

# סדרת ניירות עבודה WORKING PAPER SERIES

No. 106 מס'

פריסת האיכות של מורים במערכת  
החינוך ומדידת שינויים באיכותם על פני זמן

Distribution of teachers' quality in the education system and  
measuring changes in their quality over time

דוד מעגן\*  
David Maagan\*

כסלו תשע"ח, דצמבר 2017

\*הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה – אגף בכיר חינוך וחברה

\*Central Bureau of Statistics – Senior Department of Education and  
Society



הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה  
Central Bureau of Statistics  
دائرة الإحصاء المركزية

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) מעודדת מחקר המבוסס על נתוני הלמ"ס,  
כדוגמת עבודה זו. עבודות מחקר אלו אינן פרסומים רשמיים של הלמ"ס, ומכאן שהדעות  
והמסקנות הבאות בהן לידי ביטוי, הן של המחברים עצמם ואינן משקפות בהכרח את  
הדעות והמסקנות של הלמ"ס.

הוצאת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, רח' כנפי נשרים 66, פינת רח' בקי,  
ת"ד 34525, ירושלים 91342  
טל': 02-6592666; פקס: 02-6521340  
אתר הלמ"ס באינטרנט: [www.cbs.gov.il](http://www.cbs.gov.il)  
דואר אלקטרוני: [info@cbs.gov.il](mailto:info@cbs.gov.il)

## תקציר

בעשור האחרון ניתן לזהות מספר מגמות מקבילות היוצרות ביחד הזדמנות ייחודית למערכת החינוך לשיפור איכות כוח האדם המגויס למערכת. בין היתר, גידול ניכר בביקוש להכשרה להוראה ובהיקף ההכשרה להוראה בכלל וביחס לקצב הגידול במספר התלמידים וכן שיפור ניכר בשכרם של עובדי הוראה. בהתאם לכך, מטרת הניתוח שלפנינו, הינה לבחון האם מערכת החינוך השכילה לנצל הזדמנות ייחודית זו לשיפור איכות כוח-האדם המגויס למערכת, באופן המאפשר לזהות עלייה באיכות המורים במערכת החינוך. שאלות המחקר שהצבנו לעצמנו התמקדו בשלב ראשון בהוכחת הקשר שבין הישגי התלמידים בבגרות לפרופיל הפסיכומטרי של המורים כמדד אפשרי לאיכות מורים ובהמשך לכך בהבדלים בין אוכלוסיות תלמידים מרקע סוציו-אקונומי שונה ומגזרי המערכת השונים ובשינויים על פני זמן בפריסת האיכות של המורים במערכת. במחקרים שעוסקים בשאלות על איכות מורים, נעשה שימוש במספר רב של מאפייני המורים על-מנת לאמוד את איכותם, ביניהם השכיחים ביותר הינם, מאפייני רקע השכלתיים, ניסיון בהוראה ויכולת אקדמית במבחנים סטנדרטיים דוגמת ה-SAT/ACT (המקבילה האמריקאית לפסיכומטרי הישראלי). בישראל, מאחר ומרבית המורים כיום הינם בעלי תארים אקדמיים, הרי שנדרש מדד טוב יותר להערכת איכותם. לאור המגבלות בשימוש בהישגי הבגרות על פני זמן, מאחר ואינם סטנדרטיים, הוחלט להתמקד במחקר זה בהישגי הבחינה הפסיכומטרית המשקפים יכולת(Ability), והינם סטנדרטיים באופן המאפשר השוואה על פני זמן למדידת שינויים באיכות המורים. אוכלוסיית המחקר כללה מורים בחטיבות העליונות בשנים 2004-2015, כאשר הושלמו להם נתונים על הישגיהם בבחינה הפסיכומטרית, מאפייני בתי הספר ומאפייני רקע והישגי הנבחנים בבגרות בבתי הספר בהם לימדו. יובהר כי הבחירה להתמקד בחטיבות העליונות נובעת בין היתר מהצורך לאמוד את הקשר בין איכות המורים להישגי התלמידים. בהתאם לכך המידע הקיים על הישגי הבגרות השנתיים הינו מקיף יותר וכולל את מרבית התלמידים בחטיבה העליונה מידי שנה. ממצאי המחקר מעלים כי לפרופיל הפסיכומטרי של מורים, לאחר פיקוח על מאפייני הרקע של התלמידים, רלוונטיות לא מבוטלת להישגי התלמידים ועדיפה על פני מדדים אחרים של השכלת המורים וניסיונם בהוראה. במובן זה, מתקבלת הוכחה לפרופיל הפסיכומטרי של מורים כמדד המשקף איכות. עוד עולה מממצאי המחקר כי קיימת שונות גדולה בפריסת האיכות של מורים בין בתי הספר עפ"י המדד הפסיכומטרי, אשר מוסברת ברובה בהבדלים בין מגזרי המערכת והרקע הסוציו-אקונומי של התלמידים.

מהניתוח ברמת המוסד עולה כי מורים בעלי פרופיל פסיכומטרי גבוה נוטים ללמד יותר בבי"ס המשרתים תלמידים מרקע חברתי-כלכלי חזק יותר. כמו כן קיימת מגמת שיפור לאורך השנים בפרופיל הפסיכומטרי של מורים, ובאופן בולט בחינוך הממלכתי לעומת החינוך הערבי והדתי, וירידה בקשר החיובי עם השכלת אם לאורך השנים.

**מילות מפתח:** איכות מורים, בחינה פסיכומטרית, בחינות בגרות, הישגי תלמידים, ניתוח רב-רמות (MLA),

## תוכן העניינים

1	1. מבוא
3	2. סקירת ספרות
6	3. מתודולוגיה
6	3.1. מדד לאיכות מורים
6	3.2. אוכלוסיית המחקר
6	3.3. תהליך העבודה
6	3.4. מודלים סטטיסטיים
7	4. ממצאים
7	4.1. מגמות בהכשרה להוראה ושכר בקרב עובדי הוראה
9	4.2. סטטיסטיקה תיאורית של אוכלוסיית המחקר
13	4.3. סטטיסטיקה היסקית
15	4.3.1. ממצאי המודלים הסטטיסטיים
20	5. סיכום ומסקנות
21	6. רשימת מקורות
23	7. נספחים
23	7.1. תיאור המודלים הסטטיסטיים

## 1. מבוא

בקרב חוקרים קיימת הסכמה רחבה כי לאיכות המורים רלוונטיות גבוהה באשר להישגי התלמידים. יחד עם זאת, הקושי נעוץ בניסיון להגדיר מהו מדד טוב לאיכות המורים. במחקרים שעוסקים בשאלות על איכות מורים, נעשה שימוש במספר רב של מאפייני המורים ע"מ לאמוד את איכותם, ביניהם השכיחים ביותר הינם, מאפייני רקע השכלתיים, ניסיון בהוראה ויכולת אקדמית במבחנים סטנדרטיים. מחקרים שבחנו את השפעת עליית השכר על איכות המורים, מעלים כי לעלייה בשכר תרומה חיובית לשיפור אטרקטיביות מקצוע ההוראה בכלל ואיכותם של המורים המגויסים למערכת וכן במרכיבי איכות המורים שיש להם קשר עם הישגי התלמידים (Figlio, 2002; Stinebrickner, 2001; Loeb and Page, 2000; Ballou and Podgursky, 1995). כמו כן נמצא, כי העלאת שכר של מורים יחסית לתעסוקות אחרות, עשויה לתרום לשיפור באיכות המורים כפי שבאה לידי ביטוי בהישגי התלמידים (Loeb and Page, 2000).

בעשור האחרון ניתן לזהות מספר מגמות מקבילות היוצרות ביחד הזדמנות ייחודית למערכת החינוך לשיפור איכות כוח האדם המגויס למערכת. בין היתר, גידול ניכר בביקוש להכשרה להוראה וביקף ההכשרה להוראה בכלל וביחס לקצב הגידול במספר התלמידים וכן שיפור ניכר בשכרם של עובדי הוראה. מטרת הניתוח שלפנינו, הינה לבחון האם מערכת החינוך בישראל השכילה לנצל הזדמנות ייחודית זו לשיפור איכות כוח-האדם המגויס למערכת, באופן המאפשר לזהות עלייה באיכות המורים במערכת החינוך. באופן מפורט נרצה לבחון האם קיימים הבדלים בין בתי הספר בפריסת האיכות של מורים במערכת החינוך, תוך הבחנה בין בתי ספר המשרתים אוכלוסיות תלמידים מרקע סוציו-אקונומי גבוה לעומת תלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך והאם הבדלים אלו בפריסת האיכות של מורים חדשים הצטמצמו או התרחבו במהלך העשור האחרון.

בישראל, מחקר מוקדם יותר (בלס, רומנוב, אלמסי, מעגן ושיינברג, 2008), בחן את ההבדלים באיכות המורים בבתי-ספר יסודיים לשנת 2003, בין אוכלוסיות תלמידים על-פי מדד הטיפוח בשורה של מאפייני איכות של מורים, כולל: ניסיון (ותק בהוראה), רמת השכלה, רמת מוסד ההכשרה, התאמה להוראת המקצוע והיקף השתלמויות. ממצאי מחקרם מעלים הבדלים קלים במאפייני הותק ורמת ההשכלה בקרב תלמידים בבתי ספר המשרתים אוכלוסיות חזקות. ביתר המאפיינים לא נמצאו הבדלים מובהקים. עם זאת, לאור הפערים הגדולים בהישגי התלמידים במיצ"ב, מסיקים החוקרים כי ההסבר לפער בהישגים אינו קשור למאפייני הותק וההשכלה של המורים כפי שהם נמדדים כיום וכפי הנראה קיימים גורמים נוספים, לרבות מאפייני מורים אחרים שלא נבדקו במסגרת מחקרם (בלס ואחרים, 2008). בהמשך לכך, מאחר ומרבית המורים כיום הינם בעלי תארים אקדמיים, הרי שנדרש מדד טוב יותר להערכת איכותם. האפשרויות שעמדו לרשותנו, כללו הישגים במבחני הבגרות של המורים והישגי הבחינה הפסיכומטרית. יחד עם זאת, לאור מגבלות מדידה בהישגי הבגרות על פני זמן לאור העובדה כי מבחני הבגרות אינם סטנדרטיים באופן המאפשר השוואה על פני זמן, החלטנו להתמקד במחקר זה בהישגי הבחינה הפסיכומטרית,

אשר הינה בחינה סטנדרטית ו"מכילת" על פני זמן ומאפשרת השוואה רב-שנתית, בדומה לשימוש שנעשה במחקרים אחרים שבחנו את הקשר שבין איכויות מורים, עפ"י מבחני ה-SAT/ACT (המקבילה האמריקאית לפסיכומטרי הישראלי), להיבטים אחרים של עבודתם (Lankford, Loeb, 2001; Stinebrickner, 2004; Podgursky, Monroe, & Watson, 2002; Wyckoff, 2002). הבחינה הפסיכומטרית כהגדרתה הינה בחינה המשקפת כישורים אקדמיים ויכולת (Ability) ומשמשת ככלי לחיזוי סיכויי ההצלחה בלימודים במוסדות להשכלה גבוהה. ממצאי מחקרים מעלים כי להישג בבחינה הפסיכומטרית יכולת ניבוי להצלחה בלימודי שנה א' (קנת-כהן ושות', 2013; 2014) והצלחה בלימודים וקבלת תואר ראשון (קלפר ושות', 2014; מעגן ודדש, 2012). כמו כן, מניתוח של הלמ"ס על שכרם של מקבלי תואר ראשון, נמצא קשר חיובי בין ההישג הפסיכומטרי לשכר וככל שההישג הפסיכומטרי גבוה יותר כך השכר בכלל ושיעור הגידול בשכר בשנים הראשונות לאחר קבלת התואר, גבוהים יותר (למ"ס, 2012). בהתאם לכך, אוכלוסיית המחקר כללה מורים בחטיבות העליונות, בשנים 2004-2015. יובהר כי הבחירה להתמקד בחטיבות העליונות נובעת בין היתר מהצורך לאמוד את הקשר בין איכות המורים להישגי התלמידים. בהתאם לכך המידע הקיים על הישגי הבגרות השנתיים הינו מקיף יותר וכולל את מרבית התלמידים בחטיבה העליונה מידי שנה. שאלות המחקר הן כדלהלן:

1. ראשית, נרצה לבחון האם ועד כמה לפרופיל הפסיכומטרי של מורים יש קשר עם הישגי התלמידים בבחינות הבגרות?
  2. שנית, נרצה לבחון האם ועד כמה קיימים הבדלים בין בתי הספר בפריסת האיכות של מורים במערכת (עפ"י הפרופיל הפסיכומטרי), בין אוכלוסיות תלמידים מרקע סוציו-אקונומי שונה, בין יישובים בפריפריה לעומת המרכז ובין מגזרי המערכת השונים? והאם הבדלים אלו באיכות המורים הלכו והצטמצמו לאורך השנים או שמא התרחבו?
  3. שלישית, נרצה לבחון האם ועד כמה חל שיפור לאורך השנים באיכות המורים במערכת (עפ"י הפרופיל הפסיכומטרי)? והאם השיפור שחל באיכות המורים לאורך השנים זהה בין מגזרי המערכת השונים, בין יישובים בפריפריה לעומת המרכז ובין אוכלוסיות תלמידים מרקע סוציו-אקונומי שונה?
- לצורך בחינת שאלות אלו, נעשה שימוש במספר מודלים סטטיסטיים בשילוב גורמים נוספים על נתוני הרקע של המורים החדשים במערכת, על מנת לאמוד את הקשר הסטטיסטי עם הישגיהם בבחינה הפסיכומטרית.
- המשך העבודה יהיה באופן הבא. בפרק הבא נציג סקירת ספרות בהיבטים המרכזיים של העבודה. בפרק השלישי נציג את המתודולוגיה. בפרק הרביעי נציג ממצאים תיאוריים וממצאי המודלים הסטטיסטיים. בפרק החמישי נסכם את ממצאי המחקר.

## 2. סקירת ספרות

נגישות לא שוויונית למורים בעלי איכות גבוהה, הינה חלק משאלה רחבה יותר על הבדלים בנגישות לחינוך בכלל על בסיס סוציו-אקונומי, גזעי/אתני או כל רקע אחר. מכשול מרכזי במאמצים לשפר את איכות כוח ההוראה והישגי התלמידים, הינו "פער הזדמנויות" (Opportunity Gap) מתמשך בלמידה אצל מורים בעלי הכשרה מתאימה למקצוע (Akiba, LeTendre & Scribner, 2007). תלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך, משובצים פי שניים יותר אצל מורים חדשים במקצוע (Ascher & Fruchter, 2001). בנוסף, הם גם לומדים בשכיחות גבוהה יותר אצל מורים חסרי הסמכה וחסרי התאמה (out-of-field) למקצוע, או בעלי הישגים נמוכים במבחני מיון וקבלה סטנדרטיים (SAT, ACT). בנוסף "פער ההזדמנויות" ביחס להוראה ממורים בעלי תואר בתחום הדעת של המקצוע, התרחב בשנים האחרונות. בבי"ס באיזורים נחשלים, חווים הרבה יותר חוסר יציבות ותחלופה של כוח ההוראה בביה"ס. לחוסר השוויון בנגישות למורים בעלי הכשרה מתאימה, השפעה משמעותית על פערי ההישגים המתמשכים בארה"ב (Darling-Hammond, 2006).

בקרב חוקרים קיימת הסכמה רחבה כי לאיכות המורים רלוונטיות גבוהה באשר להישגי התלמידים. יחד עם זאת, הקושי נעוץ בניסיון להגדיר מהו מדד טוב לאיכות המורים. במחקרים שעוסקים בקשר שבין איכות המורים להישגי התלמידים, נעשה שימוש במספר רב של מאפייני המורים על מנת לאמוד את איכותם. מספר מחקרים, הראו קשר חיובי בין הרקע של המורים בתחום הדעת של המקצוע אותו מלמדים לבין הישגי הסטודנטים בתחום (Goldhaber and Brewer, 2000; Rowan et al, 2002).

מחקרים שבחנו אינדיקטורים של איכות מורים, כגון יכולת אקדמית, סטטוס הסמכה להוראה או ניסיון בהוראה, מצאו כי השפעתם של אינדיקטורים אלו הינם בדרך כלל מעורבים או קטנים ביותר. בחלקם נטען כי מאפייני הרקע של המורים כגון יכולת וורבלית (Ehrenberg & Brewer, 1995) ציונים במבחני מיון וקבלה למוסד השכלה גבוהה (Ferguson et al, 1996) או מידת הסלקטיביות של מוסד קבלת התואר (Ehrenberg & Brewer, 1994) הינם מתואמים חיובית עם הישגי התלמידים. מחקרים מוקדמים יותר מעלים ממצאים מעורבים באשר למידת השפעתם של תעודות הוראה והשפעה חיובית קטנה של הרקע ההשכלתי בתחום הדעת של המקצוע. פטלר (Fetler, 1999) מצא במחקרו מתאם שלילי ברמת המוסד, בין ההישגים במתמטיקה בתיכון לבין שיעור המורים בעלי הכשרה אלטרנטיבית מקוצרת (מהירה). במחקר שבחן ביצועי תלמידי תיכון במבחנים סטנדרטיים במתמטיקה ומדעים, לא נמצא הבדל בין מורים בעלי הכשרה סטנדרטית (מסורתית) לבין מורים בעלי הכשרה אלטרנטיבית. יחד עם זאת, נמצא כי תלמידים למורים חסרי הכשרה, היו בעלי הישגים נמוכים יותר בהשוואה לתלמידים למורים בעלי הכשרה סטנדרטית. כמו כן, ביחס לרקע



ההשכלתי בתחום הדעת של המקצוע, נמצא כי ביצועי התלמידים שלמדו אצל מורים למתמטיקה חסרי הסמכה למקצוע, היו נמוכים יותר (Goldhaber and Brewer, 2000).

לטענת הנושק (Hanushek, 1997) ממצאי המחקרים מראים כי למדדים (אינדיקטורים) ישירים של איכות המורים, תרומה קטנה להסבר השונות בהישגי התלמידים. במילים אחרות, לאיכות המורים קיימת חשיבות, אך קשה לנבא מי יהיה מורה טוב יותר רק עפ"י מאפיינים מסויימים. המחסור באינדיקטורים מדידים של איכות המורים, הקשה על הערכת החשיבות של איכות המורים להישגי התלמידים. בקרב חוקרים, אין הסכמה באשר למידת חשיבותם של מאפיינים ספציפיים בקרב המורים להישגי התלמידים. העדויות האמפיריות באשר לתרומתם של מאפייני מורים גלויים לביצועי התלמידים, הינן חלשות ממה שניתן היה לצפות. הסבר אפשרי לכך, קשור לעובדה כי מאפייני המורים בכל הקשור להשכלתם, ניסיונם בהוראה או יכולותיהם עפ"י מבחנים סטנדרטיים, מסבירים חלק קטן של השונות האמיתית באפקטיביות של המורים. מסיבה זו קשה להעריך את החשיבות היחסית שיש לאיכות המורים להישגי התלמידים. העובדה היא, כי המדדים שתוארו לעיל, רחוקים מלספק אינדיקציות טובות לאיכות המורים בפועל (Hanushek, 1997).

במחקרה של דרלינג-המונד (Darling-Hammond, 2000), אשר נערך בקרב 50 מדינות בארה"ב על הקשר בין מאפייני איכות של המורים להישגי התלמידים במתמטיקה וקריאה, נמצא כי מבין מאפייני רקע של התלמידים, מאפייני איכות של המורים, השקעה לתלמיד, ומשאבי ב"ס נוספים, כגון יחס תלמידים/מורה, ממוצע תלמידים לכיתה ועוד, למאפייני איכות של המורים התאמה חיובית ומובהקת עם ביצועי התלמידים. באופן פרטני נמצא כי מבין כל המשתנים, לשיעור המורים בעלי הסמכה מלאה ולשיעור המורים בעלי תואר בתחום הדעת של המקצוע, נמצאו כבעלי קשר הגבוה ביותר באופן מובהק ועקבי לאורך השנים עם הישגי התלמידים במקצועות אלו. כמו כן נמצא כי לשיעור המורים חסרי התאמה למקצוע ("out-of-field") ולשיעור המורים החדשים (מכל המקורות), חסרי הסמכה במקצוע, קשר שלילי עם הישגי התלמידים במקצועות אלו. הממצאים באשר למידת הקשר בין ניסיון בהוראה להישגי התלמידים, הינם מעורבים. פטלר (Fetler, 1999) מצא קשר חיובי ברמת המוסד בין ממוצע שנות הותק בהוראה של מורים למתמטיקה לבין הישגים במתמטיקה בתיכון. רואן ועמיתיו (Rowan, Correnti & Miller, 2002) מצאו קשר חיובי בין ניסיון בהוראה לבין שיפור בהישגי התלמידים במתמטיקה בין כיתה ג' לכיתה ו'.

מחקרים שבחנו את השפעת עליית השכר על איכות המורים, מעלים כי לעלייה בשכר תרומה חיובית לשיפור אטרקטיביות מקצוע ההוראה בכלל ואיכותם של המורים המגויסים למערכת וכן במרכיבי איכות המורים שיש להם קשר עם הישגי התלמידים (Stinebrickner, Figlio, 2002; 2001; Loeb and Page, 2000; Ballou and Podgursky, 1995). כמו כן נמצא, כי העלאת שכר של מורים יחסית לתעסוקות אחרות, עשויה לתרום לשיפור באיכות המורים כפי שבאה לידי

ביטוי בהישגי התלמידים (Loeb and Page, 2000). במחקרם של (Ballou and Podgursky, 1995), בהתבסס על נתוני NLS-72, מצאו כי עליית שכר רוחבית של 20 אחוז, תוביל לעלייה בחלקם היחסי של מורים בעלי יכולות אקדמיות גבוהות (עפ"י הישגי ה SAT), בכוח ההוראה מ 5.1 אחוז ל 7.6 אחוז ולעלייה בחלקם היחסי של מורים בעלי יכולות אקדמיות בינוניות עד גבוהות, בכוח ההוראה מ 28.2 אחוז ל 34.5 אחוז. במחקרו של סטינבריקנר (Stinebrickner, 2001) תוך שימוש בנתוני NLS-72, על 400 בוגרים שהוכשרו להוראה, נמצא כי בוגרים עם הישגים גבוהים במבחן ה-SAT, שלא עסקו בהוראה, השתכרו גבוה יותר בהשוואה לבוגרים שעסקו בהוראה.

### **הקשר בין איכות מורים לכניסה והתמדה בהוראה**

יכולת אקדמית נמצאה באופן עקבי במספר מחקרים, קשורה לכניסה ונשירה מהוראה. מחקרים שבחנו זאת, עושים שימוש בד"כ בהישגים עפ"י מבחנים סטנדרטיים, כגון ה-SAT, ACT, NTE. מחקרים שבחנו את נושא הכניסה להוראה, התמקדו בבחירה בתעסוקה בהוראה לעומת תעסוקות אחרות בקרב בוגרי מכללות (Hanushek & Pace, 1995; Stinebrickner, 2001, 2002). מחקרים אלו מעלים כי בוגרי מכללות שנכנסו להוראה, נוטים להיות בעלי כישורים אקדמיים נמוכים יותר בהשוואה לבוגרים שפנו לתעסוקות אחרות.

(Podgursky, Monroe, and Watson, 2004), מצאו במחקרם על כניסה להוראה והתמדה במקצוע בקרב בוגרי מכללות במיסורי, עפ"י ציוניהם במבחן הכניסה למכללה וכן עפ"י מידת הסלקטיביות של המכללה, כי לבעלי הישגים גבוהים סיכוי נמוך יותר להיכנס למקצוע ומבין אלו שנכנסו, לבעלי הישגים הגבוהים ובוגרי מוסדות סלקטיביים, סיכוי גבוה יותר לעזוב את המקצוע. מחקרם של (Vegas et al., 2001), בחן את השלבים בדרך לכניסה להוראה של תלמידי כיתות י' משנת 1980, שנכללו בסקר מעקב HSB של 1992, תוך שימוש בנתונים על כישורים אקדמיים במדעים, מתמטיקה, קריאה וכתיבה, כפי שנבדקו בכיתה י'. ממצאי המחקר לגבי כניסה להוראה מעלים קשר שלילי בין הישגים לכניסה להוראה וכי לבעלי הישגים גבוהים (בקרב אלו שקיבלו תואר), סיכוי נמוך יותר להיכנס להוראה.

פודגורסקי ועמיתיו (Podgursky, Monroe and Watson, 2004) מצאו במחקרם על כניסה להוראה והתמדה במקצוע בקרב בוגרי מכללות במיסורי, עפ"י ציוניהם במבחן הכניסה למכללה וכן עפ"י מידת הסלקטיביות של המכללה, כי לבעלי הישגים גבוהים סיכוי נמוך יותר להיכנס למקצוע ומבין אלו שנכנסו, לבעלי הישגים הגבוהים ובוגרי מוסדות סלקטיביים, סיכוי גבוה יותר לעזוב את המקצוע.

### 3. מתודולוגיה

#### מדד לאיכות מורים<sup>1</sup>

בישראל, מאחר ומרבית המורים כיום הינם בעלי תארים אקדמיים, הרי שנדרש מדד טוב יותר להערכת איכותם. בהתאם לכך, האפשרויות שעמדו לרשותנו, כללו הישגים במבחני הבגרות של המורים והישגי הבחינה הפסיכומטרית. יחד עם זאת, לאור מגבלות מדידה בהישגי הבגרות על פני זמן, מאחר ואינם סטנדרטיים מחד ומגמת האינפלציה בצינוי הבגרות מאידך (מעגן ושפירא, 2013), החלטנו להתמקד במחקר זה בהישגי הבחינה הפסיכומטרית אשר הינה בחינה סטנדרטית המשקפת כישורים אקדמיים ו"מכילת" על פני זמן באופן המאפשר השוואה רב-שנתית, בדומה לשימוש שנעשה במחקרים אחרים שבחנו את הקשר שבין איכויות מורים, עפ"י מבחני ה-SAT/ACT (המקבילה האמריקאית לפסיכומטרי הישראלי), להיבטים אחרים של עבודתם (Murnane & Olsen, 1989; Murnane et al., 1991; Lankford, Loeb, & Wyckoff, 2002; ) (Podgursky, Monroe, & Watson, 2004; Stinebrickner, 2001).

**אוכלוסיית המחקר:** אוכלוסיית המחקר כללה מורים בחטיבות העליונות, בשנים 2004-2015. יובהר כי הבחירה להתמקד בחטיבות העליונות נובעת בין היתר מהצורך לאמוד את הקשר בין איכות המורים להישגי התלמידים. בהתאם לכך המידע הקיים על הישגי הבגרות השנתיים הינו מקיף יותר וכולל את מרבית התלמידים בחטיבה העליונה מידי שנה.

**תהליך העבודה:** לצורך השלמת מידע על ההישגים בבחינה הפסיכומטרית, אוכלוסיית המחקר קושרה עם קובץ רב-שנתי של נבחנים בבחינה הפסיכומטרית, ולכל מורה הושלם המידע על ההישגים בבחינה הפסיכומטרית. בהמשך לכך הושלמו לכל מורה נתונים אגרגטיביים על מאפייני הרקע של התלמידים, הישגיהם בבחינות הבגרות ומאפייני המוסד בהם לימדו.

**מודלים סטטיסטיים<sup>2</sup>:** לבחינת הקשר הסטטיסטי עם הישגי הבחינה הפסיכומטרית של מורים בחטיבה העליונה, נעשה שימוש בניתוחי רגרסיה (OLS) ובניתוח רב-רמות (MLA-multi-level analysis)<sup>3</sup>. הצורך בניתוח רב-רמות, נובע מאופי הנתונים שבו המורים משויכים (nested) לבתי ספר, במטרה לאמוד את התרומה היחסית של גורמים ברמת בית הספר (גורמי המאקרו) וגורמים ברמת הפרט (גורמי המיקרו), על השונות המוסברת במשתנה התלוי (ההישג הפסיכומטרי). לצורך אמידת השינויים על פני זמן באיכות המורים עפ"י ההישג הפסיכומטרי, הוגדר משתנה זמן, 1-12 בהתאמה לשנים 2004-2015, וסדרת אינטראקציות בין משתנה הזמן למרכיבי המערכת העיקריים ומאפייני הרקע החברתיים-כלכליים של תלמידי בתי הספר.

<sup>1</sup> לסקירה נרחבת על מדדים לאיכות מורים, נבון ושביט (2012).

<sup>2</sup> תיאור המודלים הסטטיסטיים שנעשה בהם שימוש מופיע בסעיף 6.2 בנספח.

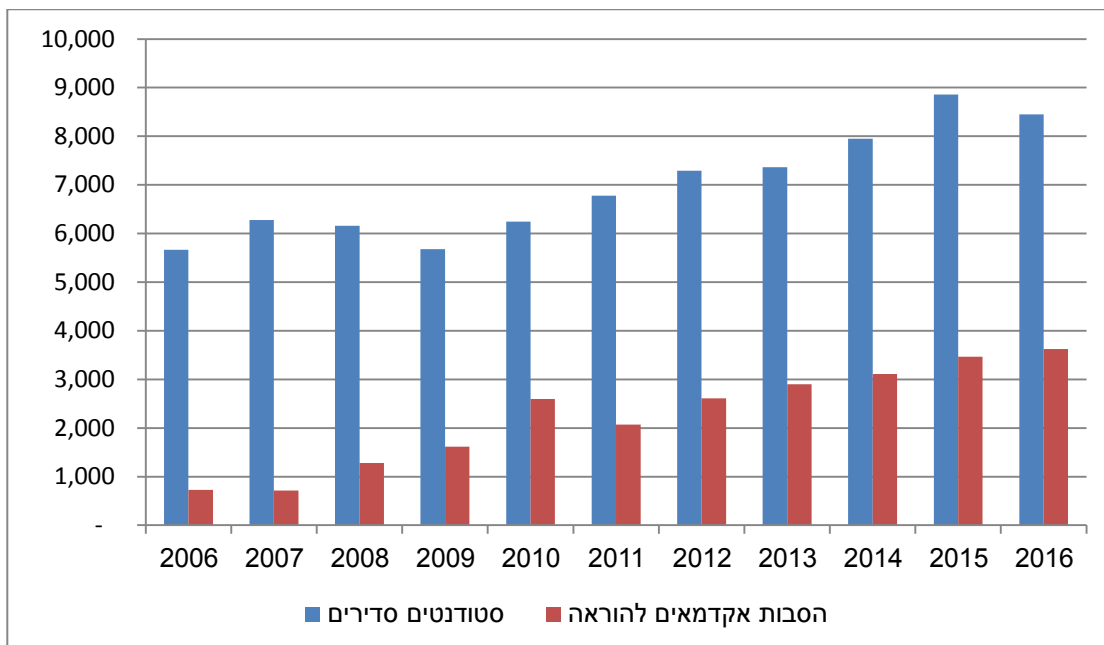
<sup>3</sup> הניתוח נעשה באמצעות פרוצדורות מתאימות בתכנת SAS (פרוצדורת MIXED למשתנה רציף).

## 4. ממצאים

### 4.1. מגמות בהכשרה להוראה ושכר בקרב עובדי הוראה

בסעיף זה נציג מספר מגמות מהעשור האחרון על היקף הביקוש למקצוע ההוראה והשינויים בשכרם של עובדי הוראה. תרשים 1 להלן, מציג את היקף הביקוש להכשרה להוראה במונחי סטודנטים חדשים, במכללות האקדמיות לחינוך. מהתרשים ניתן לראות מגמת גידול ניכרת בהיקף הסטודנטים החדשים, הן במסלול הסדיר והן במסלול הסבת אקדמאים להוראה. במהלך העשור 2006-2016 המספר הכולל של סטודנטים חדשים גדל מכ- 6,390 לכ- 12,000, גידול של כ- 89%.

תרשים 1: סטודנטים חדשים במכללות האקדמיות לחינוך, 2006-2016.



לוח 1 להלן, מציג את היקף הכשרה להוראה במונחי בוגרים חדשים מכלל המסגרות להכשרת עובדי הוראה. מהלוח ניתן לראות מגמת גידול ניכרת במהלך השנים בהיקף הכולל של בוגרים חדשים למערכת. במהלך השנים 2002-2015 המספר הכולל של בוגרים חדשים גדל מ- 4,148 בשנת 2002 ל- 9,084 בשנת 2015 גידול של כ- 119%. בשנים אלו מספר התלמידים במערכת גדל בהשוואה בכ- 23% בלבד, מה שמסקף יחס של פי ארבע ומעלה בהיקף ההכשרה להוראה. המשמעות הינה כי פערי ההכשרה ביחס לגידול בתלמידים, עשויים להוביל לברירת מועמדים איכותיים יותר למערכת.

לוח 1: היקף ההכשרה להוראה, לפי מסגרת הכשרה 2002-2015.

תלמידי בתי הספר במערכת החינוך	מקבלי תעודות הוראה מהאוניברסיטאות	מסיימי תכניות להסבות אקדמאים להוראה	מקבלי תואר "בוגר בהוראה" מהמכללות לחינוך	בוגרים - סך הכל	
1,346,842	1,337	117	2,694	4,148	2002
1,358,946	1,301	645	2,877	4,828	2003
1,374,886	1,162	680	2,909	4,751	2004
1,387,755	1,186	950	3,811	5,948	2005
1,407,354	1,040	730	3,686	5,456	2006
1,430,871	937	806	3,578	5,321	2007
1,446,049	999	1,098	3,892	5,989	2008
1,467,477	859	1,323	3,078	5,260	2009
1,499,357	856	2,185	3,195	6,237	2010
1,532,149	840	2,502	3,375	6,717	2011
1,564,469	1,101	2,229	4,036	7,366	2012
1,587,854	1,018	2,999	3,713	7,730	2013
1,618,108	894	3,238	4,444	8,576	2014
1,661,253	973	3,779	4,332	9,084	2015
<b>23%</b>				<b>119%</b>	<b>שינוי (%)</b>

לוח 2 להלן, מציג את השכר החודשי הממוצע בקרב עובדי הוראה בחטיבה העליונה לעומת כלל השכירים במשק. מהלוח ניתן לראות כי השכר החודשי הממוצע בקרב עובדי הוראה גדל נומינלית ב 51.2% לעומת 34.9% בקרב השכירים במשק וריאלית ב- 24.2% לעומת 10.8% בקרב שכירים במשק. כמו כן יחס השכר בהוראה לעומת שכירים במשק מגיע לכ- 24% יותר בשנת 2014.

לוח 2. שכר חודשי ממוצע בקרב עובדי הוראה בחטיבה העליונה  
לעומת כלל השכירים במשק.

יחס עובדי הוראה/שכירים במשק	שכר חודשי ממוצע (ריאלי) <sup>4</sup>		שכר חודשי ממוצע (נומינלי)		
	שכירים במשק	עובדי הוראה	שכירים במשק	עובדי הוראה	
0.0%	6,908	6,910	6,908	6,910	<b>2003</b>
1.4%	7,076	7,174	6,972	7,069	<b>2004</b>
1.5%	7,138	7,249	7,054	7,163	<b>2005</b>
6.6%	7,001	7,461	7,180	7,651	<b>2006</b>
6.1%	7,567	8,030	7,662	8,130	<b>2007</b>
9.5%	7,471	8,177	7,922	8,671	<b>2008</b>
12.1%	7,270	8,152	7,947	8,911	<b>2009</b>
16.0%	7,192	8,339	8,100	9,392	<b>2010</b>
21.4%	7,109	8,629	8,325	10,105	<b>2011</b>
16.8%	7,649	8,937	9,149	10,690	<b>2012</b>
22.3%	7,489	9,161	9,030	11,045	<b>2013</b>
21.9%	7,651	9,326	9,317	11,356	<b>2014</b>
22.4%	7,843	9,601	9,503	11,632	<b>2015</b>
	<b>13.5%</b>	<b>38.9%</b>	<b>37.6%</b>	<b>68.3%</b>	<b>שינוי (%)</b>

#### 4.2 סטטיסטיקה תיאורית של אוכלוסיית המחקר

בסעיף להלן, נציג ממצאים תיאוריים של המחקר. לוח 3 להלן, מציג סטטיסטיקה תיאורית של אוכלוסיית המחקר. מהלוח עולים מספר ממצאים בולטים.

**מאפייני בתי הספר והתלמידים:** כ- 21% מבתי הספר בחינוך הערבי וכ- 29% בחינוך הדתי. היתר כ- 50% בחינוך הממלכתי העברי. כ- 37% מבתי הספר בפריפריה. ממוצע התלמידים למוסד כ- 544 תלמידים. ממוצע שנות לימוד אם כ- 12.5. הציון הממוצע בבגרות 74. שיעור הנבחנים בחמש יחידות לימוד באנגלית הינו כ- 27% וממוצע מקצועות מוגברים (+4 יח"ל) בבגרות הינו 2.2.

**מאפייני המורים:** כ- 33% מהמורים הינם גברים. ממוצע שעות העבודה השבועיות כ- 24.9 שעות. כ- 78% הינם אקדמאים מוסמכים. ממוצע שנות הותק בהוראה 17.3 שנים והציון הפסיכומטרי הממוצע הינו 515.7.

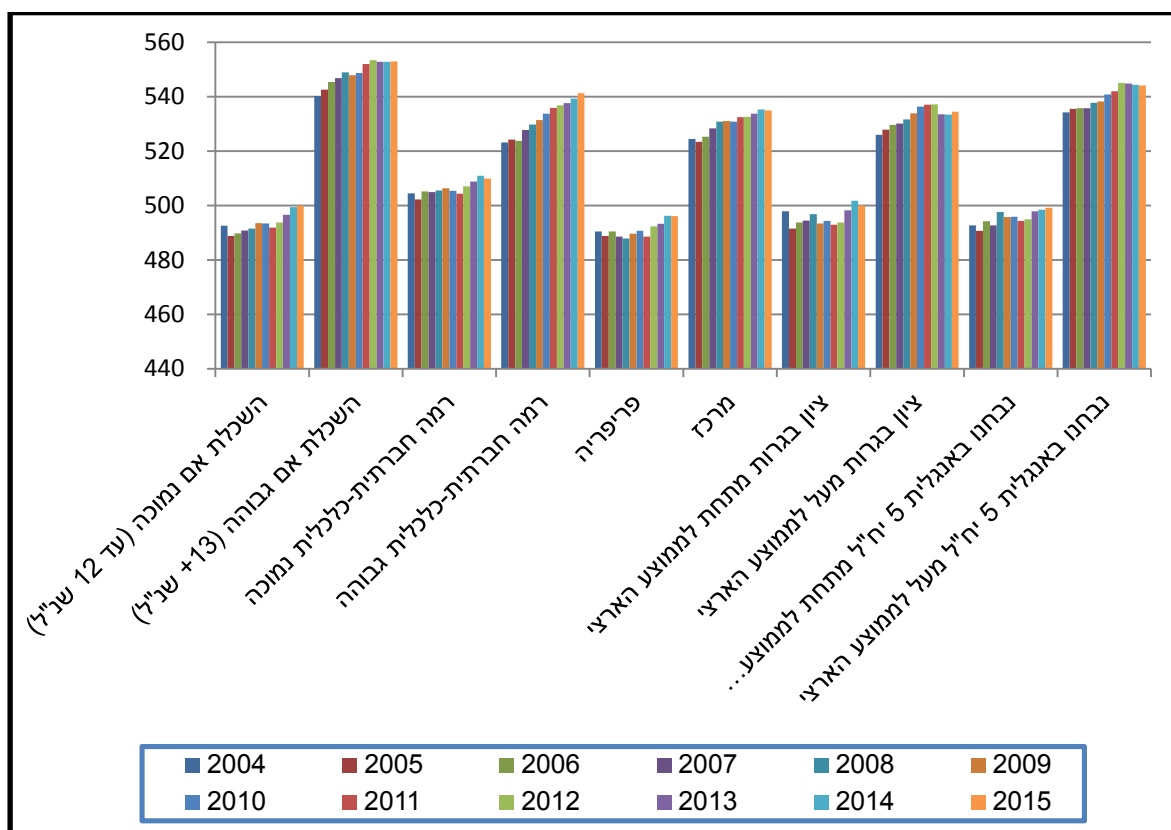
<sup>4</sup> במחירים קבועים לשנת 2003.

לוח 3. מדדי פיזור של ערכי המשתנים במחקר.

מספר תצפיות	ממוצע	סטיית תקן	
<b>מאפייני בתי הספר והתלמידים</b>			
10,055	0.208	0.406	חינוך ערבי
10,055	0.293	0.455	חינוך דתי
10,055	0.374	0.484	פריפריה(מחוז צפון דרום)
10,021	544.177	437.259	גודל מוסד (תלמידים)
9,986	12.469	2.033	השכלת אם(שנות לימוד)
9,898	74.053	8.566	ציון ממוצע בבגרות
10,055	0.274	0.241	שיעור הנבחנים באנגלית 5 יח"ל
10,055	2.192	1.342	ממוצע מקצועות מוגברים בבגרות
<b>מאפייני המורים</b>			
10,055	0.332	0.232	שיעור גברים
10,055	24.871	5.262	ממוצע שעות עבודה
10,055	0.783	0.160	שיעור אקדמאים מוסמכים
10,054	17.280	5.048	ממוצע שנות ותק בהוראה
9,806	515.727	53.205	פסיכומטרי ממוצע

תרשים 2 להלן, מציג את הפרופיל הפסיכומטרי של מורים בחטיבה העליונה לפי מאפייני בתי הספר. מהתרשים עולה כי לאורך השנים מורים בבתי ספר המשרתים אוכלוסיות תלמידים עם השכלת אם גבוהה(13+ שנות לימוד), הינם בעלי פרופיל פסיכומטרי גבוה יותר, כ- 549 בממוצע לעומת כ- 493 בממוצע בקרב מורים בבתי ספר המשרתים אוכלוסיות תלמידים עם השכלת אם נמוכה (עד 12 שנות לימוד), פער של כ- 55 נקודות בממוצע לאורך השנים. באותו אופן, מורים בבתי ספר ביישובים ברמה חברתית-כלכלית גבוהה(אשכולות 6-10), הינם בעלי פרופיל פסיכומטרי גבוה, כ- 533 בממוצע לעומת כ- 492 בממוצע בבתי ספר ביישובים ברמה חברתית-כלכלית נמוכה (אשכולות 1-5). מורים בבתי ספר במרכז הארץ הינם בעלי פרופיל פסיכומטרי גבוה, כ- 530 בממוצע לעומת כ- 491 בממוצע בבתי ספר בפריפריה (מחוזות צפון ודרום). בבתי ספר בעלי הישגים בבגרות מעל לממוצע הארצי, הפרופיל הפסיכומטרי של המורים גבוה יותר, כ- 533 נקודות בממוצע לעומת כ- 496 נקודות בממוצע בבתי ספר בעלי הישגים מתחת לממוצע הארצי בבגרות. בבתי ספר מעל לממוצע הארצי בשיעור הנבחנים בחמש יחידות לימוד באנגלית, הפרופיל הפסיכומטרי של המורים גבוה יותר, כ- 540 נקודות בממוצע לעומת כ- 495 נקודות בממוצע בבתי ספר מתחת לממוצע הארצי.

תרשים 2: פרופיל פסיכומטרי של המורים בחטיבה העליונה, לפי מאפייני בתי הספר



לוח 4 להלן, מציג את המורים בחטיבה העליונה לפי פרופיל פסיכומטרי ומאפייני בתי הספר בהם הם מלמדים. מהלוח עולה כי מורים בפרופיל פסיכומטרי גבוה (מעל למוצע הארצי), מלמדים בבי"ס עם פרופיל השכלת אם גבוה יותר, כ-13.5 שנות לימוד בממוצע לעומת כ-11.4 שנות לימוד בממוצע בקרב מורים בעלי פרופיל פסיכומטרי נמוך (מתחת למוצע הארצי). כמו כן 51% בממוצע מהמורים בעלי פרופיל פסיכומטרי גבוה, מלמדים ביישובים ברמה חברתית-כלכלית נמוכה לעומת שיעור ממוצע של כ-78% מורים בעלי פרופיל פסיכומטרי נמוך. באותו אופן, כ-20% בממוצע מהמורים בעלי פרופיל פסיכומטרי גבוה, מלמדים בפרפריה לעומת שיעור ממוצע של כ-56% מורים בעלי פרופיל פסיכומטרי נמוך. מבחינת מאפייני ההישגים בבגרות של התלמידים, מורים בפרופיל פסיכומטרי גבוה, מלמדים בבי"ס עם פרופיל בגרות גבוה יותר. ממוצע יחידות הלימוד לבגרות, כ-22.0 בקרב מורים בפרופיל פסיכומטרי נמוך, לעומת כ-18.0 בקרב מורים בפרופיל פסיכומטרי נמוך. מספר מקצועות מוגברים, כ-2.5 לעומת כ-1.9 בהתאמה. ממוצע בגרות, כ-77 לעומת כ-71 בהתאמה. שיעור הנבחנים ב-5 יח"ל באנגלית, כ-38% לעומת כ-17% בהתאמה. שיעור הנבחנים ב-5 יח"ל במתמטיקה, כ-13% לעומת כ-8% בהתאמה.



זאת ועוד, חשוב לציין כי ההבדלים הללו בין מורים בפרופיל פסיכומטרי גבוה לנמוך, הולכים ומתרחבים בחלק מהמאפיינים עם השנים. בשיעור הנבחנים ב-5 יח"ל באנגלית הפער גדל מכ-117% בשנת 2004 לכ-150% בשנת 2015. בשיעור הנבחנים ב-5 יח"ל במתמטיקה, למרות מגמת ירידה כללית בכלל המערכת בשנים אלו, מגמת הירידה תלולה יותר בבתי ספר בעלי פרופיל פסיכומטרי נמוך יותר, ובהתאם הפער גדל מכ-49% בשנת 2004 לכ-75% בשנת 2015.

לוח 4. מורים בחטיבה העליונה לפי פרופיל פסיכומטרי ומאפייני בתי הספר בהם

מלמדים

שיעור הנבחנים ב-5 יח"ל במתמטיקה	שיעור הנבחנים ב-5 יח"ל באנגלית	שיעור הנבחנים			השכלת אם ממוצעת (לימוד)			שנת לימוד	
		ממוצע בגרות	ממוצע מקצועות מוגברים	ממוצע יחידות לימוד	רמה חברתית-כלכלית נמוכה	פרופוריה	ממוצע שנות לימוד		
8.8%	18.0%	71.5	2.0	18.5	51.3%	72.5%	11.6	2004	פסיכומטרי מתחת לממוצע
9.5%	18.1%	71.1	2.0	17.7	51.8%	74.4%	11.6	2005	
8.8%	18.1%	71.3	1.9	17.2	52.2%	72.1%	11.6	2006	
9.3%	18.9%	71.2	2.0	18.5	55.5%	75.8%	11.5	2007	
8.6%	16.7%	71.0	1.9	17.2	57.0%	75.4%	11.4	2008	
8.0%	16.2%	71.0	1.9	17.6	56.3%	77.8%	11.4	2009	
7.7%	16.5%	71.6	1.9	18.3	56.7%	78.7%	11.4	2010	
6.7%	15.2%	69.6	1.8	17.5	58.7%	79.6%	11.3	2011	
6.4%	15.4%	70.6	1.8	17.7	58.2%	82.7%	11.2	2012	
7.5%	15.2%	71.5	1.9	18.5	59.0%	83.0%	11.2	2013	
7.4%	17.3%	72.5	2.0	19.5	57.6%	82.1%	11.2	2014	
5.9%	15.9%	72.0	1.8	18.2	56.7%	84.3%	11.1	2015	
13.1%	39.0%	75.5	2.6	22.2	20.1%	48.0%	13.6	2004	פסיכומטרי מעל הממוצע
13.7%	37.6%	76.2	2.5	21.1	20.6%	49.1%	13.5	2005	
14.0%	37.7%	76.8	2.5	21.0	21.2%	53.2%	13.6	2006	
13.7%	38.1%	76.1	2.6	21.9	19.5%	51.1%	13.6	2007	
13.4%	37.3%	76.8	2.5	21.3	18.9%	51.1%	13.6	2008	
13.3%	38.2%	77.0	2.5	21.2	18.3%	49.5%	13.6	2009	
11.9%	37.1%	76.9	2.4	22.0	18.9%	50.2%	13.6	2010	
12.4%	37.9%	76.5	2.4	22.3	20.2%	51.3%	13.6	2011	
11.2%	38.0%	77.3	2.5	22.6	19.5%	49.7%	13.5	2012	
12.1%	36.9%	77.3	2.4	22.6	19.5%	51.6%	13.5	2013	
12.4%	39.7%	77.3	2.4	23.1	21.5%	53.0%	13.4	2014	
10.3%	39.7%	77.4	2.4	22.8	22.1%	52.3%	13.4	2015	

### 4.3. סטטיסטיקה היסקית

פרק זה מציג את מקדמי המתאם וממצאי המודלים הסטטיסטיים בהם נעשה שימוש לצורך בחינת הקשר הסטטיסטי עם הישגי הבחינה הפסיכומטרית.

לוח 5 להלן, מציג טבלת מתאמים ברמת המוסד בין המשתנים במחקר. מהלוח עולים מספר מתאמים בולטים. מבחינת מאפייני בתי הספר בהם מלמדים המורים, ניתן לראות מתאם חיובי גבוה בין הציון הפסיכומטרי הכללי לבין השכלת אם ( $r=0.624$ ) ומתאם שלילי עם בתי ספר בפריפריה ( $r=-0.361$ ). מבחינת מאפייני ההישגים בבגרות של התלמידים, ניתן לראות מתאם חיובי גבוה עם שיעור הנבחנים ב-5 יח"ל באנגלית ( $r=0.493$ ), הציון הממוצע בבגרות ( $r=0.390$ ) ומספר המקצועות המוגברים בבגרות ( $r=0.285$ ).

מבחינת מגזרי המערכת, ניתן לראות מתאם שלילי בין הציון הפסיכומטרי הכללי עם החינוך ערבי ( $r=-0.536$ ) וחיובי עם החינוך הממלכתי-דתי ( $r=0.291$ ). מבחינת מגמת הזמן (T) שנים, ניתן לראות מתאם שלילי גבוה עם החינוך הערבי ( $r=-0.472$ ), פריפריה ( $r=-0.290$ ), ומתאם חיובי עם החינוך הממ"ד ( $r=0.267$ ) והשכלת אם ( $r=0.251$ ).

מעניין לציין כי המתאמים עם מאפייני המורים בדרך כלל חלשים, במיוחד עם השכלת המורים (אקדמאים מוסמכים,  $r=-0.003$ ), והניסיון בהוראה (ותק בהוראה,  $r=0.109$ ). לגבי שעות העבודה של המורים, המתאם מעט יותר גבוה אך שלילי ( $r=-0.180$ ), דבר המעיד כי בבתי ספר עם פרופיל פסיכומטרי נמוך, ניתנות יותר שעות הוראה באופן יחסי.

מתאמים בולטים נוספים, ניתן לראות בין השכלת אם לציון הממוצע בבגרות ( $r=0.537$ ), שיעור הנבחנים ב-5 יח"ל באנגלית ( $r=0.692$ ) ומספר המקצועות המוגברים בבגרות ( $r=0.448$ ). כמו כן ניתן לראות מתאם גבוה ושלילי בין השכלת אם לחינוך הערבי ( $r=-0.571$ ) ועם מגמת הזמן בחינוך הערבי ( $r=-0.502$ ).

לוח 5. מקדמי המתאם בין המשתנים ברמת המוסד (\*)

השכלת אם	גודל מוסד	פריפריה	חינוך דתי	חינוך ערבי	ממוצע שעות עבודה	ממוצע שנות ותק בהוראה	שיעור אקדמאים מוסמכים	שיעור גברים	
<b>0.624</b>	-0.079	-0.361	0.292	<b>-0.537</b>	-0.180	0.109	<b>-0.003</b>	-0.034	פסיכומטרי ממוצע במוסד(מורים)
-0.142	-0.177	0.129	0.146	0.365	0.128	-0.061	-0.224		שיעור גברים
0.130	0.356	<b>0.008</b>	0.050	-0.098	0.272	0.361			שיעור אקדמאים מוסמכים
0.217	0.210	-0.149	0.101	-0.340	0.070				ממוצע שנות ותק בהוראה
-0.155	0.280	0.185	-0.136	0.157					ממוצע שעות עבודה
<b>-0.571</b>	0.024	0.333	-0.330						חינוך ערבי
0.256	-0.316	-0.144							חינוך דתי
-0.281	0.079								פריפריה(מחוז צפון דרום)
0.093									גודל מוסד (תלמידים)

לוח 5. (המשך)

השכלת אם*שנים	פריפריה*שנים	חינוך דתי*שנים	חינוך ערבי*שנים	מגמת הזמן (T) שנים	מספר מקצועות מוגברים בבגרות	שיעור הנבחנים באנגלית 5 יח"ל	ציון ממוצע בבגרות	
0.251	-0.290	0.267	<b>-0.472</b>	0.058	0.285	<b>0.494</b>	0.390	פסיכומטרי ממוצע במוסד(מורים)
-0.057	0.092	0.117	0.274	-0.020	0.185	-0.139	-0.202	שיעור גברים
0.209	0.091	0.096	<b>-0.016</b>	0.189	0.332	0.253	0.260	שיעור אקדמאים מוסמכים
0.030	-0.126	0.080	-0.296	-0.042	0.166	0.244	0.203	ממוצע שנות ותק בהוראה
0.147	0.224	-0.086	0.198	0.213	0.112	-0.039	-0.032	ממוצע שעות עבודה
-0.134	0.294	-0.281	0.878	0.048	0.062	-0.356	-0.258	חינוך ערבי
0.080	-0.115	0.853	-0.289	0.000	0.315	0.081	0.182	חינוך דתי
-0.083	0.840	-0.116	0.278	0.002	<b>-0.006</b>	-0.222	-0.153	פריפריה(מחוז צפון דרום)
<b>-0.014</b>	0.051	-0.275	<b>0.003</b>	-0.044	0.298	0.365	0.130	גודל מוסד (תלמידים)
0.293	-0.243	0.226	<b>-0.502</b>	<b>-0.016</b>	0.448	<b>0.692</b>	<b>0.537</b>	השכלת אם
0.219	-0.111	0.173	-0.215	0.062	<b>0.503</b>	<b>0.557</b>		ציון ממוצע בבגרות
0.237	-0.170	0.093	-0.301	0.029	0.641			שיעור הנבחנים באנגלית 5 יח"ל
0.126	<b>-0.006</b>	0.272	0.033	<b>-0.008</b>				מספר מקצועות מוגברים בבגרות
0.939	0.331	0.283	0.259					מגמת הזמן (T) שנים (2004-2015)
0.050	0.377	-0.247						חינוך ערבי*שנים
0.354	-0.026							חינוך דתי*שנים
0.221								פריפריה*שנים

(\*) כל המקדמים מובהקים סטטיסטית ברמה של  $p < 0.0001$ . ברקע אפור המקדמים אינם

מובהקים.

#### 4.3.1 ממצאי המודלים הסטטיסטיים<sup>5</sup>

במטרה לענות על שאלת המחקר הראשונה, לגבי הקשר בין הפרופיל הפסיכומטרי של המורים לבין הישגי התלמידים בבגרות, לוח 6 להלן, מציג ממצאי מודל (OLS) ברמת המוסד לניבוי הציון הממוצע בבגרות, בשילוב מאפייני המורים בבתי הספר. מהלוח עולים מספר ממצאים בולטים.

בלוחות להלן b מציין את פרמטר הרגרסיה ואילו beta מציין את הפרמטר המתוקן – זה שהיה מתקבל אילו כל המשתנים המסבירים היו מתקוננים. משמע, beta מציין את החשיבות היחסית של כל משתנה מסביר לעומת האחרים.

בצעד ראשון (מודל 1), הוכנסו למודל מאפייני המוסד והרקע של התלמידים, אשר ביחד מסבירים כ- 32% מהשונות בציון הממוצע בבגרות. מבין מאפייני המוסד והרקע של התלמידים, בולט במיוחד ממוצע השכלת אם עם קשר חיובי ומובהק ( $\beta=0.528$ ), השתייכות המוסד לחינוך הדתי ( $\beta=0.191$ ) והשתייכות המוסד לחינוך הערבי ( $\beta=0.160$ ). בצעד הבא (מודל 2), הוכנסו למודל מאפייני המורים, אשר ביחד מסבירים כ- 38.2% מהשונות בציון הממוצע בבגרות. מבין מאפייני המורים, בולט במיוחד שיעור הגברים במוסד ( $\beta=-0.203$ ) והציון הפסיכומטרי הממוצע ( $\beta=0.201$ ). בצעד הבא (מודל 3), הוכנסו למודל מאפייני מגמת הזמן (T) שנים 2004-2015, אשר לא תורמים כלל לשונות המוסברת בציון הממוצע בבגרות. ניתן לראות כי מרבית מאפייני מגמת הזמן (T) אינם מובהקים.

לסיכום ממצאי המודל, ניתן לומר כי מבחינת מאפייני המוסד והרקע של התלמידים, להשכלת האם הקשר החזק ביותר עם הישגי הבגרות ולאחר מכן להשתייכות בית הספר לחינוך הערבי והדתי. מבחינת מאפייני האיכות של המורים לפרופיל הפסיכומטרי הקשר החזק ביותר עם הישגי הבגרות ולאחר מכן להשכלת המורים והניסיון בהוראה.

---

<sup>5</sup> תיאור המודלים הסטטיסטיים שנעשה בהם שימוש מופיע בסעיף 7.1 בנספח.

לוח 6. ממצאי מודל (OLS) לניבוי הציון הממוצע בבחינות הבגרות

ברמת המוסד

מודל 3			מודל 2			מודל 1			
$\beta$	$P$	$b$	$\beta$	$P$	$b$	$\beta$	$P$	$b$	
0.000	<.0001	26.416	0.000	<.0001	25.810	0.000	<.0001	46.846	<b>קבוע רגרסיה</b>
0.341	<.0001	7.013	0.299	<.0001	6.146	0.160	<.0001	3.343	חינוך ערבי
0.170	<.0001	3.142	0.152	<.0001	2.812	0.191	<.0001	3.563	חינוך דתי
0.041	0.032	0.709	0.019	0.034	0.328	-0.006	0.536	-0.098	פריפריה(מחוז צפון דרום)
0.036	0.000	0.001	0.035	0.000	0.001	0.110	<.0001	0.002	גודל מוסד (מספר תלמידים)
-0.054	<.0001	-0.419	-0.055	<.0001	-0.426	-0.137	<.0001	-1.071	ממוצע אחים
0.455	<.0001	1.876	0.470	<.0001	1.940	0.528	<.0001	2.209	השכלת אם
-0.205	<.0001	-7.700	-0.203	<.0001	-7.642				שיעור גברים
0.114	<.0001	6.352	0.116	<.0001	6.449				שיעור אקדמאים מוסמכים
0.086	<.0001	0.148	0.084	<.0001	0.144				ממוצע שנות ותק בהוראה
0.027	0.004	0.043	0.031	0.001	0.049				ממוצע שעות עבודה
0.196	<.0001	0.031	0.201	<.0001	0.032				ציון פסיכומטרי ממוצע
-0.008	0.909	-0.018							מגמת הזמן (T) שנים
-0.050	0.042	-0.126							חינוך ערבי*שנים
-0.021	0.287	-0.049							חינוך דתי*שנים
-0.027	0.183	-0.057							פריפריה*שנים
0.056	0.394	0.010							השכלת אם*שנים
<b>9593</b>			<b>9593</b>			<b>9810</b>			<b>N</b>
<b>0.3831</b>			<b>0.3821</b>			<b>0.3202</b>			<b>R<sup>2</sup></b>

במטרה לענות על שאלת המחקר השנייה, בדבר הבדלים בין בתי הספר בפריסת האיכות של מורים במערכת, לוח 7 להלן, מציג ממצאי מודל רב-רמות (MLA) ברמת הפרט והמוסד לניבוי הציון הממוצע בבחינה הפסיכומטרית בקרב מורים בחטיבה העליונה. כאמור, הצורך בניתוח רב-רמות, נובע מאופי הנתונים שבו המורים משויכים (nested) לבתי ספר ובמטרה לאמוד את התרומה היחסית של גורמים ברמת בית הספר (גורמי המאקרו) וגורמים ברמת הפרט (גורמי המיקרו), על השונות המוסברת במשתנה התלוי(ההישג הפסיכומטרי). בהתאם לכך, באמצעות המודל ניתן יהיה לאמוד את השונות הקיימת בין בתי הספר בפרופיל הפסיכומטרי של המורים. במודל הראשון מוצג מודל '0' בלתי מותנה (Fully Unconditional Model), המציג את שיפוע הרגרסיה ללא משתנים מסבירים ומשקף את השונות הקיימת בפרופיל הפסיכומטרי של המורים כתוצאה מהבדלים בין בתי הספר. עפ"י מקדם (Intraclass Correlation)  $ICC$  של המורים, שונות זו נאמדת בכ- 28% מסך השונות הקיימת בפרופיל הפסיכומטרי של המורים (יתר השונות, כ- 72% מקורה בהבדלים בתוך בתי הספר).

בצעד השני (מודל 1), הוכנסו למודל מאפייני הרקע של המורים אשר מרחיבים את השונות בין בתי הספר לכ- 29%. מעיון בממצאי המודל ניתן לראות כי מרבית מאפייני הרקע של המורים הינם מובהקים (להוציא מצב משפחתי). לגברים (לעומת נשים) מתקבלת תוספת של כ- 23 נקודות לפרופיל הפסיכומטרי. הימצאות ילדים מפחיתה כ-2 נקודות, לאקדמאי מוסמך מתקבלת הפחתה של כ- 4.6 נקודות, כל שנת ותק מורידה כ- 2.1 נקודות בפרופיל הפסיכומטרי וכל שעת עבודה נוספת מעלה כעשירית הנקודה.

בצעד השלישי (מודל 2), הוכנסו למודל מאפייני המוסד ומאפייני התלמידים במוסד, אשר מסבירים כ- 76% מהשונות הקיימת בין בתי הספר. מעיון בממצאי המודל, ניתן לראות כי מרבית מאפייני המוסד ומאפייני התלמידים במוסדהינם מובהקים (להוציא ממוצע אחים של התלמידים במוסד). למורים בבתי ספר של החינוך הערבי מתקבלת הפחתה של כ- 39.6 נקודות בפרופיל הפסיכומטרי, למורים בחינוך הממ"ד מתקבלת תוספת של כ- 7.7 נקודות, למורים בפריפריה מתקבלת הפחתה של כ-13 נקודות, לגודל המוסד (עפ"י מספר התלמידים), כל תלמיד נוסף מפחית כ-0.007 נקודות, כל שנת לימוד אם מוסיפה כ- 9.4 נקודות וכל נקודה נוספת בממוצע הברגרות של התלמידים במוסד מעלה כחצי נקודה בפרופיל הפסיכומטרי של המורים. נשים לב כי הכנסת מאפייני המוסד ומאפייני התלמידים במוסד, כמעט ולא משנה את הקשר הסטטיסטי עם מאפייני הרקע של המורים מהצעד הקודם.

בצעד הרביעי (מודל 3), הוכנסו למודל מאפייני מגמת הזמן (T) ואינטראקציות של מאפייני המוסד עם מגמת הזמן, במטרה לאמוד את השינויים בפרופיל הפסיכומטרי של המורים לאורך השנים. ניתן לראות כי הכנסת מגמת הזמן לא משנה כמעט את השונות המוסברת בין בתי הספר, אך מעלה במעט את השונות המוסברת בתוך בתי הספר. מעיון בממצאי המודל, ניתן לראות כי מגמת הזמן חיובית ומובהקת וכל שנה מעלה כ- 3 נקודות לפרופיל הפסיכומטרי של המורים. בחינוך הערבי מתקבלת הפחתה של 0.96 נקודות בכל שנה ובחינוך הממ"ד תוספת של 1.1 נקודות לכל שנה.

לסיכום ממצאי המודל המשולב ברמת הפרט, המוסד, ניתן לומר כי למאפייני המוסד ומאפייני התלמידים במוסד, מרבית התרומה להסבר השונות הקיימת בין בתי הספר בפרופיל הפסיכומטרי של המורים. כמו כן למאפייני מגמת הזמן מתקבל ממצא ברור לעליה בפרופיל הפסיכומטרי של המורים ובאופן בולט בחינוך הממלכתי לעומת הערבי והדתי.

לוח 7. ממצאי מודל רב-רמות (MLA) לניבוי הציון הממוצע בבחינה הפסיכומטרית בקרב מורים בחטיבה העליונה.

מודל 3		מודל 2		מודל 1		מודל 0		
P	b	P	b	P	b	P	b	
<.0001	387.210	<.0001	395.190	<.0001	528.230	<.0001	514.51	קבוע רגרסיה
<.0001	23.916	<.0001	23.635	<.0001	23.210			גבר
0.001	-1.450	<.0001	-2.103	<.0001	-1.995			הימצאות ילדים
0.131	-0.746	0.907	-0.058	0.829	0.107			נשוי/אה
<.0001	-4.502	<.0001	-4.359	<.0001	-4.578			אקדמאי מוסמך
<.0001	-2.205	<.0001	-2.162	<.0001	-2.142			שנות ותק בהוראה
0.561	-0.011	<.0001	0.085	<.0001	0.091			שעות עבודה
<.0001	-32.582	<.0001	-39.612					חינוך ערבי
<.0001	17.187	0.001	7.671					חינוך דתי
<.0001	-10.484	<.0001	-13.056					פריפריה(מחוז צפון דרום)
0.002	-0.006	0.000	-0.007					גודל מוסד (מספר תלמידים)
0.087	-1.671	0.236	-1.152					ממוצע אחים
<.0001	10.322	<.0001	9.409					השכלת אם(שנות לימוד)
<.0001	0.290	<.0001	0.508					ממוצע בגרות
<.0001	3.040							שנים (12-1)
<.0001	-0.965							ערבי*שנים
<.0001	-1.108							דתי*שנים
0.050	-0.251							פריפריה*שנים
0.066	-0.076							השכלת אם*שנים
557.4		552.3		2,315.0		2,294.7		שונות בין בתי-ספר
0.091		0.090		0.292		0.279		ICC
75.7%		75.9%		-0.9%				אחוז שונות מוסברת בין ב"ס
1807340		1808051		1825110		1880109		-2 Log Likelihood

במטרה לענות על שאלת המחקר השלישית, האם חל שיפור לאורך השנים באיכות המורים במערכת, לוח 8 להלן, מציג ממצאי מודל (OLS) ברמת המוסד לניבוי הציון הממוצע בבחינה הפסיכומטרית בקרב מורים בחטיבה העליונה. בצעד ראשון (מודל 1), הוכנסו למודל מאפייני הרקע של המורים, אשר ביחד מסבירים 4.7% מהשונות בציון הפסיכומטרי. מבין מאפייני הרקע של המורים, בולט ממוצע שעות העבודה במוסד עם קשר שלילי ( $\beta=-0.189$ ) וממוצע שנות הותק בהוראה עם קשר חיובי ( $\beta=0.125$ ). בצעד הבא (מודל 2), הוכנסו למודל מאפייני המוסד ומאפייני הרקע וההישגים בבגרות של התלמידים, אשר ביחד מסבירים 53.8% מהשונות בציון הפסיכומטרי. מבין מאפייני המוסד, בולט במיוחד החינוך הערבי עם קשר שלילי ( $\beta=-0.416$ ), פריפריה ( $\beta=-0.143$ ) וגודל המוסד, עפ"י מספר התלמידים ( $\beta=-0.114$ ). מבין מאפייני הרקע וההישגים בבגרות של התלמידים, בולטים במיוחד השכלת אם של תלמידי המוסד ( $\beta=0.217$ ), ממוצע מספר מקצועות מוגברים בבגרות ( $\beta=0.140$ ), שיעור הבחנים בחמש יחידות באנגלית ( $\beta=0.126$ ) והציון הממוצע בבגרות במוסד ( $\beta=0.088$ ). בצעד הבא (מודל 3), הוכנסו למודל מאפייני מגמת הזמן (T), אשר ביחד מסבירים 54.7%

מהשונות בציון הפסיכומטרי. ניתן לראות כי מגמת הזמן (T) בשנים, חיובית ומובהקת ( $\beta=0.308$ ). כמו כן לאינטראקציה של מגמת הזמן עם השכלת אם של התלמידים, קשר שלילי ומובהק ( $\beta=-0.181$ ).

לסיכום ממצאי המודל, ניתן לומר כי מבחינת מאפייני הרקע של המורים, להוציא קשר שלילי בולט עם הניסיון בהוראה (עפ"י הותק) וקשר חיובי לגברים (לעומת נשים), ליתר המאפיינים כולל השכלת המורים לא נמצא קשר משמעותי עם הפרופיל הפסיכומטרי. מבחינת מאפייני הרקע וההישגים בבגרות של התלמידים, ניתן לומר כי מורים בעלי פרופיל פסיכומטרי גבוה נוטים ללמד יותר בבי"ס המשרתים תלמידים מרקע חברתי-כלכלי חזק יותר (עפ"י השכלת האם). בנוסף לכך, הפרופיל הפסיכומטרי של המורים קשור חיובית ותורם להישגי התלמידים בבגרות ובמובן זה מספק תמיכה לפרופיל הפסיכומטרי כמדד איכותי של מורים. מבחינת מאפייני מגמת הזמן, ניתן לומר כי קיימת מגמת שיפור לא מבוטלת לאורך השנים שנחקרו בפרופיל הפסיכומטרי של מורים, ובאופן בולט בחינוך הממלכתי לעומת החינוך הערבי והדתי, וירידה בקשר החיובי עם השכלת אם לאורך השנים. עם זאת, העובדה שאחוז השונות המוסברת ( $R^2$ ) אינו גדל בין מודל 2 למודל 3, מראה שההשפעה של מגמת הזמן באה לידי ביטוי במשתני הרקע של מודל 2.

לוח 8. ממצאי מודל (OLS) ברמת המוסד לניבוי הציון הממוצע בבחינה הפסיכומטרית בקרב מורים

מודל 3			מודל 2			מודל 1			
$\beta$	P	b	$\beta$	P	b	$\beta$	P	b	
-	<.0001	421.136	-	<.0001	440.169	-	<.0001	541.064	קבוע רגרסיה
0.158	<.0001	37.564	0.161	<.0001	38.163	0.004	0.720	0.878	שיעור גברים
-0.064	<.0001	-22.416	-0.042	<.0001	-14.776	-0.002	0.887	-0.567	שיעור אקדמאים מוסמכים
-0.103	<.0001	-1.116	-0.114	<.0001	-1.233	0.125	<.0001	1.358	מוצע שנות ותק בהוראה
-0.061	<.0001	-0.624	-0.038	<.0001	-0.388	-0.190	<.0001	-1.945	מוצע שעות עבודה
-0.347	<.0001	-44.924	-0.417	<.0001	-53.990				חינוך ערבי
0.015	0.397	1.721	-0.039	<.0001	-4.607				חינוך דתי
-0.135	<.0001	-14.674	-0.143	<.0001	-15.604				פריפריה (מחוז צפון, דרום)
-0.100	<.0001	-0.012	-0.115	<.0001	-0.014				גודל מוסד(תלמידים)
0.271	<.0001	7.040	0.217	<.0001	5.657				השכלת אם
0.080	<.0001	0.502	0.088	<.0001	0.555				ציון ממוצע בבגרות
0.109	<.0001	23.939	0.126	<.0001	27.765				שיעור הנבחנים באנגלית 5 יח"ל
0.165	<.0001	6.653	0.141	<.0001	5.690				מוצע מקצועות מוגברים
0.308	<.0001	4.678							מגמת הזמן (T) שנים
-0.097	<.0001	-1.552							חינוך ערבי*שנים
-0.071	<.0001	-1.032							חינוך דתי*שנים
-0.006	0.706	-0.087							פריפריה*שנים
-0.181	0.001	-0.208							השכלת אם*שנים
	<b>9616</b>			<b>9616</b>			<b>9806</b>		<b>N</b>
	<b>0.5472</b>			<b>0.538</b>			<b>0.0473</b>		<b>R<sup>2</sup></b>



## 5. סיכום ומסקנות

נגישות לא שוויונית למורים בעלי איכות גבוהה, הינה חלק משאלה רחבה יותר על הבדלים בנגישות לחינוך בכלל על בסיס סוציו-אקונומי, גזעי/אתני או כל רקע אחר. מכשול מרכזי במאמצים לשפר את איכות כוח ההוראה והישגי התלמידים, הינו "פער הזדמנויות" (Opportunity Gap) מתמשך בלמידה אצל מורים בעלי הכשרה מתאימה למקצוע (Akiba, LeTendre & Scribner, 2007). תלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך, משובצים פי שניים יותר אצל מורים חדשים במקצוע (Ascher & Fruchter, 2001). בנוסף, הם גם לומדים בשכחות גבוהה יותר אצל מורים חסרי הסמכה וחסרי התאמה (out-of-field) למקצוע, או בעלי הישגים נמוכים במבחני מיון וקבלה סטנדרטיים (SAT, ACT).

בעשור האחרון ניתן לזהות מספר מגמות מקבילות היוצרות ביחד הזדמנות ייחודית למערכת החינוך לשיפור איכות כוח האדם המגויס למערכת. בין היתר, גידול ניכר בביקוש להכשרה להוראה, היקף ההכשרה להוראה הכולל במגמת עלייה ניכרת בכלל וביחס לקצב הגידול במספר התלמידים וכן שיפור ניכר בשכרם של עובדי הוראה בכלל וביחס לשכר הממוצע במשק. בהתאם לכך, מטרת הניתוח הנוכחי הייתה לבחון האם קיימים הבדלים בין בתי הספר בפריסת האיכות של מורים במערכת החינוך, תוך הבחנה בין בתי ספר המשרתים אוכלוסיות תלמידים מרקע סוציו-אקונומי גבוה לעומת תלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך, בין יישובים בפריפריה לעומת המרכז והאם הבדלים אלו בפריסת האיכות של מורים חדשים הצטמצמו או התרחבו במהלך העשור האחרון.

שאלות המחקר שהצבנו לעצמנו התמקדו בשלב ראשון בהוכחת הקשר שבין הישגי התלמידים בבגרות לפרופיל הפסיכומטרי של המורים כמדד אפשרי לאיכות מורים ובהמשך לכך בהבדלים בין אוכלוסיות תלמידים מרקע סוציו-אקונומי שונה ומגזרי המערכת השונים ובשינויים על פני זמן בפריסת האיכות של המורים עפ"י מדד זה.

ממצאי המחקר מעלים כי לפרופיל הפסיכומטרי של מורים, לאחר פיקוח על מאפייני הרקע של התלמידים, רלוונטיות לא מבוטלת להישגי התלמידים ועדיפה על פני מדדים אחרים של השכלת המורים וניסיונם בהוראה. במובן זה, מתקבלת הוכחה לפרופיל הפסיכומטרי של מורים כמדד המשקף איכות. עוד עולה ממצאי המחקר כי קיימת שונות גדולה בפריסת האיכות של מורים בין בתי הספר עפ"י המדד הפסיכומטרי, אשר מוסברת ברובה בהבדלים בין מגזרי המערכת והרקע הסוציו-אקונומי של התלמידים.

מהניתוח ברמת המוסד עולה כי מורים בעלי פרופיל פסיכומטרי גבוה נוטים ללמד יותר בבי"ס המשרתים תלמידים מרקע חברתי-כלכלי חזק יותר. כמו כן קיימת מגמת שיפור לאורך השנים בפרופיל הפסיכומטרי של מורים, ובאופן בולט בחינוך הממלכתי לעומת החינוך הערבי והדתי, וירידה בקשר החיובי עם השכלת אם לאורך השנים.

## 6. רשימת מקורות


- בלס, נ', רומנוב, ד'. אלמסי, כ', מעגן, ד' ושיינברג, ד' (2008). **מאפייני פריסת המורים בבת-הספר ומדיניות העדפה מתקנת**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2012). **"מהלך לימודים והשתלבות בשוק העבודה של בוגרי המוסדות להשכלה גבוהה בישראל 2008-1999"**, פרסום מיוחד 1471.
- מעגן, ד', ודדש-אלון, מ'. (2012). **הישגים לימודיים של מקבלי תואר ראשון בישראל**, הכינוס השמיני של האגודה הישראלית לפסיכומטריקה.
- מעגן, ד', ושפירא, ל'. (2013). **אינפלציה בציוני הבגרות בישראל**, הכינוס התשיעי של האגודה הישראלית לפסיכומטריקה.
- נבון, י', ושבט, י'. (2012). **איכות המורים: סקירת ספרות וכיוונים למדיניות**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל. נייר מדיניות מס' 2012.13.
- קלפר, ד', טורוול, א', ואורן, כ'. (אוגוסט 2014). **תוקף הניבוי של כלי המיון לאוניברסיטאות בישראל מול ממוצע תואר בוגר**.
- קנת-כהן, ת', אורן, כ', טורוול, א', כהן, י'. (פברואר 2013). **תוקף הניבוי של מערכת המיון לחוגים למשפטים באוניברסיטאות (מחזורים תשנ"ה - תשס"ט)**.
- קנת-כהן, ת', טורוול, א', סער, י', אורן, כ'. (דצמבר 2014). **תוקף מערכת המיון ללימודי רפואה בחיזוי ההצלחה בלימודי שנה א' באוניברסיטאות בשנים תשס"ז (2006/7) - תש"ע (2009/10)**.
- Akiba, M., LeTendre, G. K., & Scribner, J. P. (2007). Teacher quality, opportunity gap, and national achievement in 46 countries. *Educational Researcher*, 36(7), 369-387.
- Ascher, C., & Fruchter, N. (2001). Teacher quality and student performance in New York City's low-performing schools. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 6(3), 199-214.
- Ballou, D., & Podgursky, M. (1995). Recruiting smarter teachers. *Journal of Human Resources*, 326-338.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement. *Education policy analysis archives*, 8, 1.
- Darling-Hammond, L. (2006). Securing the right to learn: Policy and practice for powerful teaching and learning. *Educational Researcher*, 35(7), 13-24.
- Ehrenberg, R. G., & Brewer, D. J. (1994). Do school and teacher characteristics matter? Evidence from High School and Beyond. *Economics of Education Review*, 13(1), 1-17.

- Ehrenberg, R. G., & Brewer, D. J. (1995). Did teachers' verbal ability and race matter in the 1960s? Coleman revisited. *Economics of Education Review*, 14(1), 1-21.
- Ferguson, R. F., Ladd, H. F., & Ladd, H. (1996). *Holding schools accountable: Performance-based reform in education*. Washington, DC: Brookings Institution.
- Fetler, M. (1999). High School Characteristics and Mathematics Test Results. *Education Policy Analysis Archives*, 7(9).
- Figlio, D. N. (2002). Can Public Schools Buy Better-Qualified Teachers? *Industrial and Labor Relations Review*, 686-699.
- Goldhaber, D.D., & Brewer, D. J. (2000). Does teacher certification matter? High school teacher certification status and student achievement. *Educational evaluation and policy analysis*, 22(2), 129-145.
- Hanushek, E. A. (1997). Assessing the effects of school resources on student performance: An update. *Educational evaluation and policy analysis*, 19(2), 141-164.
- Hanushek, E. A., & Pace, R. R. (1995). Who chooses to teach (and why)?. *Economics of education review*, 14(2), 101-117.
- Lankford, H., Loeb, S., & Wyckoff, J. (2002). Teacher sorting and the plight of urban schools: A descriptive analysis. *Educational evaluation and policy analysis*, 24(1), 37-62.
- Loeb, S., & Page, M. E. (2000). Examining the link between teacher wages and student outcomes: The importance of alternative labor market opportunities and non-pecuniary variation. *Review of Economics and Statistics*, 82(3), 393-408.
- Podgursky, M., Monroe, R., & Watson, D. (2004). The academic quality of public school teachers: An analysis of entry and exit behavior. *Economics of Education Review*, 23(5), 507-518.
- Rowan, B., Correnti, R., & Miller, R. (2002). What Large-Scale Survey Research Tells Us About Teacher Effects on Student Achievement: Insights from the Prospects Study of Elementary Schools. *The Teachers College Record*, 104(8), 1525-1567.

Stinebrickner, T. R. (2001). Compensation policies and teacher decisions. *International Economic Review*, 42(3), 751-780.

Stinebrickner, T. R. (2002). An analysis of occupational change and departure from the labor force: Evidence of the reasons that teachers leave. *Journal of Human Resources*, 192-216.

Vegas, E., Murnane, R. J., & Willett, J. B. (2001). From high school to teaching: Many steps, who makes it?. *Teachers College Record*, 103(3), 427-449.



## 7. נספחים

### 7.1. תיאור המודלים הסטטיסטיים

7.1.1. מודל (OLS) לניבוי הציון הממוצע בבחינות הבגרות ברמת המוסד  
**משתנה תלוי:** ההישג הממוצע בבחינות הבגרות במוסד (ציון גולמי ללא בונוסים)

#### משתנים בלתי תלויים:

חינוך ערבי (1=ערבי, 0=אחר)

חינוך דתי (1=דתי, 0=אחר)

פריפריה (1=מחוזות צפון ודרום, 0=יתר המחוזות)

גודל מוסד (מספר תלמידים)

ממוצע אחאים

השכלת אם ממוצעת של התלמידים במוסד (שנות לימוד)

שיעור גברים

שיעור אקדמאים מוסמכים

ממוצע שנות ותק בהוראה

ממוצע שעות עבודה

ציון פסיכומטרי ממוצע

מגמת הזמן T (שנים, 1=2004, 12=2015)

חינוך ערבי\*שנים

חינוך דתי\*שנים

פריפריה\*שנים

השכלת אם\*שנים

מודל הרגרסיה בו השתמשנו:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X1_i + \beta_2 X2_i + \beta_3 X3_i + \varepsilon_i$$

כאשר :

$i$  = מוסד בחטיבה העליונה

$Y_i$  = ההישג הממוצע בבחינות הבגרות במוסד

$X1$  = קבוצת מאפייני המוסד והרקע של התלמידים: חינוך ערבי, חינוך דתי,

פריפריה, גודל מוסד, מספר אחאים ממוצע, השכלת אם ממוצעת.

$X_2$  = קבוצת מאפייני המורים במוסד: שיעור גברים, שיעור אקדמאים מוסמכים, ממוצע שנות ותק בהוראה, ממוצע שעות עבודה, ציון פסיכומטרי ממוצע.  
 $X_3$  = מגמת הזמן (שנים) וקבוצת מאפייני האינטראקציה עם מגמת הזמן.

7.1.2. מודל רב-רמות (MLA) לניבוי הציון הממוצע בבחינה הפסיכומטרית בקרב מורים בחטיבה העליונה, ברמת הפרט והמוסד.

*A Fixed Group Effect and a Random Cluster Effect*

$$Y_{ij} = \mu + \beta X_i + a_i + \epsilon_{ij}$$

$$a_i \sim N(0, \sigma_a^2), \epsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\epsilon^2)$$

$Y_{ij}$  = הציון בבחינה הפסיכומטרית של מורה  $j$  במוסד  $i$ .

$a_i$  = אפקט מקרי של מוסד  $i$ .

7.1.3. מודל (OLS) לניבוי הציון הממוצע בבחינה הפסיכומטרית ברמת המוסד  
**משתנה תלוי:** ההישג הממוצע בבחינה הפסיכומטרית במוסד (ציון כללי)

#### **משתנים בלתי תלויים:**

שיעור גברים

שיעור אקדמאים מוסמכים

ממוצע שנות ותק בהוראה

ממוצע שעות עבודה

חינוך ערבי (1=ערבי, 0=אחר)

חינוך דתי (1=דתי, 0=אחר)

פריפריה (1=מחוזות צפון ודרום, 0=יתר המחוזות)

גודל מוסד (מספר תלמידים)

השכלת אם ממוצעת של התלמידים במוסד (שנות לימוד)

ציון ממוצע בבגרות

שיעור הנבחנים באנגלית 5 יח"ל

ממוצע מקצועות מוגברים

מגמת הזמן T (שנים, 2004=1, 2015=12)

חינוך ערבי\*שנים

חינוך דתי\*שנים

פריפריה\*שנים

השכלת אם\*שנים

מודל הרגרסיה בו השתמשנו:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X1_i + \beta_2 X2_i + \beta_3 X3_i + \varepsilon_i$$

כאשר :

$i$  = מוסד בחטיבה העליונה.

$Y_i$  = ההישג הממוצע בבחינה הפסיכומטרית במוסד

$X1$  = קבוצת מאפייני המורים במוסד: שיעור גברים, שיעור אקדמאים מוסמכים,

ממוצע שנות ותק בהוראה, ממוצע שעות עבודה

$X2$  = קבוצת מאפייני המוסד והרקע של התלמידים: חינוך ערבי, חינוך דתי,

פריפריה, גודל מוסד, השכלת אם ממוצעת במוסד, ציון ממוצע בבגרות, שיעור

הנבחנים באנגלית 5 יח"ל, ממוצע מקצועות מוגברים.

$X3$  = מגמת הזמן (שנים) וקבוצת מאפייני האינטראקציה עם מגמת הזמן.

## **Abstract**

In the past decade, several parallel trends have been identified, creating a unique opportunity for the education system to improve the quality of manpower mobilized for the system. Among other things, a significant increase in the demand for teacher training and the scope of teacher training in general, and in relation to the rate of growth in the number of students, as well as a significant improvement in the salaries of teaching staff. Accordingly, the purpose of the following analysis is to examine whether the education system has been able to take advantages of this unique opportunity to improve the quality of personnel recruited into the system. Our aim is twofold: first, to prove the relations between the students' achievements in the matriculation exam and the psychometric profile of the teachers as a possible measure of teachers' quality; and second, to explore the differences between students from different socio-economic backgrounds and the various sectors of the system, on.

In studies dealing with the quality of teachers, a large number of teachers' characteristics are used to assess their quality, the most common of which are educational background features, teaching experience, and academic ability in standardized tests such as the SAT / ACT. In Israel, since most of the teachers currently have academic degrees, a better index is needed to assess their quality. Since matriculation achievements are not standardized, it was decided to focus in this study on the achievements of the psychometric exams that reflect ability, and are standardized in a way that enables comparison over time to measure changes in teachers' quality.

The study population included teachers in the upper secondary schools in the years 2004-2005, Combined with supplementary databased on their achievements in the psychometric test, the characteristics of the schools and the background characteristics and achievements of matriculation examinees in the schools in they were teaching. It should be clarified that the choice to focus on the upper secondary schools stems, inter alia, from the need to assess the relationship between teacher quality and student achievement. Accordingly, the existing information on the annual matriculation achievements is more comprehensive and includes most of the students in the upper secondary education each year.



The findings of this study show that the psychometric profile of teachers, after controlling the students' background characteristics, is of considerable relevance to the students' achievements and is preferable to other measures of teachers' education and teaching experience. In this sense, proof of the teachers' psychometric profile is obtained as a measure of quality. The findings also show that there is a large difference in the quality distribution of teachers between schools according to the psychometric index, which is explained in large part by the differences between the sectors of the system and the socioeconomic background of the students.

The analysis at the institution level shows that teachers with a high psychometric profile tend to teach more in schools that serve students from a stronger socioeconomic background. In addition, there has been an improvement over the years in the psychometric profile of teachers, and prominently in the state education system compared to the Arab and religious education, and there has been a downward trend in the positive relationship with the mother's education over the years.

**Keywords:** Quality of teachers, Psychometric Entrance Test, Matriculation exams, Students' achievements, Multi-level analysis (MLA)

**The Central Bureau of Statistics (CBS) encourages research based on CBS data, such as this work. Works of research of this sort are not official publication of the CBS, and therefore the opinions and conclusions expressed in these publication are those of the authors and do not necessarily represent those of the CBS.**

**Published by the Central Bureau of Statistics , 66 Kanfei Nesharim  
St.,  
Corner Bechi St., P.O.B 34525, Jerusalem 91342, Israel  
Tel. 972-2-6592666; Fax: 972-2-6521340  
Internet Site: [www.cbs.gov.il](http://www.cbs.gov.il)  
E-mail: [info@cbs.gov.il](mailto:info@cbs.gov.il)**

# **WORKING PAPER SERIES**

**No. 106**

**Distribution of teachers' quality in the education system and measuring changes in their quality over time**

David Maagan

**December 2017**