהיבט התוכן ודרכי ההוראה, והאחר - מתן מענה ליתלמידי הקצוות: קיום קבוצת מיצוי (למתקשים) וקבוצת מצוינות (למצוינים) בכל בית ספר. התכנית לקידום ההישגים יושמה כתכנית מתפתחת, כך שבכל שנה מתווספת עוד דרגת כיתה. בשנת תש"ע, עם ייסודה של התכנית, היא הופעלה בכיתות ז', בשנת תשע"א בכיתות ז' ו-ח', ובתשע"ב הופעלה התכנית בכיתות ז', ח' ו-ט'.

דוח זה נועד לבחון היבטים שונים של ההוראה בקבוצות לימוד הומוגניות. הנתונים שישמשו בבדיקה זו שאובים ממבחני המיצ"ב לכיתות ח' בשנים תשס"ח-תשע"א ומסקר מורים למתמטיקה שנערך בתשע"א. תחילה נבחן את התפלגות התלמידים על פני קבוצות הלימוד השונות ונציג את הישגיהם במבחני המיצ"ב תשע"א. אחר כך נלמד את מאפייני התלמידים בקבוצות הלימוד לפי סוג פיקוח, רקע חברתי-כלכלי, מגדר וצרכים מיוחדים, וכן נבדוק שינויים לאורך השנים בשיעורי התלמידים הלומדים בקבוצות השונות ובהישגיהם.

בפרק הבא נעסוק במאפייני המורים ובתהליכי ההוראה בקבוצות הלימוד, על פי נתוני סקר המורים שנערך בתשע"א. מאפייני המורים מתייחסים לוותק בהוראה ולהכשרה בהוראת

¹ חוזר מנכ"ל נד/8 כ"ב בניסן התשנ"ד מיום 3 במרס 1994

² שכיחות ההוראה בהקבצות בחטיבות הביניים לעומת בתי ספר יסודיים: בבתי ספר דוברי עברית 71% לעומת 28% בכיתה ז' ו-38% לעומת 87% בכיתה ח', בהתאמה, ובבתי ספר דוברי ערבית 9% לעומת 52% בכיתה ז' ו-11% לעומת 50% בכיתה ח', בהתאמה.

המתמטיקה (סוג התואר). נבדוק את היקף הנושאים הנלמדים ואת מידת ההעמקה בהם בקבוצות השונות, וכן את תהליכי ההוראה כפי שהם באים לידי ביטוי בפעולות השונות שהמורה מבצע במהלך השיעור, ובדרישות שהמורים מציבים לתלמידים במבחנים ובשיעורי הבית.

בפרק האחרון של הדוח נבדוק אם קיים קשר (מתאם) בין הישגי התלמידים בקבוצות השונות לבין מאפייני המורים ודרכי ההוראה. בדיקת הקשר נעשית באמצעות מודלים סטטיסטיים המביאים בחשבון משתנים מתערבים בעלי השפעה אפשרית על ההישגים, כגון רקע חברתי-כלכלי של התלמיד או סוג הפיקוח של בית הספר. יש להדגיש כי ממצאי בדיקה זו אינם מעידים בהכרח על קשר סיבתי בין ההישגים לבין המשתנים שנבדקו, זאת בשל היעדר מערך של ניסוי מבוקר.

II. חלוקה לקבוצות לימוד והישגי תלמידים

פרק זה עוסק בניתוח התפלגותם של התלמידים על פני קבוצות הלימוד השונות והישגיהם במבחני המיצ"ב במתמטיקה לכיתות ח'. המיצ"ב (מדדי יעילות וצמיחה בית-ספרית) הוא מערכת מבחנים ארצית שנועדה לבחון באיזו מידה תלמידי בתי הספר היסודיים ותלמידי חטיבות הביניים עומדים ברמת הדרישות המצופה על פי תכנית הלימודים.

המבחן במתמטיקה לכיתות ח' בדק את מידת שליטתם של התלמידים בנושאים מתוך תכנית הלימודים החדשה במתמטיקה, תוך התמקדות בנושאים/תחומים הנלמדים בכיתות ז'-ח'. המבחן כלל פריטים המשקפים את שלושת התחומים העיקריים בתכנית הלימודים: חשיבה כמותית, אלגברה וגאומטריה. שאלות המבחן נוסחו ברוח תכנית הלימודים החדשה ובדקו גם מיומנויות חשיבה ברמות שונות: ידע וזיהוי, חשיבה אלגוריתמית, חשיבה תהליכית, חיפוש פתוח והנמקה.

בתחילת המבחן, לפני השאלות בתחום הדעת הנבדק, התלמידים מתבקשים להשיב על מספר שאלות הנוגעות לפרטים אינפורמטיביים על עצמם (כגון מגדר, כיתת-אם וכד') ולעמודותיהם כלפי המקצוע. אחת השאלות היא "באיזו הקבצה אתה לומד מתמטיקה?" ובה התלמיד מתבקש לענות באיזו מהקבוצות הבאות הוא לומד: הקבצה א', הקבצה ב', הקבצה ג', מיצוי, הצטיינות³ או כיתה הטרוגנית.

שיעור ההשבה על שאלות העמדות בכלל ועל שאלה זו בפרט גבוה בבתי ספר דוברי עברית (כ-90%) בהשוואה לבתי ספר דוברי ערבית (55%). פרק זה של הדוח עוסק בהישגי התלמידים ובפרקטיקות ההוראה של המורים בחלוקה לפי קבוצות לימוד. לנוכח השיעור הגבוה של אי-השבה בבתי ספר דוברי ערבית, כל הניתוחים בפרק זה של הדוח יעסקו בבתי ספר דוברי עברית בלבד.

אוכלוסייה: אוכלוסיית המחקר כוללת תלמידים הלומדים בבתי ספר דוברי עברית, בפקוח הממלכתי והממלכתי-דתי, שנבחנו במבחני המיצ"ב במתמטיקה לכיתות ח' בשנת תשע"א ושהשתייכותם לקבוצת הלימוד ידועה (דהיינו, השיבו על השאלה בשאלון העמדות⁴). התלמידים הנכללים בניתוח הם תלמידים רגילים, לקויי למידה ומשולבים⁵.

בחלק זה של הדוח ישמשו שני סולמות של ציונים: סולם המיצ"ב הרב-שנתי וסולם ציוני תקן. בחלקו הראשון של פרק זה ישמש סולם המיצ"ב הרב-שנתי⁶, וזאת כדי לאפשר השוואה של הציון הכולל לאורך שנים. בהמשך, כאשר יוצגו נתוני תשע"א בעבור נושאי הלימוד השונים ורמות החשיבה, ישמש סולם ציוני תקן, וזאת כדי לאפשר השוואה ביניהם.

³ בקבוצה "הצטיינות" נכללו מספר תכניות, כגון מצוינות מתוך התכנית "מיצוי ומצוינות", מצוינות 2000, מופ"ת מחוננים וכד'.

⁴ בנספח 1 מפורטת התפלגות כלל התלמידים וכן מאפיינים של תלמידים שלא השיבו על שאלון העמדות.

⁵ הוצאו מהניתוחים 72 תלמידים עולים חדשים (עד שלוש שנים בארץ) ו-20 תלמידים שלא השיבו על שום שאלה במבחן.

⁶ כדי לאפשר השוואה רב-שנתית של ציוני המיצ"ב בכל תחום דעת ברמה בית-ספרית וברמה ארצית, הנהיגה ראמ"ה מערך כיוול של ציוני המבחנים המאפשר את העברתם של הציונים בכל שנה לסולם חדש - סולם מיצ"ב רב-שנתי. שנת הלימודים תשס"ח שימשה שנת הבסיס למדידת ההישגים בסולם החדש. בשנה זו נקבע הממוצע הכלל-ארצי של ציוני התלמידים על 500 וסטיית התקן שלהם נקבעה להיות 100, וזאת בכל אחד ממקצועות המיצ"ב ובכל דרגות הכיתה.

בלוח 1 שלהלן מפורטת התפלגות התלמידים בבתי ספר דוברי עברית שנבחנו במיצ"ב במתמטיקה לכיתות ח' בשנת תשע"א, בחלוקה לפי קבוצות לימוד. בלוח מפורטים גם ההישגים במבחן לפי חלוקה זו.⁷

לוח 1: התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים במבחן בחלוקה לפי קבוצות לימוד

קבוצה	N	אחוז	ממוצע	סטיית תקן
הצטיינות	2,928	20%	621.93	60.18
הקבצה א'	5,422	37%	551.54	77.03
הקבצה ב'	2,914	20%	463.54	68.36
מיצוי	1,502	10%	431.93	58.28
הקבצה ג'	884	6%	399.70	54.47
הטרוגנית	1,082	7%	558.98	95.16
כלל התלמידים	14,732	100%	527.36	98.97

כפי שאפשר ללמוד מהנתונים שלעיל, 57% מהתלמידים בבתי ספר דוברי עברית מדווחים כי למדו בקבוצת לימוד גבוהה (הצטיינות והקבצה א'), לעומת 16% בלבד מהתלמידים שדיווחו כי למדו בקבוצת לימוד נמוכה (מיצוי והקבצה ג'). כצפוי, ככל שרמתה של קבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך הציונים במבחני המיצ"ב גבוהים יותר. הפער בין הקבוצה החזקה ביותר (הצטיינות) לבין הקבוצה החלשה ביותר (הקבצה ג') עומד על 222 נקודות בסולם המיצ"ב הרב-שנתי (יותר משתי סטיות תקן).

בדיקה של פער ההישגים בין שתי רמות לימוד עוקבות מעלה כי הפער הגדול ביותר הוא בין הקבצה א' להקבצה ב' (88 נק'). גם בין קבוצת ההצטיינות להקבצה א' נרשם פער גדול יחסית (70 נק'). הפערים בין הקבצה ב' לקבוצת המיצוי ובין קבוצת המיצוי להקבצה ג' נמוכים יותר (כ-30 נק').

בלוחות הבאים מוצגים התפלגויות התלמידים וממוצעי הציונים בשנת תשע"א בקבוצות הלימוד השונות, בחלוקה לפי סוג פיקוח, מגדר, מדד טיפוח אישי⁸ וצרכים מיוחדים.

⁷ נתוני ההישגים בדוח זה עשויים להיות שונים מהנתונים בפרסומים מקבילים של ראמ"ה עקב הבדלים באוכלוסיית הניתוח, ובפרט הכללת התלמידים המשולבים והוצאת התלמידים שקבוצת הלימוד שלהם אינה ידועה.

⁸ מדד הטיפוח מבוסס על מדד שטראוס בשנה"ל תשע"א. זהו מדד אישי המחושב לכל תלמיד ומורכב מהשכלת ההורה המשכיל ביותר, רמת הכנסה, פריפריאליות וארץ לידה.

לוח 2: התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים בחלוקה לפי קבוצות לימוד ולפי סוג פיקוח

בתי ספר שבפיקוח הממלכתי-דתי				בתי ספר שבפיקוח הממלכתי				קבוצה
סטיית תקן	ממוצע	אחוז	N	סטיית תקן	ממוצע	אחוז	N	
78.57	601.01	12%	368	56.44	624.93	22%	2,560	הצטיינות
81.41	544.28	42%	1,338	75.40	553.91	35%	4,084	הקבצה א'
66.36	452.83	24%	772	68.68	467.40	19%	2,142	הקבצה ב'
57.22	429.98	4%	132	58.40	432.12	12%	1,370	מיצוי
48.35	402.67	9%	270	56.94	398.39	5%	614	הקבצה ג'
102.25	539.27	9%	283	91.58	565.96	7%	799	הטרונגנית
97.18	511.25	100%	3,163	99.00	531.77	100%	11,569	כלל התלמידים

מעיון בלוח 2 עולה כי שיעור דומה של תלמידים בשני סוגי הפיקוח מדווחים על השתייכות לקבוצות הלימוד הגבוהות - הצטיינות והקבצה א' (57% בבתי ספר שבפיקוח הממלכתי ו-54% בבתי ספר שבפיקוח הממלכתי-דתי). אולם שיעור גבוה יותר של תלמידים בפיקוח הממלכתי, בהשוואה לעמיתיהם בפיקוח הממלכתי-דתי, מדווחים על לימוד בקבוצת ה'הצטיינות' (22% לעומת 12%, בהתאמה). אשר לקבוצות הלימוד הנמוכות – שיעור נמוך יותר של תלמידים בפיקוח הממלכתי, בהשוואה לעמיתיהם בפיקוח הממלכתי-דתי, מדווחים על שיוך להקבוצות ב' ו-ג' (19% לעומת 24% בהקבצה ב' ו-5% לעומת 9% בהקבצה ג', בהתאמה), ושיעור גבוה יותר מדווחים על לימוד בקבוצת המיצוי (12% לעומת 4%, בהתאמה).

בכל קבוצות הלימוד, למעט קבוצת המיצוי והקבצה ג', הישגי התלמידים בפיקוח הממלכתי גבוהים מהישגי התלמידים בקבוצה המקבילה בפיקוח הממלכתי-דתי. פער גבוה במיוחד בין שני סוגי הפיקוח נמצא בקבוצת ההצטיינות - 24 נק' לטובת הפיקוח הממלכתי. בקבוצת המיצוי ובהקבצה ג' לא נמצא הבדל של ממש (בקבוצת המיצוי – פער של 2 נק' לטובת הפיקוח הממלכתי, ובהקבצה ג' – 4 נק' לטובת הפיקוח הממלכתי-דתי).

לוח 3: התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים בחלוקה לפי קבוצות לימוד ולפי מגדר

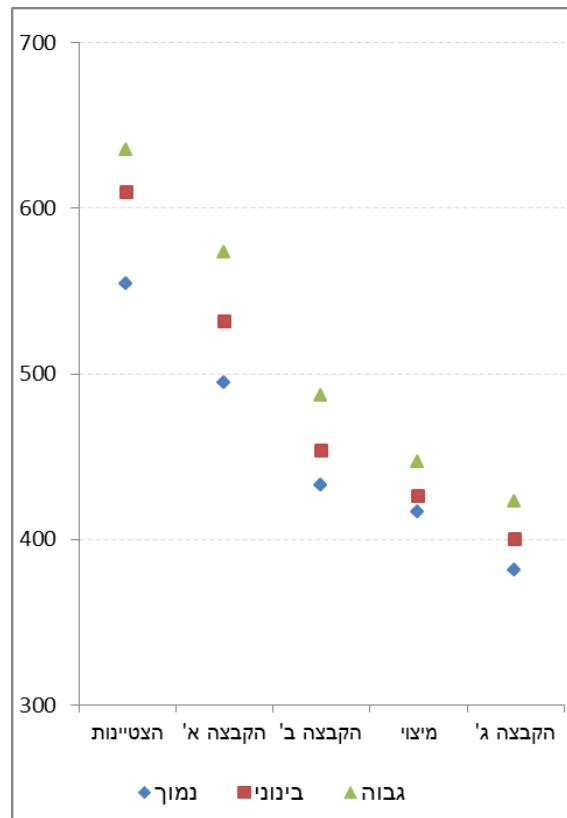
בנות				בנים				קבוצה
סטיית תקן	ממוצע	אחוז	N	סטיית תקן	ממוצע	אחוז	N	
56.06	620.22	19%	1,411	63.76	623.52	21%	1,517	הצטיינות
72.98	555.30	37%	2,727	80.75	547.73	37%	2,695	הקבצה א'
69.14	466.40	19%	1,453	67.48	460.69	20%	1,461	הקבצה ב'
59.07	432.68	12%	876	57.19	430.87	9%	626	מיצוי
56.30	402.40	6%	426	52.65	397.18	6%	458	הקבצה ג'
93.93	558.36	7%	550	96.50	559.63	7%	532	הטרונגית
96.89	527.29	100%	7,443	101.05	527.43	100%	7,289	כלל התלמידים

מעיון בלוח 3 עולה כי התפלגות הבנות בין קבוצות הלימוד דומה להתפלגות הבנים. מעט יותר בנים מבנות מדווחים כי הם לומדים בקבוצת ה'הצטיינות' (21% לעומת 19%, בהתאמה), ואילו מעט פחות בנים מבנות מדווחים כי הם לומדים בקבוצת המיצוי (9% לעומת 12%, בהתאמה). בשאר קבוצות הלימוד אין הבדלים בין הדיווחים. בהקבוצות א', ב' ו-ג' הישגי הבנות גבוהים במעט מהישגי הבנים (5-7 נק'), ואילו בשאר קבוצות הלימוד אין הבדל של ממש בין הציונים של שני המגדרים.

לוח 4: התפלגות ציוני התלמידים בחלוקה לפי קבוצות לימוד ולפי רקע חברתי-כלכלי אישי

רקע חברתי-כלכלי נמוך				רקע חברתי-כלכלי בינוני				רקע חברתי-כלכלי גבוה				קבוצה
סטיית תקן	ממוצע	%	N	סטיית תקן	ממוצע ציון	%	N	סטיית תקן	ממוצע	%	N	
85.75	554.35	9%	125	64.14	609.35	19%	1,115	48.46	635.63	23%	1,675	הצטיינות
83.40	495.16	30%	436	75.03	531.70	34%	2,016	68.86	573.59	41%	2,942	הקבצה א'
67.27	432.68	27%	395	63.69	453.50	23%	1,388	66.93	486.82	15%	1,115	הקבצה ב'
52.34	416.81	15%	209	52.32	425.63	12%	754	64.92	446.73	7%	536	מיצוי
45.16	381.63	15%	219	54.98	399.79	8%	484	55.97	423.12	2%	174	הקבצה ג'
57.66	399.30	4%	64	94.81	511.89	4%	231	77.94	586.35	11%	772	הטרוגנית
86.12	450.51	100%	1,448	95.41	503.25	100%	5,988	88.94	562.90	100%	7,214	כלל התלמידים

תרשים 1: ציוני התלמידים בחלוקה לפי קבוצות לימוד ולפי רקע חברתי-כלכלי אישי



עיון בלוח 4 ובתרשים 1 מעלה כי קיים קשר הדוק בין הרקע החברתי-כלכלי של התלמידים לבין התפלגותם על פני קבוצות הלימוד. ככל שהרקע החברתי-כלכלי גבוה יותר, כך שיעור הלומדים בקבוצות הלימוד הגבוהות - הצטיינות והקבצה א' - גבוה יותר, ושיעור הלומדים בקבוצות הלימוד הנמוכות - הקבצה ב', מיצוי והקבצה ג' - נמוך יותר. הקשר בין הרקע החברתי-כלכלי להישגים חזק אף יותר: לא זו בלבד ששיעור גבוה יותר של תלמידים מרקע חברתי-כלכלי גבוה לומדים בקבוצות הלימוד הגבוהות, אלא שגם בקרב

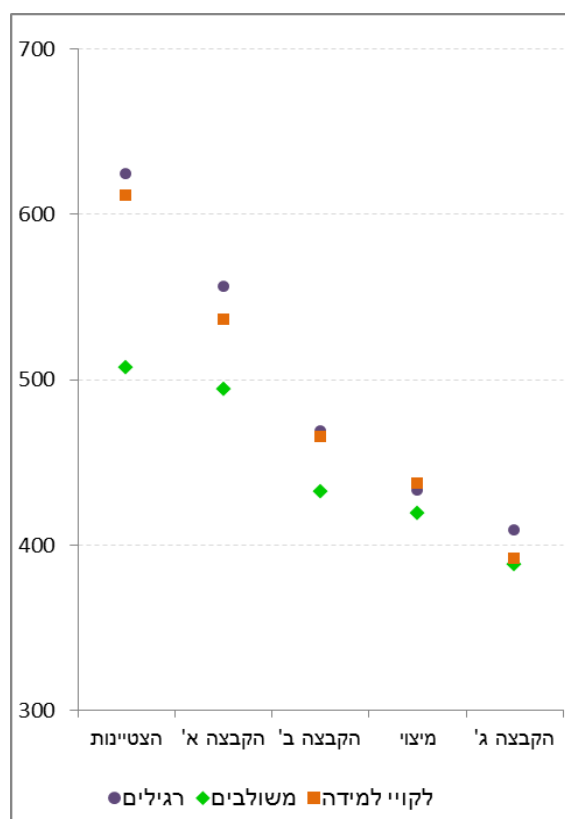
תלמידים מאותה קבוצת לימוד, ככל שהרקע החברתי-כלכלי גבוה יותר, כך הציונים גבוהים יותר.

בתרשים 1 מומחשים יחסי הסדר שבין הישגי התלמידים על פי קבוצת לימוד ורקע חברתי-כלכלי. ככלל, אין מדרג מלא בין הישגי התלמידים לפי קבוצת הלימוד, וכך לעתים הישגי תלמידים מרקע חברתי-כלכלי גבוה הלומדים בהקבצה נמוכה גבוהים מהישגי חבריהם מרקע חברתי-כלכלי נמוך הלומדים בהקבצה גבוהה. למשל, הישגיהם של תלמידים בעלי רקע חברתי-כלכלי גבוה הלומדים בהקבצה א' גבוהים מהישגיהם של תלמידים בעלי רקע חברתי-כלכלי נמוך הלומדים בקבוצת ההצטיינות, או הישגיהם של תלמידים בעלי רקע חברתי-כלכלי גבוה הלומדים בקבוצת המיצוי גבוהים מהישגי תלמידים בעלי רקע חברתי-כלכלי נמוך הלומדים בהקבצה ב'. אולם חשוב לציין כי פערי ההישגים בין קבוצות הלימוד בקרב תלמידים בעלי אותו רקע חברתי-כלכלי גבוהים מהפערים בין תלמידים מרקע חברתי-כלכלי שונה הלומדים באותה קבוצת לימוד.

לוח 5: התפלגות ציוני התלמידים בחלוקה לפי קבוצות לימוד ולפי צרכים מיוחדים

משולבים				לקויי למידה				רגילים				קבוצה
תקן סטיית	ממוצע	%	N	תקן סטיית	ממוצע ציון	%	N	תקן סטיית	ממוצע	%	N	
112.21	507.23	3%	41	63.36	611.49	10%	167	57.05	624.30	23%	2,720	הצטיינות
80.36	494.19	15%	209	74.84	536.03	31%	543	75.88	555.91	40%	4,670	הקבצה א'
61.96	432.42	29%	385	67.69	465.70	27%	471	68.15	468.87	18%	2,058	הקבצה ב'
55.96	419.33	26%	346	59.45	435.81	17%	303	58.13	435.66	7%	853	מיצוי
47.19	389.12	22%	298	46.02	391.16	7%	123	59.21	408.77	4%	463	הקבצה ג'
97.94	474.19	5%	68	95.60	527.25	8%	137	90.41	570.51	8%	877	הטרוגנית
74.53	433.45	100%	1,347	91.33	495.94	100%	1,744	95.36	542.94	100%	11,641	כלל התלמידים

תרשים 2: ציוני התלמידים בחלוקה לפי קבוצות לימוד ולפי צרכים מיוחדים



בכל קבוצות הלימוד, הישגי התלמידים הרגילים ולקויי הלמידה גבוהים מהישגי התלמידים המשולבים. שיעור התלמידים בקבוצות הלימוד הגבוהות - הצטיינות והקבצה א' - גבוה יותר בקרב תלמידים רגילים בהשוואה לתלמידים לקויי למידה או למשולבים (בקבוצת הצטיינות שיעור התלמידים הרגילים הוא 23%, לקויי הלמידה - 10%, ואילו מקרב התלמידים המשולבים רק 3% לומדים בקבוצת הצטיינות). ככל שהרמה של קבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך הפערים בין התלמידים הרגילים ולקויי הלמידה לבין התלמידים המשולבים גבוהים יותר (הפער בין התלמידים הרגילים והתלמידים המשולבים בקבוצת הצטיינות הוא 117 נק', בהקבצה א' - 62 נק', ובהקבצה ג' הפער מצטמצם ל-20 נק'). בכל קבוצות הלימוד ההישגים של תלמידים לקויי

למידה נמוכים במעט מהישגיהם של התלמידים הרגילים. הפער הגדול ביותר ביניהם נמצא בהקבצה א' (20 נק'), והפער הקטן ביותר נמצא בקבוצת המיצוי, שבה לשתי הקבוצות ציון זהה.

נושאים ורמות חשיבה:

בלוח 6 יוצגו התפלגויות התלמידים והממוצעים של ציוני התקן בנושאי הלימוד השונים וברמות חשיבה⁹ נמוכה וגבוהה בשנת תשע"א, בקבוצות הלימוד השונות. כדי לאפשר השוואה בין הנושאים השונים הומרו הציונים לסולם ציוני תקן, כך שלכל נושא או רמת חשיבה חושב ציון תקן בנפרד. ציוני התקן מתארים את המיקום היחסי של הישגי התלמידים בכל קבוצת לימוד בהשוואה לכלל התלמידים, והשוואת ציוני התקן בקבוצות הלימוד השונות מלמדת על פערי ההישגים בין הקבוצות.

לוח 6: התפלגות ציוני התלמידים בנושאים שונים וברמות חשיבה שונות בחלוקה לפי קבוצות לימוד

רמות חשיבה				נושאים								
חשיבה גבוהה		חשיבה נמוכה		חשיבה כמותית		גאומטריה		אלגברה				
סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	%	N	קבוצה
0.65	0.95	0.59	0.88	0.60	0.75	0.66	0.92	0.66	0.94	20%	2,928	הצטיינות
0.81	0.22	0.78	0.26	0.80	0.25	0.85	0.21	0.80	0.23	37%	5,422	הקבצה א'
0.68	-0.64	0.77	-0.60	0.87	-0.53	0.71	-0.62	0.70	-0.62	20%	2,914	הקבצה ב'
0.58	-0.93	0.68	-0.93	0.83	-0.85	0.58	-0.90	0.59	-0.93	10%	1,502	מיצוי
0.51	-1.20	0.66	-1.31	0.84	-1.25	0.49	-1.13	0.55	-1.24	6%	884	הקבצה ג'
0.96	0.34	0.96	0.26	0.93	0.33	0.97	0.31	0.98	0.28	7%	1,082	הטרוגנית
1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	100%	14,732	כלל התלמידים

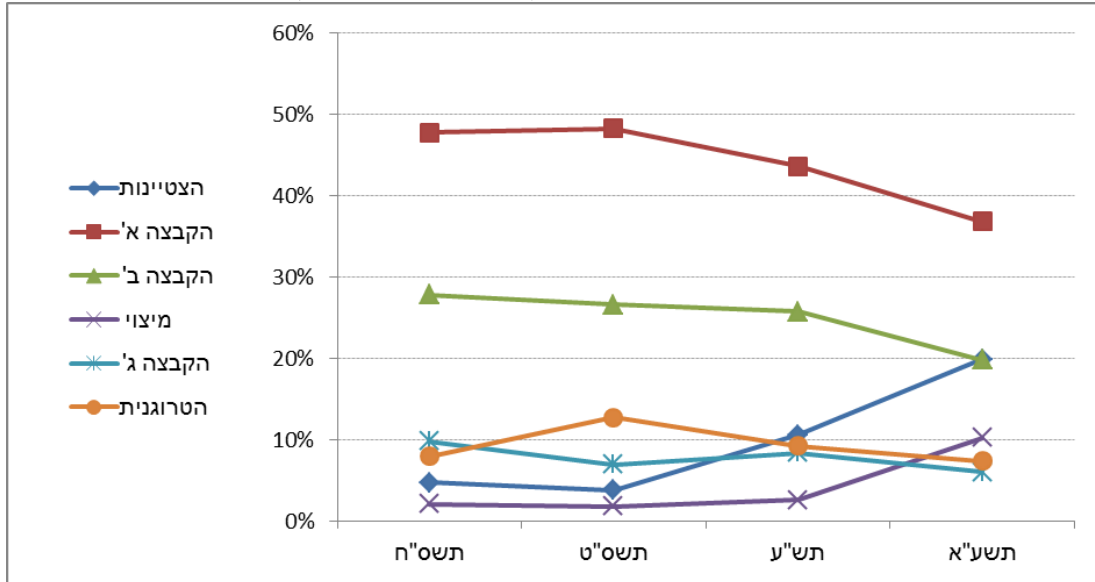
בכל נושאי הלימוד ורמות החשיבה שנבדקו, ככל שרמתה של קבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך הישגי התלמידים גבוהים יותר. בדומה לממצאים על פערים בציון הכולל, בכל הנושאים ורמות החשיבה נמצאו הפערים הגבוהים ביותר בין הקבוצה א' להקבצה ב' (למשל, גם ברמת חשיבה גבוהה וגם ברמת חשיבה נמוכה נמצא פער של 0.86 סטיית תקן בין הקבוצה א' להקבצה ב'). מאידך, הפערים הנמוכים ביותר בממדים השונים נמצאו בין הקבוצה ב', קבוצת המיצוי והקבוצה ג' (למשל, בגאומטריה וברמת חשיבה גבוהה נמצא פער של כרבע סטיית תקן בין קבוצת המיצוי לבין הקבוצה ג').

⁹ הנושאים הנכללים ברמת חשיבה נמוכה הם ידע, זיהוי וחשיבה אלגוריתמית. הנושאים הנכללים ברמת חשיבה מסדר גבוה הם חשיבה תהליכית, חיפוש, פיתוח והנמקה.

התפלגות הציונים לאורך שנים:

בתרשים 3 שלהלן מוצגת שכיחות התלמידים בכל אחת מקבוצות הלימוד לאורך השנים תשס"ח-תשע"א, ובתרשים 4 מוצגים הישגי התלמידים במבחן לאורך השנים¹⁰. לפירוט נוסף ר' נספח 2.

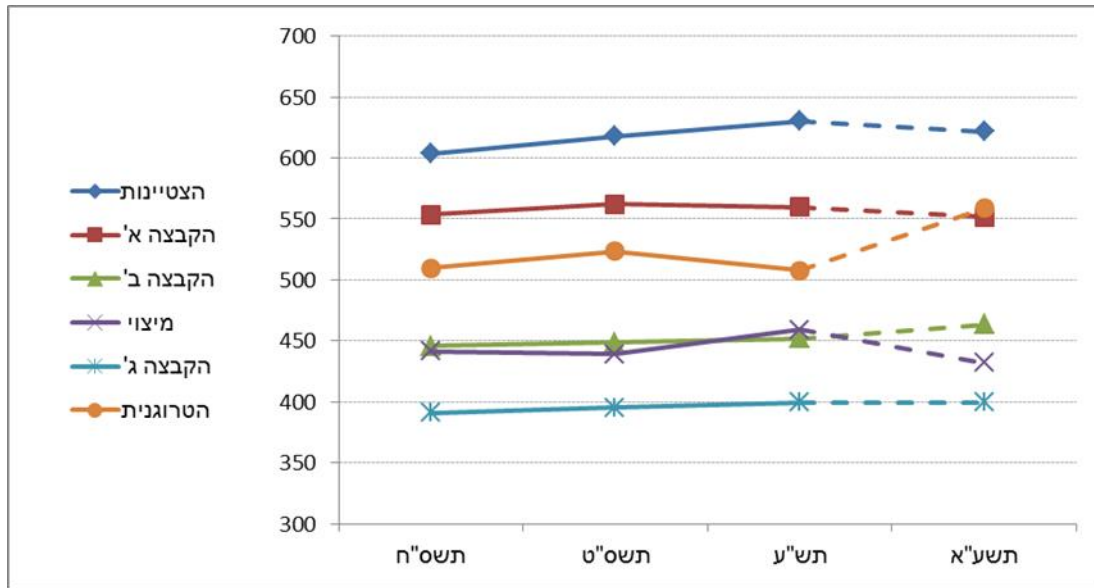
תרשים 3: שיעור התלמידים בקבוצות הלימוד לאורך השנים



בשנת תשע"א, עם הפעלת התכנית לקידום הישגים בכיתה ח', גדל שיעור התלמידים המדווחים על השתייכות לקבוצות הלימוד 'מיצוי' ו'הצטיינות' (ב'מיצוי' גדל שיעור התלמידים הלומדים בקבוצת לימוד זו מכ-2% בשנים תשס"ח-תש"ע לכ-10% בשנת תשע"א; בקבוצת 'הצטיינות' גדל שיעור התלמידים בהדרגה – בשנים תשס"ח ותשס"ט היה שיעור הלומדים בקבוצת לימוד זו כ-5%, בתש"ע - כ-10%, ובתשע"א הוכפל מספרם לכ-20%). במקביל לעלייה בשיעור התלמידים הלומדים בקבוצות 'מיצוי' ו'הצטיינות', ירד שיעור התלמידים המדווחים על לימוד בהקבוצות א' ו-ב'. על פניו נראה כי מי שהצטרפו בתשע"א לקבוצות 'הצטיינות' הם תלמידים שבשנים הקודמות היו לומדים בהקבצה א', ואילו מי שהצטרפו לקבוצת המיצוי הם בעיקר תלמידים שבשנים הקודמות היו לומדים בהקבצה ב'.

¹⁰ בשנים תשס"ח ותשס"ט כלל שאלון העמדות שנלווה למבחן את הקטגוריות 'הקבצה א'', 'הקבצה ב'', 'הקבצה ג'', 'כיתה מיצוי', 'כיתה מצוינות', ו-'בבית ספרי אין קבוצות לימוד או הקבוצות במתמטיקה' (כיתה הטרוגנית). בשנים תש"ע ותשע"א נוספו גם הקטגוריות 'כיתה מופת' ו'כיתה מחוננים'.

תרשים 4: הישגי התלמידים בקבוצות הלימוד לאורך השנים



יש לשים לב כי בשל השינויים המערכתיים בהרכב ובתמהיל של קבוצות הלימוד בשנת תשע"א (הטמעת התכנית לקידום הישגים), אי-אפשר לעשות השוואה ישירה בין שנה זו לשנים תשס"ח-תש"ע.

בבחינת הציונים לאורך השנים נראה כי הגדלת מספר התלמידים הלומדים בקבוצת הצטיינות, ככל הנראה מקרב התלמידים שהיו לומדים בשנים קודמות בהקבצה א', לא הקטינה במידה ניכרת את הישגי התלמידים בשתי קבוצות הלימוד, לנוכח פער ההישגים הגדול שביניהן (70 נק'). ממוצע הציונים הן של קבוצת הצטיינות והן של הקבצה א' ירד רק במעט - כ-8 נק' בסולם הרב-שנתי.

עמדות כלפי לימודי המתמטיקה:

בפתח המבחן, לפני השאלות בתחום הדעת, מוצגים לתלמיד מספר היגדים הקשורים לעמדותיו כלפי המקצוע. בכל היגד התלמיד מתבקש לציין באיזו מידה הוא מסכים עם הנאמר בו, על סולם בין חמש דרגות – מ"מסכים מאוד" (5) ועד "מאוד לא מסכים" (1).

בלוח הבא מוצג שיעור התלמידים בשנת תשע"א שהביעו הסכמה רבה או רבה מאוד עם ההיגדים "חשוב לי ללמוד מתמטיקה", "אני נהנה ללמוד מתמטיקה" או "בדרך כלל אני מצליח במתמטיקה".

בנספח 3 מוצגים שיעורי התלמידים שהסכימו עם ההיגד לאורך השנים תשס"ח-תשע"א.

לוח 7: שיעור המסכימים עם ההיגדים בחלוקה לפי קבוצות לימוד

קבוצה	N	חשוב לי ללמוד מתמטיקה	אני נהנה ללמוד מתמטיקה	בדרך כלל אני מצליח במתמטיקה
הצטיינות	2,928	91%	53%	78%
הקבצה א'	5,422	88%	45%	67%
הקבצה ב'	2,914	85%	39%	50%
מיצוי	1,502	84%	39%	51%
הקבצה ג'	884	81%	34%	38%
הטרוגנית	1,082	88%	52%	66%
כלל התלמידים	14,732	87%	45%	62%

עיון בלוח 7 מעלה כי ככל שקבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך התלמידים מייחסים חשיבות גדולה יותר ללימוד המתמטיקה, נהנים מהמקצוע ומרגישים שהם מצליחים בו יותר. בכל קבוצות הלימוד, שיעור גבוה של תלמידים מדווחים כי חשוב להם ללמוד מתמטיקה, וההבדלים בין הקבוצות השונות קטנים (למשל, בהקבצה ג' השיבו 81% מהתלמידים כי חשוב להם ללמוד מתמטיקה, לעומת 88% בהקבצה א'). שיעור נמוך יחסית של תלמידים מדווחים כי הם נהנים ללמוד מתמטיקה (למשל, בקבוצת הצטיינות רק כמחצית מהתלמידים השיבו כי הם נהנים ללמוד מתמטיקה, ובהקבצה ג' רק כשליש). אשר להיגד "בדרך כלל אני מצליח במתמטיקה" נראה כי התלמידים מודעים ליכולתם ולהצלחתם במקצוע: בקבוצת הצטיינות השיבו 78% מהתלמידים כי לרוב הם מצליחים במתמטיקה, לעומת 38% בלבד בהקבצה ג'.

III. מאפייני המורים ודרכי ההוראה לפי קבוצות לימוד

חלק זה עוסק בניתוח מאפיינים של מורים ושל דרכי ההוראה שלהם בקבוצות הלימוד השונות, כפי שהתקבלו מתוך השאלון שהועבר למורים למתמטיקה בשנת תשע"א. במסגרת השאלון התבקש המורה לבחור כיתה אחת שבה הוא מלמד את מרב השעות השבועיות ולהשיב על כל השאלות בנוגע לכיתה זו. למורה הוצגה השאלה "מהי רמתה של קבוצת הלימוד שבה אתה מלמד השנה מתמטיקה הכי הרבה שעות שבועיות?" והמורה בתשובתו היה יכול לציין את אחת מקבוצות הלימוד הבאות: הטרוגנית, מצוינות (מתוך תכנית מיצוי-מצוינות או מצוינות אחרת), רמה גבוהה – הקבצה א', רמה בינונית – הקבצה ב', רמה נמוכה – הקבצה ג' או מיצוי. על פי תשובתו לשאלה זו סווג המורה לאחת מקבוצות הלימוד הנזכרות לעיל, וכל הנתונים שבפרק זה יתייחסו לדיווחי המורה על קבוצת לימוד זו.

אוכלוסייה: אוכלוסיית המחקר כללה מורים למתמטיקה לכיתות ח' בבתי ספר דוברי עברית, בפקוח הממלכתי והממלכתי-דתי, שנבחנו במבחני המיצ"ב במתמטיקה בשנת תשע"א. נכללו בניתוח מורים שידוע איזו קבוצת לימוד הם מלמדים (כלומר הם השיבו על השאלה בנוגע לקבוצת הלימוד בשאלון), ואשר בבית הספר שבו הם מלמדים יותר מ-5 תלמידים דיווחו בשאלון העמדות במבחן המיצ"ב כי הם לומדים בקבוצת לימוד זו.

בפרק זה נציג את מאפייני המורים בקבוצות הלימוד השונות, ובפרק הבא ננתח את הקשר שבין מאפיינים אלו לבין הישגי התלמידים. בלוח 8 שלהלן מוצג שיעור המורים במחקר בקבוצות הלימוד השונות. יודגש כי התפלגות זו אינה מייצגת בהכרח את התפלגות המורים לפי קבוצות לימוד בכלל המדינה, שכן מורה שויך לקבוצת לימוד אחת בלבד, וזאת על פי בחירתו בתשובותיו לשאלון.

לוח 8: התפלגות המורים בחלוקה לפי קבוצות לימוד

קבוצה	N	%
הצטיינות	59	15%
הקבצה א'	109	28%
הקבצה ב'	91	23%
מיצוי	55	14%
הקבצה ג'	43	11%
הטרוגנית	32	8%
כלל המורים	389	100%

כפי שעולה מלוח 8, 43% מהמורים במחקר שויכו לקבוצות הלימוד הגבוהות - הצטיינות והקבצה א', ו-25% מהמורים שויכו לקבוצות הלימוד הנמוכות - מיצוי והקבצה ג'. בהשוואה בין דיווחי המורים בדבר קבוצות הלימוד שעליהן בחרו לענות (קבוצות שבהן הם מלמדים את מספר השעות הרב ביותר) לבין דיווחי התלמידים בדבר קבוצות הלימוד שבהן הם לומדים נמצא כי בהשוואה למורים, תלמידים העונים על השאלון נוטים יותר לדווח על השתייכות לקבוצות לימוד גבוהות (57% מהתלמידים דיווחו כי הם לומדים בהקבוצות הגבוהות, לעומת 43% מהמורים שדיווחו כי

הם מלמדים קבוצות אלו), ואילו פחות תלמידים נוטים לדווח על השתייכות לקבוצות לימוד נמוכות, בהשוואה למורים (16% מהתלמידים לעומת 25% מהמורים). הדבר נובע כנראה מהעובדה שהמורה אינו מדווח על כל הכיתות שהוא מלמד, אלא בוחר באיזו כיתה להתמקד ועל פיה לענות על כל השאלון.

ותק בהוראה והתמחות במתמטיקה:

בלוח 9 מוצגת התפלגות המורים בקבוצות הלימוד השונות ולפי ותק בהוראה, בחלוקה לארבע קבוצות: עד 10 שנות הוראה, בין 10 ל-15 שנות הוראה, מורים ותיקים - בין 15 ל-25 שנות הוראה, ומורים ותיקים מאוד – יותר מ-25 שנות הוראה.

לוח 9: התפלגות המורים בחלוקה לפי קבוצות לימוד ולפי ותק בהוראה

סך הכול	מתוכם:				N	קבוצה
	יותר מ-25 שנים	15-25 שנים	10-15 שנים	עד 10 שנים		
100%	24%	41%	22%	14%	59	הצטיינות
100%	19%	31%	29%	21%	108	הקבצה א'
100%	21%	40%	16%	23%	91	הקבצה ב'
100%	7%	31%	24%	38%	55	מיצוי
100%	19%	31%	10%	40%	42	הקבצה ג'
100%	13%	17%	33%	37%	30	הטרוגנית
100%	18%	34%	22%	26%	385	כלל המורים

עיון בלוח 9 מעלה כי בקבוצת ההצטיינות נמצא שיעור נמוך יחסית של מורים צעירים, ואילו בהקבצה ג' ובקבוצת המיצוי נמצא שיעור גבוה יחסית של מורים צעירים. בקבוצת המיצוי נרשם שיעור נמוך במיוחד של מורים ותיקים מאוד (רק 7% מהמורים בקבוצת המיצוי הם ותיקים מאוד, לעומת 24% מהמורים בקבוצת ההצטיינות).

בלוח 10 מוצגת התפלגות המורים בקבוצות הלימוד השונות, בחלוקה לפי סוג התואר (B.Ed לעומת B.A ו-B.Sc) ולפי תחום ההתמחות (מתמטיקה או מקצוע אחר).

לוח 10: התפלגות המורים בחלוקה לפי קבוצות לימוד ולפי תואר

מתוכם:					N	קבוצה
התמחות במקצוע אחר		התמחות במתמטיקה				
סך הכל	B.Ed	B.A או B.Sc	B.Ed	B.A או B.Sc		
100%	3%	9%	37%	51%	59	הצטיינות
100%	5%	16%	44%	35%	106	הקבצה א'
100%	13%	17%	39%	31%	87	הקבצה ב'
100%	6%	17%	41%	36%	53	מיצוי
100%	10%	27%	36%	27%	41	הקבצה ג'
100%	20%	30%	23%	27%	30	הטרוגנית
100%	8%	18%	39%	35%	376	כלל המורים

עיון בלוח 10 מעלה כי כ-75% מהמורים למתמטיקה הם בעלי התמחות בתחום זה, ל-35% מהמורים תואר אקדמי במתמטיקה (B.A או B.Sc), ולכ-40% תואר אקדמי בחינוך עם התמחות במתמטיקה. כ-90% מהמורים בקבוצת הצטיינות הם בעלי התמחות במתמטיקה ולמחציתם תואר אקדמי במתמטיקה. עם זאת, בהקבוצות ב' ו-ג' שיעורי המורים ללא התמחות במתמטיקה הם 30% ו-37%, בהתאמה.

נושאים והעמקה:

השאלון שהועבר למורים עסק, בין היתר, בנושאים השונים הכלולים בחומר הלימוד. למורים הוצגה רשימת נושאים המוגדרים חלק מתכנית הלימודים בכיתה ח', והמורים התבקשו לציין מתי נלמדו נושאים אלו: האם בשנה זו ובשנה שעברה, האם בשנה זו, האם בשנה שעברה, או שעדיין לא נלמדו. כאמור, למורים הוצגה רשימה של נושאים המתקבצים לשלושה תחומים עיקריים: חשיבה כמותית, גאומטריה ואלגברה. להלן פירוט הנושאים לפי שלושת התחומים:

חשיבה כמותית: סטטיסטיקה, הסתברות, אחוזים, מספרים מכוונים.

גאומטריה: 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.

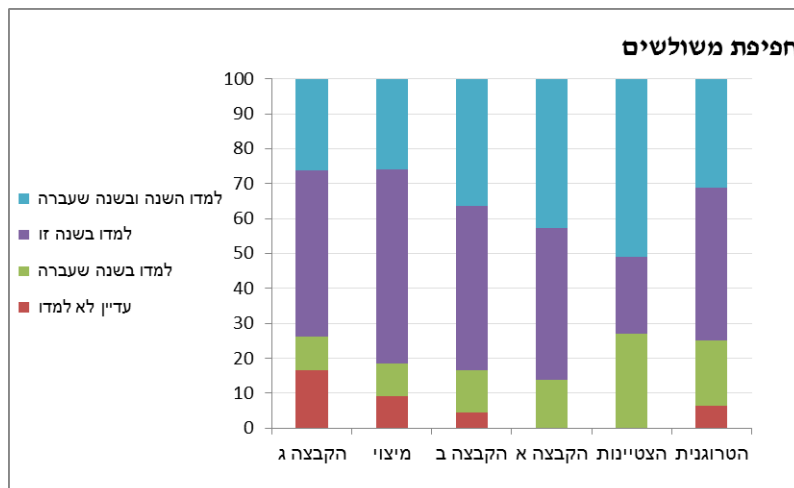
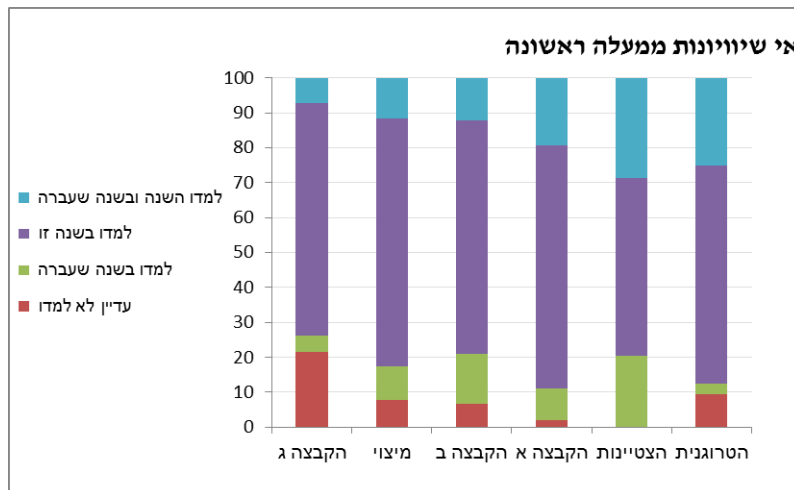
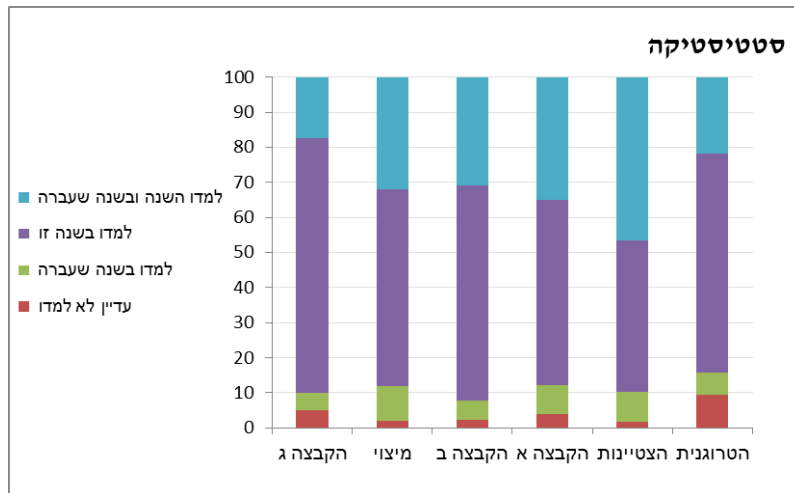
אלגברה: אי-שוויונות ממעלה ראשונה, טכניקה אלגברית, מערכת משוואות ממעלה ראשונה, שאלות מילוליות, פונקציה קווית, משוואה עם משתנה במכנה ומשוואות מיוחדות.

בחלק זה נבדוק אם יש הבדלים בין קבוצות הלימוד בהיקף ובעיתוי של לימוד הנושאים השונים. יש לשים לב כי העיתוי של לימוד החומר אינו מעיד על אופן לימודו ועל ההעמקה בו. להלן תרשימים בעבור שלושה נושאים מהתחומים השונים, ובהם נתון העיתוי של לימוד הנושא ומיוצגים ההיקפים השונים של הוראת הנושאים בקבוצות הלימוד השונות. הנושאים שנבחרו הם סטטיסטיקה, אי-שוויונות ממעלה ראשונה וחפיפת משולשים. לתרשימים בעבור כלל הנושאים ר' נספח 4.

כפי שעולה מהתרשימים, שכיחות גבוהה של תלמידים בקבוצת ההצטיינות למדו את הנושאים הן בשנת הלימודים הנוכחית והן בשנה שקדמה לה, וכמעט אין תלמידים שעדיין לא למדו אותם. לעומת זאת, בהקבצה ג' המצב הפוך: מתוך קבוצות הלימוד השונות, בהקבצה זו השיעורים הגבוהים ביותר של תלמידים שעדיין לא למדו את הנושאים.

אי-אפשר להצביע על הבדלים קבועים בהיקפי הלימוד של הנושאים השונים בין הקבוצות השונות. אולם ככלל, תלמידים בקבוצות הלימוד הנמוכות למדו מגוון קטן יותר של נושאים. שיעור המורים שענו כי התלמידים "עדיין לא למדו" את הנושא גבוה יותר בקבוצות הלימוד הנמוכות בהשוואה לקבוצות הלימוד הגבוהות. כמו כן, בקבוצות הלימוד הגבוהות המורים מדווחים על פי רוב כי התלמידים למדו את הנושא "בשנה זו ובשנה שעברה".

תרשים 5: עיתוי הלימוד של הנושאים בחלוקה לפי קבוצות לימוד



דרכי ההוראה:

השאלון שהועבר למורים כלל גם מספר היגדים בנושאים של פרטיקות ההוראה בכיתה והפעולות שהמורה מבצע במהלך השיעור. למורה הוצגו מספר היגדים בנוגע לגישות הפדגוגיות שלו, והוא התבקש לדרג את התדירות שבה הוא מבצע את הפעולות - בסולם בן חמש דרגות: (1) אף פעם; (2) במעט מהשיעורים; (3) במחצית השיעורים; (4) במרבית השיעורים; (5) כמעט בכל השיעורים. באמצעות ניתוח גורמים קובצו כל ההיגדים הללו לשני מדדים: מדד של פעולות בסיסיות המכיל חמישה היגדים ($\alpha=0.49$) ומדד של פעולות מתקדמות המכיל שבעה היגדים ($\alpha=0.71$).

פעולות בסיסיות:

- 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 את התלמידים לפתור שאלות בהדרכתי

פעולות מתקדמות:

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

טבלה ובה חלוקת ההיגדים למדדים וה- Factor Loading שלהם אפשר למצוא בנספח 5. בנספח מפורטות גם טבלאות עם התפלגות תשובות המורים להיגדים הללו, בחלוקה לפי קבוצות לימוד.

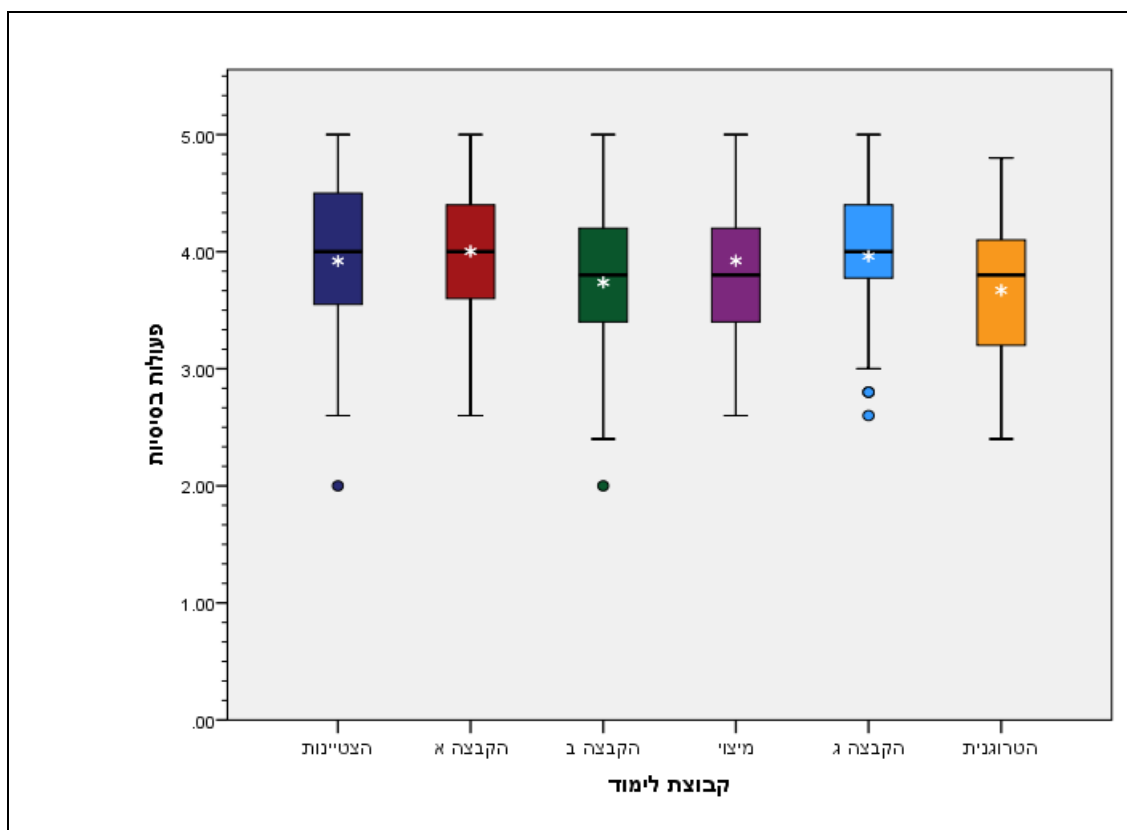
בלוחות 11-12 ובתרשימים 6-7 שלהלן יוצגו ההתפלגות של מדדי שיטות ההוראה הבסיסיות והמתקדמות ותרשימי קופסה מתאימים, וזאת בכל אחת מקבוצות הלימוד.

כפי שאפשר לראות בלוחות ובתרשימים, בכל הנוגע לפעולות בסיסיות לא נמצאה מגמה עקבית בדיווחי מורים בקבוצות הלימוד השונות. בהקבצה ג' ובקבוצת המיצוי המורים מדווחים בשיעור מעט גבוה יותר על עיסוק בפעולות לימוד בסיסיות, בהשוואה לשיעור המורים המדווחים כך בהקבצה ב'. נציין כי בקבוצת ההצטיינות פיזור המדד גדול מאוד. בנוגע לפעולות מתקדמות המצב שונה: למעט קבוצת המיצוי, ככל שקבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך המורים מדווחים שהם נוהגים לבצע בתדירות רבה יותר את פעולות הלימוד המתקדמות. כאן, פיזור המדד גדול מאוד בקרב מורים המלמדים בהקבצה ג'.

לוח 11: התפלגות של מדד פעולות בסיסיות בחלוקה לפי קבוצות לימוד

קבוצה	N	ממוצע	סטיית תקן	אחוזון 25	חציון	אחוזון 75
הצטיינות	59	3.92	0.68	3.50	4.00	4.60
הקבצה א'	109	4.00	0.58	3.60	4.00	4.40
הקבצה ב'	91	3.74	0.60	3.40	3.80	4.20
מיצוי	55	3.92	0.57	3.40	3.80	4.20
הקבצה ג'	43	3.96	0.58	3.75	4.00	4.40
הטרונגנית	32	3.67	0.69	3.20	3.80	4.10
כלל התלמידים	389	3.89	0.61	3.40	4.00	4.20

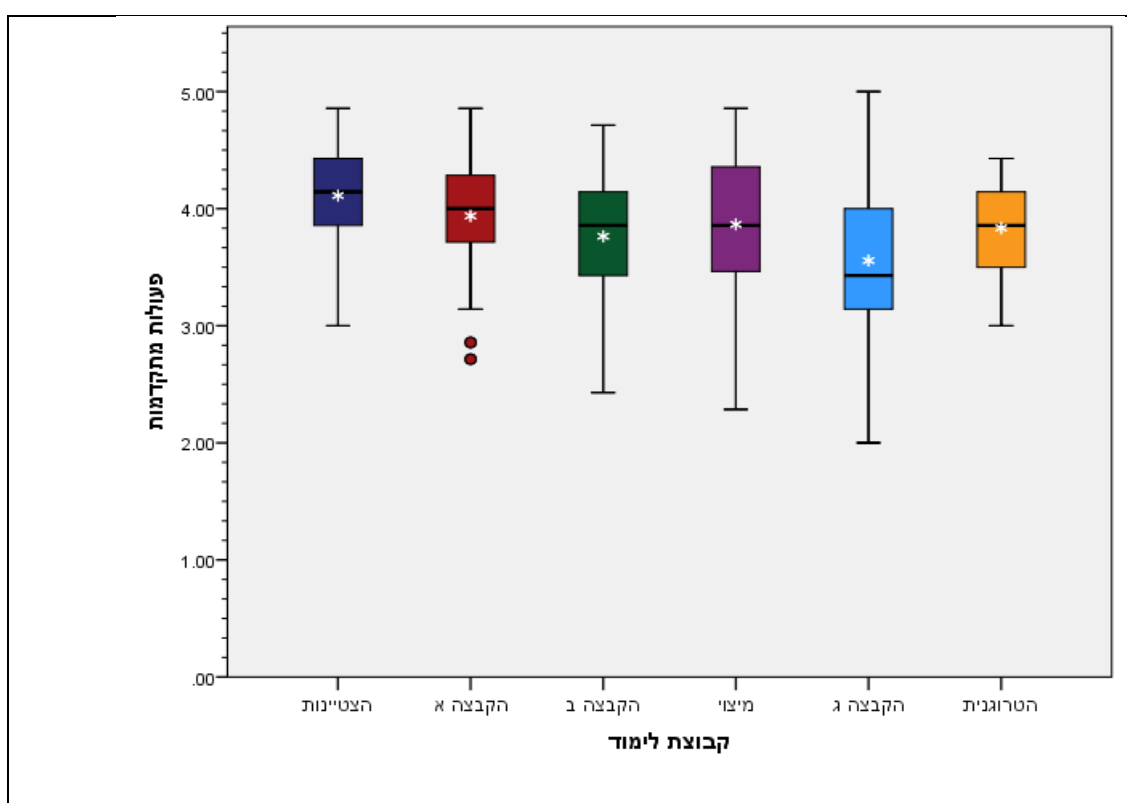
תרשים 6: התפלגות של מדד פעולות בסיסיות בחלוקה לפי קבוצות לימוד



לוח 12: התפלגות של מדד פעולות מתקדמות בחלוקה לפי קבוצות לימוד

קבוצה	N	ממוצע	סטיית תקן	אחוזון 25	חציון	אחוזון 75
הצטיינות	59	4.11	0.43	3.86	4.14	4.43
הקבצה א'	109	3.94	0.49	3.71	4.00	4.29
הקבצה ב'	91	3.76	0.55	3.43	3.86	4.14
מיצוי	55	3.87	0.57	3.43	3.86	4.43
הקבצה ג'	43	3.56	0.74	3.14	3.43	4.00
הטרונגית	32	3.83	0.41	3.50	3.86	4.14
כלל התלמידים	389	3.86	0.56	3.43	4.00	4.29

תרשים 7: התפלגות של מדד פעולות מתקדמות בחלוקה לפי קבוצות לימוד



שאלות במבחנים :

השאלון למורים כלל גם מספר היגדים בנוגע לסוג השאלות במבחנים שהם עורכים לתלמידים. המורים התבקשו לדרג את התדירות שבה הם כוללים את סוגי השאלות השונים בסולם בן חמש דרגות: (1) אף פעם; (2) לעיתים נדירות; (3) לפעמים; (4) ברוב המקרים; (5) כמעט תמיד או תמיד.

באמצעות ניתוח גורמים קובצו כל ההיגדים הללו לשני מדדים: מדד של שאלות מבחן בסיסיות הכולל שני היגדים ($\alpha=0.51$) ומדד של שאלות מבחן מתקדמות הכולל שלושה היגדים ($\alpha=0.68$).

שאלות מבחן בסיסיות :

- שאלות הבודקות ידע של עובדות או נוסחאות.
- שאלות הבודקות יישום של פרוצדורות מתמטיות במצבים שנלמדו בכיתה.

שאלות מבחן מתקדמות :

- שאלות הבודקות יישום של פרוצדורות מתמטיות במצבים שלא נלמדו בכיתה.
- שאלות המצריכות הסבר או נימוק.
- שאלות המחייבות הבנה וניתוח של טקסט, תרשים או טבלה המוצגים לתלמידים.

טבלה של חלוקת ההיגדים למדדים וה-Factor Loading שלהם אפשר למצוא בנספח 5. הנספח כולל גם טבלאות של התפלגות תשובות המורים להיגדים הללו, בחלוקה לפי קבוצות לימוד.

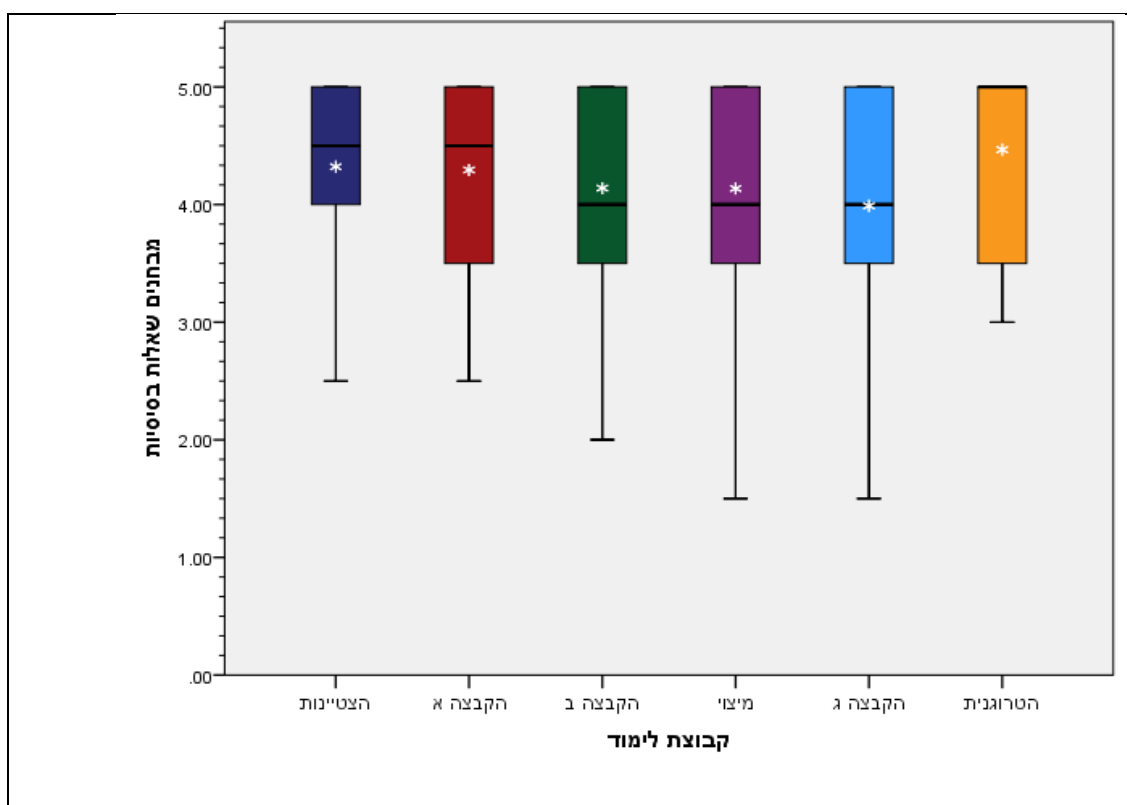
בלוחות 13-14 ובתרשימים 8-9 שלהלן יוצגו התפלגות מדדי המבחנים, שאלות בסיסיות ושאלות מתקדמות וכן תרשימי קופסה מתאימים - וזאת בכל אחת מקבוצות הלימוד.

כפי שעולה מהלוחות ומהתרשימים, בדיווחי המורים על שימוש בשאלות בסיסיות במבחנים נמצא פער קטן בין קבוצות הלימוד הגבוהות לנמוכות (זאת בדומה לדיווחיהם על שיטות הוראה בסיסיות בכיתה). פיזור המדד גדול מאוד בקרב מורים המלמדים בהקבצה ג'. עם זאת, בשימוש בשאלות מתקדמות נמצאו פערים גדולים יותר: ככל שהרמה של קבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך עולה שיעור דיווחיהם של המורים על שימוש בשאלות מתקדמות. הפיזור בקבוצת ההצטיינות נמוך בהשוואה לשאר הקבוצות. פיזור המדד נמוך מאוד בקרב מורים המלמדים בקבוצת ההצטיינות.

לוח 13: התפלגות המדד של שאלות מבחן בסיסיות בחלוקה לפי קבוצות לימוד

קבוצה	N	ממוצע	סטיית תקן	אחוזון 25	חציון	אחוזון 75
הצטיינות	59	4.32	0.75	4.00	4.50	5.00
הקבצה א'	109	4.29	0.76	3.50	4.50	5.00
הקבצה ב'	90	4.14	0.80	3.50	4.00	5.00
מיצוי	55	4.14	0.85	3.50	4.00	5.00
הקבצה ג'	43	3.99	0.94	3.50	4.00	5.00
הטרונגית	30	4.47	0.75	3.50	5.00	5.00
כלל התלמידים	386	4.22	0.81	3.50	4.50	5.00

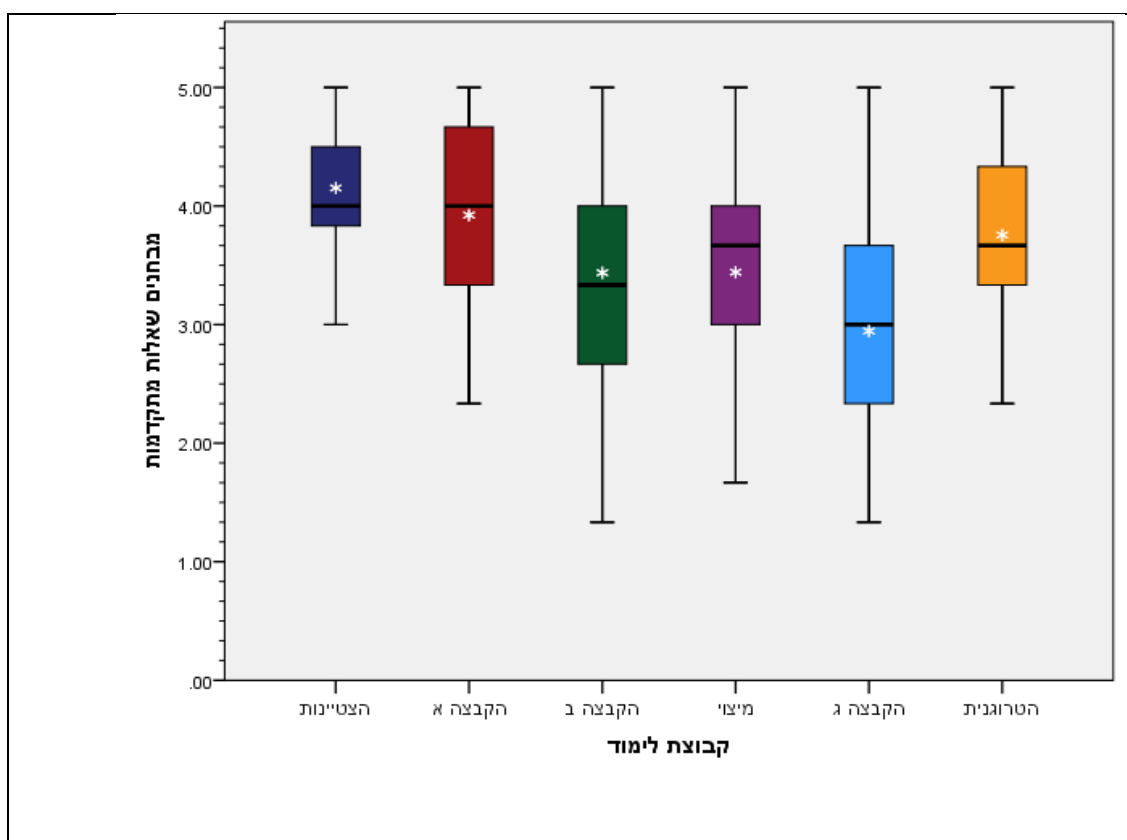
תרשים 8: התפלגות המדד של שאלות מבחן בסיסיות בחלוקה לפי קבוצות לימוד



לוח 14: התפלגות המדד של שאלות מבחן מתקדמות בחלוקה לפי קבוצות לימוד

קבוצה	N	ממוצע	סטיית תקן	אחוזון 25	חציון	אחוזון 75
הצטיינות	59	4.15	0.57	3.67	4.00	4.67
הקבצה א'	109	3.92	0.76	3.33	4.00	4.67
הקבצה ב'	90	3.44	0.84	2.67	3.33	4.00
מיצוי	55	3.44	0.77	3.00	3.67	4.00
הקבצה ג'	43	2.95	0.86	2.33	3.00	3.67
הטרונגית	30	3.76	0.83	3.33	3.67	4.33
כלל התלמידים	386	3.65	0.85	3.00	3.67	4.33

תרשים 9: התפלגות המדד של שאלות מבחן מתקדמות בחלוקה לפי קבוצות לימוד



שיעורי בית:

חלק נוסף של שאלון המורים עסק בשיעורי הבית שהם נותנים לתלמידים. השאלות התמקדו בתדירות שבה הם נותנים שיעורי בית, במשך הזמן המצופה מן התלמיד להכנתם, וכן בפעולות שהמורה עושה בנוגע לשיעורי הבית (בדיקתם, מתן משוב עליהם, דיון בנושא וכד').

עיון בלוחות 15-20 מעלה כי ככל שרמת קבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך עולה שיעור המורים המדווחים שהם נותנים שיעורי בית במרבית השיעורים או בכלם ודנים בשיעורי הבית בכיתה. בקבוצות הלימוד הגבוהות כל המורים מדווחים כי הם נותנים שיעורי בית במרבית השיעורים, וכ-85% מהם דנים בהם בכיתה. בקבוצות הלימוד הנמוכות רק כ-80% מהמורים מדווחים כי במרבית השיעורים או בכלם הם נותנים שיעורי בית, וכ-75% דנים בהם בכיתה. בכל קבוצות הלימוד המורים חושבים שהזמן הדרוש לתלמיד להשלים את שיעורי הבית שלו הוא בין רבע שעה לשעה, כ-90% מהמורים מדווחים כי במרבית המקרים או תמיד הם בודקים אם שיעורי הבית הוכנו או לא, אבל רק שיעור נמוך יותר, כ-80%, מתקנים את שיעורי הבית ונותנים משוב עליהם. שיעור נמוך אף יותר, כ-30%, נותנים לתלמידים לתקן את שיעורי הבית בעצמם.

לוח 15: התפלגות ההיגד "תדירות מתן שיעורי בית"

מתוכם:				N	קבוצה
סך הכול	במרבית השיעורים או בכלם	מחצית	לא נותן/נותן במעט מהשיעורים		
100%	100%	0%	0%	59	הצטיינות
100%	99%	1%	0%	109	הקבצה א'
100%	93%	7%	0%	91	הקבצה ב'
100%	85%	9%	6%	55	מיצוי
100%	79%	9%	12%	43	הקבצה ג'
100%	94%	6%	0%	32	הטרוגנית
100%	93%	5%	2%	389	כלל המורים

לוח 16: התפלגות ההיגד "דן בשיעורי הבית בכיתה"

מתוכם:				N	קבוצה
סך הכול	ברוב המקרים או תמיד	לפעמים	אף פעם / לעיתים נדירות		
100%	88%	9%	3%	59	הצטיינות
100%	84%	11%	5%	108	הקבצה א'
100%	81%	17%	2%	91	הקבצה ב'
100%	78%	15%	7%	54	מיצוי
100%	70%	20%	10%	41	הקבצה ג'
100%	72%	22%	6%	32	הטרוגנית
100%	81%	14%	5%	385	כלל המורים

לוח 17: התפלגות ההיגד "הזמן שבו התלמידים אמורים להשלים שיעורי בית"

מתוכם:						N	קבוצה
סך הכול	+90	90-61	60-31	30-16	15-0		
100%	2%	3%	47%	46%	2%	59	הצטיינות
100%	1%	5%	35%	55%	4%	109	הקבצה א'
100%	0%	4%	30%	64%	2%	91	הקבצה ב'
100%	0%	7%	26%	61%	6%	54	מיצוי
100%	2%	5%	37%	51%	5%	41	הקבצה ג'
100%	0%	0%	50%	50%	0%	32	הטרוגנית
100%	1%	5%	36%	56%	3%	386	כלל המורים

לוח 18: התפלגות ההיגד "בודק אם שיעורי הבית הוכנו או לא"

מתוכם:				N	קבוצה
סך הכול	ברוב המקרים או תמיד	לפעמים	אף פעם / לעיתים נדירות		
100%	86%	14%	0%	59	הצטיינות
100%	93%	6%	1%	109	הקבצה א'
100%	92%	8%	0%	91	הקבצה ב'
100%	89%	7%	4%	54	מיצוי
100%	92%	5%	3%	41	הקבצה ג'
100%	72%	25%	3%	32	הטרוגנית
100%	89%	9%	2%	386	כלל המורים

לוח 19: התפלגות ההיגד "מתקן את שיעורי הבית ונותן משוב"

מתוכם:				N	קבוצה
סך הכול	ברוב המקרים או תמיד	לפעמים	אף פעם / לעיתים נדירות		
100%	83%	13%	4%	59	הצטיינות
100%	73%	17%	10%	108	הקבצה א'
100%	76%	17%	7%	91	הקבצה ב'
100%	75%	15%	10%	54	מיצוי
100%	85%	10%	5%	41	הקבצה ג'
100%	60%	31%	9%	32	הטרוגנית
100%	76%	17%	7%	385	כלל המורים

לוח 20: התפלגות ההיגד "נותן לתלמידים לתקן את שיעורי הבית שלהם בעצמם"

מתוכם:				N	קבוצה
סך הכול	ברוב המקרים או תמיד	לפעמים	אף פעם/ לעיתים נדירות		
100%	50%	29%	21%	58	הצטיינות
100%	37%	37%	26%	108	הקבצה א'
100%	29%	36%	35%	91	הקבצה ב'
100%	52%	31%	17%	54	מיצוי
100%	41%	27%	32%	41	הקבצה ג'
100%	40%	22%	38%	32	הטרוגנית
100%	39%	33%	28%	384	כלל המורים

IV. הישגי תלמידים לנוכח מאפייני מורים ודרכי הוראה

חלק זה של הדוח עוסק בניתוח הקשר בין ציוני תלמידים במבחן במתמטיקה לבין מאפייני המורים המלמדים אותם ודרכי ההוראה שלהם. הניתוח נעשה תוך התייחסות לקבוצת הלימוד של התלמיד ולמשתני רקע נוספים של התלמיד ושל בית הספר.

לצורך ניתוח זה חוברו נתוני התלמידים עם נתוני המורים: לכל תלמיד זוג מורה בבית הספר המלמד את קבוצת הלימוד שבה התלמיד לומד¹¹. נדגיש כי הזיווג בין נתוני המורים לנתוני התלמידים נעשה לפי רמת הקבוצה ולא לפי כיתת הלימוד בפועל. למשל, אם בבית ספר יש מספר כיתות לימוד ברמה של הקבוצה א', אזי נתוני כל המורים בבית הספר שדיווחו כי הם מלמדים בהקבצה א' קובצו לנתון מצרפי אחד, ונתון זה זוג לכל התלמידים בבית הספר הלומדים בהקבצה זו.

קובץ הנתונים שהתקבל כולל מידע על 9,343 תלמידים ב-141 בתי ספר. בעבור כל תלמיד המידע שבקובץ כולל את ציוניו במבחן כולו ובנושאים והמיומנויות שנבדקו, את קבוצת הלימוד שבה הוא לומד ואת מאפייני המורה המלמד קבוצה זו (ותק, הכשרה ומדדים של דרכי הוראה). הקובץ כולל גם משתני רקע אישיים (רקע חברתי-כלכלי, מגדר וצרכים מיוחדים) ומשתני רקע של בית הספר שבו התלמיד לומד (רקע חברתי-כלכלי בית-ספרי וסוג פיקוח). לפירוט נוסף של המשתנים הכלולים בניתוח ר' לוח 21 שלהלן.

בדיקת הקשר שבין הישגי התלמידים לבין מאפייני מוריהם ודרכי ההוראה שלהם נעשתה באמצעות מודל לינארי היררכי, המביא בחשבון את התלות שבין הישגי תלמידים באותה קבוצת לימוד באותו בית הספר. המודל שחושב הוא בעל שלוש רמות היררכיה: רמת התלמיד, רמת קבוצת הלימוד ורמת בית הספר. במילים אחרות, המודל מביא בחשבון שהתלמידים מקווננים בקבוצות לימוד המקווננות בבתי ספר, ומנתח את הנתונים תוך התייחסות מתאימה לטעויות

¹¹ בניתוח זה נכללו תלמידים בקבוצות לימוד שלפחות מורה אחד בבית הספר דיווח כי הוא מלמד קבוצה זו ולפחות חמישה תלמידים דיווחו כי הם לומדים בקבוצה זו.

מדידה ודגימה. תיאור סכמטתי של המודל מפורט בנספח 6 (לסקירה מקיפה של מודלים היררכיים בחינוך ר' Raudenbush and Bryk, 2002).

ראוי להדגיש כי הממצאים העולים מניתוח זה (ר' להלן) אינם מעידים בהכרח על קשר סיבתי בין מאפייני המורים ו/או דרכי ההוראה שלהם לבין הישגי התלמידים, אלא רק על מתאם בין המשתנים. מאחר שאין מדובר במערך של ניסוי מבוקר עם הקצאה אקראית של מורים לתלמידים, קשה לייחס סיבתיות לתוצאות. המודל הסטטיסטי אמנם מאפשר לנתח את הקשר בין ציוני התלמידים לבין משתני המורים תוך החזקת משתני הרקע של התלמיד ושל בית הספר קבועים, אולם ייתכן כי קיימים משתנים/תהליכים נוספים שיכולים להשפיע על ההישגים ולהוביל לקשר שבין המשתנים.

לוח 21: תיאור המשתנים המשתתפים בניתוח

שם המשתנה	תיאור
מאפייני בית הספר רקע חברתי-כלכלי בית-ספרי סוג פיקוח	מבוסס על מדד שטראוס. ממוצע מדד הטיפוח האישי של כלל תלמידי בית הספר בתשע"א. בית ספר ממלכתי או ממלכתי-דתי
מאפייני קבוצת הלימוד <i>מאפייני מורה:</i> תואר אקדמי במתמטיקה ותק <i>מאפיינים של דרכי הוראה:</i>	קיום תואר אקדמי (B.Sc או B.A) במתמטיקה מספר שנות הוראה בתחום המתמטיקה
מדד פעולות בסיסיות	התדירות שבה המורה מבצע פעולות הוראה בסיסיות במהלך השיעור (דיווח עצמי)
מדד פעולות מתקדמות	התדירות שבה המורה מבצע פעולות הוראה מתקדמות במהלך השיעור (דיווח עצמי)
מדד שאלות מבחן בסיסיות	התדירות שבה המורה כולל סוגי שאלות בסיסיות במבחנים המועברים לתלמידים (דיווח עצמי)
מדד שאלות מבחן מתקדמות	התדירות שבה המורה כולל סוגי שאלות מתקדמות במבחנים המועברים לתלמידים (דיווח עצמי)
מאפייני התלמיד ציון במיצ"ב תשע"א מגדר קבוצת לימוד צרכים מיוחדים	הציון הכולל של התלמיד במבחן במתמטיקה תשע"א, בסולם המיצ"ב הרב-שנתי בן או בת קבוצת הלימוד במתמטיקה שהתלמיד משתייך אליה (דיווח עצמי) סיווג התלמיד לאחת משלוש קבוצות: תלמידים רגילים, לקויי למידה או משולבים
רקע חברתי-כלכלי אישי יחסי	מבוסס על מדד שטראוס. ההפרש בין מדד הטיפוח האישי של התלמיד לבין ממוצע מדד הטיפוח של כלל התלמידים בבית הספר שבו הוא לומד. המדד מעודכן לתשע"א.

תחילה נבחן את פירוק השונות בציוני התלמידים לשונות בין בתי הספר ולשונות בין התלמידים בתוך בתי הספר, וזאת בתוך בכל אחת מקבוצות הלימוד. בלוח 22 שלהלן מפורטים אומדני השונות ואחוזי השונות בין בתי הספר מתוך סך השונות.

לוח 22: שונות בציוני התלמידים בין בתי הספר ובתוכם בכל אחת מקבוצות הלימוד

קבוצה	הצטיינות	הקבצה א'	הקבצה ב'	מיצוי	הקבצה ג'	הטרוגנית	כלל האוכלוסייה
בין בתי ספר	1,486.64 (334.21)	2,605.49 (452.17)	1,989.72 (378.10)	1,218.62 (287.53)	650.42 (189.06)	4,666.68 (1419.84)	3,727.79 (479.88)
בין תלמידים	2,488.22 (80.06)	3,647.02 (88.80)	2,831.86 (97.03)	2,083.96 (97.21)	1,587.21 (105.41)	4,882.58 (269.81)	7267.95 (107.30)
% שונות בין בתי הספר	37%	42%	41%	37%	29%	49%	34%

עיון בלוח מעלה כי קיימת שונות רבה בציוני התלמידים גם כאשר מתייחסים לכל קבוצת לימוד בנפרד. השונות הגדולה ביותר התקבלה, בקרב תלמידים הלומדים בקבוצות הטרוגניות, הן בין בתי ספר והן בין תלמידים באותו בית ספר. מתוך קבוצות הלימוד הנבדלות לפי רמה, השונות הגדולה ביותר התקבלה בקרב תלמידי הקבצה א' והשונות הקטנה ביותר התקבלה בקרב תלמידי הקבצה ג' (כנראה בשל 'אפקט רצפה' של ציוני התלמידים).

עוד עולה מנתוני הלוח כי שיעור גבוה מהשונות הכללית מוסבר על ידי שונות בין בתי ספר, עדות להבדלים בהגדרה של רמות לימוד בין בתי ספר. בהקבצות א' וב' נמצא אחוז שונות גבוה של כ-40%, ובהקבצה ג' נמצא אחוז שונות נמוך יותר - 29%.

נפנה עתה לבדיקת הקשר בין הישגי תלמידים לבין מאפייני המורים ודרכי ההוראה שלהם. תוצאות המודל הסטטיסטי מפורטות בלוח 23. מנתוני הלוח עולה כי נמצא קשר מובהק בין הישגי התלמידים לבין סוג התואר האקדמי של המורה ($p.value = 0.05$), כך שבמוצע, ציוני תלמידים שמוריהם בעלי תואר אקדמי במתמטיקה גבוהים מציוני תלמידים שמוריהם אינם בעלי תואר אקדמי במתמטיקה (כ- 9% סטיית תקן). בנוגע לקשר בין הישגי התלמידים לדרכי ההוראה נמצא כי למדד התדירות שבה המורה משתמש בפעולות מתקדמות יש קשר חיובי מובהק ($p.value = 0.07$) להישגי התלמידים: ככל שתדירות הפעולות המתקדמות גבוהה יותר, כך הישגי התלמידים גבוהים יותר (כ- 8% סטיית תקן). נזכיר שוב כי אין בתוצאות אלו כדי לבסס יחסי סיבה-תוצאה, אלא הן מעידות על קיומו של מתאם בין המשתנים.

תוצאות המודל מציגות גם קשרים מובהקים נוספים. כפי שאפשר לצפות, יש הבדלים מובהקים ניכרים בין תלמידים בקבוצות הלימוד השונות, בין תלמידים בעלי צרכים מיוחדים לבין חבריהם שאינם בעלי צרכים מיוחדים, ובין תלמידים מרקעים חברתיים-כלכליים שונים. נציין כי לא נמצא הבדל מובהק בין הישגי בנים להישגי בנות.

כדי לבחון עוד את הקשר שבין הישגי התלמידים לבין מאפייני המורים ודרכי ההוראה שלהם חושבו מודלים גם בעבור ציונים בממדי המבחן השונים: נושאי המבחן (אלגברה), גאומטריה וחשיבה כמותית) ורמות החשיבה (נמוכה וגבוהה). תוצאות המודלים מפורטות בלוחות 24-25 שלהלן. עיון בלוחות מעלה כי בדומה לתמונה שהתקבלה בעבור הציון הכולל, בכל הממדים נמצא

קשר מובהק בין הישגי התלמידים לבין סוג התואר האקדמי של המורה. בנוגע לקשר בין תדירות השימוש בפעולות מתקדמות במהלך השיעור נמצא קשר מובהק בתחום החשיבה הכמותית ובחשיבה מסדר גבוה. בשאר הממדים - אלגברה, גאומטריה וחשיבה מסדר נמוך - לא נמצא קשר מובהק.

ממצא מעניין נוסף שעולה מהמודלים הוא ההבדל בין בנים ובנות. בממדים גאומטריה וחשיבה מסדר נמוך נמצא הבדל מובהק אך זעיר לטובת הבנות (כ-4% סטיית תקן בשני הממדים), ואילו בתחומים חשיבה כמותית וחשיבה מסדר גבוה נמצא הבדל מובהק לטובת הבנים (כ-15% סטיית תקן בחשיבה כמותית, וכ-6% ברמת חשיבה גבוהה). הבדלים אלו לא באים לידי ביטוי בציון הכולל, המייצג את כל הממדים.

כצפוי, ההבדלים לפי קבוצות לימוד, צרכים מיוחדים ורקע חברתי-כלכלי נמצאו מובהקים גם בכל אחד מהממדים.

לוח 23: תוצאות המודל הלינארי - הציון הכולל במבחן

P-value (Type III)	טעות תקן	אומדן	אפקט	
<0.0001	22.478	549.410	חותך	בית ספר
0.6010	6.338	-3.315	פיקוח	
	-	-	ממלכתי-דתי ממלכתי	
<0.0001	1.494	-14.628	מדד טיפוח בית-ספרי	
0.0503	4.451	8.714	תואר אקדמי במתמטיקה	קבוצת לימוד (מאפייני מורים ודרכי ההוראה)
	-	-	כן לא	
0.8552	0.232	0.042	ותק	
0.7554	3.551	-1.106	פעולות בסיסיות	
0.0746	4.375	7.802	פעולות מתקדמות	
0.6210	3.243	1.603	שאלות בסיסיות במבחנים	
0.4275	2.819	2.237	שאלות מתקדמות במבחנים	
<0.0001	9.293	90.210	קבוצת לימוד	תלמיד
	8.846	23.659	הצטיינות	
	8.901	-54.907	הקבצה א'	
	9.044	-80.490	הקבצה ב'	
	10.222	-101.20	מיצוי	
	-	-	הקבצה ג'	
	-	-	הטרוגנית	
<0.0001	2.284	-32.217	צרכים מיוחדים	
	1.900	-15.573	משולבים	
	-	-	לקויי למידה רגילים	
<0.0001	0.358	-4.800	מדד טיפוח אישי יחסי	
0.1789	1.237	-1.663	מגדר	
	-	-	בנות בנים	

לוח 24: תוצאות המודל הלינארי – הציונים בנושאי המבחן השונים

חשיבה כמותית			גאומטריה			אלגברה				
P-value (Type III)	טעות תקן	אומדן	P-value (Type III)	טעות תקן	אומדן	P-value (Type III)	טעות תקן	אומדן		
<0.0001	0.222	0.378	<0.0001	0.232	0.037	<0.0001	0.224	0.144	חותך	בית ספר
0.1412	0.059	-0.087	0.9085	0.067	0.008	0.5924	0.061	-0.033	סוג פיקוח ממלכתי-דתי ממלכתי	
<0.0001	0.014	-0.146	<0.0001	0.016	-0.139	<0.0001	0.014	-0.135	מדד טיפוח בית-ספרי	
0.0168	0.044	0.105	0.0745	0.046	0.081	0.0652	0.045	0.082	תואר אקדמי במתמטיקה כן לא	קבוצת לימוד (מאפייני מורים ודרכי הוראה)
0.9322	0.002	0.000	0.9906	0.002	0.000	0.7028	0.002	0.001	ותק	
0.8246	0.035	-0.008	0.7131	0.036	-0.013	0.8373	0.036	-0.007	פעולות בסיסיות	
0.0423	0.043	0.088	0.1144	0.045	0.071	0.1281	0.044	0.067	פעולות מתקדמות	
0.6853	0.032	0.013	0.6557	0.033	0.015	0.4865	0.033	0.023	שאלות בסיסיות במבחנים	
0.5563	0.028	0.016	0.1831	0.029	0.039	0.6963	0.028	0.011	שאלות מתקדמות במבחנים	
<0.0001	0.091	0.603	<0.0001	0.096	0.906	<0.0001	0.092	0.924	קבוצת לימוד הצטיינות	תלמיד
	0.086	0.157		0.092	0.242		0.088	0.237	הקבצה א'	
	0.087	-0.506		0.092	-0.522		0.088	-0.527	הקבצה ב'	
	0.089	-0.747		0.094	-0.754		0.090	-0.781	מיצוי	
	0.102	-1.092		0.106	-0.845		0.102	-0.967	הקבצה ג'	
	-	-		-	-		-	-	הטרוגנית	
<0.0001	0.028	-0.424	<0.0001	0.026	-0.271	<0.0001	0.025	-0.289	צרכים מיוחדים משולבים	
	0.023	-0.196		0.021	-0.115		0.021	-0.149	לקויי למידה רגילים	
<0.0001	0.004	-0.048	<0.0001	0.004	-0.045	<0.0001	0.004	-0.045	מדד טיפוח אישי יחסי	
<0.0001	0.015	-0.147	0.0119	0.014	0.035	0.3253	0.014	0.013	מגדר בנות בנים	

לוח 25: תוצאות המודל הלינארי – הציונים ברמות החשיבה השונות

רמת חשיבה גבוהה			רמת חשיבה נמוכה				
P-value (Type III)	טעות תקן	אומדן	P-value (Type III)	טעות תקן	אומדן		
<0.0001	0.221	0.177	<0.0001	0.235	0.135	חותך	בית הספר
0.5378	0.062	-0.038	0.7271	0.064	-0.022	פיקוח ממלכתי -דתי ממלכתי	
<0.0001	0.015	-0.145	<0.0001	0.015	-0.139	מדד טיפוח בית- ספרי	
0.0348	0.044	0.092	0.0782	0.047	0.082	תואר אקדמי במתמטיקה כן לא	קבוצת הלימוד (מאפייני מורים ודרכי הוראה)
0.9757	0.002	0.001	0.6390	0.002	0.001	ותק	
0.6896	0.035	-0.014	0.9243	0.037	-0.004	פעולות בסיסיות	
0.0674	0.043	0.079	0.1123	0.046	0.073	פעולות מתקדמות	
0.3407	0.032	0.030	0.9743	0.034	-0.001	שאלות בסיסיות במבחנים	
0.3942	0.028	0.024	0.4987	0.030	0.020	שאלות מתקדמות במבחנים	
<0.0001	0.091	0.878	<0.0001	0.097	0.885	קבוצת הלימוד הצטיינות	תלמיד
	0.087	0.191		0.092	0.289	הקבצה א'	
	0.088	-0.562		0.093	-0.503	הקבצה ב'	
	0.089	-0.801		0.095	-0.773	מיצוי	
	0.101	-0.943		0.107	-1.051	הקבצה ג'	
	-	-		-	-	הטרונגנית	
<0.0001	0.024	-0.351	<0.0001	0.025	-0.281	צרכים מיוחדים משולבים	
	0.020	-0.169		0.021	-0.130	לקויי למידה	
	-	-		-	-	רגילים	
<0.0001	0.004	-0.049	<0.0001	0.004	-0.044	מדד טיפוח אישי יחסי	
<0.0001	0.013	-0.055	0.0017	0.014	0.043	מגדר בנות בנים	

V. סיכום

במרבית חטיבות הביניים בישראל מונהגת שיטת ההקבצה בהוראת המתמטיקה - חלוקת התלמידים לקבוצות לימוד על פי רמתם ויכולתם בתחום המתמטיקה. המטרה העיקרית של חלוקה זו היא לנסות ולהתמודד עם קושי בהוראה בכיתה הטרוגנית על ידי חלוקה לקבוצות הומוגניות וקטנות יותר והתאמת התוכנית לצרכי התלמידים השונים.

בשנת הלימודים תש"ע החלה לפעול התוכנית לקידום הישגים אשר אחת מתשומותיה העיקריות הייתה פתיחת קבוצות לימוד נוספות – קבוצת מיצוי (למתקשים) וקבוצת מצוינות (למצוינים). מטרת דוח זה היא לבחון היבטים שונים של ההוראה בקבוצות הלימוד השונות – הישגי התלמידים, מאפייני מורים, תהליכי הוראה, היקף הנושאים הנלמדים וההעמקה בהם. בנוסף, נבדק האם קיים קשר (מתאם) בין הישגי התלמידים בקבוצות השונות ובין מאפייני המורים ודרכי ההוראה.

הנתונים בדוח מבוססים על נתונים ממבחני המיצוי במתמטיקה לכיתות ח' בשנים תשס"ח-תשע"א ונתונים מסקר מורים למתמטיקה שנערך בתשע"א.

מן הדוח עולה כי, כצפוי, ככל שקבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך ציוני התלמידים גבוהים יותר וזאת בכל המאפיינים והנושאים שנבדקו. בהשוואת הישגי התלמידים המשותפים לפיקוח הממלכתי, בהשוואה לחבריהם הלומדים בפיקוח המלכתי-דתי נמצא כי במרבית קבוצות הלימוד הישגיהם של הראשונים, גבוהים יותר. בדיקה של הישגי הבנות מול הישגי הבנים העלתה כי לא נמצאו הבדלים בין שני המינים. ביחס לרקע חברתי-כלכלי נמצא כי קיים קשר בין רקע התלמיד והקבוצה בה הוא לומד. ככל שהרקע החברתי-כלכלי גבוה יותר, כך שיעור הלומדים בקבוצות הלימוד המתקדמות, גבוה יותר. יתרה מכך, גם בכל קבוצת לימוד בנפרד, נמצא קשר בין הרקע החברתי הכלכלי של התלמיד ובין הישגיו - לתלמידים בעלי רקע חברתי-כלכלי גבוה הישגים גבוהים יותר.

בבחינת עמדות התלמידים כלפי לימוד מקצוע המתמטיקה עולה כי ככל שקבוצת הלימוד גבוהה יותר, כך התלמידים מייחסים חשיבות גדולה יותר ללימוד המתמטיקה, נהנים מהמקצוע ומרגישים שמצליחים בו יותר.

מהסתכלות במגמה המסתמנת לאורך השנים של התפלגות התלמידים בקבוצות הלימוד השונות ובהישגיהם עולה כי עם כניסת התכנית לקידום הישגים בשנת תשע"א חלה עליה בשיעור התלמידים המדווחים על השתייכות לקבוצות הלימוד 'מיצוי' ו'הצטיינות' ובמקביל ירד שיעור התלמידים המדווחים על לימוד בהקבצה א' ובהקבצה ב'. נראה כי הגדלת מספר התלמידים הלומדים בקבוצת הצטיינות (ככל הנראה מקרב התלמידים שלמדו בהקבצה א') לא הקטינה באופן משמעותי את ממוצע הישגי תלמידים בקבוצה זו.

עיון במאפייני המורים מעלה כי בקבוצת הצטיינות נמצא שיעור נמוך יחסית של מורים צעירים ואילו בהקבצה ג' וקבוצת המיצוי נמצא שיעור גבוה יחסית של מורים צעירים; הרוב המכריע של המורים המלמדים בקבוצת הצטיינות הינם מורים בעלי התמחות במתמטיקה ואילו בקבוצות הלימוד הנמוכות כשליש מן המורים לא התמחו במתמטיקה.

כאמור, בשנת תשע"א הועבר סקר ייעודי למורים למתמטיקה. השאלון עסק, בין היתר, בעיתוי הלימוד של הנושאים השונים בתוכנית הלימודים, פרקטיקות הוראה ובפעולות השונות אותן מבצע המורה במהלך השיעור וכן בסוג השאלות המועבר במבחנים.

מן הממצאים עולה כי ככל שקבוצת הלימוד גבוהה יותר כך נלמדו תחומים רבים יותר מתוכנית הלימודים ברמת העמקה גבוהה יותר.

ביחס לפרטיקות ההוראה בכיתה, הפעולות אותן מבצע המורה וסוגי השאלות אותן שואל המורה במבחנים לא נמצאו הבדלים בדיווחי המורים ביחס לפעולות בסיסיות ושאלות מבחן בסיסיות בקבוצות לימוד שונות. לעומת זאת, בכל הקשור לפעולות מתקדמות, ככל שקבוצת הלימוד גבוהה יותר כך המורים מדווחים שהם מבצעים במהלך השיעור פעולות מתקדמות יותר ושואלים במבחן שאלות מתקדמות יותר.

כדי לבדוק את ההבדלים בין תלמידים בתוך בית ספר ובין בתי ספר נערך ניתוח שונות, וזאת בכל אחת מקבוצת הלימוד בנפרד. מן הניתוח עולה כי מבין קבוצות הלימוד, השונות הגדולה ביותר התקבלה בקרב תלמידי הקבצה א' והשונות הקטנה ביותר בקרב תלמידי הקבצה ג'. בנוסף עולה כי אחוז גבוה מהשונות הכללית מוסבר על ידי שונות בין בתי ספר, דבר המעיד על הבדלים בהגדרת קבוצות הלימוד.

על מנת לבחון את הקשר בין ציוני תלמידים במבחן במתמטיקה לבין משתני רקע של התלמיד ושל בית הספר, מאפייני המורים המלמדים אותם ודרכי ההוראה של המורים נעשה שימוש במודלים לינאריים היררכיים (HLM). יודגש כי לא ניתן להסיק מניתוח זה על קשר סיבתי בין מאפייני מורים, דרכי הוראתם והישגי תלמידים אל רקע על קשר מתאמי בין המשתנים. מן המודל עולה כי נמצא קשר חיובי מובהק בין הישגי התלמידים לבין סוג התואר האקדמי של המורה, דהיינו, בממוצע ציוני התלמידים הלומדים אצל מורה בעל תואר אקדמי גבוהים מממוצע הציונים אשר אינם לומדים אצל מורה כזה. עוד עולה כי קיים קשר בין הישגי התלמידים לתדירות השימוש בפעולות מתקדמות במהלך השיעור – ככל שתדירות הפעולות המתקדמות גבוהה כך הישגי התלמידים גבוהים יותר. בנוסף, קיים קשר בין ההישגים והמגדר – בגיאומטריה ורמת חשיבה מסדר נמוך נמצא הבדל זעיר מובהק לטובת הבנות ואילו בחשיבה כמותית ורמת חשיבה מסדר גבוה נמצא הבהק מובהק לטובת הבנים. כמו כן, המשתנים הבאים גם יצאו מובהק: קבוצת לימוד, מדד טיפוח וסיווג התלמיד לצרכים מיוחדים.

דוח זה מהווה נדבך ראשון במחקר על הוראת המתמטיקה בקבוצות הלימוד בחטיבות הביניים. ראוי להמשיך ולהעמיק בסוגיית קבוצות הלימוד במישורים נוספים - למשל, האם יש צורך בתכניות לימוד שונות עבור קבוצות לימוד שונות? כיצד יש לחלק את התלמידים לקבוצות הלימוד וממתי? איזה מורים כדאי להקצות לאיזה קבוצות לימוד? ועוד. הנתונים המוצגים במחקר זה ובמחקרים אחרים בתחום, יכולים לשמש תשתית המסייעת לצורך קביעת מדיניות בקבלת ההחלטות השונות.

VI. נספחים:

נספח 1: התפלגות ומאפיינים של תלמידים שהשיבו על שאלון העמדות בהשוואה לכלל התלמידים

לוח 26: התפלגות ציוני התלמידים בקרב כלל האוכלוסייה ובקרב העונים על שאלון העמדות

כלל התלמידים			דיווחו על קבוצת לימוד				
סטיית תקן	ממוצע	N	סטיית תקן	ממוצע	N	קטגוריה	קבוצה
99.52	526.43	15,939	98.97	527.36	14,732		כלל האוכלוסייה
99.67	530.65	12,577	99.00	531.77	11,569	ממלכתי	סוג פיקוח
97.35	510.62	3,362	97.18	511.25	3,163	ממלכתי-דתי	
101.63	525.53	7,913	101.05	527.43	7,289	בנים	מגדר
97.39	527.32	8,026	96.89	527.29	7,443	בנות	
89.06	562.53	7,833	88.94	562.90	7,214	גבוה	רקע חברתי-כלכלי אישי
95.85	502.21	6,420	95.41	503.25	5,988	בינוני	
86.18	447.36	1,595	86.12	405.51	1,448	נמוך	
95.97	542.15	12,519	95.36	542.94	11,641	רגילים	צרכים מיוחדים
92.39	495.80	1,951	91.33	495.94	1,744	לקויי למידה	
74.72	433.09	1,469	74.53	433.45	1,347	משולבים	

בקרב דוברי העברית, 1,207 תלמידים (8% מהאוכלוסייה) לא השיבו על השאלה בדבר קבוצת הלימוד שבה הם לומדים. שיעור אי-ההשבה דומה בשני סוגי הפיקוח (ממלכתי 8%, ממלכתי-דתי 6%), בין המגדרים (בנים 8% ובנות 7%) ובין שלוש הרמות של מדד הטיפוח האישי (גבוה 8%, בינוני 7% ונמוך 9%). אשר לבעלי צרכים מיוחדים, מעט יותר תלמידים לקויי למידה לא השיבו על השאלה בדבר קבוצת הלימוד שהם לומדים בה (11%), בהשוואה לתלמידים רגילים ומשולבים (7%-8%, בהתאמה).

אשר לממוצע הציונים, בקרב תלמידים בעלי רקע חברתי-כלכלי נמוך ממוצע הציונים של תלמידים שלא השיבו על השאלה בדבר קבוצת הלימוד נמוך בהשוואה לממוצע הציונים בקרב כלל התלמידים. בשאר הקבוצות לא נמצא הבדל של ממש בין הממוצעים.

נספח 2: התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים במבחן בחלוקה לפי קבוצות לימוד בשנים תשס"ח-תשע"א

לוח 27: התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים במבחן בחלוקה לפי קבוצות לימוד בתשע"א

קבוצה	N	אחוז	ממוצע	סטיית תקן
הצטיינות	2,928	20%	621.93	60.18
הקבצה א'	5,422	37%	551.54	77.03
הקבצה ב'	2,914	20%	463.54	68.36
מיצוי	1,502	10%	431.93	58.28
הקבצה ג'	884	6%	399.70	54.47
הטרוגנית	1,082	7%	558.98	95.16
כלל התלמידים	14,732	100%	527.36	98.97

לוח 28: התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים במבחן בחלוקה לפי קבוצות לימוד בתשע"ב

קבוצה	N	אחוז	ממוצע	סטיית תקן
הצטיינות	1,380	10%	630.36	69.52
הקבצה א'	5,715	44%	559.99	85.14
הקבצה ב'	3,375	26%	452.15	64.00
מיצוי	335	3%	459.05	76.61
הקבצה ג'	1,089	8%	399.29	53.61
הטרוגנית	1,207	9%	507.77	98.65
כלל התלמידים	13,101	100%	518.87	102.45

לוח 29: התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים במבחן בחלוקה לפי קבוצות לימוד בתשס"ט

קבוצה	N	אחוז	ממוצע	סטיית תקן
הצטיינות	482	4%	618.07	75.17
הקבצה א'	6,233	48%	562.09	85.82
הקבצה ב'	3,430	26%	448.81	67.99
מיצוי	230	2%	439.01	61.01
הקבצה ג'	896	7%	395.44	55.96
הטרוגנית	1,635	13%	523.40	94.61
כלל התלמידים	12,906	100%	515.41	100.74

לוח 30: התפלגות התלמידים וממוצעי הציונים במבחן בחלוקה לפי קבוצות לימוד בתשס"ח

קבוצה	N	אחוז	ממוצע	סטיית תקן
הצטיינות	629	5%	603.73	86.14
הקבצה א'	6,364	48%	553.54	88.50
הקבצה ב'	3,701	28%	445.65	65.29
מיצוי	275	2%	441.51	64.25
הקבצה ג'	1,302	10%	390.77	48.00
הטרוגנית	1,050	8%	509.76	98.79
כלל התלמידים	13,321	100%	504.26	101.38

נספח 3: עמדות כלפי לימוד המתמטיקה בשנים תשס"ח-תשע"א

לוח 31: שיעור התלמידים המסכימים עם ההיגד "אני נהנה ללמוד מתמטיקה"

קבוצה	תשס"ח	תשס"ט	תש"ע	תשע"א
הצטיינות	51%	57%	52%	53%
הקבצה א'	48%	49%	45%	45%
הקבצה ב'	41%	42%	41%	39%
מיצוי	44%	55%	46%	39%
הקבצה ג'	36%	35%	38%	34%
הטרונגנית	43%	50%	43%	52%
כלל התלמידים	45%	47%	44%	45%

לוח 32: שיעור התלמידים המסכימים עם ההיגד "חשוב לי ללמוד מתמטיקה"

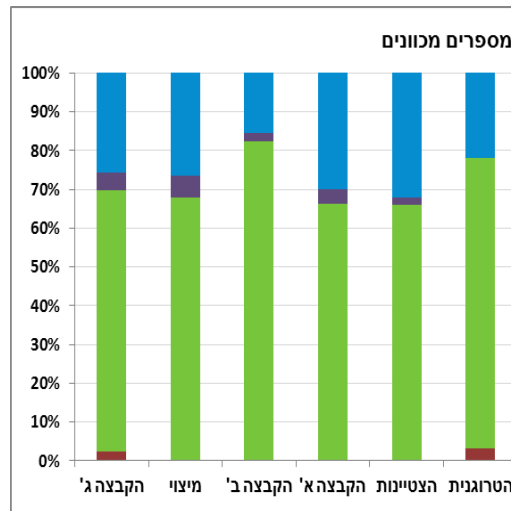
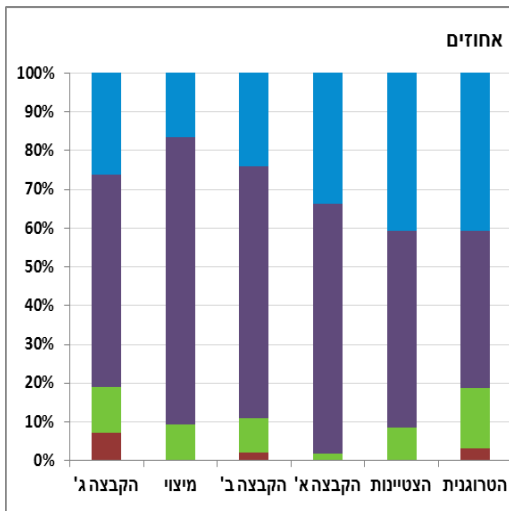
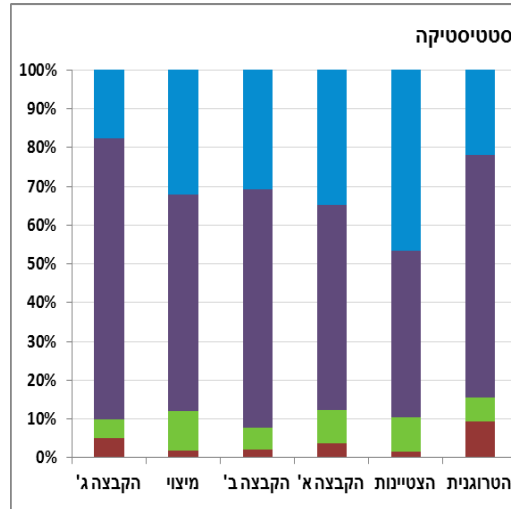
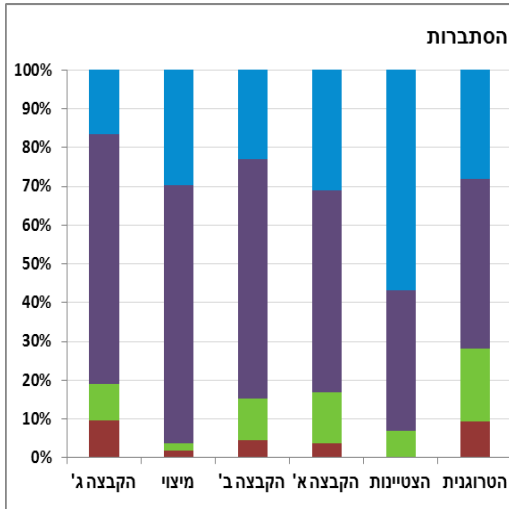
קבוצה	תשס"ח	תשס"ט	תש"ע	תשע"א
הצטיינות	90%	95%	90%	91%
הקבצה א'	90%	89%	89%	88%
הקבצה ב'	87%	86%	87%	85%
מיצוי	89%	93%	82%	84%
הקבצה ג'	84%	83%	83%	81%
הטרונגנית	87%	89%	85%	88%
כלל התלמידים	88%	88%	87%	87%

לוח 33: שיעור התלמידים המסכימים עם ההיגד "בדרך כלל אני מצליח במתמטיקה"

קבוצה	תשס"ח	תשס"ט	תש"ע	תשע"א
הצטיינות	72%	75%	78%	78%
הקבצה א'	70%	71%	69%	67%
הקבצה ב'	54%	52%	49%	50%
מיצוי	58%	61%	55%	51%
הקבצה ג'	37%	37%	38%	38%
הטרונגנית	63%	63%	56%	66%
כלל התלמידים	62%	63%	61%	62%

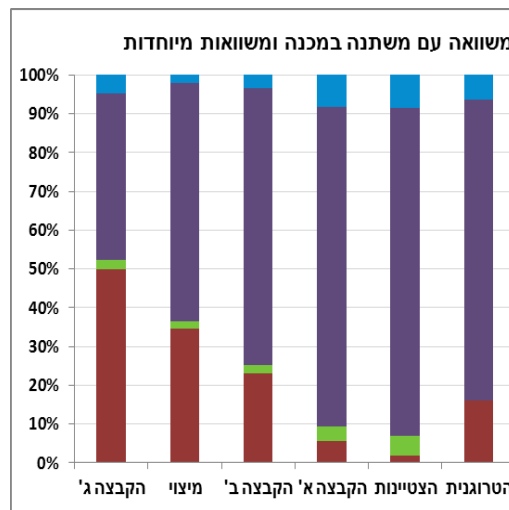
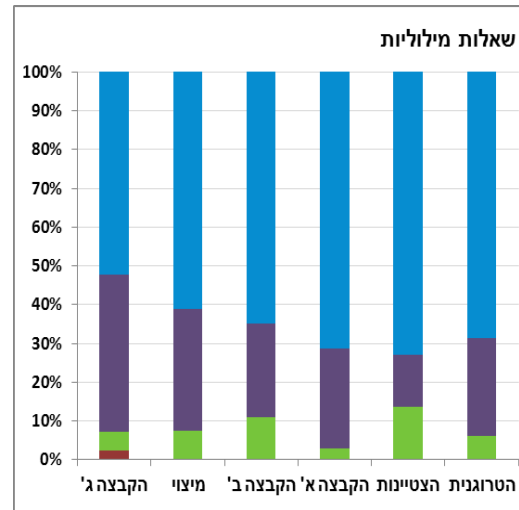
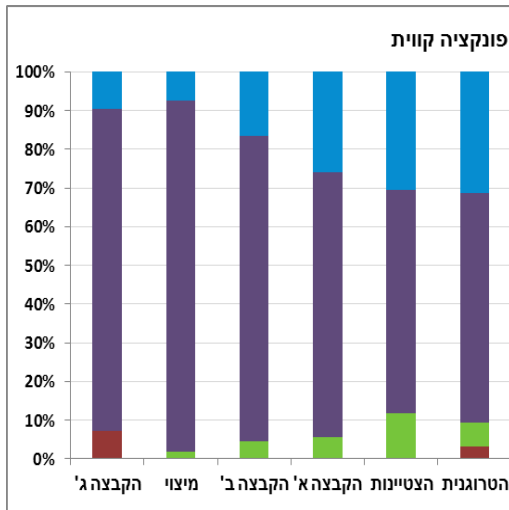
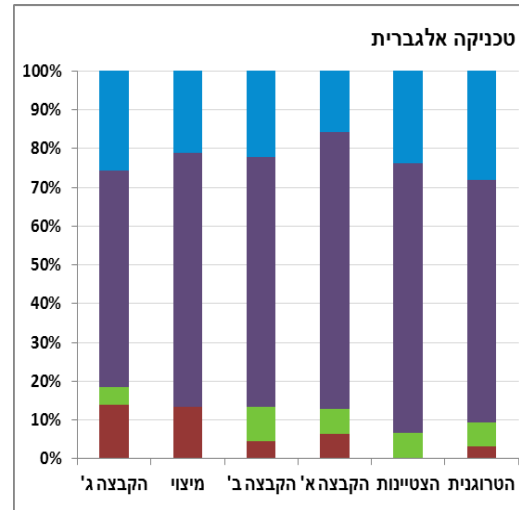
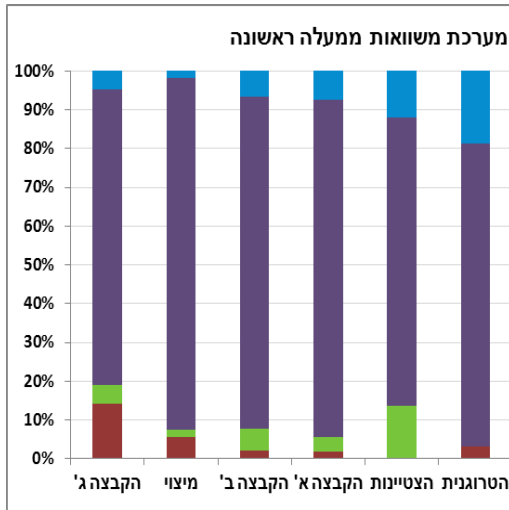
נספח 4: אופן הלימוד בנושאים ובחלוקה לפי קבוצות לימוד

חשיבה כמותית:



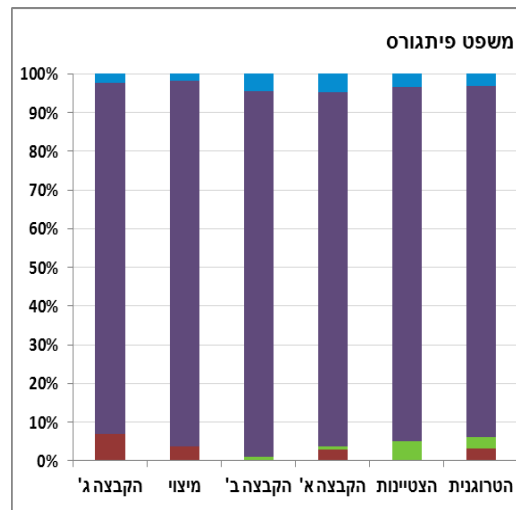
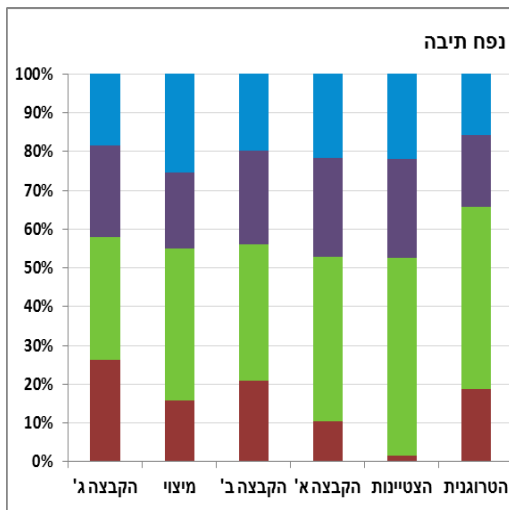
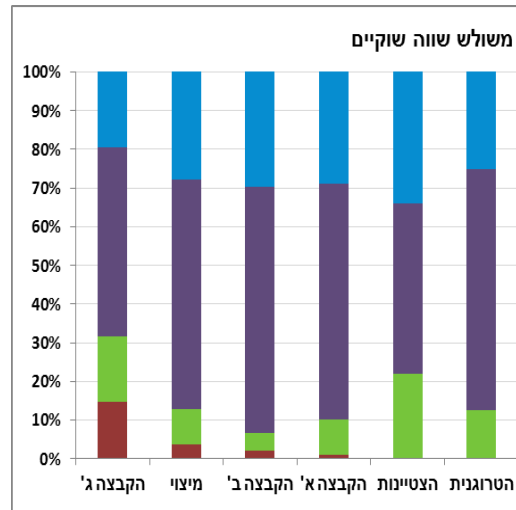
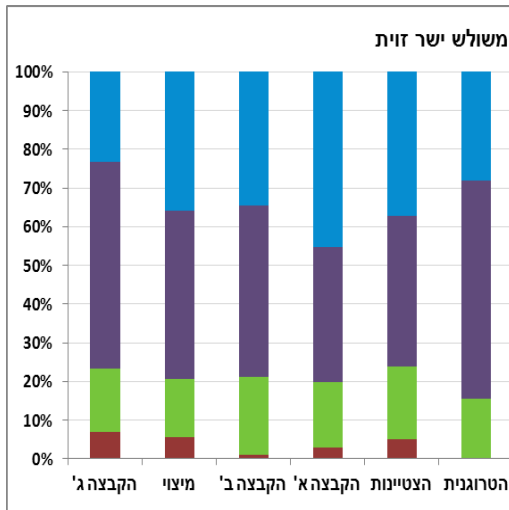
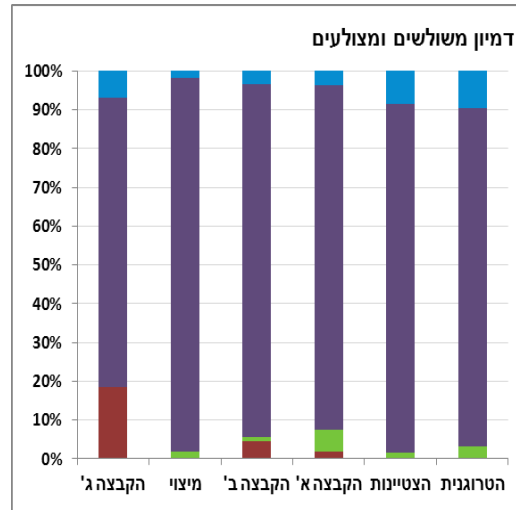
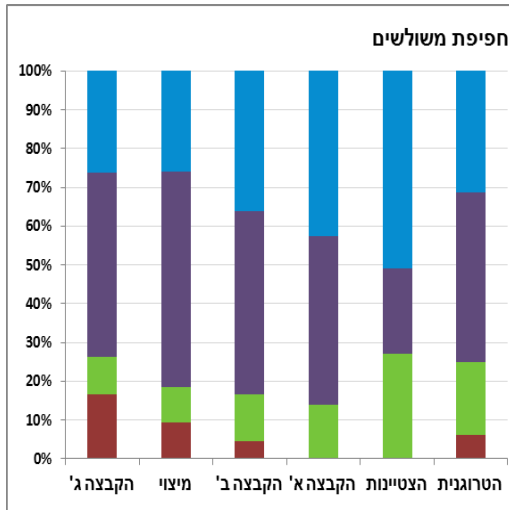
■ למדו השנה ובשנה שעברה
 ■ למדו בשנה זו
 ■ למדו בשנה שעברה
 ■ עדיין לא למדו

אלגברה:

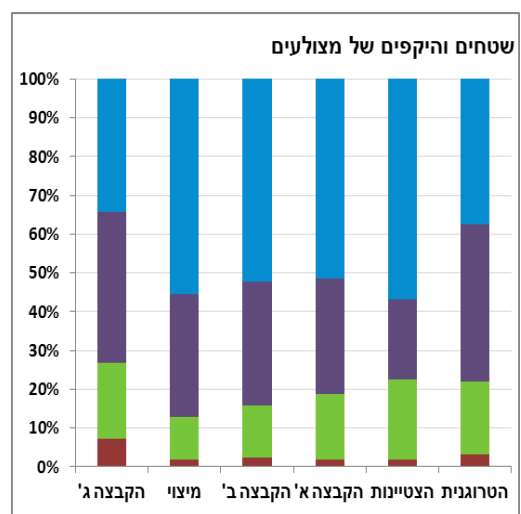
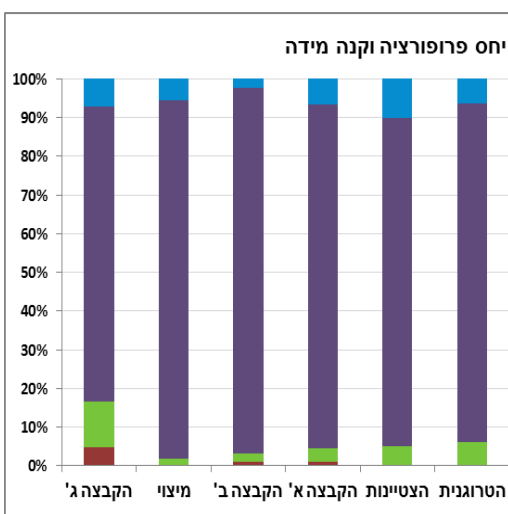
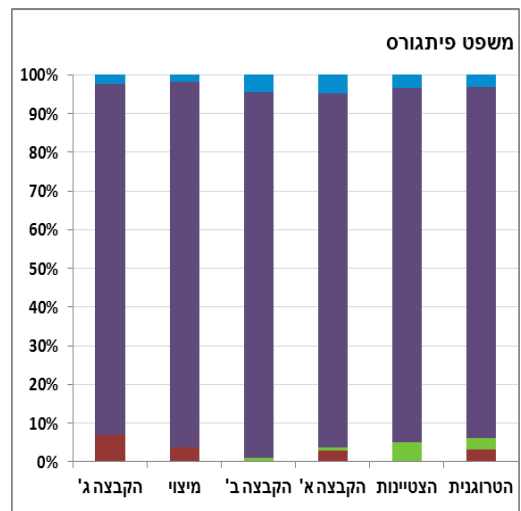
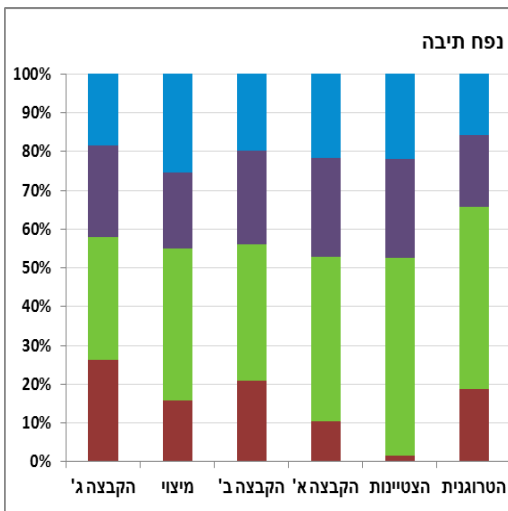
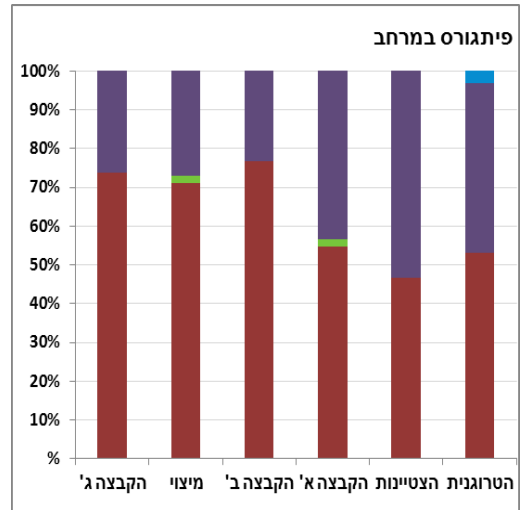
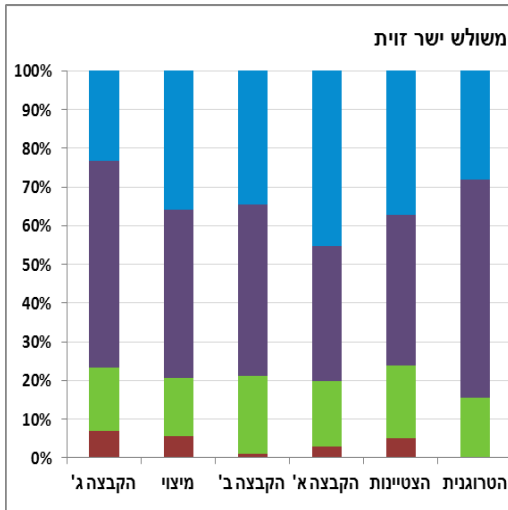


■ עדיין לא למדו
 ■ למדו בשנה שעברה
 ■ למדו בשנה זו
 ■ למדו השנה ובשנה שעברה

גאומטריה:



■ עדיין לא למדו
 ■ למדו בשנה שעברה
 ■ למדו בשנה זו
 ■ למדו ובשנה שעברה



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

נספח 5: חלוקת ההיגדים למדדים ושכיחויות ההתפלגות של כל אחד מההיגדים

Factor Loading	היגד
פעולות בסיסיות ($\alpha=0.49$)	
0.434	מסכם עבור התלמידים את הנושאים שנלמדו בשיעור
0.620	מנחה את התלמידים להקשיב לי כשאני מסביר כיצד לפתור תרגילים ושאלות
0.596	מנחה את התלמידים לזכור בעל פה כללים, נוסחאות ועובדות
0.493	מנחה את התלמידים לפתור (לבד או בקבוצה) כאשר אני עסוק במשימות אחרות
0.622	מנחה את התלמידים לפתור שאלות בהדרכתי
פעולות מתקדמות ($\alpha=0.71$)	
0.539	מקשר את הנלמד בשיעור לחיי היומיום של התלמיד
0.658	מנהל במהלך השיעור דיון בהשתתפות התלמידים
0.665	מנחה את התלמידים להסביר ולנמק את תשובותיהם
0.764	מנחה את התלמיד להציע דרכים שונות לפתרון של תרגיל או שאלה אחת
0.627	מנחה את התלמיד להסיק מסקנות מגרף או תרשים
0.552	מנחה את התלמיד להציג פתרון של שאלה או תרגיל לפני הכיתה
0.394	מנחה את התלמיד לבצע משימות מתוקשבות

לוח 34: התפלגות ההיגד "מסכם עבור התלמידים את הנושאים שנלמדו בשיעור"

מתוכם:								
סך הכול	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	רוב השיעורים	במחצית מהשיעורים	במעט מהשיעורים	אף פעם	N	קבוצה	
100%	57%	26%	16%	0%	2%	58	הצטיינות	
100%	59%	29%	8%	3%	1%	109	הקבצה א'	
100%	48%	31%	14%	5%	1%	91	הקבצה ב'	
100%	49%	38%	11%	2%	0%	55	מיצוי	
100%	60%	28%	9%	0%	2%	43	הקבצה ג'	
100%	42%	42%	10%	6%	0%	31	הטרוגנית	
100%	53%	31%	11%	3%	1%	387	כלל המורים	

לוח 35: התפלגות ההיגד "מנחה את התלמידים להקשיב כשאני מסביר כיצד לפתור תרגילים ושאלות"

מתוכם:								
קבוצה	N	אף פעם	במעט מהשיעורים	במחצית מהשיעורים	ברוב השיעורים	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	סך הכול	
הצטיינות	57	0%	2%	9%	14%	75%	100%	
הקבצה א'	109	2%	0%	6%	8%	84%	100%	
הקבצה ב'	90	1%	6%	6%	12%	76%	100%	
מיצוי	55	0%	2%	4%	15%	80%	100%	
הקבצה ג'	43	0%	0%	5%	12%	84%	100%	
הטרוגנית	31	6%	10%	6%	3%	74%	100%	
כלל המורים	385	1%	3%	6%	11%	79%	100%	

לוח 36: התפלגות ההיגד "מעודד לזכור בעל פה כללים, נוסחאות ועובדות"

מתוכם:								
קבוצה	N	אף פעם	במעט מהשיעורים	במחצית מהשיעורים	ברוב השיעורים	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	סך הכול	
הצטיינות	58	9%	16%	22%	21%	33%	100%	
הקבצה א'	108	5%	18%	30%	24%	24%	100%	
הקבצה ב'	91	14%	25%	35%	13%	12%	100%	
מיצוי	55	13%	18%	29%	22%	18%	100%	
הקבצה ג'	43	5%	19%	42%	14%	21%	100%	
הטרוגנית	32	13%	19%	38%	16%	16%	100%	
כלל המורים	385	9%	19%	32%	19%	21%	100%	

לוח 37: התפלגות ההיגד "מעודד לפתור תרגילים ושאלות כאשר עוסק במשימות אחרות"

מתוכם:								
קבוצה	N	אף פעם	במעט מהשיעורים	במחצית מהשיעורים	ברוב השיעורים	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	סך הכול	
הצטיינות	58	24%	9%	19%	17%	31%	100%	
הקבצה א'	106	16%	11%	29%	18%	25%	100%	
הקבצה ב'	90	21%	16%	29%	18%	17%	100%	
מיצוי	53	26%	17%	11%	21%	25%	100%	
הקבצה ג'	43	19%	21%	14%	26%	21%	100%	
הטרוגנית	32	19%	13%	34%	16%	29%	100%	
כלל המורים	382	20%	14%	24%	19%	23%	100%	

לוח 38: התפלגות ההיגד "מנחה תלמידים לפתור שאלות בהדרכת"י

מתוכם:								
סך הכול	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	ברוב השיעורים	במחצית מהשיעורים	במעט מהשיעורים	אף פעם	N	קבוצה	
100%	41%	17%	34%	7%	2%	59	הצטיינות	
100%	45%	29%	20%	3%	3%	108	הקבצה א'	
100%	41%	37%	19%	3%	0%	91	הקבצה ב'	
100%	55%	33%	9%	2%	2%	55	מיצוי	
100%	45%	36%	17%	0%	2%	42	הקבצה ג'	
100%	19%	50%	28%	3%	0%	32	הטרוגנית	
100%	43%	32%	21%	3%	2%	387	כלל המורים	

לוח 39: התפלגות ההיגד "מקשר את הנלמד בשיעור לחיי היום יום של התלמידים"

מתוכם:								
סך הכול	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	ברוב השיעורים	במחצית מהשיעורים	במעט מהשיעורים	אף פעם	N	קבוצה	
100%	40%	33%	26%	0%	2%	58	הצטיינות	
100%	34%	31%	27%	7%	0%	108	הקבצה א'	
100	29%	37%	29%	5%	0%	91	הקבצה ב'	
100%	33%	45%	22%	0%	0%	55	מיצוי	
100%	36%	40%	12%	12%	0%	42	הקבצה ג'	
100%	19%	44%	34%	3%	0%	32	הטרוגנית	
100%	32%	37%	25%	5%	0%	386	כלל המורים	

לוח 40: התפלגות ההיגד "מנהל במהלך השיעור דיון בהשתתפות התלמידים"

מתוכם:								
סך הכול	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	ברוב השיעורים	במחצית מהשיעורים	במעט מהשיעורים	אף פעם	N	קבוצה	
100%	81%	17%	2%	0%	0%	59	הצטיינות	
100%	73%	20%	6%	0%	0%	109	הקבצה א'	
100%	58%	25%	13%	2%	1%	91	הקבצה ב'	
100%	64%	27%	7%	2%	0%	55	מיצוי	
100%	53%	23%	14%	9%	0%	43	הקבצה ג'	
100%	69%	28%	3%	0%	0%	32	הטרוגנית	
100%	67%	23%	8%	2%	0%	389	כלל המורים	

לוח 41: התפלגות ההיגד "מבקש מהתלמידים להסביר ולנמק את תשובותיהם"

מתוכם:								
קבוצה	N	אף פעם	במעט מהשיעורים	במחצית מהשיעורים	ברוב השיעורים	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	סך הכול	
הצטיינות	59	0%	2%	5%	12%	81%	100%	
הקבצה א'	109	0%	0%	2%	14%	84%	100%	
הקבצה ב'	91	0%	2%	9%	30%	59%	100%	
מיצוי	55	0%	4%	5%	27%	64%	100%	
הקבצה ג'	43	0%	9%	19%	26%	47%	100%	
הטרוגנית	32	0%	0%	3%	22%	75%	100%	
כלל המורים	389	0%	2%	6%	21%	70%	100%	

לוח 42: התפלגות ההיגד "להציע דרכים שונות לפתרון של תרגיל או שאלה אחת"

מתוכם:								
קבוצה	N	אף פעם	במעט מהשיעורים	במחצית מהשיעורים	ברוב השיעורים	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	סך הכול	
הצטיינות	59	0%	2%	14%	27%	58%	100%	
הקבצה א'	109	0%	3%	22%	26%	50%	100%	
הקבצה ב'	91	2%	8%	20%	30%	41%	100%	
מיצוי	55	0%	5%	29%	36%	29%	100%	
הקבצה ג'	42	12%	33%	14%	17%	24%	100%	
הטרוגנית	32	0%	0%	19%	44%	38%	100%	
כלל המורים	388	2%	7%	20%	29%	42%	100%	

לוח 43: התפלגות ההיגד "להסיק מסקנות מגרף או מתרשים"

מתוכם:								
קבוצה	N	אף פעם	במעט מהשיעורים	במחצית מהשיעורים	ברוב השיעורים	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	סך הכול	
הצטיינות	58	0%	0%	26%	24%	50%	100%	
הקבצה א'	107	0%	7%	23%	23%	47%	100%	
הקבצה ב'	88	2%	7%	20%	33%	38%	100%	
מיצוי	54	0%	4%	33%	26%	37%	100%	
הקבצה ג'	42	0%	12%	31%	24%	33%	100%	
הטרוגנית	32	0%	3%	31%	28%	38%	100%	
כלל המורים	381	1%	6%	26%	27%	41%	100%	

לוח 44: התפלגות ההיגד "להציג פתרון של שאלה או תרגיל לפני הכיתה"

מתוכם:								
סך הכול	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	ברוב השיעורים	במחצית מהשיעורים	במעט מהשיעורים	אף פעם	N	קבוצה	
100%	46%	31%	24%	0%	0%	59	הצטיינות	
100%	37%	26%	29%	8%	0%	109	הקבצה א'	
100%	32%	32%	25%	10%	1%	91	הקבצה ב'	
100%	35%	33%	22%	9%	2%	55	מיצוי	
100%	37%	19%	26%	19%	0%	43	הקבצה ג'	
100%	25%	38%	31%	6%	0%	32	הטרוגנית	
100%	36%	29%	26%	8%	1%	389	כלל המורים	

לוח 45: התפלגות ההיגד "לבצע משימות מתוקשבות"

מתוכם:								
סך הכול	כמעט בכל שיעור או בכל שיעור	ברוב השיעורים	במחצית מהשיעורים	במעט מהשיעורים	אף פעם	N	קבוצה	
100%	7%	14%	15%	32%	32%	59	הצטיינות	
100%	1%	9%	15%	31%	44%	109	הקבצה א'	
100%	0%	9%	15%	26%	26%	91	הקבצה ב'	
100%	7%	5%	22%	29%	36%	55	מיצוי	
100%	7%	5%	16%	19%	53%	43	הקבצה ג'	
100%	0%	0%	16%	38%	47%	32	הטרוגנית	
100%	3%	8%	16%	29%	44%	389	כלל המורים	

מדדי שאלות מבחן:

Factor Loading	
שאלות מבחן בסיסיות ($\alpha=0.51$)	
0.910	שאלות הבודקות ידע של עובדות
0.638	שאלות הבודקות יישום של פרוצדורות מתמטיות במצבים שנלמדו בכיתה
שאלות מבחן מתקדמות ($\alpha=0.68$)	
0.701	שאלות הבודקות יישום של פרוצדורות מתמטיות בנושאים שלא נלמדו בכיתה
0.784	שאלות המצריכות הסבר או נימוק
0.785	שאלות המחייבות הבנה וניתוח של טקסט, תרשים, או טבלה המוצגים לתלמיד

לוח 46: התפלגות ההיגד "שאלות הבודקות ידע של עובדות או נוסחאות"

מתוכם:								
סך הכול	כמעט תמיד או תמיד	ברוב המקרים	לפעמים	לעיתים נדירות	אף פעם	N	קבוצה	
100%	51%	19%	22%	8%	0%	59	הצטיינות	
100%	50%	22%	17%	10%	1%	109	הקבצה א'	
100%	48%	22%	13%	10%	7%	90	הקבצה ב'	
100%	41%	28%	20%	6%	6%	54	מיצוי	
100%	48%	19%	24%	0%	10%	42	הקבצה ג'	
100%	67%	3%	17%	7%	7%	30	הטרוגנית	
100%	49%	21%	18%	8%	4%	384	כלל המורים	

לוח 47: התפלגות ההיגד "שאלות הבודקות יישום של פרוצדורות מתמטיות במצבים שנלמדו בכיתה"

מתוכם:								
סך הכול	כמעט תמיד או תמיד	ברוב המקרים	לפעמים	לעיתים נדירות	אף פעם	N	קבוצה	
100%	64%	28%	9%	0%	0%	58	הצטיינות	
100%	60%	30%	8%	2%	0%	109	הקבצה א'	
100%	50%	38%	9%	2%	1%	90	הקבצה ב'	
100%	47%	40%	11%	2%	0%	55	מיצוי	
100%	44%	19%	30%	7%	0%	43	הקבצה ג'	
100%	77%	23%	0%	0%	0%	30	הטרוגנית	
100%	56%	31%	11%	2%	0%	385	כלל המורים	

לוח 48: התפלגות ההיגד "שאלות הבודקות יישום של פרוצדורות מתמטיות במצבים שלא נלמדו בכיתה"

מתוכם :								
סך הכול	כמעט תמיד או תמיד	ברוב המקרים	לפעמים	לעיתים נדירות	אף פעם	N	קבוצה	
100%	24%	24%	32%	20%	0%	59	הצטיינות	
100%	22%	15%	26%	27%	11%	109	הקבצה א'	
100%	10%	8%	25%	33%	25%	89	הקבצה ב'	
100%	5%	11%	25%	29%	29%	55	מיצוי	
100%	9%	5%	14%	37%	35%	43	הקבצה ג'	
100%	23%	10%	27%	27%	13%	30	הטרוגנית	
100%	16%	12%	25%	29%	18%	385	כלל המורים	

לוח 49: התפלגות ההיגד "שאלות המצריכות הסבר או נימוק"

מתוכם :								
סך הכול	כמעט תמיד או תמיד	ברוב המקרים	לפעמים	לעיתים נדירות	אף פעם	N	קבוצה	
100%	71%	25%	3%	0%	0%	59	הצטיינות	
100%	66%	25%	6%	3%	0%	109	הקבצה א'	
100%	46%	29%	22%	3%	0%	90	הקבצה ב'	
100%	47%	22%	22%	7%	2%	55	מיצוי	
100%	14%	26%	30%	23%	7%	43	הקבצה ג'	
100%	57%	20%	20%	3%	0%	30	הטרוגנית	
100%	53%	25%	16%	5%	1%	386	כלל המורים	

לוח 50: התפלגות ההיגד "שאלות המחייבות הבנה וניתוח של טקסט, תרשים או טבלה המוצגים לתלמידים"

מתוכם :								
סך הכול	כמעט תמיד או תמיד	ברוב המקרים	לפעמים	לעיתים נדירות	אף פעם	N	קבוצה	
51%	29%	17%	3%	0%	59	59	הצטיינות	
45%	28%	22%	4%	1%	109	109	הקבצה א'	
28%	29%	30%	9%	4%	90	90	הקבצה ב'	
33%	29%	36%	2%	0%	55	55	מיצוי	
16%	28%	49%	5%	2%	43	43	הקבצה ג'	
37%	23%	37%	3%	0%	30	30	הטרוגנית	
36%	28%	29%	5%	2%	386	386	כלל המורים	

נספח 6: תיאור סכמתי של המודל הסטטיסטי

המודלים שהותאמו הוגדרו בשלוש רמות היררכיה: רמת התלמיד, רמת קבוצת הלימוד ורמת בית הספר. להלן תיאור סכמתי של המודלים בעזרת מערכת הסימונים של Raudenbush and Bryk (2002):

ברמה הראשונה, Y_{ijk} הוא הציון של תלמיד i בקבוצת לימוד j בבית ספר k , $\pi_{0,jk}$ הוא החותך עבור קבוצת לימוד j בבית ספר k , π_{pjk} הם המקדמים של עוצמת הקשר וכיוונו בין מאפייני התלמידים X_{pijk} והישגיהם בקבוצת לימוד jk , ו- e_{ijk} טעות מקרית המייצגת את הסטייה של ציון התלמיד מהציון המנובא שלו:

$$Y_{ijk} = \pi_{0,jk} + \sum_{p \geq 1} \pi_{pjk} X_{pijk} + e_{ijk}$$

ברמה השנייה, החותך עבור קבוצת הלימוד, $\pi_{0,jk}$, מוגדר כסכום של β_{00k} החותך עבור בית ספר k , β_{0qk} המקדמים של עוצמת הקשר וכיוונו בין מאפייני קבוצת הלימוד (מאפייני מורים ודרכי ההוראה) Z_{qjk} וההישגים בקבוצת לימוד jk , ו- $r_{0,jk}$ האפקט המקרי של הסטייה של חותך קבוצת הלימוד מהערך המנובא:

$$\pi_{0,jk} = \beta_{00k} + \sum_{q \geq 1} \beta_{0qk} Z_{qjk} + r_{0,jk}$$

ברמה השלישית, החותך עבור בית הספר, β_{00k} , מוגדר כסכום של γ_{000} החותך הכללי, γ_{00s} המקדמים של עוצמת הקשר וכיוונו בין מאפייני בית הספר W_{sk} וההישגים בבית ספר k ו- u_{00k} האפקט המקרי של הסטייה של חותך בית ספר מהערך המנובא:

$$\beta_{00k} = \gamma_{000} + \sum_{s \geq 1} \gamma_{00s} W_{sk} + u_{00k}$$