



**הערכת האפקטיביות של התוכנית
"מסלול בגרותי רגיל" (מב"ר)**

ספי בכר *

סדרת מאמרים לדיון 2020.10
ספטמבר 2020

בנק ישראל – <http://www.boi.org.il>

* ספי בכר, חטיבת המחקר – Sefi.Bahar@boi.org.il

תודות ליותם ניר, נעם זוסמן, יואב פרידמן, שי צור, עדי ברנדר ועדי שני על הערות ועצות מועילות במהלך העבודה; לעובדי התחום להנגשת מידע למחקר באגף לקשרים בין-לאומיים ולתיאום סטטיסטי בלמ"ס – על הכנת הנתונים והנגשתם בחדר המחקר.

הדעות המובעות במאמר זה אינן משקפות בהכרח את עמדתו של בנק ישראל

חטיבת המחקר, בנק ישראל ת"ד 780 ירושלים 91007

Research Department, Bank of Israel, POB 780, 91007 Jerusalem, Israel

הערכת האפקטיביות של התוכנית "מסלול בגרותי רגיל" (מב"ר)

ספי בכר

תקציר

המחקר בחן את השפעתה של התוכנית "מסלול בגרותי רגיל" (מב"ר) בשנים 2010–2015 על משתני תוצאה בטווח הקצר. מב"ר היא תוכנית תלת-שנתית, המופעלת בבתי ספר תיכוניים במטרה לצמצם את הנשירה ולהעלות את שיעורי הזכאות לתעודת בגרות בקרב תלמידים מרקע חברתי-כלכלי חלש, שהישגיהם הלימודיים בחטיבת הביניים נמוכים. כדי להתגבר על בעיית הסלקציה בכניסה לתוכנית ניצלנו את עודף הביקוש ואת תנאי הקבלה, והשתמשנו בשיטת Propensity Score Matching ליצירת קבוצת השוואה של מועמדים שנתוניהם התאימו לכיתות מב"ר אך הם לא נכללו בהן ולמדו בכיתות רגילות. תוצאות המחקר מלמדות שהשתתפות בכיתת מב"ר מביאה לירידה של 3.2 נקודות אחוז בשיעור הנשירה ולעלייה של 4.8 נקודות אחוז בשיעור הזכאות לתעודת בגרות. ההשפעות חזקות יותר נמצאו בקרב בנים ובקרב תלמידי החינוך הערבי שם התוכנית מביאה להפחתה של 6.2 נקודות אחוז בנשירה ולשיפור של 9 נקודות אחוז בזכאות לתעודת בגרות.

Evaluating the effectiveness of the "Regular Bagrut (matriculation) Track" ("MBR") program

Sefi Bahar

Abstract

The research examined the impact of the "Regular Bagrut (matriculation) Track" ("MBR") in 2010–15 on result variables in the short term. The MBR is a 3-year program operated in high schools to reduce dropout rates and to increase the eligibility rates for the Bagrut matriculation diploma among students from a weaker socioeconomic background, whose schooling achievements in middle school were low. In order to overcome the selection problem in the entry to the program, we utilized the excess demand and acceptance criteria, and used Propensity Score Matching to create a control group of candidates whose data matched MBR classes but were not included in those classes, rather studying in regular classes. The results of the research indicate that participation in an MBR class leads to a decline of 3.2 percentage points in the dropout rate and to an increase of 4.8 percentage points in the eligibility rates for the Bagrut matriculation diploma. The effects are stronger among boys and among students in the Arab school system, where the program leads to a decline of 6.2 percentage points in the dropout rate and to an improvement of 9 percentage points in the eligibility rates for the Bagrut matriculation diploma.

1. רקע וסקירת ספרות

מחקר זה עוסק בתוכנית מסלול בגרותי רגיל (להלן: מב"ר) – תוכנית של הוראה מתקנת (Remedial education), שמטרתיה העיקריות הן צמצום הנשירה מבית הספר וצמצום סיום הלימודים ללא תעודת בגרות – תופעות המשפיעות לרעה על הפרט ועל החברה.¹

מב"ר היא תוכנית תלת-שנתית, המופעלת בחטיבות העליונות ומיועדת לתלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך שהשיגיהם הלימודיים בשלבי החינוך המוקדמים נמוכים. התוכנית פועלת זה יותר משני עשורים – מאמצע שנות התשעים – ובשנת תשע"ז לקחו בה חלק כ-6% מתלמידי החטיבות העליונות.²

חשיבותה הרבה של התוכנית נובעת מייעודה לתלמידים מרקע חברתי כלכלי נמוך, מאפיין שנמצא מתואם עם הישגים לימודיים נמוכים (Jensen, 2013). בישראל פער ההישגים החברתי-כלכלי הוא מן הגבוהים בעולם (OECD, 2019), והפער מתרחב עם המעבר בין שלבי החינוך השונים. בהגיעם לחטיבה העליונה תלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך נמצאים בסיכון גבוה של נשירה מבית הספר או של השלמת הלימודים ללא תעודה (Bowers et al., 2012; דוברין, 2015).

למרות החשיבות הרבה של תוכנית מב"ר מעצם יעודה לצמצום הפערים ואי השוויון בחברה, ההיקף הנרחב של ההשתתפות בה ועלותה השנתית הגבוהה (כ-350 מיליון ש"ח), לא נערך, עד כה, מחקר הבוחן את האפקטיביות שלה בהשגת מטרותיה. הסיבות העיקריות לכך הן בעיות מתודולוגיות, המתבטאות בהטיה של בחירת המשתתפים בה, וריבוי האלמנטים המיושמים במסגרת ההתערבות, המקשה על החוקר לבדד את תרומתו של כל אחד מהם לשיפור בהישגים. במחקר זה עשינו שימוש בשיטות מחקר מתקדמות, המצמצמות את ההטיה שמקורה בבחירה לא-אקראית של המשתתפים בתוכנית, כשאנו משווים את הישגיהם לאלה של תלמידים ובוגרים בעלי מאפיינים זהים שלא זכו להשתתף בה. זאת כדי לבדוק אם התוכנית משיגה את יעדיה ולסייע למשרד החינוך לגבש מדיניות עתידית לצמצום תופעת הנשירה והעלאת שיעורי הזכאות לתעודת בגרות.

מחקרים רבים נסבו על תוכניות להוראה מתקנת (Remedial education), (טיפול בבעיות למידה). אלה התמקדו בהשפעותיהן של תוכניות אלה על ההישגים הלימודיים, ביעילות של סוגי התערבות שונים (תוספת שעות, תרגול בתוכנות מחשב, תמריצים כספיים לסטודנטים ועוד) ובהשפעותיהם על אוכלוסיית היעד בשלבי חינוך שונים (יסודי, חטיבת ביניים, חטיבות עליונות ועוד).³

בישראל נבחנו, בשני מחקרים, ההשפעה של תוכנית הוראה מתקנת לתלמידים בעלי הישגים נמוכים בשם "בגרות 2000", אשר כללה תוספת שעות הוראה, הקטנת הכיתות ולימוד בקבוצות קטנות. Lavy (2005) (& Schlosser) מצאו כי ההסתברות של תלמידים שהשתתפו בתוכנית להשיג בגרות גדלה ב-13% וכי בתי הספר שהשתתפו בה שיפרו את שיעורי הזכאות לבגרות ב-3.3 נקודות אחוז. במחקר נוסף בחנו לביא ואחרים את ההשפעות ארוכות הטווח של התוכנית – כאשר התלמידים הגיעו לגיל

¹ ישנה ספרות ענפה על ההשלכות השליליות של תופעת הנשירה הכוללות: עלייה בהסתברות לחוסר מעש, כושר השתכרות נמוך, ירידה במצב הבריאותי, עלייה בסיכון לכליאה ועוד. להרחבה בנושא (Chapman, Laird, & Belfield & Levin, 2007; Ifill, & Kewal Ramani, 2011; Lleras-Muney, 2005).

² חושב ביחס לכלל התלמידים בחטיבה העליונה, בחישוב ביחס למספר התלמידים בבתי הספר בהם התוכנית יכולה לפעול (החינוך הרגיל, עיוני במוסדות המגוישים לבגרות בלבד) תלמידי מב"ר מהווים כ-9% מהתלמידים.

³ להרחבה בנושא ראו: (Banerjee et al., 2010; Banerjee et al., 2016; Bessho et al., 2019; Eran et al., 2019; Banerjee et al., 2007; 2017).

33 (Lavy et al., 2018). תוצאות המחקר הראו שמשותפי התוכנית סיימו יותר שנות לימוד, העלו את שכרם השנתי ב-4 נקודות אחוז והגדילו בממוצע בחודש וחצי את מספר חודשי עבודתם בשנה. לתוכנית לא נמצאה השפעה על סיכויי הקבלה למוסדות השכלה גבוהה.

תכנית מב"ר שונה משמעותית מכל התוכניות שנסקרו בספרות הן במשך ההתערבות (3 שנים) והן במספר האלמנטים המיושמים במסגרת ההתערבות. כיתת מב"ר היא תוכנית הוראה מתקנת המסווגת כ"תוכנית חינוכית מותאמת" (Alternative educational program), כלומר התערבות המתנהלת במסגרת בית ספר רגיל בעזרת כיתה המציעה תוכנית לימודים מותאמת (Hefner- Packer, 1991; Freeman & Simonsen, 2015). כל המשתתפים בתוכנית נהנים מלימוד בכיתה קטנה, מתוספת שעות הוראה ומצוות שעבר הדרכה ייעודית. האלמנטים השונים המיושמים במסגרת תוכנית מב"ר נמצאו במחקרים רבים כבעלי השפעה על ההישגים הלימודיים, בפרט של תלמידים מרקע חברתי כלכלי חלש. ההשפעה של שינוי בגודל הכיתה על הישגי התלמידים היא אחת השאלות המעסיקות את החוקרים בעשורים האחרונים, ובמחקרים המוקדמים בנושא נמצאה השפעה חיובית, בפרט על תלמידים מרקע חלש. כך, למשל, נערך במסגרת פרויקט STAR, ניסוי שדה, שכלל השמה מקרית של תלמידים לכיתות בגדלים שונים, ונבדקה ההשפעה ארוכת הטווח של ההבדל בגודל הכיתה על הישגי התלמידים. אכן נמצאה השפעה של גודל הכיתה, בייחוד על הישגי התלמידים האפרו-אמריקאים. בישראל מצאו אנגריסט ולביא שצמצום מספר התלמידים בכיתה הביא לשיפור ההישגים בקריאה ובמתמטיקה בקרב תלמידים בכיתות ד' ו-ה', ובפרט בקרב תלמידים מרקע חברתי-כלכלי חלש (Angrist & Lavy, 1999). לעומת זאת מצאו Kingdon and Altinok, שבחנו את ההשפעה של גודל הכיתה על הישגי התלמידים ב-47 מדינות, כי רק ב-14 מהן היה קשר שלילי מובהק בין גודל הכיתה להישגי התלמידים (Altinok & kingdom, 2012).

ההשפעה של הגדלת מספר שעות הלימוד היא הנושא הנחקר ביותר בתחום של תוכניות הוראה מתקנת, ומסקירת הספרות שהוצגה לעיל עולה שלהגדלתו יש השפעה חיובית על הישגי התלמידים, בפרט על תלמידים מרקע חברתי כלכלי חלש. הרכיב השלישי שנכלל במסגרת ההתערבות בתוכנית הוא נקיטת שיטות פדגוגיות שונות, בפרט בגישת המסוגלות העצמית (Self-efficacy), גורם שנמצא כבעל השפעה חיובית על הישגי התלמידים. מחקר אורך שנעשה על תלמידים בני 13–19 הראה שחשיפה מוקדמת לשיטה הפדגוגית של מסוגלות עצמית הביאה לשיפור ניכר בהישגים, ובפרט בקרב תלמידים מרקע חברתי חלש (Caprara et al., 2011).

2. תיאור התוכנית "מסלול בגרותי רגיל" (מב"ר)

משרד החינוך פועל רבות למניעת נשירה ממערכת החינוך בשלבי החינוך השונים ולצמצום הפערים הלימודיים לרעת תלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך. זאת באמצעות תוכניות שונות לעידוד ההתמדה ולהשלמת חסכים לימודיים שצברו התלמידים. אחת הזרועות של המשרד למימוש מטרותיו בכל הקשור לצמצום הנשירה וצמצום הפערים היא אגף א' לחינוך ילדים ונוער בסיכון, הפועל "למיצוי הפוטנציאל האישי ולגיבוש תפיסת העתיד של ילדים ובני נוער בסיכון"⁴. האגף מפעיל את תוכנית מב"ר (מסלול בגרותי רגיל) במסגרת כיתות שח"ר (שירותי חינוך ורווחה), שבהן מופעלות תוכניות

⁴ אתר אגף א' לחינוך ילדים ונוער בסיכון.

בשלבי החינוך השונים במטרה "לקדם את ההישגים הלימודיים של התלמידים ולהגדיל את מספר הזכאים לקבלת תעודת הבגרות בקרב אוכלוסיות לא מבוססות"⁵.

תכנית מב"ר פועלת מאמצע שנות ה-90 ונועדה לחזק תלמידים ברמה הרגשית, הערכית והקוגניטיבית, כדי שהם יוכלו להשיג זכאות לתעודת בגרות איכותית מיטבית, אשר תאפשר להם להתקבל למוסדות להשכלה גבוהה (ראמ"ה, 2019). התוכנית היא תלת שנתית (י-י"ב), ומיועדת לתלמידים מרקע סוציו-אקונומי חלש שהישגיהם בחטיבת הביניים נמוכים, ואלה מטרותיה העיקריות:

- א. מניעת נשירה והגברת ההתמדה של תלמידי כיתות מב"ר בשכבות הגיל י-י"ב;
 - ב. גידול שיעור הזכאים לתעודת בגרות משמעותית: טיוב תעודת הבגרות, זכאות לבגרות;
 - ג. טיוב תעודת הבגרות מ-3 יח"ל ל-4 ול-5 יח"ל באנגלית ובמתמטיקה;
 - ד. פיתוח ערכי שייכות ומעורבות חברתית של התלמיד בקהילה;
 - ה. פיתוח כלים להעלאת המוטיבציה, הדימוי עצמי, המסוגלות הלימודית וההתמודדות הרגשית.
- במסגרת התוכנית ניתנים לתלמידים מספר מענים, וביניהם:

- צמצום מספר התלמידים בכיתה (ל-18–25);
 - העלאת היקף שעות ההוראה לתלמיד ביחס למקביליו בכיתה רגילה (בכ-40%);
 - הדרכה ייעודית לצוותי ההוראה (בגישת העצמה של התלמיד והמורה - Self-efficacy).
- כדי שבבית ספר תיפתח כיתת מב"ר עליו לעמוד במספר תנאי סף⁶. הכרה בו כמגיש לבגרות; הצעת מגוון מקצועות לימוד; שמירה על טוהר הבחינות (פחות מ-2% מחברות פסולות); קיום תהליך פדגוגי המוביל לשיפור ההתמדה של התלמידים. ניתנת עדיפות לבתי ספר שלפחות 50% מתלמידיהם נמצאים בעשירוני הטיפוח 5–10.⁷
- תנאי הסף מבחינת התלמיד הם:

- **הישגים לימודיים נמוכים בכיתה ט'** – הישגים נמוכים מוגדרים כציון ממוצע 50–60 בארבעה מקצועות עיקריים (מתמטיקה, אנגלית, לשון והיסטוריה) ולכל היותר 4 ציוני נכשל.
- **רקע חברתי כלכלי** – העדפה לתלמידים מעשירון הטיפוח 5 ומעלה במדד המחושב על ידי האגף. הקריטריונים המשפיעים על ציון מדד הטיפוח הם: שנות הלימוד של האב והאם, מספר האחים והאחיות, המצב המשפחתי של ההורים, המצב התעסוקתי של ההורים, מגורים באזור עדיפות לאומית וותק של עד 10 שנים בארץ.

⁵ שם. נוסף על כיתת מב"ר פעלה בתקופה הנחקרת, במסגרת שח"ר, תוכנית אתגר, אשר יועדה לתלמידים בעלי הישגים לימודיים נמוכים יותר, ומטרותיה העיקריות הן מניעת נשירה והגעה ל-16 יח"ל לפחות לבגרות. התוכנית אינה נכללת במחקר זה, משום שלגביה לא מתקיימת ההנחה בדבר הסטת עודפי הביקוש אל הכיתות הרגילות, כפי שיוסבר בפירוט בחלק העוסק בבחירת התלמידים לתוכנית.

⁶ המקור: "חוברת נהלים והערכות לפתיחת כתות מב"ר" – אתר משרד החינוך.
⁷ עשירון הטיפוח הוא מדד סוציו-אקונומי, המחושב על ידי משרד החינוך. ככל שהערך במדד גבוה יותר מצבו הסוציו-אקונומי של התלמיד חלש יותר, ולכן הוא-זקוק ליותר טיפוח.

עלות התוכנית לתלמיד מוערכת בתוספת של כ-13,000 ש"ח בשנה מעבר לתקצוב הרגיל של תלמיד בתיכון. בשנת תשע"ח התוכנית כללה כ-26 אלף תלמידים ב-1,135 כיתות, ופעלה ב-434 מוסדות חינוך. העלות התוספתית של התוכנית מוערכת בכ-350 מיליון ש"ח בשנה.

3. בסיס הנתונים ותיאור אוכלוסיית המחקר

א. בסיס הנתונים

מחקר זה נערך בחדר המחקר של הלמ"ס, ונעשה בו שימוש בנתוני פרט ומוסד לא מזוהים⁸ על בסיס קבצים רבים של נתונים מנהליים, שמהם נבנה בסיס הנתונים האחד למחקר. להלן נציג את קובצי הנתונים, קבוצות התלמידים שהושמטו מהמחקר והסיבות להשמטה.

המחקר נערך על כלל התלמידים בחטיבה העליונה שהחלו ללמוד בכיתה י' בשנים 2010–2015 בחינוך הממלכתי המוכר והרשמי או בפיקוחו, בחינוך הממלכתי דתי, במגזר היהודי ובמגזר הערבי. התלמידים בחינוך הלא מוכר, בחינוך המיוחד ובחינוך החרדי הושמטו, מפני שבמרבית השנים הנחקרות תוכנית מב"ר לא פעלה בקרבם, ומפני מאפייניהם הייחודיים. הושמטו גם בתי הספר הדרוזיים, הצ'רקסיים, הבדואיים והנוצריים, וזאת בגלל המספר הקטן של בתי ספר שבהם הופעלה התוכנית במגזרים אלה. (האילוצים האמורים הוכתבו על ידי ועדת הסודיות של הלמ"ס.)

- **קובץ "תלמידים משרד החינוך"** – קובץ המרכז מידע על כל התלמידים בשלבי החינוך השונים בשנה נתונה. המידע בקובץ, שהוא ברמת הפרט, שימש בסיס לבניית מסד הנתונים האחד. השדות ששימשו לכך הם: מספר מזהה של הפרט; סמל מוסד (פיקטיבי), שנת הלימודים, המין, הלאום, השכבה, המקבילה, המסלול, מחזור הסיום לבגרות, השכלת ההורים, מספר האחים ומספרי הזיהוי של ההורים (פיקטיבי).
- **קובץ "כיתות בפועל"** – קובץ מנהלי, המכיל מידע על כיתות הלימוד ומאפשר זיהוי של השתתפות התלמיד בתוכנית (בעזרת צירוף של השכבה, המקבילה וסוג הכיתה). הזיהוי לתוכנית נעשה לפי סוג הכיתה של התלמיד בהיותו בכיתה י', ואם לא נשר, נדרשה השארתו באותו סוג כיתה ביתר שנות התיכון⁹. משמע שהתלמיד אשר לא נשר קיבל את מלוא המענה המלא שהתוכנית מציעה. הקובץ זמין באופן רציף בלמ"ס החל משנת 2010 ועד היום. השדות ששימשו ליצירת משתנים הם סוג הכיתה, סוג המוסד ומדד הטיפול הבית ספרי.
- **קובץ "מרשם האוכלוסין משרד הפנים"** – הקובץ מכיל מידע על מאפייני הרקע של ההורים, ושימש לאימות הנתונים של מאפייני הפרט מקובץ התלמידים. שדות הנתונים שנלקחו מקובץ זה הם השכלת ההורים, מספר האחים ושנת העלייה של ההורים.
- **קובץ "ציוני המיצ"ב בכיתה ח'"** – קובץ מנהלי המכיל מידע על ציוני המיצ"ב של התלמידים בכיתה ח' בשנים 2002–2017. השדות ששימשו ליצירת בסיס הנתונים הם שנת הבחינה בכיתה ח' או ח' וציון המיצ"ב בכל אחד מתחומי הדעת. לגבי כל מקצוע בחינה בשנה מסוימת תוקנו הישגי התלמידים לפי אחוזונים, כדי לאפשר השוואה על פני זמן.

⁸ קובצי הנתונים לא כללו פרטים מזוהים – כל התייחסות למספר תעודת זהות, סמל מוסד או גורם מזהה אחר. לכן ולמען הסר ספק כל התייחסות לנתוני זיהוי להלן היא לנתוני זיהוי פיקטיביים (מקודדים על ידי הלמ"ס).
⁹ מעבר בין סוגי כיתות הוא נדיר ולכן תלמידים שעברו בין כיתות מסוגים שונים הושמטו מהמחקר.

- **קובץ "ציוני בגרות"** – קובץ מנהלי המכיל מידע על הישגי התלמידים בבחינות הבגרות. שדה הנתונים שנלקח מקובץ זה הוא הזכאות לתעודת בגרות וציוני הבגרות במקצועות השונים.
- **קובץ "מוסדות"** – קובץ המכיל מידע על מאפייני בית הספר. תרומתו העיקרית של קובץ זה הייתה בבידוד אוכלוסיית המחקר ופיקוח על מאפייני המקור של המוסדות. השדות ששימשו למחקר הם זרם החינוך, המעמד המשפטי (רשמי, מוכר, פטור וכו'), המגזר, המחוז, הגורם המדווח, מסלול הבגרות וסוג המוסד.
- **קובץ "עובדי הוראה בחטיבה העליונה"** – קובץ מנהלי המכיל מידע על מאפיינים של עובדי ההוראה בחטיבה העליונה. השדות ששימשו למחקר הם הוותק בהוראה והיקף המשרה.

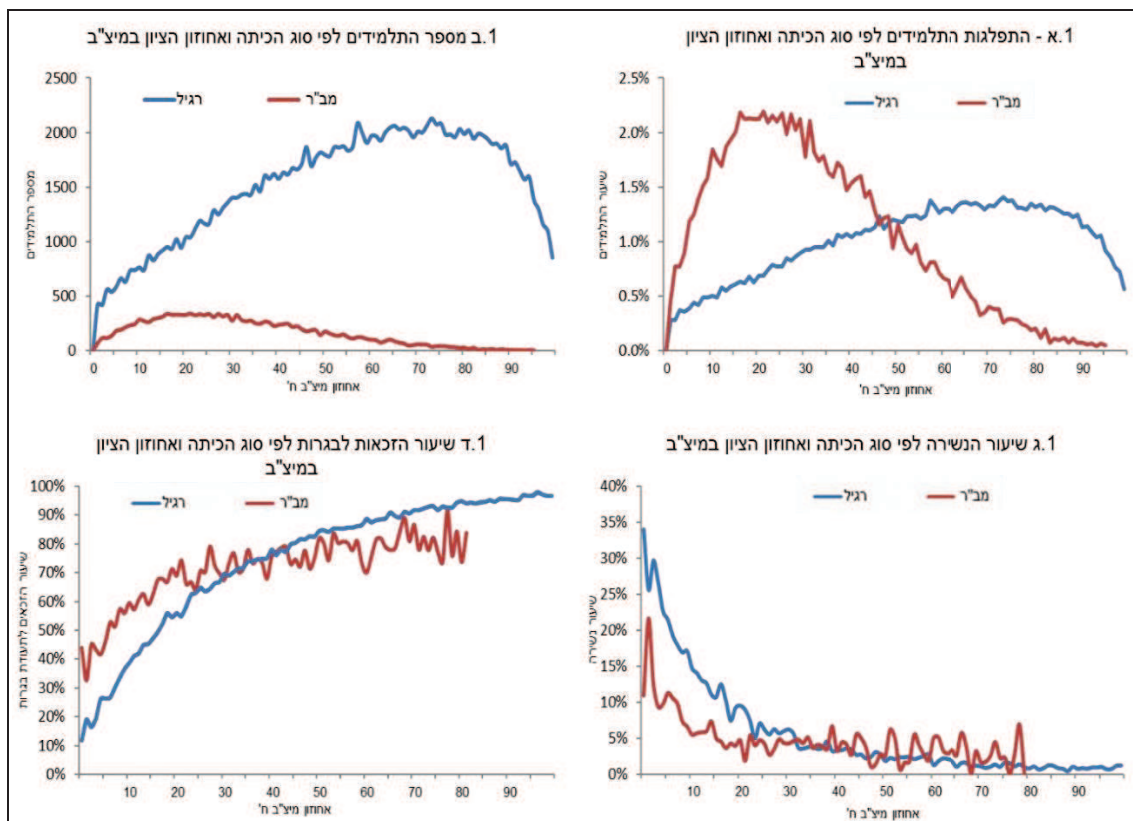
3.1. סטטיסטיקה תיאורית של אוכלוסיית המחקר

במקבץ האיורים 1 ובלוח 1 מוצג אפיון סטטיסטי של התלמידים בכיתות מב"ר ובכיתות הרגילות. באיורים ניתן לראות את התפלגות התלמידים לפי סוג הכיתה ואחוזון המיצ"ב (ציר ה X בכל האיורים). מאיור 1-א' עולה שתלמידי מב"ר מגיעים מאחוזוני מיצ"ב נמוכים ביחס לתלמידי הכיתות הרגילות: הערך הממוצע של אחוזון מיצ"ב ח' הוא 32, לעומת 56 בכיתות הרגילות. ואולם אף על פי שבכיתות מב"ר יש שיעור גבוה יותר של תלמידים בעלי מיצ"ב נמוך, הרי, כפי שרואים באיור 1-ב', בכל אחוזון מיצ"ב יש בכיתות הרגילות יותר תלמידים מאשר בכיתות המב"ר. נתון זה יסייע לנו בהמשך ביצירת קבוצת השוואה לתלמידי מב"ר מבין התלמידים בעלי המאפיינים הדומים לשלהם בכיתות הרגילות.

באיורים 1-ג' ו 1-ד' רואים את שיעור הנשירה ושיעור הזכאות לפי אחוזוני מיצ"ב ובחלוקה לסוגי כיתות. במחקר זה ההגדרה של נשירה שונה מההגדרה הרשמית של משרד החינוך. תלמיד שנשר הוגדר כתלמיד שלא המשיך ללמוד בחינוך המוכר והעיוני. לעומת זאת, ההגדרה של הזכאות לבגרות זהה להגדרת משרד החינוך וחושבה על ידו.¹⁰ מהאיורים עולה שתלמידים הנמצאים באחוזוני מיצ"ב נמוכים נוטים יותר לנשור, ושיעורי הזכאות לבגרות בקרבם נמוכים יותר, אך התבוננות באיור לפי סוג הכיתה מלמדת שאצל תלמידים שהישגיהם בכיתה ח' היו נמוכים (כ-30% מהתלמידים בעלי ציוני המיצ"ב הנמוכים ביותר) שיעורי ההצלחה בכיתות מב"ר גבוהים יותר: שיעור הנשירה בקרבם נמוך יותר, ושיעור הזכאות לתעודת בגרות גבוה יותר מאשר אצל מקביליהם (מבחינת ציוני המיצ"ב) אשר שובצו בכיתות הרגילות.

¹⁰ בגלל השוני, במחקר תלמיד מוגדר כנושר אם עבר לאחת המסגרות המקצועיות הנמוכות (מפת"ן), המסגרות של הרווחה (היל"ה), ישיבות וכו', ואילו מבחינת משרד החינוך תלמיד כזה לא ייחשב כתלמיד שנשר אלא כתלמיד שאינו מתמיד.

איור 1: פרמטרים שונים לפי סוג הכיתה וההתפלגות של אחוזון מיצ"ב ח'



בחינת מאפייני הרקע של התלמידים בכיתות השונות מעלה שממוצע ההישגים של תלמידי מב"ר במיצ"ב ח' נמוך בכמעט סטיית תקן שלמה מזה של התלמידים בכיתות הרגילות. תלמידי מב"ר מגיעים ממשפחות שבהן השכלת הורים נמוכה יחסית: ממוצע שנות הלימוד של האם הוא כ-12, לעומת כ-13.2 בכיתות הרגילות (פער של כחצי סטיית תקן). תיאור השוני במאפייני המשתתפים בתוכנית לעומת קבוצת ההשוואה תואם ממצאים מהספרות. למשל: במחקר שבחן הישגים של תלמידים ביותר מ-200 בתי ספר בארה"ב שבהם הופעלו תוכניות שונות נמצא שאוכלוסיית הטיפול שונה משמעותית מהאוכלוסייה הכללית, ומאופיינת בשיעור גבוה של בנים, תלמידים מקבוצות מיעוט (שחורים והיספנים) ותלמידים ממשפחות חד-הוריות (Quinn & Poirier, 2006).

אשר לשוני במאפייני בתי הספר: מלוח 1 עולה שתלמידי מב"ר מגיעים מבתי ספר המדורגים במדד טיפוח גבוה יחסית, פער של כרבע סטיית תקן לעומת בתי הספר שאינם משתתפים בתוכנית. ההקצאה של כיתות מב"ר לדוברי ערבית נמוכה: מהווים כ-15% בלבד מכלל התלמידים בכיתות מב"ר לעומת כ-27% מהתלמידים בכיתות הרגילות, ואילו ההקצאה לתלמידי החינוך הממלכתי דתי גבוהה – 22% מתלמידי מב"ר – אף ששיעורם של תלמידי החינוך הדתי בכיתות הרגילות הוא 14%. בשיעורי הנשירה ניתן לראות שתלמידי מב"ר נושרים יותר מהתלמידים בכיתות הרגילות (פער של 0.3 נקודות אחוז), שיעור הזכאות לתעודת בגרות אצלם נמוך בכ-9 נקודות אחוז מאשר בכיתות הרגילות, וממוצע ציוניהם של הנבחנים בבחינות הבגרות נמוך ב-12.5 נקודות מזה של תלמידי הכיתות הרגילות.

לוח 1: אפיונים סטטיסטיים שונים של התלמידים בכיתות מב"ר ובכיתות הרגילות

המשתנה	כלל המדגם	הכיתות הרגילות	כיתות מב"ר
מיצ"ב ח'	54.11 (25.674)	56.39 (25.182)	32.00 (19.031)
שנות הלימוד האם	13.10 (3.092)	13.22 (3.122)	12.03 (2.565)
מספר האחים	2.79 (1.644)	2.78 (1.644)	2.87 (1.643)
שיעור הבנים	47% (0.499)	47% (0.499)	45% (0.498)
מדד הטיפול של בית הספר	5.16 (2.425)	5.10 (2.447)	5.68 (2.149)
הוותק הממוצע של המורים בבית הספר	19.24 (4.093)	19.19 (4.122)	19.75 (3.785)
שיעור דוברי הערבית	26% (0.440)	27% (0.446)	15% (0.358)
שיעור תלמידי הממלכתי דתי	15% (0.355)	14% (0.348)	22% (0.412)
שיעור המתגוררים בפריפריה	33% (0.470)	33% (0.469)	36% (0.480)
שיעור הנשירה	5.41% (0.226)	5.39% (0.226)	5.67% (0.231)
שיעור הזכאות לתעודת בגרות	76.3% (0.426)	77.1% (0.420)	68.2% (0.466)
ממוצע הציונים של הנבחנים בתעודת הבגרות	84.7 (15.132)	86.0 (14.954)	73.4 (11.609)

4. מתודולוגיה ושיטת הזיהוי

במחקר אנחנו מעוניינים לבחון אם ההשתתפות בכיתת מב"ר מביאה לשיפור בשורה של משתני תוצאה. מכאן מתבקשת אמידת המשוואה הבאה :

$$(1) \quad Y_{ist} = \alpha + \rho'X_{ist} + \gamma T_i + \delta_t + \varepsilon_i$$

כאשר :

Y_{ist} – משתנה התוצאה של תלמיד i בבית ספר s בשנה t . במחקר זה בחנו את שיעור הנשירה, שיעור הזכאות לתעודת בגרות וממוצע ציוני הבגרות של הנבחנים ב"ב.

X_{ist} – סט מאפיינים אישיים של התלמיד ובית הספר בהיותו בכיתה י'

T_i – משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם התלמיד השתתף בכיתת מב"ר ו-0 אחרת.

δ_t – סט משתני דמי לשנה ולמחוז הגאוגרפי שבו נמצא בית הספר (לפי חלוקת משרד החינוך), כולל משתני אינטראקציה בינם לבין עצמם. מטרת משתנה האינטראקציה היא לבדד שינויים שחלו באופן הקצאת התוכנית בשנה מסוימת במחוז מסוים (למשל הקלה או הקשחה של התנאים להשתתפות בה).

אמידת משוואה 1 בשיטת ה OLS צפויה להניב אומדים מוטים בגלל שתי בעיות עיקריות: (א) העדר השמה מקרית של תלמידים בתוכנית ההתערבות; (ב) המתאם הגבוה בין המשתנים המשפיעים על הסיכוי להיכלל בקבוצת הטיפול לבין משתנה התוצאה: המאפיינים הסוציו-אקונומיים משפיעים גם על סיכוי הכניסה לתוכנית וגם על הישגי התלמיד, ובכך מייצרים מתאם בין ההשתתפות בתוכנית להפרעה המקרית (ε_i), שעלול לגרום להטיה באומדים. ללא טיפול נכון הטיית הבחירה (Selection bias) בכניסה לתוכנית יכולה להביא להטיה בהערכת ההשפעה של למידה בכיתת מב"ר על משתני התוצאה השונים.

הטיית הבחירה פועלת בשני ערוצים עיקריים: הראשון הוא בחירת התלמידים לכיתת מב"ר, והשני הוא בחירת בתי ספר שבהם מופעלת כיתה כזאת. התוכנית מיועדת לתלמידים בעלי מאפיינים המתואמים עם נשירה והישגים נמוכים. לכן תלמידים שאינם בתוכנית צפויים להיות בעלי מאפיינים אחרים. עדות לכך הובאה בסעיף הקודם, שבו תוארה אוכלוסיית המחקר. השוני המובהק בין קבוצת הטיפול לקבוצת ההשוואה מקשה על הוכחת הסיבתיות ועל אמידה מהימנה של השפעת התוכנית.

קושי נוסף נובע מבחירת בתי הספר שבהם מופעלת התוכנית: ניתנת העדפה לבתי ספר המאופיינים בריכוז גבוה של תלמידים בעלי מאפייני רקע חלשים. בחלק מהמחקרים אף נטען שבתי ספר חזקים נמנעו מהפעלת תוכניות מסוג זה מחשש לפגיעה בתדמיתם. מכל הטעמים האלה אמידת משוואה (1) בשיטת OLS עלולה להניב אומדים מוטים של השפעת התוכנית.

ניתן להחליש את ההטיה הנובעת מהסלקציה בכניסה של התלמיד לתוכנית ובבחירת בתי הספר שבהם היא הופעלה באמצעות שיטות שונות, אך ללא הקצאה מקרית לקבוצות הטיפול והביקורת לא ניתן לשלול לחלוטין את ההטיה הנובעת מהסלקציה. אחת השיטות להתמודדות עם בעיית הסלקציה היא Matching, שיטה המאפשרת לערוך השוואה בין קבוצות שונות, אשר לפיה ההשמה לתוכנית מתבססת על המשתנים הנצפים ("Unconfoundedness assumption").

הנחת היסוד בשיטת ה-Matching היא שההשמה לקבוצת הטיפול מבוססת, כאמור, על המשתנים הנצפים בלבד, וכאשר משווים בין שתי קבוצות בעלות מאפיינים זהים, שהשוני היחידי ביניהן הוא קבלת הטיפול, מתקבלת תוצאה דומה לזו של הקצאה אקראית בין הקבוצות. בשיטה זו כל תצפית מקבלת ציון התאמה, המגלם את ההסתברות לקבלת טיפול, במטרה לבנות קבוצות שלפני קבלת הטיפול היו דומות ככל האפשר במאפיינים השונים. במחקר זה נעשה שימוש בשיטה של Propensity score Matching, המחשבת ציון התאמה לכל פרט על בסיס המשתנים הנצפים. כיוון שישנם שני גורמי סלקציה בהשמה לתוכנית (רמת הפרט ורמת המוסד) השתמשנו ב-Multilevel PSM, וההסתברות לקבלת הטיפול חושבה על בסיס מאפייני התלמיד ומאפייני המוסד שבו הוא לומד.

במחקר זה נעשה שימוש בהגדרה המקובלת בספרות להשפעת הטיפול על המטופלים (Average Treatment effect on the Treated: ATT): ה-ATT אומד את ההשפעה של התוכנית על אלו שהתוכנית הייתה מיועדת להם, ולכן השפעה זו מעניינת את קובעי המדיניות יותר מאשר ההשפעה הממוצעת של הטיפול על כלל האוכלוסייה (Heckman et al, 1997). זיהוי ההשפעה של התוכנית נשען על שתי הנחות עיקריות:

$$(1) \text{ Unconfoundedness (A.1): } Y_1, Y_0 \perp T | X,$$

$$(2) \text{ Common support (A.2): } 0 < P(T = 1 | X) < 1$$

השילוב של שתי ההנחות A.1 ו-A.2 מכונה "Strong ignorability" (Rosenbaum & Rubin, 1983). ההנחה הראשונה (A.1) משמעותה שבתוך כל תא אשר הוגדר על ידי המשתנים הנצפים (X) הטיפול הוא אקראי, והבחירה לקבלת הטיפול תלויה אך ורק במשתנים הנצפים. במילים אחרות: בתוך תת-האוכלוסייה המוגדרת על ידי הערכים של המשתנים הנצפים (X) ההקצאה היא אקראית. ההנחה השנייה (A.2) משמעותה חפיפה בערכי המשתנים הנצפים בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת. משמע שכנגד התצפיות בקבוצת הטיפול ניתן למצוא תצפיות בעלות מאפיינים דומים בקבוצת הביקורת (Heckman et al., 1997).

האקמן ואחרים הראו שניתן לפרק את הטיית הבחירה (B) לשלושה רכיבים שונים $B = B1 + B2 + B3$ (Heckman et al., 1998). B1 מתייחס להטיה הנגרמת בגלל העדר חפיפה במשתנה הבקרה (X) בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת. ההטיה השנייה (B2) צפויה להיגרם ממשקל לא נכון הניתן לתצפית במסגרת ה-common support, וההטיה השלישית, שאותה הם כינו "True econometric selection bias", נובעת מסלקציה בכניסה לתוכנית בגלל קיומם של משתנים בלתי נצפים. תחת ההנחה הראשונה B3 שווה לאפס, ויתר רכיבי ההטיה מתבטלים תחת ההנחה השנייה וההתאמה בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת בשיטת ה-Matching.

ה-Matching היא שיטה פופולרית, אשר בבסיסה עומד העיקרון של השוואה בין קבוצות טיפול וביקורת בעלות אותם מאפייני רקע (X). תחת ההנחה הראשונה בכל תא של X ההשמה בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת היא מקרית. לכן, אם מניחים שכל המשתנים המשפיעים על הסלקציה בקבלת הטיפול ועל משתנה התוצאה מקבלים ביטוי בערכי X ניתן להתאים לכל יחידת טיפול יחידת ביקורת (אחת או יותר) עם אותם ערכים של X. כך ההבדל היחיד בין הקבוצות הוא החשיפה לטיפול, ולכן ניתן לייחס את ההבדלים בין שתי הקבוצות לטיפול עצמו.

4.1 שיטת הזיהוי של תלמידים המיועדים לתוכנית

כדי לבחון את האפקטיביות של תוכנית מב"ר ננצל את הקריטריונים המובחנים לכניסה לכיתות מב"ר ואת עודף הביקוש לכיתות אלו בכל שנה. מחמת עודף הביקוש (משמע שמספר התלמידים המתאימים, על פי הקריטריונים, להיכלל בה גבוה ממספר המקומות בכיתות שהוקצו לה בבית הספר), התלמידים העודפים הופנו לכיתות הרגילות במקום לכיתות מב"ר על בסיס החלטת הצוות החינוכי (היועצת ורכזת שח"ר). אנו מניחים שמקרב התלמידים העומדים בקריטריונים לכניסה לתוכנית בעלי הסיכויים הטובים יותר להשלמת הלימודים הופנו לכיתות הרגילות, והחלשים יותר הופנו לכיתות מב"ר. הנחה זו מבוססת על ראיונות עם מפקחי שח"ר במשרד החינוך וכן על מבנה התמריצים של הנהלת בית הספר, אשר רוצה למקסם את הישגיו. בנספח 8.1 מוצג תיאור גרפי של שיטת ההשמה ושל מדרג הכיתות שבהן ניתן לשבץ תלמיד בכיתה י'.

שיטת השמה זו שוללת את ה-Unconfoundedness assumption, שכן קבלת הטיפול מושפעת מגורם חיצוני (הצוות החינוכי), שייתכן כי הושפע גם ממשתנים בלתי נצפים; זוהי הטיה (B3) שכיוונה יביא לאומדן חסר של השפעת התוכנית.

הנחה נוספת, שככל הנראה אינה מתקיימת במחקר, היא Stable Unit Treatment Value Assumption (SUTVA), הנחה האומרת שהתוצאות הפוטנציאליות של פרט i אינן מושפעות מהטיפול שקיבלו פרטים אחרים (Rosenbaum & Rubin, 1983). ההנחה אינה מתקיימת, משום

שהוצאת התלמידים החלשים מהכיתה והשמתם בכיתה הטיפול צפויה לצמצם את ה-Peer effect השלילי של התלמידים החלשים על יתר הכיתה. זאת ועוד, כיוון שכחלק מהטיפול ניתנת לצוות בית הספר הדרכה לגבי שימוש בשיטות הוראה שונות, ייתכן שהפעלת כיתה מב"ר תלווה ב-Spillover effect (גלישה) חיובית בזכות הדרכה רוחבית של צוות עובדי ההוראה בבית הספר כולו¹¹. שילוב של השפעות אלו, אם הן מתקיימות, צפוי לגרום להערכת חסר של השפעת התוכנית. התוצאות אשר יוצגו בעבודה זאת עשויות אפוא להיות שמרניות, מהסיבות שצוינו לעיל. כשנעסוק בבדיקות העמידות של התוצאות ננסה לבדוק מה קורה כאשר מנסים לבדוד את השפעת התוכנית מתופעות אלו, והציפייה היא שנקבל השפעה חזקה יותר של התוכנית.

בשלב הראשון של המחקר אמדנו בעזרת הקריטריונים להשתתפות בתוכנית את ההסתברות של תלמיד לקבל טיפול, ובשלב השני בחנו את ההשפעה הממוצעת של הטיפול על המטופלים. כדי לאמוד את ההסתברות להשתתף בטיפול השתמשנו בקריטריונים להשתתפות בתוכנית שהוצגו בסעיף 2. להלן פירוט המשתנים ששימשו לאמידת ההסתברות:

- **הציון במיצ"ב ח'** – משתנה מתואם (Proxy) עם הישגי התלמיד בכיתה ט'. הציונים בכיתה ט' הם אחד המשתנים העיקריים המשפיעים על הכניסה לתוכנית, אך כיוון שאלה נתונים פנים בית ספריים (והם לא עמדו לרשותנו) השתמשנו בציונים של מבחני המיצ"ב שנערכו בכיתה ח', זמן קצר יחסית לפני מועד ההחלטה על קבלה לתוכנית. ציוני המיצ"ב בכל אחד מהמקצועות ובכל שנה תוקנו לאחוזונים באוכלוסייה, והממוצע של הישגי התלמיד בשני תחומי הדעת (שפת אם ומתמטיקה) הוכנסו כמשתנה מסביר במודל. ההישגים לפני הכניסה לתוכנית שימשו משתנה מסביר במחקרים רבים, ונמצא שמשתנה זה מתואם באופן חזק עם נשירה מבית הספר (Silver et al. 2008 ; Balfanz et al. 2007 ; Allensworth & Easton, 2007).
- **המגדר** – משתנה דמי, המקבל את הערך 1 אם והתלמיד הוא בן ו-0 אחרת.
- **מאפיינים סוציו-אקונומיים של התלמיד** – שורה של מאפיינים הנכללים במדד הטיפול המחושב ברמת התלמיד, שנמצאו מתואמים עם סיכויי התלמיד לנשור (Dalton, et al., 2009; Bowers et al., 2012)
 - **שנות הלימוד של האם** – משתנה שנמצא מתואם חיובית עם הצלחת התלמיד;
 - **מספר האחים** – משתנה שנמצא כמתואם שלילית עם הצלחת התלמיד;
- **מאפייני בית הספר** – הקצאת כיתות מב"ר לבית ספר אינה מקרית אלא מושפעת ממאפיינים שונים של המוסד. לכן גם מאפיינים אלו נכללו בחישוב ההסתברות לקבלת הטיפול. להלן פירוט המשתנים השונים אשר שימשו אותנו באמידה:
 - **מדד הטיפול הבית ספרי** – מדד המחושב על ידי משרד החינוך, אשר משמש אינדיקטור למצב הסוציו-אקונומי של תלמידי בית הספר. המדד נע בין 1 ל-10. כאשר הערכים הגבוהים במדד מאפיינים בתי הספר שמשפחות תלמידיהם נמנות עם האוכלוסייה החלשה ביותר.

¹¹ ייעוד ההדרכה הוא לצוות הלימודי של כיתה מב"ר, אך בפועל נוטלים בה חלק מורים רבים שאינם נכללים בצוות הייעודי של כיתה מב"ר.

○ **ותק המורים בבית הספר** – משתנה נצפה, שנמצא במחקרים קודמים כמתואם חיובית עם איכות המורים בבית הספר (Rivkin, et al., 2005).

○ **הפיקוח והמגזר** – שילוב בין משתני הפיקוח והמגזר והבחנה בין בתי ספר משלושה זרמי חינוך: הממלכתי יהודי, הממלכתי ערבי והממלכתי דתי. קבוצת הבסיס הוגדרה כחינוך הממלכתי יהודי.

○ **מחוז משרד החינוך, שנת הלימודים ואינטראקציה ביניהם** – משתנים אלו נועדו לנכות את ההשפעות של השונות בהקצאה בין המחוזות, של גורמים המשתנים בין שנים ושל גורמים במחוז המשפיעים על השמת התלמידים לתוכנית והעברת "עודפי הביקוש" לכיתות הרגילות.

○ **דמי לפריפריה** – אם בית הספר נמצא במחוז הצפון או במחוז דרום.

לאחר אמידת ההסתברות להשתתפות בתוכנית כפונקציה של המשתנים הנצפים בחנו מספר גדול של אלגוריתמים לשם ביצוע ההתאמה בין הקבוצות (המטופלים והלא-מטופלים), וזאת כדי להרכיב קבוצת ביקורת הדומה ככל הניתן במאפייניה לקבוצת הטיפול. במחקר זה בחרנו להשתמש באלגוריתם של השכן הקרוב ביותר, ומספר השכנים הוא עד $5 (K \leq 5)$ ¹². נוסף על כך השתמשנו באלגוריתם התאמה של $bandwidth = 0.06 Kernel$ ולאחר ביצוע ההתאמה בין הקבוצות ערכנו מבחן t לשונות במשתנה התוצאה¹³. לשם בדיקת עמידות נוספת אמדנו את ההשפעה של התוכנית בעזרת מודל OLS עם המשקלות (WLS) שחושבו מאלגוריתם ההתאמה של המאצינג (Abadie & Imbens (2002).

כיוון שהמטרה העיקרית של התוכנית היא לצמצם את הנשירה ולהעלות את שיעורי הזכאות לתעודת בגרות התמקדנו בשני משתנים אלו כמשתני התוצאה במחקר. תלמיד נושר הוגדר כתלמיד שהחל את לימודיו בכיתה י' ולא הופיע בקובץ התלמידים במועד שבו היה אמור להיכנס לכיתה י"ב. משתנה הזכאות לבגרות חושב על בסיס הגדרות משרד החינוך במועד החורף של השנה העוקבת לסיום הלימודים¹⁴.

5. התוצאות

5.1 אמידת ההסתברות להשתתף במב"ר ומבחי איזון בין הקבוצות

השלב הראשון ביישום שיטת ה-PSM הוא אמידת ההסתברות של תלמידים להשתתף בכיתה מב"ר, ובמחקר זה ההסתברות נאמדה באמצעות מודל Probit. השלב השני הוא יצירת התאמה בין הקבוצות על בסיס אלגוריתם התאמה. התוצאות העיקריות של אמידת ההסתברות מוצגות בלוח 2. מהתוצאות עולה שכל האומדים שהתקבלו הם בכיוון המצופה: תוספת שנות לימוד של האם ועלייה של ציון המיצ"ב בכיתה ח' מורידים את ההסתברות של התלמיד להיכלל בכיתה מב"ר. משתנה הדמי לבנים קיבל ערך שלילי, משום שאחוזון המיצ"ב הממוצע של בנים בכיתה מב"ר נמוך משל בנות. מבחינת המשתנים ברמת בית הספר, עלייה בממדד הטיפוח של בית הספר שבו לומדים התלמידים, עלייה בוותק

¹² בחנו את כלל האפשרויות בין 1-5, ולא היה שוני משמעותי בתוצאות איזון המדגם בין האלגוריתמים השונים, עם זאת ככל שמספר השכנים היה גדול יותר כך האומדים היו שמרניים יותר. בנוסף, בחנו אלגוריתמים שונים של התאמה במסגרת בדיקות העמידות.

¹³ כל האמידות של ה-Propensity Score Matching בוצעו עם הפקודה Psmatch2, (Leuven & Sianesi, 2003).

¹⁴ הופיע כשדה ייעודי בקובץ "בגרויות".

ההוראה של המורים או השתייכות לזרם החינוך הממלכתי דתי מעלה את הסבירות של התלמיד להיכלל בכיתת מב"ר. לעומת זאת השתייכות לזרם החינוך הממלכתי ערבי מורידה את הסיכוי של התלמיד להיכנס לכיתת מב"ר.

כדי לבדוק אם אמידת ההסתברות הצליחה ליצור קבוצת השוואה דומה די הצורך ערכנו מבחני איזון למאפיינים הנצפים לפני ההתאמה ואחריה. השיטה הנפוצה ביותר לבחינת איזון לאחר ביצוע היא Standardized mean difference (SMD), משום שבה צורת המדידה אינה משפיעה, והשפעתו של מספר התצפיות על מובהקות התוצאה נמוכה; זאת בניגוד למבחן t, המושפע מגורמים אלו (Zhang et al., 2019). מבחן נוסף לאיזון של המדגם הוא אמידה נוספת של הפונקציה ההסתברותית לאחר החלוקה לקבוצת טיפול וביקורת. ככל שכושר ההסבר של המודל נמוך יותר איכות ההתאמה בין הקבוצות טובה יותר. בלוח 3 ניתן לראות השוואה של מספר משתנים לפני ההתאמה ואחריה ומספר מבחנים לשונות הממוצעת בין הקבוצות.

לוח 2: תוצאות אמידה של מודל ה-PROBIT לאמידת ההסתברות של תלמיד להשתתף בכיתת מב"ר

תוצאות מודל ההסתברות	
-0.0207*** (0.000)	הציון במיצ"ב ח'
-0.0540*** (0.002)	שנות הלימוד של האם
-0.0602*** (0.011)	המגדר
0.108*** (0.004)	מדד הטיפוח
0.0075*** (0.002)	הציון ותק המורים
-0.672*** (0.021)	דמי - ממלכתי ערבי
0.0671*** (0.016)	דמי - ממלכתי דתי
-0.662*** (0.054)	פריפריה
0.0396 (0.0717)	הקבוע
V	דמי לשנה ולמחוז של משרד החינוך עם אינטראקציה
V	סט משתני דמי למספר האחים
0.187	Pseudo R2
141,025	מספר התצפיות

מהנתונים בלוח 3 עולה שבכל המשתנים פרט לשיעור התלמידים הערבים יש התאמה טובה בין הקבוצות, והמשתנים הם מתחת לערך הסף של 5%, משמע שאין שוני משמעותי בין הקבוצות. בעמודה של מבחני ה-t ניתן לראות שעדיין יש פער מובהק בחלק מן המשתנים. להערכתנו פערים אלו נובעים מן השונות הרבה בין הזרמים במערכת החינוך (בפרט בין דוברי עברית לדוברי ערבית) וכיוון שההקצאות לתוכנית ניתנו לכל זרם בנפרד. בנספח 8.2 ניתן לראות את מבחני האיזון, שבהם החלוקה לקבוצות נעשתה בהפרדה בין תלמידים בבתי ספר דוברי עברית וערבית. מהתוצאות עולה שטיב ההתאמה השתפר, כל המשתנים נמצאו מתחת לערך הסף של 5%, ולא נמצא שוני מובהק במבחני ה-

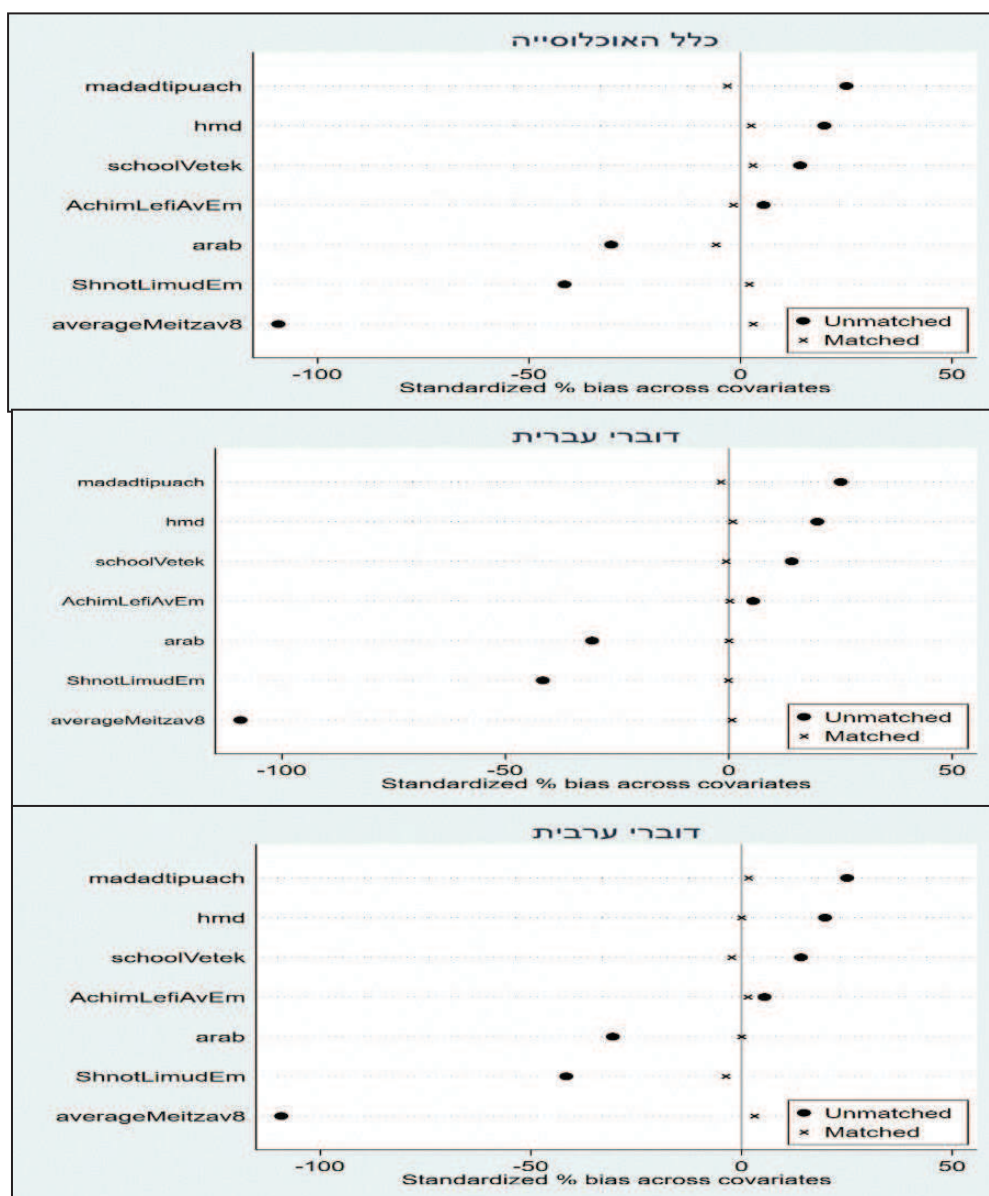
t, לעומת המדגם הכללי, ולכן ההצגה של כל משתני התוצאה תכלול את החלוקה גם לתת-הקבוצות של דוברי עברית ודוברי ערבית.

לוח 3: אפיון סטטיסטי של המדגם לפני ההתאמה ואחריה

מבחן איזון - כלל המדגם								המשתנה
p>t	t	%reduce bias	%bias	ההפרש	קבוצת השוואה	קבוצת הטיפול	ההתאמה	
משתנה תלמיד								
0	-117.69		-109.3	-24.40	56.39	32.00	לפני	הציון במיצ"ב ח'
0.005	2.78	97.3	3	0.66	31.54	32.20	אחרי	
0	-66.25		-41.6	-1.19	13.22	12.03	לפני	שנות הלימוד של האם
0.068	1.83	95.1	2	0.06	11.94	12.00	אחרי	
0	9.39		5.4	0.09	2.78	2.87	לפני	מספר האחים
0.149	-1.44	68.7	-1.7	-0.03	2.78	2.75	אחרי	
משתנה בית הספר								
0	42.25		25.1	0.58	5.10	5.68	לפני	מדד הטיפוח הבית ספרי
0.006	-2.75	87.4	-3.1	-0.07	5.61	5.54	אחרי	
0	24.51		14.1	0.56	19.19	19.75	לפני	חציון ותק ההוראה
0.01	2.59	79.2	2.9	0.12	19.86	19.98	אחרי	
0	38.32		19.8	0.08	0.14	0.22	לפני	שיעור תלמידי הממלכתי דתי
0.043	2.02	87.4	2.5	0.01	0.18	0.19	אחרי	
0	-50.23		-30.6	-0.12	0.27	0.15	לפני	שיעור תלמידי הממלכתי ערבי
0	-5.51	81	-5.8	-0.02	0.16	0.13	אחרי	

במקבץ האיורים 2 מוצגים המשתנים השונים לפני ההתאמה ואחריה. בציר ה-Y נראים שמות המשתנים המסבירים, בציר ה-X ה-standardized bias across covariate (הפער בין הקבוצות), העיגולים המלאים באיור מסמנים את הפער באחוזים בין הקבוצות לפני ההתאמה, והאיקסים מסמנים את הפער לאחר ההתאמה. ככל שההתאמה טובה יותר הנתונים שלאחר התאמה יהיו קרובים יותר לערך ה-0 בציר ה-X. ניתן לראות שבאיורים המתייחסים לתת-הקבוצות של דוברי העברית ודוברי הערבית מרבית המשתנים קרובים לקו ה-0, דבר המעיד על התאמה טובה יותר בין הקבוצות. בלוח 4 מוצגות תוצאות האמידה של מודל ההסתברות לאחר יישום אלגוריתם ההתאמה. ניתן לראות כי לגבי שלושת המדגמים כושר ההסבר של המודל לאחר ההתאמה מתקרב ל-0, וכי שיעורי ההטיה החציוני והממוצע בין הקבוצות הם מתחת לערך הסף של 5%.

איור 2: תיאור גרפי של הפער בין הקבוצות במשתנים הנצפים לפני ואחרי התאמה בין הקבוצות



המשתנים הם: מדד הטיפוח, חמ"ד (חינוך ממלכתי דתי), ותק ההוראה בבית הספר, מספר האחים, שיעור הערבים, שנות הלימוד של האם וממוצע המיצ"ב בכיתה ח'

לוח 4: תוצאות האמידה של מודל ההסתברות לאחר יישום אלגוריתם ההתאמה

אמידת מודל ההסתברות לאחר ביצוע ההתאמה בין הקבוצות					
Med-Bias	Mean-Bias	p>chi2	LR chi2	Ps R2	
25.1	35.1	0.00	14136.53	0.174	לפני ההתאמה
2.9	3	0.00	39.10	0.001	כל המדגם
0.6	0.6	0.559	4.88	0.000	דוברי עברית
1.6	1.8	0.495	4.39	0.001	דוברי ערבית

5.2 השפעת ההשתתפות בתוכנית על משתני התוצאה

לאחר שאמדנו את ההסתברות להשתתף בתוכנית ווידאנו שהמדגם מאוזן, נבחנו להלן את ההבדלים בין הקבוצות ביחס למספר משתני תוצאה. משתנה התוצאה הראשון שנבחנו הוא ההשפעה של השתתפות בכיתת מב"ר על שיעורי הנשירה מהחטיבה העליונה. בכל לוח של תוצאות אנו מציגים את הממוצע של משתנה התוצאה בכיתת מב"ר, והאומד להשפעת התוכנית הוא הפער בין תלמידים שלמדו בכיתת מב"ר לתלמידים בעלי מאפיינים דומים שלמדו בכיתות הרגילות.

מהתוצאות בלוח 5 עולה שהשתתפות בכיתת מב"ר הביאה להפחתת הנשירה באופן מובהק. תוצאה זו עקיבה: היא נתקבלה הן באמידת ה-WLS (לאחר התאמת משקל מתאים לכל תצפית) והן בשני המודלים של המאצ'ינג. שיעור הנשירה מכיתת מב"ר היה נמוך בכ- (2.9)–(3.3) נקודות אחוז מאשר בקרב תלמידים בעלי מאפיינים דומים שלמדו בכיתות הרגילות. זאת אומרת שההשתתפות במב"ר הורידה את שיעור הנשירה מכ- 8%, הערך החזוי ללא השתתפות בתוכנית לכ- 4.7% אצל התלמידים בכיתות מב"ר, הפחתה של כ-15.40%¹⁵.

בחינה של ההשפעה בקרב דוברי העברית בלבד מעלה שהשתתפות בתוכנית מביאה לצמצום שיעור הנשירה, אך זאת במידה נמוכה יותר מאשר בכלל המדגם. לפי שלושת המודלים שנאמדו ההשתתפות בכיתת מב"ר מביאה להפחתת הנשירה ב-(1.0)–(1.7) נקודות אחוז ולשיעור נשירה של כ-5.0 נקודות אחוז, לעומת כ-6.6 הצפוי ללא התוכנית. בחינה של השפעת התוכנית על תלמידים דוברי ערבית העלתה כי שיעור הנשירה אצל תלמידים שהשתתפו בתוכנית היה נמוך במידה משמעותית מאשר בקבוצת השוואה, וכי הנשירה בקרב התלמידים שהשתתפו בתוכנית הופחתה בכ- (5.2)–(6.8) נקודות אחוז ביחס לתלמידים בעלי מאפיינים דומים שלמדו בכיתות הרגילות. שיעור הנשירה של דוברי הערבית שלמדו בכיתות מב"ר היה כ-2.8%, לעומת כ-9% הצפוי ללא השתתפות בתוכנית, הפחתה של כ-70%.

לוח 5: תוצאות האמידה של המשתנה שיעור הנשירה

שיעור הנשירה			
Kernel (3)	Nearest Neighbors (2)	WLS (1)	
	4.7%		כלל האוכלוסייה ממוצע מב"ר
-0.0330*** (0.003)	-0.0320*** (0.002)	-0.0294*** (0.003)	אומד להשפעת התוכנית
	5.0%		דוברי עברית ממוצע מב"ר
-0.0172*** (0.003)	-0.0155*** (0.003)	-0.0109*** (0.003)	אומד להשפעת התוכנית
	2.8%		דוברי ערבית ממוצע מב"ר
-0.0681*** (0.008)	-0.0623*** (0.005)	-0.0525*** (0.007)	אומד להשפעת התוכנית

¹⁵ כדי לחשב את שיעור הנשירה/ הזכאות לבגרות הצפוי ללא השתתפות בתוכנית, צריך לסכום את הממוצע של משתנה התוצאה בכיתת מב"ר ואת האומד של ה-PSM הרלוונטי.

בלוח 6 אנו רואים את תוצאות האמידה של השפעת התוכנית על שיעורי הזכאות לתעודת בגרות בקרב התלמידים שהחלו כיתה י'. מהתוצאות עולה שהשתתפות בכיתה מב"ר מעלה את שיעורי הזכאות באופן מובהק בכל המודלים שנבחנו. שיעור הזכאות לבגרות בקרב תלמידי מב"ר עמד על כ-70%, גבוה ב-4.8–4.9 נקודות אחוז מאשר בקרב תלמידים בעלי מאפיינים דומים בכיתות הרגילות. בדומה למשתנה הנשירה גם כאן היו לתוכנית רמות השפעה שונות על תת-קבוצות: אצל דוברי העברית היא הביאה לעלייה של כ-1.4–1.9 נקודות אחוז בשיעור הזכאות לבגרות, ואצל דוברי הערבית ההשפעה הייתה חזקה יותר במודל ה-WLS התקבלה עלייה של כ-6.1 נקודות אחוז בשיעור הזכאות, ובשני המודלים של המאצ'ינג ההשפעה עמדה על כ-9.1–9.9 נקודות אחוז.

משתנה תוצאה נוסף שנבחן הוא ממוצע ציוני הבגרות אצל הניגשים לבחינת הבגרות (כלומר ללא נושרים) כולל בונים, והוא מוצג בלוח 7. תוצאות האמידה העלו שמבין התלמידים שניגשו לבחינות הבגרות, הממוצע של תלמידי מב"ר היה נמוך ב- (2.7)–(3.2) נקודות מזה של תלמידים בעלי מאפיינים דומים בכיתות הרגילות. ההשפעה השלילית של התוכנית על הישגי התלמידים יכולה לנבוע ממספר גורמים: ראשית, ייתכן שהפער נובע מאופן הגדרת המשתנה, המחושב ללא הנושרים, מה שמונע ביטוי לעובדה שבכיתת מב"ר שיעור הנשירה נמוך יחסית; מצליחים למנוע מתלמידים לנשור, אך במחיר של הורדת ממוצע הבגרות הכיתתי (שיעור ההיבחות בכיתות מב"ר גבוה בנקודות אחוז. שנית, ייתכן שהפער נובע משוני במספר יחידות הבגרות שהתלמידים לומדים בסוגי הכיתות השונים ומהשפעת הבונוסים הניתנים על מספר יחידות גבוה. במב"ר התלמידים נוטים ללמוד מספר מועט של יחידות במקצועות החובה (כ-21 יחידות בממוצע לעומת 25 בקבוצת ההשוואה), אמידה ללא הבונוסים הביאה להפחתת הפער ל-1.1 נקודות אך הוא עדיין שלילי ומובהק. שלישית, לא ניתן לשלול קיום השפעה של המשתנים הבלתי נצפים המתואמים עם ההישגים במבחנים, הדבר עולה בקנה אחד עם אסטרטגיית הזיהוי שבה הערכנו כי היא עשויה להניב אומדני חסר, משום שקבוצת ההשוואה חזקה יותר מזו שאנו מניחים. בדומה לתוצאות הקודמות גם כאן היה שוני בתוצאות בין דוברי העברית לדוברי הערבית. בקרב דוברי העברית, ממוצע ציוני הבגרות של תלמידי מב"ר היה נמוך יותר בכ-3.4–3.7 נקודות, ואילו בקרב דוברי הערבית התקבל במודל ה-WLS פער שלילי מובהק של כ-1.1 נקודות, ובשני המודלים של המאצ'ינג התקבלו אומדנים שליליים (0.5 נקודות) אך לא מובהקים.

ניתוח נוסף נסב על תת-קבוצות בתוך הקבוצה של דוברי העברית – זרם החינוך הממלכתי עברי וזרם החינוך הממלכתי דתי – ותוצאותיו העיקריות מובאות בנספח 8.3. בחינת ההשפעה של כיתה מב"ר בקרב תלמידי הממלכתי עברי העלתה שהשתתפות בתוכנית צמצמה את הנשירה ב- (1.8) נקודות אחוז והעלתה את הזכאות לתעודת בגרות ב-1.8 נקודות אחוז ביחס לתלמידים בעלי מאפיינים דומים שלמדו בכיתות הרגילות. בקרב התלמידים בחינוך הממלכתי דתי, לא נמצאה השפעה מובהקת של ההשתתפות בתוכנית לצמצום הנשירה ולהעלאת שיעור הזכאות לתעודת בגרות

לוח 6: תוצאות אמידה של המשתנה שיעור הזכאות לתעודת בגרות

שיעור הזכאות לתעודת בגרות			
Kernel (3)	Nearest Neighbors (2)	WLS (1)	
	70.0%		<u>כלל האוכלוסייה</u> הממוצע במב"ר
0.0476*** (0.006)	0.0485*** (0.005)	0.0494*** (0.007)	אומד להשפעת התוכנית
	72.0%		<u>דוברי עברית</u> הממוצע במב"ר
0.0134** (0.006)	0.0138*** (0.005)	0.0194*** (0.007)	אומד להשפעת התוכנית
	56.0%		<u>דוברי ערבית</u> הממוצע במב"ר
0.0985*** (0.017)	0.0914*** (0.013)	0.0609*** (0.021)	אומד להשפעת התוכנית

לוח 7: תוצאות אמידת המשתנה הממוצע בבחינת הבגרות (כולל בונים) מבין הנבחנים

ממוצע ציוני הבגרות של הנבחנים			
Kernel (3)	Nearest Neighbors (2)	WLS (1)	
	73.4		<u>כלל האוכלוסייה</u> הממוצע במב"ר
-3.176*** (0.187)	-3.060*** (0.138)	-2.684*** (0.174)	אומד להשפעת התוכנית
	73.5		<u>דוברי עברית</u> ממוצע במב"ר
-3.672*** (0.186)	-3.615*** (0.141)	-3.442*** (0.169)	אומד להשפעת התוכנית
	72.4		<u>דוברי ערבית</u> ממוצע במב"ר
-0.521 (0.560)	-0.524 (0.404)	-1.117** (0.529)	אומד להשפעת התוכנית

בחינה נוספת נסבה על השפעת התוכנית לפי המגדר. המדגם חולק לבנות ובנים, תוצאות האמידה מוצגות בלוח בנספח. מהתוצאות עולה שבקרב קבוצת הבנות התוכנית הביאה לצמצום הנשירה בכ- (1.3)–(1.6) נקודות אחוז, ואילו בקבוצת הבנים צמצום הנשירה נאמד ב-4.5–5.0 נקודות אחוז. תמונה דומה של השפעה חזקה יותר על בנים התקבלה גם לגבי שיעור הזכאות לתעודת בגרות. בנות שהשתתפו בתוכנית העלו את שיעור הזכאות לבגרות בכ-1.8–1.9 נקודות אחוז לפי שני המודלים של המאצ'ינג וב-3.9 נקודות אחוז לפי מודל ה-WLS, ואילו בקבוצת הבנים השתתפות בכיתת מב"ר הביאה לשיפור של כ-6.3–7.4 נקודות אחוז בשיעור הזכאות לבגרות. בדומה לכל התוצאות עד כה, גם בתת-הקבוצות השתתפות בכיתת מב"ר הביאה לירידה בממוצע הבגרות של המשתתפים ביחס לתלמידים דומים בכיתות הרגילות. ממוצע הבגרות של בנות שהשתתפו בתוכנית היה נמוך ב-(2.9)–(3.5) נקודות, וזה של קבוצת הבנים היה נמוך בכ-(2.4)–(2.6) נקודות ביחס למקביליהם בכיתות הרגילות.

תוצאות המחקר עד כה מצביעות על האפשרות של תוכנית יש השפעה דיפרנציאלית. זאת בהתבסס על הפער בהשפעתה על הישגיהן של הקבוצות החלשות יחסית שנבחנו (דוברי ערבית ובנים) ביחס למקבילותיהן. כדי לבחון את ההשערה האומרת שככל שהתוכנית מוקצת לאוכלוסייה חלשה יותר התועלת שלה בצמצום הנשירה והעלאת שיעורי הזכאות לתעודת בגרות רבה יותר, נאמוד את המודל על בסיס 3 תת-מדגמים של תלמידים בעלי מאפייני רקע חלשים, ונשווה את האומדים לאלו שהתקבלו באוכלוסייה הכללית. המגבלה שהוטלה במדגם הראשון היא שמספר שנות הלימוד של אימהות המשתתפים בתוכנית ובכיתת ההשוואה הוא לכל היותר 12, ושני המדגמים הנוספים הוגבלו לפי הישגי התלמידים בבחינת המיצ"ב בכיתה ח' (הישגים עד החציון ובשליש התחתון של מדרג ההישגים). מהתוצאות בלוח 8 עולה שבקרב תלמידים שהשכלת הוריהם היא לכל היותר 12 שנות לימוד השפעת התוכנית לצמצום הנשירה ולהעלאת הזכאות לבגרות גדלה ב-25% ביחס לתוצאות באוכלוסייה הכללית (צמצום נשירה ב-3.9 נ.א. והגדלת הזכאות ב-6.2 נ.א.). בחינת ההשפעה על תלמידים שהישגיהם נמוכים מהחציון במיצ"ב ח' (עמודה 2) העלתה שההשפעה של התוכנית גדולה בכ-50% ביחס לאוכלוסייה הכללית עם צמצום הנשירה ב-4.2 נ.א. והעלאת שיעורי הזכאות ב-8.2 נ.א. בעמודה 3 מוצגת ההשפעה של התוכנית על תלמידים שהגיעו מהשליש התחתון של ההישגים במיצ"ב ח'. תוצאות הבחינה הראו שההשפעה של התוכנית הייתה חזקה משמעותית מאשר בכל המדגמים שנבחנו לעיל, עם צמצום הנשירה ב-6.8 נ.א. לעומת 3.2 נ.א. בכלל האוכלוסייה והעלאת שיעורי הזכאות לבגרות ב-14.8 נ.א. לעומת 4.9 נ.א. בכלל האוכלוסייה.

לוח 8: בחינת ההשפעה הדיפרנציאלית של התוכנית

השפעה דיפרנציאלית של התוכנית			
השכלת ההורים עד 12 שנות לימוד (1)	מתחת לחציון ההישגים במיצ"ב ח' (2)	שליש התחתון בהישגים במיצ"ב ח' (3)	
4.9%	5.1%	5.6%	שיעור הנשירה
-0.0395*** (0.003)	-0.0421*** (0.003)	-0.0685*** (0.004)	הממוצע בקבוצת הטיפול
			אמידה להשפעת התוכנית
67.1%	67.3%	63.4%	השיעור הממוצע של הזכאות לבגרות
0.0624*** (0.006)	0.0820*** (0.006)	0.1480*** (0.008)	בקבוצת הטיפול
			אמידה להשפעת התוכנית
72.4	71.9	70.0	ממוצע ציוני הבגרות מבין הנבחנים
-2.546*** (0.159)	-1.792*** (0.149)	-0.294 (0.201)	הממוצע בקבוצת הטיפול
			אמידה להשפעת התוכנית

המחקר נבנה כך שכל התוצאות אשר הוצגו עד כה היו שמרניות, שכן השפעת ההטיה היא באופן מובנה לטובת ההישגים בקבוצת הביקורת. כדי לצמצם את ההטיה ולשם בחינת עמידות התוצאות נכניס שינויים במדגם כדי לוודא שההנחות אשר בבסיס המחקר אינן חזקות יותר על המידה. אסטרטגיית הזיהוי בעבודה זו נסמכה על כך ש:

- (1) בכל שנה עודף ביקוש לתוכנית;
- (2) התלמידים העודפים הופנו לכיתות הרגילות על בסיס החלטת הצוות המקצועי בבית הספר.

הבחינה הראשונה תכלול אמידה של המודל על בתי ספר שבהם נפתחה כיתה מב"ר לראשונה במהלך תקופת המחקר (2010–2015).¹⁶ אמידה על מדגם זה מבטיחה שלפני פתיחת הכיתה היה עודף ביקוש לתוכנית, שכן היו תלמידים שעמדו בתנאי הסף, אך לא הייתה כיתה מב"ר זמינה עבורם. שינוי המדגם מפחית את מספר התצפיות מ-140,000 תלמידים (מתוכם כ-13,500 בכיתות מב"ר) לכ-16,000 תלמידים (מתוכם כ-1,300 בכיתות מב"ר). החיסרון באמידה זו הוא שמדגם בתי הספר אינו מייצג את האוכלוסייה הכללית, יש בו ייצוג יתר לבתי ספר דוברי ערבית וייצוג חסר לבתי ספר מהפיקוח הממלכתי דתי. הבדל נוסף הוא שבתי הספר אשר נכללו במדגם הם חלשים משמעותית מאשר במדגם הכללי.

תוצאות האמידה (לוח 9) של משתנה הנשירה מראות שההשתתפות בתוכנית צמצמה את הנשירה בכ-4.7–7.5 נקודות אחוז – השפעה גדולה במידה משמעותית מאשר באמידה על כלל המדגם – (2.9)–(3.3) (לוח 5). בבחינת ההשפעה על שיעור הזכאות לבגרות התקבלו תוצאות שונות במודלים השונים. בשני המודלים של המאצינג התקבל שהשתתפות בתוכנית מביאה לעלייה של כ-16.5 נקודות אחוז בשיעור הזכאות לבגרות, משיעור של 52% זכאות לתעודת בגרות בקבוצת הביקורת ל-68% בקבוצת הטיפול. לעומת זאת במודל ה-OLS ללא התחשבות בבעיית הסלקציה לא התקבלה השפעה מובהקת של ההשתתפות בתוכנית – אולי בגלל ההטיה המובנית באמידה זו. מבחינת ההשפעה על ממוצע הבגרות התקבלו גם כאן תוצאות מעורבות: במודל ה-OLS התקבל שהשתתפות בתוכנית מביאה לירידה של (3.2) נקודות בממוצע הבגרות, ובמודלים של המאצינג התקבל אומד חיובי אך לא מובהק.

מטרת הבחינה השנייה היא לצמצם את ההטיה הנגרמת מהתערבות הצוות המקצועי בחלוקה של תלמידים בעלי מאפיינים דומים בין כיתות מב"ר לכיתות הרגילות. מראיונות עם צוות כיתות שח"ר במשרד החינוך עלה שכאשר שני תלמידים עומדים בתנאי הקבלה אך ישנם עודפי ביקוש, מבססים את ההשמה לכיתות על המלצת הצוות המקצועי, והתלמידים הטובים יותר לכיתות הרגילות. (להרחבה ראו סעיף 4.1 ונספח 8.1) סביר להניח שההשמה בוצעה גם על בסיס משתנים בלתי נצפים של הפרט. כדי להחליש את ההשפעה של ההטיה הנובעת מהתכונות הבלתי נצפות של הפרט (True bias) (econometric selection bias), נאמוד את השפעת התוכנית על מדגם של בתי ספר תלת-שנתיים בלבד (רק תיכון). בבתי ספר אלו רמת ההיכרות של הצוות המקצועי במוסד עם התלמיד ויכולותיו נמוכה יותר מאשר בבתי ספר 6 שנתיים (מקיף הכולל חטיבת ביניים ותיכון), שכן הצוות מתחלף במעבר לתיכון לעומת רציפות לימודית בבתי הספר ה-6 שנתיים. כתוצאה מכך אנו צופים שהפניית עודפי התלמידים לכיתות הרגילות תהיה במתאם נמוך יותר עם המשתנים הבלתי נצפים של הפרט,

¹⁶ בפועל הכיתה נפתחה בשנים 2010–2015, ובשנת 2010 לא הייתה כיתה אף באחד מבתי הספר.

ולכן ההשפעה הנאמדת של התוכנית צפויה להיות חזקה יותר מאשר במודל שנאמד על כלל המדגם (צמצום רכיב ההטיה B3).

לוח 9: אמידת השפעת התוכנית בבתי ספר שנפתחה בהם כיתה מב"ר לראשונה בתקופת המחקר

בתי ספר שנפתחה בהם כיתה לאחר 2010			
Kernel (3)	Nearest Neighbors (2)	OLS (1)	
	4.2%		<u>שיעור הנשירה</u> הממוצע במב"ר
-0.0751*** (0.011)	-0.0720*** (0.008)	-0.0467*** (0.011)	אומד להשפעת התוכנית
	68.5%		<u>שיעור הזכאות לבגרות</u> הממוצע במב"ר
0.1734*** (0.020)	0.1646*** (0.016)	0.0320 (0.024)	אומד להשפעת התוכנית
	74.0		<u>ממוצע ציוני הבגרות של הנבחנים</u> הממוצע במב"ר
0.1531 (0.650)	0.0887 (0.472)	-3.187*** (0.616)	אומד להשפעת התוכנית

תוצאות האמידה מוצגות בלוח 10. השפעת התוכנית על שיעור הנשירה מראות שהשתתפות בה מביאה לצמצום הנשירה ב-(4.2) – (4.6) נקודות אחוז – שיעור הגבוה בכ-1.2 נקודות אחוז מאשר באמידה על המדגם הכללי. בחינת ההשפעה של השתתפות בתוכנית על שיעור הזכאות לבגרות מעלה גידול של כ-5.5–8.4 נקודות אחוז בשיעור הזכאות לבגרות. הפערים בין האומדים במדגם של בתי הספר התלת-שנתיים למדגם הכללי מלמדים שמנגנון הבחירה של הצוות המקצועי משפיע על תוצאות האמידה. בבחינה ההשפעה של השתתפות בתוכנית על ממוצע ציוני הבגרות אצל הנבחנים עולה שהשתתפות בתוכנית הביאה לירידה של ממוצע זה בכ- (2.7) – (2.9) נקודות ביחס לתלמידים בעלי מאפיינים דומים שלמדו בכיתות הרגילות.

לוח 10: אמידת השפעת התוכנית בבתי ספר תלת-שנתיים בלבד

בתי ספר תלת-שנתיים בלבד			
Kernel (3)	Nearest Neighbors (2)	OLS (1)	
	4.3%		<u>שיעור הנשירה</u> הממוצע במב"ר
-0.0456*** (0.006)	-0.0459*** (0.004)	-0.0422*** (0.005)	אומד להשפעת התוכנית
	65.7%		<u>השיעור הממוצע של הזכאות לבגרות</u> במב"ר
0.0840*** (0.012)	0.0821*** (0.009)	0.0554*** (0.015)	אומד להשפעת התוכנית
	73.3		<u>ממוצע ציוני הבגרות בקרב הנבחנים</u> במב"ר
-2.724*** (0.367)	-2.751*** (0.259)	-2.917*** (0.403)	אומד להשפעת התוכנית

בחנו גם את ההשפעה של פתיחת כיתת מב"ר (לראשונה) על ממוצע ההישגים הבית ספרי. הבחינה נערכה בעזרת מודל OLS עם אפקט קבוע למאפייני בית הספר, ויתר המשתנים הם הממוצע של מאפייני הפרט כאשר התלמידים היו בכיתה י'. באמידה זו הגדרנו שני סוגים של משתני טיפול: (1) משתנה בינארי, שקיבל את הערך 1 אם הייתה כיתת מב"ר בשכבה ואת הערך 0 אחרת. (2) שיעור תלמידי מב"ר מתוך סך תלמידי מב"ר והכיתות הרגילות בבית הספר (ממוצע של כ-14% בכל התקופה עם עלייה ל-20% באלו שבהם נפתחה כיתה). האמידות בוצעו בשתי ספציפיקציות שונות של משתנה התוצאה (הלינארית והלוגריתמית) מפני הדיפרנציאליות בהשפעת התוכנית כפי שהיא נצפתה בסעיפים הקודמים. בנספח 8.4 מובא לוח של סטטיסטיקה תיאורית לגבי מדגם זה, אשר מכיל בתי ספר חלשים יותר מהמדגם הכללי, דבר הבא לידי ביטוי בציון מיצ"ב נמוך יותר, פחות שנות לימוד של האם, מדד טיפוח גבוה יותר ושיעור גבוה יותר של בתי ספר דוברי ערבית.

בלוח 11 מוצגות התוצאות העיקריות לגבי משתנה שיעור הנשירה הבית ספרי לפי ספציפיקציות שונות של משתני התוצאה והטיפול. בעמודות 1 ו-3 אנו רואים את ההשפעה של **פתיחת כיתת מב"ר** על שיעור הנשירה הבית ספרי. במודל הלינארי לא נמצאה השפעה מובהקת (אך קרובה לרמת מובהקות של 10%) ובמודל החצי-לוגריתמי התקבל שפתיחת כיתת מב"ר מובילה לירידה של (24%) בשיעור הנשירה הבית ספרי – שהיא שוות ערך לירידה של (1.1) נקודות אחוז בנשירה¹⁷. בהנחה שצמצום הנשירה נבע רק מההשפעה על תלמידי מב"ר (ללא Spillover) מתקבל שהשתתפות בתוכנית מביאה לצמצום הנשירה בכ-7.8 נקודות אחוז (חלוקה של שיעור הנשירה בנקודות אחוז בשיעור תלמידי מב"ר במדגם, שהוא 14%), בדומה לתוצאות המאצינג. בחינה נוספת נסבה על ההשפעה של שיעור תלמידי מב"ר על שיעור הנשירה הבית ספרי (עמודות 2 ו-4, והמשמעות של האומדן היא שעלייה של 1% בשיעור תלמידי מב"ר מביאה לירידה של 1% בשיעור הנשירה הבית ספרי. גם כאן לא התקבלה השפעה מובהקת במודל הלינארי, ובמודל החצי-לוגריתמי התקבלה השפעה מובהקת: עלייה של 1% בשיעור תלמידי מב"ר מביאה לירידה של כ- (0.7%) בשיעור הנשירה הבית ספרי. מהתוצאות בלוח 11 ניתן לראות שבמודל הלינארי לא ניתן לזהות השפעה של התוכנית על הנשירה (אף שבשתי האמידות ערך המובהקות הוא כמעט 10%). הסבר אפשרי לתוצאה זו הוא ההשפעה הדיפרנציאלית של התוכנית, (שנצפתה בסעיפים הקודמים), שבגללה מתקבלת השפעה חזקה יותר כאשר משווים בין קבוצות חלשות (לפי מדד בית הספר, המגדר וכו').

לוח 4: אמידת השפעת התוכנית על ממוצע הנשירה הבית ספרי

ההשפעה על שיעור הנשירה הבית ספרי				
לפי המודל החצי-לוגריתמי		לפי המודל הלינארי		
(4)	(3)	(2)	(1)	
	-0.271** (0.129)		-0.029 (0.020)	נפתחה כיתת מב"ר לראשונה
-1.285* (0.738)		-0.228 (0.169)		שיעור תלמידי מב"ר
V	V	V	V	אפקט קבוע
265	266	265	266	מספר התצפיות
0.187	0.152	0.246	0.088	R-squared
45	45	45	45	מספר בתי הספר

¹⁷ כיוון שמשנתה התוצאה הוא חצי לוגריתמי פירוש האומדן הוא: $g = \exp(\beta) - 1$

לוח 12 מתאר את השפעת התוכנית על שיעור הזכאות הבית ספרי לתעודת בגרות. בעמודות 1 ו-3 מוצגת ההשפעה של פתיחת כיתת מב"ר על השיעור הבית ספרי של הזכאות לתעודת בגרות – עלייה של כ-4%–6% ביחס להישגי בית הספר בשנים שלפני פתיחת הכיתה, דהיינו שיפור שבין 3.1 ל-4.7 נקודות אחוז. בעמודות 2 ו-4 אנו רואים את השפעת גידול שיעורם של תלמידי מב"ר על השיעור הבית ספרי של הזכאות לתעודת בגרות: עלייה של כ-10% בשיעור תלמידי מב"ר מביאה לעלייה של כ-1.5%–2.5% בשיעור הבית ספרי של הזכאות לתעודת בגרות. בהנחה שההשפעה כולה של תלמידי מב"ר האומד מצביע על שיעור שיפור של כ-17%.

לוח 12: אמידת השפעת התוכנית על שיעור הזכאות לתעודת בגרות

ההשפעה על השיעור הבית ספרי של הזכאות לתעודות בגרות				
לפי המודל החצי- לוגריתמי		לפי המודל לינארי		
(4)	(3)	(2)	(1)	
0.230*** (0.082)	0.063*** (0.015)	0.146*** (0.047)	0.042*** (0.009)	נפתחה כיתת מב"ר לראשונה שיעור תלמידי מב"ר
V 265 0.197 45	V 266 0.176 45	V 265 0.207 45	V 266 0.188 45	אפקט קבוע מספר התצפיות R-squared מספר בתי הספר

בחינה נוספת התייחסה לציון תעודת הבגרות הבית ספרי (לוח 13). מאמידה ברמת הפרט עולה שהציון הממוצע בקבוצת המשתתפים בתוכנית בתעודת הבגרות נמוך מאשר בקבוצת ההשוואה. מתוצאות האמידה ברמת בית הספר עולה שפתיחה של כיתת מב"ר לראשונה מביאה לעלייה מובהקת של כחצי נקודה בממוצע ציון הבגרות הבית ספרי. תוצאה זו התקבלה הן במודל הליניארי והן במודל החצי לוגריתמי. בחינת ההשפעה של עלייה בשיעור תלמידי מב"ר הובילה להשפעה לא מובהקת בשני המודלים שנבחנו. פער התוצאות בין האמידה ברמת הפרט לאמידה ברמת המוסד מחזק את האפשרות שלפתיחת כיתת מב"ר ישנה השפעת גלישה (Spillover) על תלמידים בכיתות הרגילות, אם כתוצאה מהוצאת התלמידים החלשים ביותר והפנייתם לכיתה הייעודית ואם כתוצאה מההדרכה הרוחבית של צוותי ההוראה.

לוח 5: אמידת השפעת התוכנית על ציון תעודת הבגרות הממוצע הבית ספרי

ההשפעה על ממוצע הבגרות הבית ספרי				
לפי המודל החצי-לוגריתמי		לפי המודל הליניארי		
(4)	(3)	(2)	(1)	
-0.001 (0.013)	0.006* (0.003)	0.100 (1.049)	0.543** (0.260)	נפתחה כיתת מב"ר לראשונה שיעור תלמידי מב"ר
V 263 0.169 45	V 264 0.175 45	V 263 0.167 45	V 264 0.176 45	אפקט קבוע מספר התצפיות R-squared מספר בתי הספר

כל בדיקות העמידות שתוארו מצביעות על רמת אומדן חסר ניכר בתוצאות שנאמדו על כלל המדגם. במדגם שנועד להתמודד עם ההנחה של העדר קבוצה השוואה מתאימה בכיתות הרגילות התקבלה השפעה גבוהה משמעותית מהתוצאות הכלליות – צמצום הנשירה ב-7.2 נקודות אחוז לעומת 3.3 נקודות אחוז ושיפור של כ-16% בשיעור הזכאות לעומת כ-5% במודל הכללי. חלק מההשפעה נובע מהעובדה שהתוכנית הופעלה בבתי ספר חלשים יותר מאלה הנכללים במדגם הכללי, מריאיון עם אנשי שח"ר עולה שמדובר בעיקר בבתי ספר "אדומים", שאינם מייצגים את כלל האוכלוסייה.¹⁸ הבחינה השנייה שנועדה לצמצם את ההשפעה של המאפיינים הבלתי נצפים בקבוצת הביקורת (כתוצאה מהשפעה של הצוות הלימודי) העלתה שהתוכנית צמצמה את הנשירה בכ-5% והעלתה את שיעורי הזכאות לתעודת בגרות בכ-8%, אומדן זה סביר יותר, והוא שישמש אותנו לבחינת התועלת מהתוכנית.

6 אומדן עלות-תועלת של התוכנית

מתוצאות המחקר עולה שתוכנית מב"ר מונעת בכל שנה נשירה של כ-400–550 תלמידים מבית הספר ומסייעת ל-600–1,000 נוספים להשיג תעודת בגרות.¹⁹ זאת בעלות תוספתית של כ-350 מיליון ש"ח בכל שנה. משמע שהעלות השולית של שיפור ההישגים של כ-1,000–1,550 תלמידים מוערכת, באומדן גס, בכ-225,000–350,000 ש"ח לתלמיד. ואולם כדי לבדוק אם ההשקעה כדאית עלינו להבין מהן התועלות ממניעת נשירה ומהעלאת שיעורי הזכאות לתעודת בגרות. בישראל לא נערך מחקר מקיף על העלות הכלכלית, וההשפעה של הנשירה וסיום התיכון ללא תעודת בגרות על רווחת הפרט בחייו הבוגרים. בארה"ב נמצא שפער ההכנסה בין עובד שנשר מהתיכון לבין עובד שסיים לפחות תיכון לאורך חייהם נאמד בכ-630,000 דולרים, והעלות הכלכלית של כל נושר מוערכת בכ-240,000 דולרים – תוצאת גידול התשלומים על הוצאות רווחה, בריאות וכליאה (Chapman et al., 2011).

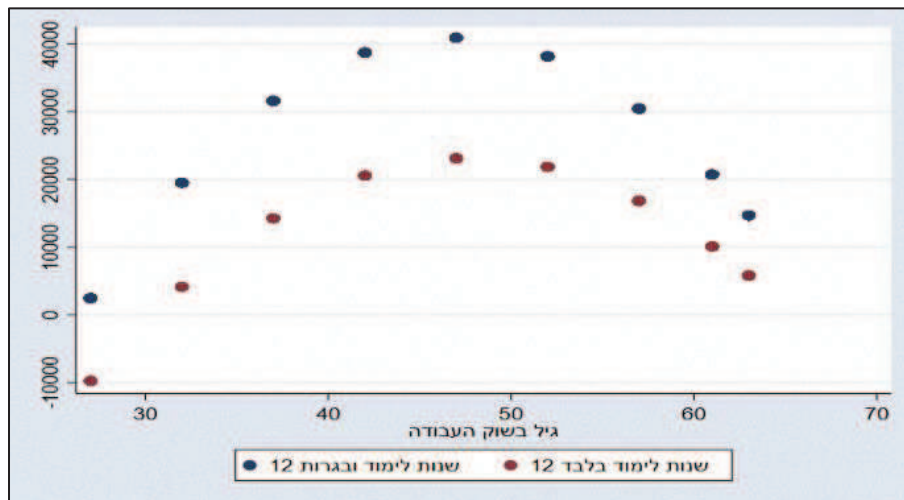
בהעדר מחקר המכמת את התועלת מסיום 12 שנות לימוד ומסיום תיכון עם תעודת בגרות ננסה לאמוד, בעזרת נתוני סקר הוצאות משק הבית של הלמ"ס, את פער ההכנסה בין פרטים בעלי רמות השכלה אלו. כדי לאמוד את ההשפעה של השונות ברמות ההשכלה על כושר ההשתכרות העתידי אמדנו פונקציית שכר מינצריאנית על מדגם של יהודים לא חרדים וערבים בעלי השכלה של 9–12 שנות לימוד. הבחנו בין נושרים (פחות מ-12 שנות לימוד), בעלי 12 שנות לימוד ללא תעודת בגרות ובעלי 12 שנות לימוד עם תעודת בגרות.

מטרת הבדיקה היא לאמוד את הבדלי השכר בין קבוצות השכלה אלו בגילי העבודה העיקריים, ובפרט – לבדוק את הפרש השכר בין תלמיד שהשלים 12 שנות לימוד לתלמיד שנשר בין תלמיד שהשלים 12 שנות לימוד עם תעודת בגרות לתלמיד שהשלים 12 שנות לימוד ללא תעודה כזאת. התוצאות העיקריות מובאות באיור 3 ובנספח 8.4. בציר ה-X מוצג גיל העובד ובציר ה-Y – פער השכר השנתי ביחס לעובד שלא השלים 12 שנות לימוד.

¹⁸ בתי ספר טעוני שיפור על פי הגדרות משרד החינוך, להרחבה בנושא: "בתי ספר 'אדומים' סקירת מדיניות ומחקר. ד"ר אודט סלע 29.4.15.

¹⁹ הפער בין האומדנים נובע מהשוני בתוצאות בין לוחות 5 ו-6 ללוח 10.

איור 3: אומדן לפער השכר השנתי בין עובד שהשלים 12 שנות לימוד ועובד שהשלים 12 שנות לימוד ותעודת בגרות לעובד שנשר במהלך התיכון



בעזרת מקדמי הרגרסיה חישבנו אומדן לפער השכר של העובד בשוק העבודה לאורך שנות עבודתו (הגילים 25–64). פער ההכנסה בין עובד שנשר לאחר 9–11 שנות לימוד לעובד שהשלים 12 שנות לימוד נאמד ב-491 אלף ש"ח, ובין עובד שהשיג תעודת בגרות לעובד שרק השלים 12 שנות לימוד –ב-607 אלף ש"ח (הפרש של 1.1 מיליון ש"ח ביחס לעובד שנשר). בנוסף מחקרים רבים בעולם מצביעים על מתאם שלילי בין תשלומי הרווחה והעלויות של מערכת הבריאות להשכלה. גורם עלות נוסף שלא נכלל הוא עלות הפשיעה. על פי נתוני השב"ס לשנת 2018 ונתוני הלמ"ס 0.6% מאלו שלא השלימו 12 שנות לימוד אסורים, לעומת כ-0.04% מאלו שהשלימו 12 שנות לימוד ו-0.02% מאלו שיש להם לפחות תעודת בגרות.²⁰ בהינתן הקושי לכמת עלויות אלו ללא מחקר מקיף בישראל, נעריך שהיחס בין הפער בכושר ההשתכרות לתשלומי הרווחה שנמצא בארה"ב (יחס של כ-25%) מתקיים גם בישראל והתועלת ממניעת נשירה נאמדת בכ-614 אלף ש"ח, והתועלת מהגעה לתעודת בגרות נאמדת ב-759 אלף ש"ח (1.375 מיליון ביחס לנושר).

ואולם כיוון ששכומים אלו הם עתידיים, וחושבו על פרק זמן של כ-40 שנים, עלינו להוון אותם לתקופה הנוכחית. אין הסכמה על שיעור ההיוון הנכון, ונתון זה מושפע מהנחות שונות. בלוח 13 אנו מציגים ניתוח רגישות לשיעורי היוון שונים הנעים בין 1% ל-3%. מטרת שיעורי ההיוון הנמוכים לייצג השפעות נוספות על פני זמן משיפור ההשכלה, כגון התועלת הבין-דורית אשר בתרחישים מסוימים צפויה להביא לתועלת אינסופית של התוכנית²¹ (Currie & Behrman & Rosenzweig, 2002; Moretti, 2003; Black & Devereux, 2005). בעוד ששיעורי ההיוון הגבוהים מייצגים את הסיכונים הגלומים בהשקעה ארוכת טווח באוכלוסייה חלשה, אשר עלולה להיות מושפעת יותר מאוכלוסיות אחרות במידה רבה יחסית מזעזועים אקסוגניים בשוק העבודה. שער ההיוון של 3% הוא גבוה מעלות גיוס החוב של המדינה, שנאמדה בתקופת המחקר בכ-2.2% בממוצע, ומעלות גיוס החוב ארוך הטווח בימים אלו (כ-2%). תוצאות המחקר מראות שעל פי האומדן של צמצום הנשירה והעלאת הזכאות-

²⁰ דוח שירות בתי הסוהר לשנת 2018, שירות בתי הסוהר ארגון כליאה לאומי. סקר ההוצאות וההכנסות של משק הבית של הלמ"ס, 2018.

²¹ התוכנית הביאה לשיפור ההשכלה של פרט בדור t , ההשכלה של צאצאיו בדור $t+1$ עד דור $t+n$ עתידים להיות מושפעים מהשיפור ברמת ההשכלה, בהינתן שהתשובה להשכלה גבוהה מ-0.

לתעודת בגרות של כ-1,000 תלמידים התועלת של התוכנית מוערכת בין 307 ל-527 מיליון ש"ח לשנתון, ובאומדן לפי 1,500 תלמידים – בין 485 ל-825 מיליון ש"ח לשנתון. תת- ניתוח על האוכלוסייה הדוברת ערבית מעלה כי בעוד שהעלות הכוללת של התוכנית לאוכלוסייה זו מוערכת ב-52 מיליון ש"ח, התועלת שלה נאמדת ב-92–142 מיליון ש"ח, כתלות בשיעורי ההיוון השונים (נספח 8.5).

ניתוח זה מספק אומדן גס בלבד לתועלת מהתוכנית, שכן מחד גיסא הוא נסמך על ההנחה שהתלמידים שבזכות התוכנית זכאים לתעודת בגרות לא ממשיכים להשכלה גבוהה, דבר המקטין את התועלת מהתוכנית באופן מלאכותי.²² מאידך ייתכן שיכולותיהם של תלמידי מב"ר הם גבוהות מאלה של התלמיד הנושר הממוצע ונמוכות מאלה של בעל תעודת הבגרות הממוצע (השוואה של החזקים מבין הנושרים לחלשים מבין בעלי תעודת הבגרות), ואם כך, אומדני הרגרסיה אשר חושבו על כלל האוכלוסייה עלולים להביא להערכת יתר של התועלת הנאמדת מהתוכנית. מומלץ שמחקרי המשך יבחנו את ההשפעה ארוכת הטווח של צמצום הנשירה והעלאת שיעורי הזכאות לתעודת בגרות על הגדלת תשומת העבודה, ההשכלה וצמצום עלויות הרווחה והטיפול בפשיעה.

לוח 13: ניתוח רגישות לאומדן התועלת מהתוכנית על פי שיעורי היוון שונים

ניתוח רגישות לאומדן לתועלת מהתוכנית			
1%	2%	3%	שער היוון
315,023	221,131	185,104	מניעת נשירה
495,428	389,867	286,280	תעודת בגרות
527	400	307	אומדן ל-1,000 (מיליוני ₪)
826	629	485	אומדן ל-1,500 (מיליוני ₪)

* האומדן ל-1,000 חושב לפי שיעור שיפור ההישגים של 1,000 תלמידים בשנתון בעוד שהאומדן ל-1,500 חושב לפי שיפור ההישגים של 1,500 תלמידים בשנתון.

7. סיכום

במחקר זה בחנו את האפקטיביות של כיתות מב"ר, תוכנית שמטרתה לצמצם את הנשירה מבית הספר ולהעלות את שיעורי הזכאות לתעודת בגרות בקרב תלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך. התוכנית פועלת מאמצע שנות ה-90 בחינוך העל-יסודי, ועלותה התוספתית השנתית כ-350 מיליון ש"ח. למרות משך הזמן הארוך של פעולת התוכנית ומטרותיה החשובות לא נבחנה עד כה האפקטיביות שלה. זאת בעיקר בשל קשיים מתודולוגיים, ובפרט "הטיית הבחירה" של התלמידים לתוכנית, הצפויה להביא להטיה בהערכת השפעתה.

באמצעות ניתוח הנתונים על כל התלמידים שהחלו את לימודיהם בתיכון (כיתה י') במסלול העיוני בשנים 2010–2015 בחנו את האפקטיביות של תוכנית מב"ר בצמצום הנשירה והעלאת שיעורי הזכאות לתעודת בגרות, וכן את השפעתה על הציון הממוצע של הנבחנים בתעודת הבגרות (כולל בונים). כדי לבחון את האפקטיביות של התוכנית ניצלנו את העובדה שבכל שנה היה עודף ביקוש של תלמידים לתוכנית ואת הפתיחה ההדרגתית של כיתות נוספות בחטיבה העליונה. בעזרת התבחינים הייחודים לכניסה לתוכנית אמדנו את ההסתברות של התלמידים להיכלל בה, ועל בסיס ההסתברות יצרנו

²² מנתונים מנהליים שבידינו כ-30% מהתלמידים בכיתות מב"ר המשיכו להשכלה גבוהה בהיותם בני 27–28. ²² בהינתן שהתוכנית הובילה לשיפור ההשכלה של פרט בדור t , ההשכלה של צאצאיו בדור $t+1$ עד דור $t+m$ עתידים להיות מושפעים מהשיפור ברמת ההשכלה, אשר הושפע מהתוכנית, וזאת בהנחה שהתשובה להשכלה גדולה מ-0.

קבוצת השוואה של תלמידים בכיתות הרגילות שמאפייניהם דומים לאלה של התלמידים בכיתות הטיפול.

הסטטיסטיקה התיאורית מלמדת שהתוכנית מוקצית לתלמידים שמאפייניהם חלשים באופן מובהק מאלה של תלמידי הכיתות הרגילות: גם הרקע הסוציו-אקונומי וגם ההישגים הלימודיים של תלמידים אלו נמוכים במידה משמעותית ובאופן מובהק משל מקביליהם בכיתות הרגילות. מהסטטיסטיקה התיאורית עולה שהתוכנית הוקצתה באופן לא שוויוני בין זרמי החינוך והמגזרים השונים – הקצאת חסר במגזר הערבי והקצאת יתר בחינוך הממלכתי דתי.

במחקר נמצא, שבכפיפות להנחות מחמירות התוכנית הביאה לירידה של כ-3.2 נקודות אחוז בשיעור הנשירה בקרב התלמידים שהשתתפו בה ביחס לקבוצת ההשוואה שבכיתות הרגילות – כ-40%. השפעה חזקה יותר נמצאה בבתי הספר דוברי הערבית. באלה פחתה הנשירה בכ-6.2 נקודות אחוז ובקרב בנים בכ-5.0 נקודות אחוז. השפעה נמוכה יותר התקבלה בקרב דוברי העברית, ובזרם החינוך הממלכתי דתי לא נמצאה השפעה לתוכנית.

תוצאות המחקר הראו שהשתתפות בתוכנית העלתה את שיעורי הזכאות לבגרות בכ-4.9 נקודות אחוז (שיפור של 7.5%). השפעה חזקה יותר התקבלה בקרב דוברי הערבית – שיפור של כ-9 נקודות אחוז (שיפור של 20%) לעומת כ-1.4 נקודות אחוז בקרב דוברי העברית והעדר השפעה בזרם החינוך הממלכתי דתי. ממוצע ציוני הבגרות של המשתתפים בתוכנית נמוך יחסית, יתכן שהדבר נובע מפני שהתוכנית מתמקדת בהבאת מספר גדול ככל האפשר של תלמידים אל מעבר לסף הנדרש לקבלת תעודת בגרות (למשל על ידי מניעה מהתלמידים להיבחן במספר יחידות גבוה) דבר המוביל לשינוי בהרכב התלמידים ביחס לקבוצת ההשוואה. לעומת זאת נמצא שפתיחת כיתת מב"ר מביאה לשיפור בממוצע הבגרות הבית ספרי – אולי עקב הוצאת התלמידים החלשים מן הכיתות הרגילות.

המחקר מצביע על השפעה דיפרנציאלית של התוכנית: ככל שהיא מוקצית לאוכלוסייה חלשה יותר התועלת שלה בצמצום הנשירה והעלאת שיעורי הזכאות לתעודת בגרות רבה יותר. תלמידים המגיעים עם הישגי המיצ"ב החלשים ביותר מצליחים הרבה יותר מאשר תלמידים בעלי אותם הישגי מיצ"ב הנמצאים בכיתות הרגילות. השפעה חזקה של התוכנית נצפתה גם על תלמידים דוברי ערבית ועל תלמידים להורים בעלי השכלה של עד 12 שנות לימוד.

תוצאות העבודה הן שמרניות, שכן הן נתקבלו בכפיפות להנחות מחמירות, המביאות לאומדן חסר של השפעת התוכנית. לשם בחינת העמידות בחנו את ההשפעה של התוכנית בעזרת שני תת-מדגמים, אשר אפשרו לאמוד את השפעתה בצורה נקייה יותר. בחלק הראשון אמדנו את ההשפעה של התוכנית על בתי הספר שנפתחה בהם כיתת מב"ר לראשונה. מצאנו צמצום של כ-7 נקודות אחוז בשיעורי הנשירה ועלייה של 16 נקודות אחוז בשיעורי הזכאות לבגרות. בחינה נוספת נסבה על בתי הספר התלת-שנתיים. באלה השפעת התוכנית נאמדה בצמצום של כ-5 נקודות אחוז בנשירה והעלאת שיעורי הזכאות לבגרות בכ-8 נקודות אחוז.

תוצאה נוספת היא העדר השפעה של התוכנית בחינוך הממלכתי-דתי, זרם חינוך הזוכה להקצאה הגדולה ביותר שלה (מבחינת שיעור המשתתפים ביחס למספר התלמידים בזרם). הסיבה לכך נעוצה, להערכתנו, בהקצאת תלמידים חזקים יחסית לכיתות התוכנית ובהשוואתם לתלמידים חזקים יחסית בכיתות הרגילות (שכן קבוצת ההשוואה נבנית מתלמידים שמאפייניהם דומים לאלה של תלמידי

לקבוצת הטיפול). אפשר גם שבזרם זה, אשר זכה להקצאות נרחבות של כיתות מב"ר, לא היה עודף ביקוש, ולכן לא הוסטו תלמידים חלשים לכיתות הרגילות.

ביבליוגרפיה

- דוברין, נ' (2015). שוויון הזדמנויות בהשכלה חסמים דמוגרפיים וסוציו-אקונומיים. סדרת ניירות עבודה, אגף המדען הראשי, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
- רא"מה, (2019). תכנית מב"ר (מסלול בגרותי רגיל) מחקר הערכה – תשע"ז.
- Abadie, A. & G. W. Imbens (2002). *Simple and bias-corrected matching estimators for average treatment effects* (No. t0283). National Bureau of Economic Research.
- Allensworth, E. M. & J. Q. Easton (2007). What Matters for Staying On-Track and Graduating in Chicago Public High Schools: A Close Look at Course Grades, Failures, and Attendance in the Freshman Year. Research Report. Consortium on Chicago School Research.
- Angrist, J. D. & V. Lavy (1999). Using Maimonides' rule to estimate the effect of class size on scholastic achievement. *The Quarterly journal of economics*, 114(2), 533–575.
- Altinok, N. & G. Kingdon (2012). New evidence on class size effects: A pupil fixed effects approach. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(2), 203–234.
- Balfanz, R., L. Herzog & D. J. Mac Iver (2007). Preventing student disengagement and keeping students on the graduation path in urban middle-grades schools: Early identification and effective interventions. *Educational Psychologist*, 42(4), 223–235.
- Banerjee, A., R. Banerji, J. Berry, E. Duflo, H. Kannan, S. Mukherji & M. Walton (2016). Mainstreaming an effective intervention: Evidence from randomized evaluations of "Teaching at the Right Level" in India (No. w22746). National Bureau of Economic Research.
- Banerjee, A. V., R. Banerji, E. Duflo, R. Glennerster & S. Khemani (2010). "Pitfalls of participatory programs: Evidence from a randomized evaluation in education in India", *American Economic Journal: Economic Policy*, 2(1), 1–30.
- Banerjee, A. V., S. Cole, E. Duflo & L. Linden (2007). "Remedying education: Evidence from two randomized experiments in India", *The Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 1235–1264.
- Behrman, J. R. & M. R. Rosenzweig (2002). "Does increasing women's schooling raise the schooling of the next generation?". *American economic review*, 92(1), 323–334.
- Belfield, C. R. & H. M. Levin. (Eds.). (2007). *The price we pay: Economic and social consequences of inadequate education*, Brookings Institution Press.

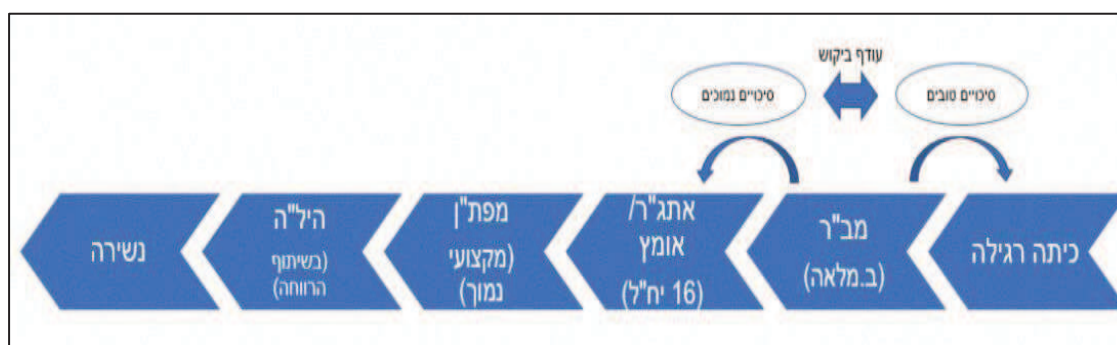
- Bessho, S. I., H. Noguchi, A. Kawamura, R. Tanaka & K. Ushijima, (2019). "Evaluating remedial education in elementary schools: Administrative data from a municipality in Japan", *Japan and the World Economy*, 50, 36–46.
- Black, S. E., , P. J. Devereux & K. G. Salvanes (2005). "Why the apple doesn't fall far: Understanding intergenerational transmission of human capital". *American economic review*, 95(1), 437–449.
- Bowers, A. J., R. Sprott & S. A. Taff (2012). "Do we know who will drop out? A review of the predictors of dropping out of high school: Precision, sensitivity, and specificity", *The High School Journal*, 77–100.
- Caprara, G. V., M. Vecchione, G. Alessandri, M. Gerbino & C. Barbaranelli (2011). "The contribution of personality traits and self-efficacy beliefs to academic achievement: A longitudinal study". *British Journal of Educational Psychology*, 81(1), 78–96.
- Currie, J. & E. Moretti (2003). "Mother's education and the intergenerational transmission of human capital: Evidence from college openings", *The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1495–1532
- Dalton, B., E. Glennie & S. J. Ingels (2009). Late High School Dropouts: Characteristics, Experiences, and Changes Across Cohorts. Descriptive Analysis Report. NCES 2009-307[?]. National Center for Education Statistics.
- Eren, O., B. Depew & S. Barnes (2017). "Test-based promotion policies, dropping out, and juvenile crime", *Journal of Public Economics*, 153, 9–31.
- Freeman, J. & B. Simonsen (2015). "Examining the impact of policy and practice interventions on high school dropout and school completion rates: A systematic review of the literature", *Review of Educational Research*, 85(2), 205–248.
- Heckman, J. J., H. Ichimura & P. Todd (1998). "Matching as an econometric evaluation estimator". *The review of economic studies*, 65(2), 261–294.
- Heckman, J. J., J. Smith & N. Clements (1997). "Making the most out of programme evaluations and social experiments: Accounting for heterogeneity in programme impacts". *The Review of Economic Studies*, 64(4), 487–535.
- Hefner-Packer, R. (1990). *Alternative education programs: A prescription for success*. College of Education, University of Georgia.
- Hosmer Jr, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (Vol. 398). John Wiley & Sons.

- Jensen, E. (2013). "How poverty affects classroom engagement", *Educational Leadership*, 70(8), 24–30.
- Kohler, U. & F. Kreuter (2005). *Data analysis using Stata*. Stata press.
- Lavy, V., A. Kott & G. Rachkovski (2018). Does Remedial Education at Late Childhood Pay Off After All? Long-Run Consequences for University Schooling, Labor Market Outcomes and Inter-Generational Mobility (No. w25332). National Bureau of Economic Research.
- Lavy, V. & A. Schlosser (2005). "Targeted Remedial Education for Underperforming Teenagers: Costs and Benefits", *Journal of Labor Economics*, 23(4), 839–874.
- Lee, N. & J. Wright, (2011). Off the map? The geography of NEETs. Work Foundation. Unpublished report.
- Lleras-Muney, A. (2005). "The relationship between education and adult mortality in the United States". *The Review of Economic Studies*, 72(1), 189–221.
- Leuven, E. & B. Sianesi (2003). PSMATCH2: Stata module to perform full Mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing.
- Mosteller, F. (1995). The Tennessee study of class size in the early school grades. *The future of children*, 113–127.
- OECD (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris.
- Quinn, M. M., J. M. Poirier, S. E., Faller, Gable, & S. W. Tonelson (2006). "An examination of school climate in effective alternative programs. Preventing School Failure, *Alternative Education for Children and Youth*, 51(1), 11–17.
- Rivkin, S. G., E. A. Hanushek & J. F. Kain (2005). "Teachers, schools, and academic achievement", *Econometrica*, 73(2), 417–458.
- Rosenbaum, P. R. & D. B. Rubin (1983). "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects", *Biometrika*, 70(1), 41–55.
- Silver, D., M. Saunders & E. Zarate (2008). What factors predict high school graduation in the Los Angeles Unified School District. Policy Brief, 14.
- Zhang, Z., H. J. Kim, G. Lonjon & Y. Zhu (2019). "Balance diagnostics after propensity score matching", *Annals of translational medicine*, 7(1)

8. נספחים

8.1 תיאור מנגנון ההשמה בסוגי כיתות שונות של תלמיד בכיתה י'

- תלמיד כיתה י' יכול להיכנס למספר סוגי כיתות, כתלות בהישגיו בכיתה ט' ובהתאם להחלטת הצוות המקצועי. הכיתות נבדלות אחת מן השנייה באוכלוסיית היעד ובמטרות הלימוד.
- חלק הארי של התלמידים מופנים לכיתות רגילות, אך ישנם תלמידים שהצוות המקצועי בבית הספר חושב כי שילובם בכיתה רגילה עלול להביא לאי מיצוי יכולותיהם ותלמידים אלו מופנים לכיתות אלטרנטיביות.
- הכיתות האלטרנטיביות נבדלות זו מזו במטרות הלימודים, והמטרה של כיתת מב"ר היא להוביל את התלמידים לתעודת בגרות מלאה, ובכיתות אחרות מטרות הלימודים נמוכות יותר בהינתן יכולותיהם של התלמידים. כך, למשל, המטרה של כיתת מב"ר היא השגת בגרות מלאה, ובכיתת אתג"ר המטרה היא השגה של 16 יח"ל.
- במקרה של "עודף ביקוש" לאחד מסוגי הכיתות – התלמידים הגבוליים מוסטים בין סוגי הכיתות השונים. תלמידי מב"ר הם הקרובים ביותר במאפייניהם לתלמידי הכיתות הרגילות, והסטה זו תאפשר לנו ליצור קבוצת השוואה מקרב תלמידי הכיתות הרגילות.



8.2 תוצאות מבחני איזון לפי תת-קבוצות של דוברי עברית ודוברי ערבית

8.2.1 טבלת איזון דוברי עברית

טבלת איזון - דוברי עברית								המשתנה
p>t	t	bias	%bias	ההפרש	קבוצת ההשוואה	קבוצת הטיפול	התאמה	
משתני התלמיד								ציון מיצ"ב ח'
0 0.532	-117.69 0.63		-109.3 0.7	-24.40 0.15	56.39 30.92	32.00 31.07	לפני אחרי	
0 0.903	-66.25 -0.12		-41.6 -0.1	-1.19 -0.00	13.22 12.28	12.03 12.28	לפני אחרי	שנות לימוד האם
0 0.122	42.25 -1.54		25.1 -1.8	0.58 -0.04	5.10 5.21	5.68 5.17	לפני אחרי	מספר האחים
משתני בית הספר								מדד הטיפול הבית ספרי
0 0.552	24.51 -0.6		14.1 -0.6	0.56 -0.03	19.19 20.53	19.75 20.51	לפני אחרי	
0 0.863	9.39 0.17		5.4 0.2	0.09 0.00	2.78 2.57	2.87 2.57	לפני אחרי	חציון ותק ההוראה
0 0.534	38.32 0.62		19.8 0.9	0.08 0.00	0.14 0.21	0.22 0.22	לפני אחרי	שיעור הממלכתי דתי
0 .	-50.23 .		-30.6 0	-0.12 -	0.27 -	0.15 -	לפני אחרי	שיעור הממלכתי ערבי

8.2.2 טבלת איזון – דוברי ערבית

טבלת איזון – דוברי ערבית								המשתנה
p>t	t	bias	%bias	ההפרש	קבוצת ההשוואה	קבוצת הטיפול	התאמה	
משתני תלמיד								ציון מיצ"ב ח'
0 0.318	-117.69 1		-109.3 3.1	-24.40 0.68	56.39 38.87	32.00 39.56	לפני אחרי	
0 0.177	-66.25 -1.35		-41.6 -3.8	-1.19 -0.11	13.22 10.25	12.03 10.14	לפני אחרי	שנות לימוד האם
0 0.237	42.25 1.18		25.1 1.6	0.58 0.04	5.10 7.92	5.68 7.95	לפני אחרי	מספר האחים
משתני בית הספר								מדד הטיפול הבית ספרי
0 0.485	24.51 -0.7		14.1 -2.4	0.56 -0.09	19.19 16.64	19.75 16.55	לפני אחרי	
0 0.677	9.39 0.42		5.4 1.5	0.09 0.02	2.78 3.82	2.87 3.85	לפני אחרי	חציון ותק ההוראה
0 .	38.32 .		19.8 0	0.08 -	0.14 -	0.22 -	לפני אחרי	שיעור הממלכתי דתי
0 .	-50.23 .		-30.6 0	-0.12 -	0.27 1.00	0.15 1.00	לפני אחרי	שיעור הממלכתי ערבי

8.3 תוצאות נוספות של המחקר

8.3.1 זרם הממלכתי עברי

בממלכתי עברי			
Kernel (3)	Nearest Neighbors (2)	OLS (1)	
-0.0194*** (0.004)	5.1% -0.0178*** (0.003)	-0.0138*** (0.004)	<u>שיעור הנשירה</u> הממוצע בקבוצת הטיפול אמידה להשפעת התוכנית
0.0193*** (0.007)	71.0% 0.0185*** (0.006)	0.0256*** (0.008)	<u>השיעור הממוצע של הזכאות לתעודת בגרות</u> בקבוצת הטיפול אמידה להשפעת התוכנית
-4.0966*** (0.203)	72.2 -4.1424*** (0.150)	-3.952*** (0.191)	<u>ממוצע ציוני תעודת הבגרות בקרב הנבחנים</u> בקבוצת הטיפול אמידה להשפעת התוכנית

8.3.2 זרם הממלכתי דתי

בממלכתי דתי			
Kernel (3)	Nearest Neighbors (2)	OLS (1)	
-0.0062 (0.007)	4.7% -0.0056 (0.005)	0.0068 (0.006)	<u>שיעור הנשירה</u> הממוצע בקבוצת הטיפול אמידה להשפעת התוכנית
-0.0165 (0.014)	73.9% -0.0154 (0.011)	-0.0243** (0.012)	<u>השיעור הממוצע של הזכאות לתעודת בגרות</u> בקבוצת הטיפול אמידה להשפעת התוכנית
-1.977*** (0.434)	78.3 -1.610*** (0.343)	-2.945*** (0.354)	<u>ממוצע ציוני תעודת הבגרות בקרב הנבחנים</u> בקבוצת הטיפול אמידה להשפעת התוכנית

8.3.3 ההשפעה של התוכנית לפי המגדר

בנים			בנות			
Kernel (6)	Nearest Neighbors (5)	OLS (4)	Kernel (3)	Nearest Neighbors (2)	OLS (1)	
-0.0502*** (0.005)	6.0% -0.0497*** (0.004)	-0.0447*** (0.005)	-0.0158*** (0.003)	3.8% -0.0153*** (0.003)	-0.0135*** (0.003)	<u>שיעור הנשירה</u> הממוצע במב"ר אומד להשפעת התוכנית
0.0740*** (0.001)	64.5% 0.0724*** (0.008)	0.0633*** (0.011)	0.0194*** (0.008)	73.5% 0.0178*** (0.006)	0.0385*** (0.008)	<u>השיעור הממוצע של הזכאים לבגרות</u> ממב"ר אומד להשפעת התוכנית
-2.604*** (0.275)	71.9 -2.645*** (0.203)	-2.394*** (0.261)	-3.550*** (0.248)	74.5 -3.548*** (0.186)	-2.942*** (0.228)	<u>ממוצע ציוני הבגרות אצל הנבחנים</u> ממב"ר אומד להשפעת התוכנית

8.4 סטטיסטיקה תיאורית למדגם בתי הספר שנפתחה בהם כיתת מב"ר במהלך תקופת המחקר

ממוצעים של ממוצעי בתי הספר שנפתחה בהם כיתת מב"ר חדשה לאחר 2010		
סטטיית תקן	הממוצע	
8.62	51.23	מיצ"ב ח'
2.06	12.34	שנות לימוד אם
1.04	3.15	האחים
0.19	0.52	בנים
2.53	5.65	מדד הטיפוח הבית ספרי
3.64	17.94	ותק מורים (הממוצע בבית הספר)
0.50	0.44	מוסד ערבי
0.36	0.16	מוסד חמ"ד
0.47	0.33	פריפריה
0.10	0.05	הנשירה
0.18	0.74	הזכאות
6.77	81.86	הציון הממוצע בתעודת הבגרות
0.20	11.88	שנות הלימוד
0.20	0.14	שיעור תלמידי מב"ר – כללי
0.22	0.20	שיעור תלמידי מב"ר – לאחר שנפתחה כיתה

8.5 תוצאות רגרסיה מינצריאנית לאמידת פערי השכר

המודל הנאמד :

$$W_i = \alpha_0 + D_{Gender} + D_{Aravi} + D_{12} + D_{12+B} + D_{12} * Age + D_{12} * Age^2 + D_{12+B} * Age + D_{12+B} * Age^2 + year$$

כאשר :

W_i	-	סך השכר של פרט i מעבודה שכירה ועצמאית.
D_{Gender}	-	משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם הפרט הוא זכר ו-0 אחרת.
D_{Aravi}	-	משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם הפרט הוא ערבי ו-0 אחרת.
D_{12}	-	משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם הפרט השלים 12 שנות לימוד ואין לו תעודת בגרות ו-0 אחרת.
D_{12+B}	-	משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם הפרט השלים 12 שנות לימוד ויש לו תעודת בגרות ו-0 אחרת.
Age	-	משתנה הגיל והגיל בריבוע.
$year$	-	משתנה דמי לשנת הסקר

תוצאות האמידה :

סך השכר מהכנסה שכירה ועצמאית		
גילאי העבודה העיקריים	כלל המדגם	
1	2	
4,971.801*** (123.106)	2,959.978*** (73.182)	
-3,030.602*** (141.379)	-1,340.507*** (85.701)	D_{Aravi}
-14,601.485*** (1,573.643)	-12,711.536*** (365.774)	D_{12+B}
-12,516.219*** (1,669.572)	-10,405.073*** (365.284)	D_{12}
771.287*** (75.586)	799.219*** (18.748)	$D_{12+B} * Age$
-8.256*** (0.862)	-8.395*** (0.209)	$D_{12+B} * Age^2$
603.795*** (78.049)	647.014*** (17.579)	$D_{12} * Age$
-6.308*** (0.873)	-6.802*** (0.190)	$D_{12} * Age^2$
315.646** (148.529)	202.396** (88.557)	$_{lyear_1}$
829.792*** (150.455)	515.640*** (89.781)	
3,193.743*** (171.682)	838.720*** (93.987)	Constant
12,811	25,964	Observations
0.165	0.194	R-squared

תועלת מהתוכנית לדוברי ערבית			
1%	2%	3%	
219,430	168,728	131,125	מניעת נשירה
169,197	140,316	116,166	תעודת בגרות
114	91	73	התועלת מהגדלת ההכנסה (מיליוני ש"ח)
142	114	92	התועלת מהתוכנית (מיליוני ש"ח)