

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

ספי בכר<sup>1</sup>

### 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 עורך הביקוש ואת תנאי הקבלה, והשתמשנו בשיטת Propensity Score Matching ליצירת קבוצת השוואה של מועמדים שנתונייהם 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. נמצא כי השפעות התוכנית חזקות יותר בקרב תלמידי החינוך הערבי: שם התוכנית מביאה להפחתה של 6.2 נקודות אחוז בנשירה ולשיפור של 9 נקודות אחוז בזכאות לתעודת בגרות. לעומת זאת, בקרב תלמידי החינוך הממלכתי עברי הביאה התוכנית רק לירידה של כ-1.8 נקודות אחוז בנשירה ולעלייה דומה בשיעור הזכאות לתעודת בגרות, ולא נמצאה השפעה מובהקת בקרב תלמידי החינוך הממלכתי דתי. ההשפעה החזקה ביותר נמצאה על תלמידים בשליש התחתון של הישגי מיצ"ב ח' – צמצום הנשירה ב-6.9 נקודות אחוז ועלייה של שיעור הזכאות לתעודת בגרות בכ-14.8 נקודות אחוז.

### 1. רקע וסקירת ספרות

מחקר זה עוסק בתוכנית מסלול בגרותי רגיל (להלן: מב"ר) – תוכנית של הוראה מתקנת (Remedial education), שמטרתה העיקרית הן צמצום הנשירה מבית

---

<sup>1</sup> בנק ישראל – <http://www.boi.org.il>

ספי בכר, חטיבת המחקר – [Sefi.Bahar@boi.org.il](mailto:Sefi.Bahar@boi.org.il)

תורות 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

הספר והקטנת מספר התלמידים המסיימים את הלימודים ללא תעודת בגרות – תופעות המשפיעות לרעה על הפרט ועל החברה.<sup>2</sup>

מב"ר היא תוכנית תלת-שנתית, המופעלת בחטיבות העליונות של מערכת החינוך ומיועדת לתלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך שהישגיהם 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.<sup>3</sup> במסגרת התוכנית התלמידים זוכים לתוספת שעות הוראה, צמצום גודל הכיתה ופדגוגיה שונה. התוכנית מיועדת לתלמידים מרקע חברתי-כלכלי נמוך, מאפיין שנמצא מתואם עם הישגים לימודיים נמוכים (Jensen, 2013). בישראל פער הישגים 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 ההיקף הנרחב של ההשתתפות בתוכנית 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 לבדוד את תרומתו של כל אחד מהם לשיפור בהישגים. במחקר זה השתמשנו בשיטות מחקר מתקדמות, המצמצמות את ההטיה שמקורה בבחירה לא-אקראית של המשתתפים בתוכנית באמצעות השוואת הישגיהם לאלה של תלמידים 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 (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 (היסודי, חטיבת הביניים, החטיבות העליונות ועוד).<sup>4</sup>

בישראל נבחנה, 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 & Schlosser (2005) מצאו כי ההסתברות

<sup>2</sup> ישנה ספרות ענפה על ההשלכות השליליות של תופעת הנשירה: עלייה בהסתברות לחוסר מעש, כושר השתכרות נמוך, ירידה במצב הבריאותי, עלייה בסיכון לכליאה ועוד. להרחבה בנושא (Belfield & Levin, 2005; Lleras-Muney, 2005; Chapman, Laird, Ifill, & Kewal Ramani, 2011; 2007).

<sup>3</sup> חושב ביחס לכלל התלמידים בחטיבה העליונה.

<sup>4</sup> להרחבה בנושא ראו: (Banerjee et al., 2010; Banerjee et al., 2016; Bessho et al., 2019; Eran et al., 2017; Banerjee et al., 2007).

להשיג תעודת בגרות בקרב תלמידים שהשתתפו בתוכנית 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 33 (Lavy et al., 2018). תוצאות המחקר הראו שמשתתפי התוכנית סיימו יותר שנות לימוד, הגדילו בממוצע בחודש וחצי את מספר חודשי עבודתם בשנה והעלו את שכרם השנתי ב-4 נקודות אחוז. לתוכנית לא נמצאה השפעה על סיכויי הקבלה למוסדות השכלה גבוהה.

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). האלמנטים השונים המיושמים במסגרת תוכנית מב"ר (לימוד בכיתה קטנה, תוספת שעות הוראה וצוות שעבר הדרכה ייעודית) נמצאו במחקרים רבים כבעלי השפעה חיובית 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 הישגיהם. 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 & 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 (Burtless, 2011; Card & Krueger, 1996; Rivkin et al., 2005), וממחקרים בתחום עולה שלהגדלת מספר שעות הלימוד במסגרת תוכניות הוראה מתקנת השפעה חיובית על הישגי התלמידים, בפרט על תלמידים מרקע חברתי כלכלי חלש. הרכיב השלישי שנכלל במסגרת ההתערבות בתוכנית הוא נקיטה של שיטות פדגוגיות שונות, בפרט של גישת 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 למניעת נשירה ממערכת החינוך בשלבי החינוך השונים ולצמצום הפערים הלימודיים לרעת תלמידים מרקע סוציו-אקונומי נמוך באמצעות תוכניות שונות לעידוד ההתמדה ולהשלמת חסכים לימודיים שצברו התלמידים. בין היתר, המשרד מפעיל את תוכנית מב"ר (מסלול בגרותי רגיל) במסגרת כיתות שח"ר (שירותי חינוך ורווחה), שבהן מופעלות תוכניות בשלבי החינוך השונים במטרה "לקדם את ההישגים הלימודיים של התלמידים ולהגדיל את מספר הזכאים לקבלת תעודת הבגרות בקרב אוכלוסיות לא מבוססות".<sup>5</sup>

תוכנית 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 חברתי-כלכלי 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 סף:<sup>6</sup> הכרה בו כמגיש לבחינות בגרות; הצעת מגוון מקצועות לימוד; שמירה על טוהר הבחינות (פחות מ-2% מחברות פסולות); קיום תהליך פדגוגי המוביל לשיפור ההתמדה של

<sup>5</sup> אתר "אגף א' לחינוך ילדים ונוער בסיכון". נוסף על כיתת מב"ר פעלה בתקופה הנחקרת, במסגרת שח"ר, תוכנית אתג"ר, 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.

<sup>6</sup> המקור: "חוברת נהלים והערכות לפתיחת כיתות מב"ר" – אתר משרד החינוך.

התלמידים. ניתנת עדיפות לבתי ספר שלפחות 50% מתלמידיהם נמצאים בעשירוני הטיפוח 5–10.<sup>7</sup>

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 חלש** – העדפה לתלמידים מעשירון הטיפוח 5 ומעלה במדד המחושב על ידי אגף א' לחינוך ילדים ונוער בסיכון שבמשרד החינוך. הקריטריונים המשפיעים על ציון מדד הטיפוח הם: מספר 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.

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 מזוהים על בסיס קבצים רבים של נתונים מנהליים, שמהם נבנה בסיס הנתונים האחד למחקר.<sup>8</sup> להלן נציג את קובצי הנתונים, קבוצות התלמידים שהושטמו 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 הושטמו, מפני שבמרבית השנים הנחקרות תוכנית מב"ר לא פעלה בקרבם, ומפני מאפייניהם הייחודיים. הושטמו 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).

<sup>7</sup> עשירון הטיפוח הוא מדד סוציו-אקונומי, המחושב ב משרד החינוך. ככל שהערך במדד גבוה יותר מצבו הסוציו-אקונומי של התלמיד חלש יותר, ולכן הוא זקוק ליותר טיפוח.

<sup>8</sup> קובצי הנתונים לא כללו פרטים מזהים – כל התייחסות למספר תעודת זהות, סמל מוסד או גורם מזהה אחר היא לנתוני זיהוי פיקטיביים (מקודדים על ידי 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 המוסד (פיקטיבי), שנת הלימודים, המין, הלאום, השכבה, המקבילה (מספר הכיתה), 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 התיכון.<sup>9</sup> משמע שהתלמיד אשר לא נשר קיבל את מלוא המענה שהתוכנית מציעה. הקובץ זמין באופן רציף בלמ"ס החל משנת 2010 ועד היום. השדות ששימשו ליצירת משתנים הם סוג הכיתה, סוג המוסד ומדד הטיפוח 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 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 ה' או ח' וציון המיצ"ב בכל אחד מתחומי הדעת. לגבי כל מקצוע בחינה בשנה מסוימת תוקננו הישגי התלמידים לפי אחוזונים, כדי לאפשר השוואה על פני זמן.
- **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 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.

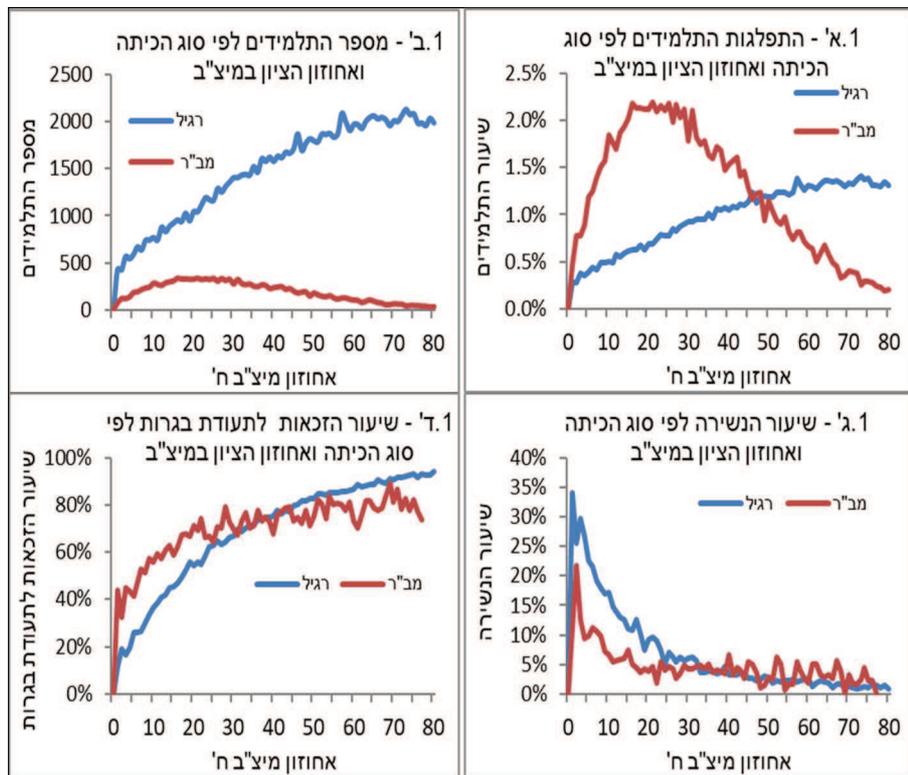
<sup>9</sup> מעבר בין סוגי כיתות הוא נדיר, ולכן תלמידים שעברו בין כיתות מסוגים שונים הושמטו מהמחקר. כ-0.6% מהתצפיות הושמטו בגלל בעיות רישום בקובץ הכיתות בפועל ומעברי כיתות.

**ב. 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 (הציר האופקי 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 מביין התלמידים בעלי המאפיינים הדומים לשלהם בכיתות הרגילות.

**איור 1**

**פרמטרים שונים לפי סוג הכיתה והתפלגות של אחוזון מיצ"ב ח'**



התפלגות התלמידים בכיתות מב"ר ובכיתות הרגילות לפי אחוזון מיצ"ב ח'. א' התפלגות התלמידים לפי סוג כיתה; ב' מספר תלמידים לפי סוג כיתה; ג' שיעור נשירה; ד' שיעור זכאות לבגרות. נתוני משרד החינוך.

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. משמע שההגדרה היא מחמירה ביחס להגדרת הנשירה הנהוגה במשרד החינוך, ולכן שיעורי הנשירה המוצגים במחקר גבוהים ביחס לנתוני משרד החינוך.<sup>10</sup> לעומת זאת, ההגדרה של הזכאות לבגרות זהה להגדרת משרד החינוך וחושבה על ידו. 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.

בחנית מאפייני הרקע של התלמידים בכיתות השונות מעלה שממוצע ההישגים של תלמידי מב"ר במיצ"ב ח' נמוך כמעט סטיית תקן שלמה מזה של התלמידים בכיתות הרגילות. תלמידי מב"ר מגיעים ממשפחות שבהן השכלת ההורים 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 במדרג טיפוח גבוה יחסית – פער של כרבע סטיית תקן לעומת בתי הספר שאינם משתתפים בתוכנית. ההקצאה של כיתות מב"ר לדוברי ערבית נמוכה: הם מהווים כ-15% בלבד מכלל התלמידים בכיתות מב"ר לעומת כ-27% מהתלמידים בכיתות הרגילות. לעומת זאת ואילו ההקצאה לתלמידי החינוך הממלכתי דתי גבוהה – 22% מתלמידי מב"ר – בעוד 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 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.

<sup>10</sup> בגלל השוני תלמיד מוגדר במחקר 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. שינויים אלו הביאו לגידול שיעור הנשירה מכ-0.68 בנתוני משרד החינוך למעל 4% במחקר זה.

## 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 של 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 הטיפוח 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)
מספר התלמידים (לא ממוצע)	153,327	138,708.5	14,618.5

\* המדגם כולל תלמידים במסלול העיוני ללא תלמידי החינוך המיוחד ואתג"ר. הנתונים הם ממוצעים של האוכלוסייה בשנים 2010–2015.

## 4. מתודולוגיה ושיטת הזיהוי

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

$$(1) Y_{ist} = \alpha + \beta X'_{it} + \rho X'_{st} + \gamma T_i + \delta_t + \varepsilon_i$$

כאשר:

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

- $X_{it}$  – סט מאפיינים אישיים של התלמיד ובית הספר בהיותו בכיתה י'.  
 $X_{st}$  – סט מאפיינים של בית הספר שבו למד התלמיד.  
 $T_i$  – משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם התלמיד השתתף בכיתה מב"ר ו-0 אחרת.

$\delta_t$  – סט משתני דמי לשנה ולמחוז הגאוגרפי שבו נמצא בית הספר (לפי חלוקת משרד החינוך), כולל משתני אינטראקציה בינם לבין עצמם. מטרת משתנה האינטראקציה היא לבודד 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  $(\varepsilon_i)$ , שעלול לגרום להטיה באומדים. ללא טיפול נכון הטיית הבחירה ( Selection bias) בכניסה לתוכנית יכולה להביא להטיה בהערכת ההשפעה של למידה בכיתה מב"ר על משתני התוצאה השונים.

הטיית הבחירה פועלת בשני ערוצים עיקריים: הראשון הוא בחירת התלמידים לכיתה 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 השוואה מקשה על זיהוי 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:

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

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

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).

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.

### א. שיטת הזיהוי של תלמידים המיועדים לתוכנית

כדי לבחון את האפקטיביות של תוכנית מב"ר ננצל את הקריטריונים המובחנים לכניסה לכיתות מב"ר ואת הפער בין מספר התלמידים המתאימים, על פי הקריטריונים, להיכלל בהן, שהוא גבוה ממספר המקומות בכיתות שהוקצו לתוכנית 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 ועל שאיפתם של בתי הספר למירוב (מקסימיזציה) של הישגיהם. בנספח 8.א. 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 נקבעת בידי גורם חיצוני (הצוות החינוכי), שייתכן כי הושפע גם ממשתנים בלתי נצפים. זוהי הטיה שתביא לאומדן חסר של השפעת התוכנית, כי שבמקרים שהמאפיינים הנצפים היו זהים, התלמידים הטובים יותר הופנו לכיתות הרגילות. הנחה נוספת, שכלל הנראה אינה מתקיימת במחקר, היא *Stable Unit of Treatment Value Assumption (SUTVA)*, הנחה האומרת שהתוצאות הפוטנציאליות של פרט  $i$  אינן מושפעות מהטיפולים 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 כולו.<sup>11</sup> שילוב של השפעות אלו, אם הן מתקיימות, צפוי לגרום להערכת חסר של השפעת 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

<sup>11</sup> ההדרכה מיועדת לצוות הלימודי של כיתה מב"ר, אך בפועל נוטלים בה חלק מורים רבים שאינם נכללים בצוות זה.

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 תוקננו לאחוזונים באוכלוסייה, והמוצע 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 במידה רבה עם נשירה מבית הספר (Balfanz ; Allensworth & Easton, 2007 ; Silver et al. 2008 ; et al. 2007).

- **המגדר** – משתנה דמי, המקבל את הערך 1 אם והתלמיד הוא בן ו-0 אחרת.
  - **מאפיינים סוציו-אקונומיים של התלמיד** – מאפיינים הנכללים במדד הטיפוח המחושב ברמת התלמיד, שנמצאו מתואמים עם סיכויי התלמיד לנשור (Dalton, Bowers et al., 2012 ; et al., 2009)
    - **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 הטיפוח הבית ספרי** – מדד המחושב על ידי משרד החינוך, אשר משמש אינדיקטור למצב הסוציו-אקונומי של תלמידי בית הספר. המדד נע בין 1 ל-10, והערכים הגבוהים בו מאפיינים בתי ספר שמשפחות תלמידיהם נמנות עם האוכלוסייה החלשה ביותר.
    - **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 הדרום.
- 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 ( $K \leq 5$ ).<sup>12</sup> נוסף על כך השתמשנו באלגוריתם התאמה של  $t$   $Kernel$  ( $bandwidth = 0.06$ ) ולאחר ביצוע ההתאמה בין הקבוצות ערכנו מבחן  $t$  לשונות במשתנה התוצאה.<sup>13</sup> לשם בדיקת עמידות נוספת אמדנו את ההשפעה של התוכנית בעזרת מודל  $OLS$  עם המשקלות ( $WLS$ ), שחושבו מאלגוריתם ההתאמה של ה- $(Abadie \& Imbens (2002) Matching$ ).

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 הלימודים.<sup>14</sup>

## 5. התוצאות

### א. אמידת ההסתברות להשתתף במב"ר ומבחני איזון בין הקבוצות

השלב הראשון ביישום שיטת ה-PSM הוא אמידת ההסתברות של תלמידים להשתתף בכיתת 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 בכיתת מב"ר. מבחינת המשתנים ברמת בית הספר עלייה במדד הטיפוח של בית הספר שבו לומדים התלמידים, עלייה בוותק ההוראה של המורים או השתייכות לזרם החינוך הממלכתי דתי מעלה את הסיכוי של התלמיד להיכלל בכיתת מב"ר. לעומת זאת השתייכות לזרם החינוך הממלכתי ערבי מורידה את הסיכוי של התלמיד להיכנס לכיתה כזאת.

כדי לבדוק אם אמידת ההסתברות הצליחה ליצור קבוצת השוואה דומה די הצורך לזו הנחקרת 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

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

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

<sup>14</sup> הופיע כשדה ייעודי בקובץ "בגרויות".

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 האמידה של מודל ה-PROBIT להסתברות 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)	חציון 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 R <sup>2</sup>
141,025	מספר התצפיות

המשתנה המוסבר הוא אם התלמיד היה בכיתת מב"ר. האמידה כללה משתנה דמי לשנה ולמחוז משרד החינוך כדי לתת ביטוי לשינוי בהקצאות לתוכנית בשנים השונות. מספר האחים הוכנס כמשתנה קטגוריאלי כדי לדמות את תנאי הכניסה לתוכנית. בסוגריים מוצגות סטיות התקן. \* מציין מובהקות ברמת 10%; \*\* מציין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציין מובהקות ברמת 1%.

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) ומהעובדה

שההקצאות לתוכנית ניתנו לכל זרם בנפרד. בנספח 8.ב. 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. לכן 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 ההשוואה	קבוצת הטיפול	ההתאמה	
<b>משנתה תלמיד</b>								
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	
<b>משנתה בית הספר</b>								
0	42.25		25.1	0.58	5.10	5.68	לפני	מדר 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	הציון 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	

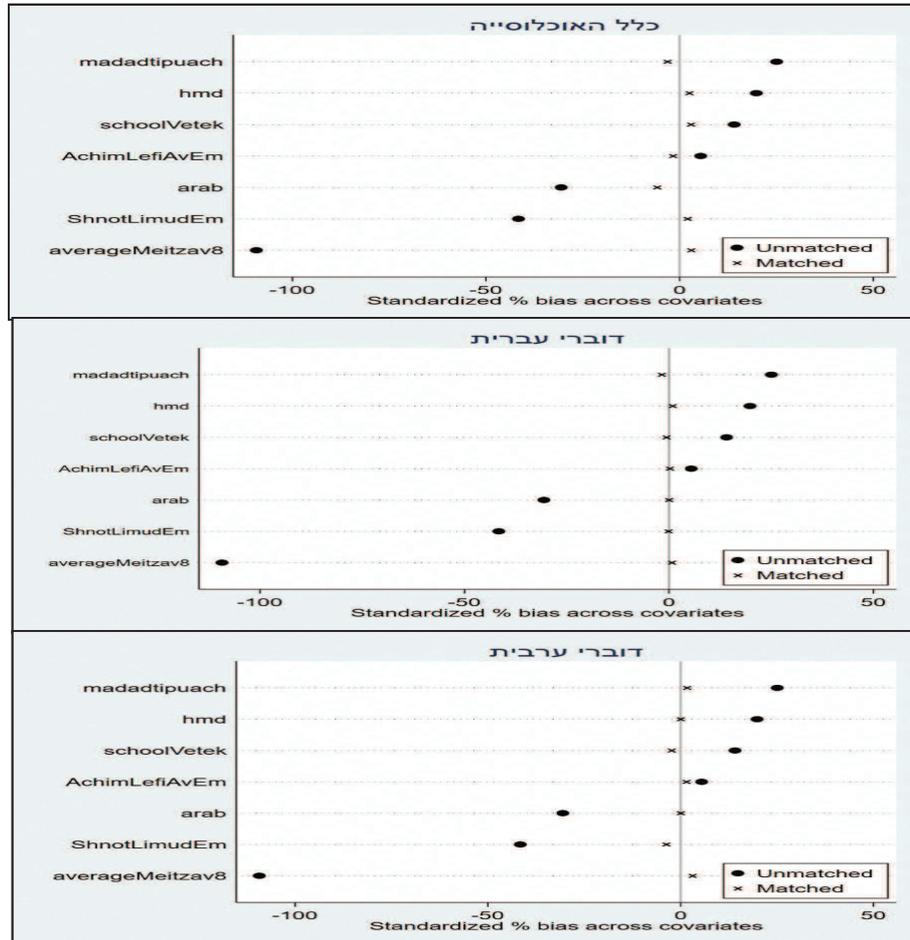
בלוח מוצגות תוצאות ההתאמה לפי האלגוריתם של מודל ה-NNK. מבחן ההתאמה נעשה בשיטת ה-(SMD) Standardized mean difference. משתנה עם ערך של פחות מ-5% בעמודת ה-bias נחשב כמשתנה מאוזן בין הקבוצות.

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 עברית ודוברי הערבית מרבית המשתנים קרובים לקו ה-0, דבר המעיד על התאמה טובה יותר בין

הקבוצות ביחס להתאמה של כלל המדגם. 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

### הפער בין הקבוצות במשתנים הנצפים לפני ואחרי התאמה בין הקבוצות



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. **המשתנים הם:** מדד הטיפוח, חמ"ד (חינוך ממלכתי דתי), ותק ההוראה בכית הספר, מספר האחיים, 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 ההתאמה בין הקבוצות					
Med-Bias	Mean-Bias	p>chi2	LR chi2	Ps R2	
25.1	35.1	0.00	14136.53	870.1	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

בלוח מוצג כושר ההסבר של המודל הבוחן את ההסתברות של תלמיד להיכלל בכיתה מב"ר (לוח 2) לאחר ההתאמה באלגוריתם של ה-NNK.

#### ב. 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 שנבחן הוא ההשפעה של השתתפות בכיתה מב"ר על שיעורי הנשירה מהחטיבה העליונה. בכל לוח של תוצאות אנו מציגים את הממוצע של משתנה התוצאה בכיתה מב"ר, והאומד להשפעת התוכנית הוא הפער בין תלמידים שלמדו בכיתה מב"ר לתלמידים בעלי מאפיינים דומים שלמדו בכיתות הרגילות.

מהתוצאות בלוח 5 עולה שהשתתפות בכיתה 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 ה-Matching. שיעור הנשירה מכיתה מב"ר היה נמוך ב-(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%.

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 בכיתה 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%,

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

לעומת כ-9% – השיעור הצפוי ללא השתתפות בתוכנית, הפחתה של כ-70%. שיעור הנשירה בקרב התלמידים דוברי הערבית שהשתתפו בתוכנית הוא אפוא נמוך מאשר בקרב מקביליהם דוברי העברית.

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-הקבוצות: 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 ה-Matching ההשפעה עמדה על כ-9.1–9.9 נקודות אחוז.

### לוח 5

#### תוצאות האמידה של המשתנה שיעור הנשירה

שיעור נשירה			
LLR	Nearest Neighbors	OLS	
(3)	(2)	(1)	
<b>כלל האוכלוסייה</b>			
	4.7%		הממוצע בקבוצת הטיפול
-0.0330*** (0.003)	-0.0320*** (0.002)	-0.0294*** (0.003)	אמידה להשפעת התכנית
	13,536		קבוצת טיפול
	126,579		קבוצת ביקורת
<b>דוברי עברית</b>			
	5.0%		הממוצע בקבוצת הטיפול
-0.0172*** (0.003)	-0.0155*** (0.003)	-0.0109*** (0.003)	אמידה להשפעת התכנית
	11,739		קבוצת טיפול
	97,445		קבוצת ביקורת
<b>דוברי ערבית</b>			
	2.8%		הממוצע בקבוצת הטיפול
-0.0681*** (0.008)	-0.0623*** (0.005)	-0.0525*** (0.007)	אמידה להשפעת התכנית
	1,797		קבוצת טיפול
	29,134		קבוצת ביקורת

תלמיד נושר הוגדר כתלמיד שלא התמיד בסוג הכיתה אליה נרשם בכיתה י'. בסוגריים מוצגות סטיות התקן.  
 \* מציין מובהקות ברמת 10%; \*\* מציין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציין מובהקות ברמת 1%.

## לוח 6

## תוצאות האמידה של המשתנה שיעור הזכאות לתעודת בגרות

שיעור זכאות לבגרות			
Kernel	Nearest Neighbors	WLS	
(3)	(2)	(1)	
<b>כלל האוכלוסייה</b>			
	64.0%		ממוצע בקבוצת הטיפול
0.0476*** (0.006)	0.0485*** (0.005)	0.0494*** (0.007)	אמידה להשפעת התכנית
	13,536		קבוצת טיפול
	126,579		קבוצת ביקורת
<b>דוברי עברית</b>			
	72.0%		ממוצע בקבוצת הטיפול
0.0134** (0.006)	0.0138*** (0.005)	0.0194*** (0.007)	אמידה להשפעת התכנית
	11,739		קבוצת טיפול
	97,445		קבוצת ביקורת
<b>דוברי ערבית</b>			
	56.0%		ממוצע בקבוצת הטיפול
0.0985*** (0.017)	0.0914*** (0.013)	0.0609*** (0.021)	אמידה להשפעת התכנית
	1,797		קבוצת טיפול
	29,134		קבוצת ביקורת

בסוגריים מוצגות טטיות התקן. \* מציינ מובהקות ברמת 10%; \*\* מציינ מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציינ מובהקות ברמת 1%.

משתנה תוצאה נוסף שנבחן הוא ממוצע ציוני הבגרות אצל הניגשים לבחינת הבגרות (כלומר ללא נושרים) כולל בונוסים, 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 ההיבחנות בכיתות מב"ר גבוה בנקודת 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 לצמצום הפער ל-1.1 נקודות, אך הוא עדיין שלילי ומובהק. 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 בלבד, ובשני המודלים של ה-Matching התקבלו אומדים קטנים (0.5- נקודה) ולא מובהקים.

**לוח 7**

**תוצאות אמידת הממוצע בבחינת הבגרות (כולל בונים) מבין הנבחנים**

ממוצע ציוני הבגרות של הנבחנים			
Kernel	Nearest Neighbors	WLS	
(3)	(2)	(1)	
<b>כלל האוכלוסייה</b>			
	73.4		ממוצע בקבוצת הטיפול
-3.176*** (0.187)	-3.060*** (0.138)	-2.684*** (0.174)	אמידה להשפעת התכנית
	12,867		קבוצת טיפול
	121,298		קבוצת ביקורת
<b>דוברי עברית</b>			
	73.5		ממוצע בקבוצת הטיפול
-3.672*** (0.186)	-3.615*** (0.141)	-3.442*** (0.169)	אמידה להשפעת התכנית
	11,161		קבוצת טיפול
	94,813		קבוצת ביקורת
<b>דוברי ערבית</b>			
	72.4		ממוצע בקבוצת הטיפול
-0.521 (0.560)	-0.524 (0.404)	-1.117** (0.529)	אמידה להשפעת התכנית
	1,706		קבוצת טיפול
	26,485		קבוצת ביקורת

בסוגריים מוצגות סטיות התקן. \* מציין מובהקות ברמת 10%; \*\* מציין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציין מובהקות ברמת 1%.

ניתוח נוסף נסב על תת-הקבוצות בתוך הקבוצה של דוברי העברית – זרם החינוך הממלכתי עברי וזרם החינוך הממלכתי דתי – ותוצאות העיקריות מובאות בנספח ג.8 (1) בחינת ההשפעה של כיתת מב"ר בקרב תלמידי הממלכתי עברי העלתה שההשתתפות 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.

בחינה נוספת נסבה על השפעת התוכנית לפי המגדר. המדגם חולק לבנות ובנים, ותוצאות האמידה מוצגות בלוח בנספח 8.ג.2) מהתוצאות עולה שבקרב הבנות התוכנית הביאה לצמצום הנשירה בכ-1.3)–(1.6) נקודות אחוז, ואילו בקרב הבנים צמצום הנשירה נאמד ב-4.5–5.0 נקודות אחוז. תמונה דומה בדבר 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 ה-Matching וב-3.9 נקודות אחוז לפי מודל ה-WLS, ואילו בקרב הבנים השתתפות בכיתת מב"ר הביאה לשיפור של כ-6.3–7.4 נקודות אחוז בשיעור הזכאות לבגרות. בדומה לתוצאות 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 הבנים היה נמוך בכ-2.4)–(2.6) נקודות משל מקביליהם בכיתות הרגילות.

תוצאות המחקר עד כה מצביעות על האפשרות שלתוכנית 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, נאמד את מודל ה-Nearest Neighbors 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 להשפעה הממוצעת של התוכנית (צמצום הנשירה 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 להשפעה הממוצעת של התוכנית 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 הדיפרנציאלית של התוכנית			
שליש התחתון בהישגים במיצ"ב ח' (3)	מתחת לחציון ההישגים במיצ"ב ח' (2)	השכלת הורים עד 12 שנות לימוד (1)	
<b>שיעור נשירה</b>			
5.6%	5.1%	4.9%	ממוצע בקבוצת הטיפול
-0.0685*** (0.004)	-0.0421*** (0.003)	-0.0395*** (0.003)	אמידה להשפעת התכנית
7,012	11,156	10,692	קבוצת טיפול
21,512	48,259	71,765	קבוצת ביקורת
<b>שיעור זכאות לבגרות</b>			
63.4%	67.3%	67.1%	ממוצע בקבוצת הטיפול
0.1480*** (0.008)	0.0820*** (0.006)	0.0624*** (0.006)	אמידה להשפעת התכנית
7,012	11,156	10,692	קבוצת טיפול
21,512	48,259	71,765	קבוצת ביקורת
<b>ממוצע ציוני הבגרות של הנבחנים</b>			
70.0	71.9	72.4	ממוצע בקבוצת הטיפול
-0.294 (0.201)	-1.792*** (0.149)	-2.546*** (0.159)	אמידה להשפעת התכנית
6,509	10,461	10,028	קבוצת טיפול
17,748	43,339	66,630	קבוצת ביקורת

בחינה של השפעת התוכנית בהתאם לשונות בהשכלת ההורים והישגי התלמידים במיצ"ב ח'. תלמיד נושר הוגדר כתלמיד שלא התמיד בסוג הכיתה אליה נרשם בכיתה י'. בסוגריים מוצגות סטיות התקן.  
\* מציין מובהקות ברמת 10%; \*\* מציין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציין מובהקות ברמת 1%.

### ג. בחינת ההשפעה על ממוצעי בית הספר

בחלק זה נבחן את ההשפעה של פתיחת כיתת מב"ר (לראשונה) על ממוצע ההישגים הבית ספרי. הבחינה נערכה באמצעות מודל OLS עם אפקט קבוע למאפייני בית הספר, ויתר המשתנים הם הממוצע של מאפייני הפרט כאשר התלמידים היו בכיתה י'.<sup>16</sup> באמידות אלו בחנו את השפעת פתיחתה של כיתת מב"ר (משתנה בינארי) על בסיס שני מדגמי פאנל: (1) 45 בתי ספר שנפתחה בהם כיתת מב"ר לראשונה לאחר שנת 2010; (2) 310 בתי ספר שבמרביתם פעלה כיתת מב"ר לכל אורך תקופת המדגם וביתר (45) נפתחה כיתה לראשונה במהלך תקופת המחקר. באמידות אלו אנו מצפים

<sup>16</sup> המשתנים שנכללו באמידה הם: מדד הטיפוח, הציון מיצ"ב ח', שנות הלימוד של האם, מספר האחים, וותק המורים ושיעור הבנים. כל האמידות נעשו ב Stata 14.1 על ידי פקודת xtreg וכוללות Robust לסטיות התקן.

לקבלת השפעה נמוכה ביחס לתוצאות הקודמות בעבודה, שכן הטיפול ניתן לקבוצה מצומצמת של תלמידים (14%–20% מכלל התלמידים) אך ההשפעה נבחנה על כלל תלמידי השכבה.

בנספח 8. ד. מובא לוח של סטטיסטיקה תיאורית לגבי מדגם בתי הספר שנפתחה בהם כיתת מב"ר לראשונה במהלך תקופת המחקר (לפני ואחרי הפתיחה). מהנספח עולה שבתי ספר אלו 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. השוואת המאפיינים לתקופה שלאחר פתיחת הכיתות מראה שלא חל שינוי משמעותי במשתנה הרקע של בתי הספר לאחר פתיחת כיתות מב"ר. בלוח 10 מוצגות התוצאות העיקריות לגבי משתני התוצאה השונים והאומד של ההשפעה של פתיחת כיתת מב"ר. התוצאות במדגם 1 מעלות שפתיחת כיתת מב"ר לא הובילה לצמצום הנשירה (עמודה 1), אך הובילה לגידול של כ-4 נקודות אחוז בשיעור הזכאות לבגרות ולעלייה של כחצי נקודה בממוצע הבגרות הבית ספרי (עמודות 2 ו-3, בהתאמה). בחינת השינוי בהישגים בבתי ספר שכבר פעלה בהם כיתת מב"ר מעלה שפתיחה של כיתת מב"ר לא הביאה לתוצאות מובהקות בצמצום הנשירה (עמודה 4), הביאה לעלייה מובהקת של שיעור הזכאות לבגרות (עמודה 5) ולא הביאה לשיפור בציון הבגרות הממוצע.

## לוח 9

### אמידת ההשפעה של פתיחת כיתת מב"ר על כלל הישגי בית הספר

בתי הספר שפעלה בהם כיתה במהלך המחקר			נפתחה כיתה לראשונה			
ממוצע הבגרות	הזכאות	הנשירה	ממוצע הבגרות	הזכאות	הנשירה	
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
-0.443 (0.472)	0.023* (0.012)	-0.022 (0.018)	0.543*** (0.260)	0.042*** (0.009)	-0.029 (0.020)	פתיחת כיתת מב"ר
V	V	V	V	V	V	אפקט קבוע לבית הספר
1,520	1,527	1,527	264	266	266	מספר התצפיות
0.107	0.107	0.04	0.176	0.188	0.088	R-squared
307	310	310	45	45	45	מספר בתי הספר

בחינה של השפעת התוכנית על ממוצע ההישגים הבית ספרי. מדגמים של בתי ספר שנפתחה בהם כיתה לראשונה בלבד ובתי ספר שפעלה בהם כיתת מב"ר במהלך המחקר. בסוגריים מוצגות סטיות התקן.

\* מציין מובהקות ברמת 10%; \*\* מציין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציין מובהקות ברמת 1%.

יש חשש שתוצאות האמידות המופיעות בלוח 9 מושפעות מהתערבויות שונות של אגף שח"ר, ובפרט מהפעלה של תוכנית אתג"ר במקביל לכיתת מב"ר. כדי להתמודד עם חשש זה אמדנו את השפעת הפתיחה של אגף שח"ר בבית הספר בלי להתייחס לסוג ההתערבות שהופעלה (מב"ר או אתג"ר). הבחינה נעשתה על שני מדגמי פאנל: 1) 49 בתי ספר שנפתחה בהם כיתת שח"ר לראשונה לאחר 2010; 2) 387 בתי ספר שפעלה בהם כיתת שח"ר בתקופת המדגם, ובחלקם נפתחה כיתת מב"ר לראשונה במהלך המחקר.

בלוח 10 מוצגת ההשפעה של פתיחת כיתת שח"ר על הישגי בתי הספר. מהתוצאות עולה שפתיחה של אגף שח"ר בבית הספר הביאה לירידה של שיעור הנשירה (עמודות 1 ו-4) ולעלייה של שיעור הזכאות לבגרות (עמודות 2 ו-5) ללא השפעה על ממוצע הבגרויות של בית הספר (עמודות 3 ו-6).

### לוח 10

#### אמידת ההשפעה של פתיחת כיתת שח"ר על כלל הישגי בית הספר

פעלה כיתה ב 2010			נפתחה כיתה לאחר 2010			
ממוצע הבגרות	הזכאות	הנשירה	ממוצע הבגרות	הזכאות	הנשירה	
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
0.065 (0.369)	0.019** (0.008)	-0.022* (0.012)	0.040 (0.704)	0.044** (0.020)	-0.085* (0.047)	פתיחת כיתת שח"ר
V	V	V	V	V	V	אפקט קבוע לבית הספר
2,072	2,081	2,082	290	292	292	מספר התצפיות
0.098	0.060	0.057	0.061	0.160	0.115	R-squared
384	387	387	49	49	49	מספר בתי הספר

בחינה של השפעת כיתת מב"ר או אתג"ר על ממוצע ההישגים הבית ספרי. מדגמים של בתי ספר שנפתחה בהם כיתה לראשונה בלבד ובתי ספר שפעלה בהם כיתת מב"ר במהלך המחקר. תלמיד נושר הוגדר כתלמיד שלא התמיד בסוג הכיתה שאליו נרשם בכיתה י'. בסוגריים מוצגות סטיות התקן. \* מציין מובהקות ברמת 10%; \*\* מציין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציין מובהקות ברמת 1%.

## 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.<sup>17</sup> 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).

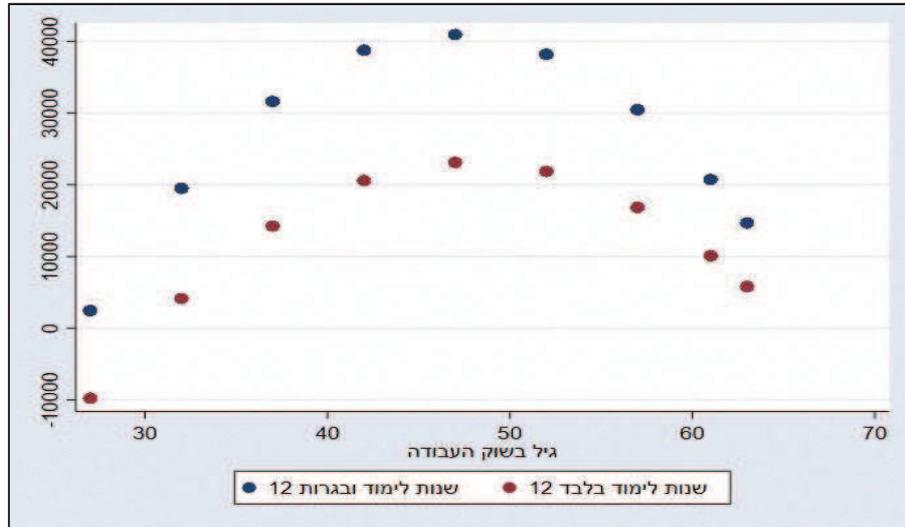
בהעדר מחקר המכמת את התועלת מסיום 12 שנות לימוד ומסיום תיכון עם תעודת בגרות ננסה לאמוד, בעזרת נתוני סקר הוצאות משק הבית של הלמ"ס, את פער ההכנסה בין פרטים בעלי רמות השכלה אלו. כדי לאמוד את ההשפעה של השונות ברמות השכלה על כושר ההשתכרות העתידי אמדנו פונקציית שכר מינצריאנית על מדגם של יהודים לא חרדים וערבים בעלי השכלה של 9–12 שנות לימוד. הבחנו בין נושרים (פחות מ-12 שנות לימוד), מסיימי 12 שנות לימוד ללא תעודת בגרות ומסיימי 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 ובין תלמיד שהשלים 12 שנות לימוד עם תעודת בגרות לתלמיד שהשלים 12 שנות לימוד ללא תעודה כזאת. התוצאות העיקריות מובאות באיור 3 ובנספח 8.ה. בציר האופקי מוצג גיל העובד ובציר האנכי – פער השכר השנתי ביחס לעובד שלא השלים 12 שנות לימוד.

<sup>17</sup> אומדן של 1,000–1,550 תלמידים שעלו ברמה של התעודה בעקבות השתתפות במב"ר בכל שנה. 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



באיור מוצג פער השכר לאורך החיים בין עובד שלא השלים 12 שנות לימוד (הבסיס) לעובד שהשלים 12 שנות לימוד ולעובד שהשיג תעודת בגרות. נתוני סקר כוח אדם, עיבודי המחבר.

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 שהשיג תעודת בגרות לעובד שרק השלים 12 שנות לימוד – ב-607 אלף ש"ח (הפרש של 1.1 מיליון ש"ח ביחס לעובד שנשר). כמו כן, 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.<sup>18</sup> בהינתן הקושי לכמת עלויות אלו בישראל ללא מחקר מקיף, נעריך כי היחס בין הפער בכוחר ההשתכרות לתשלומי הרווחה שנמצא בארה"ב (יחס של כ-25%) מתקיים גם בישראל וכי התועלת ממניעת נשירה נאמדת בכ-614 אלף ש"ח, והתועלת מהשגתה של תעודת בגרות נאמדת ב-759 אלף ש"ח (1.375 מיליון ביחס לנושר).

<sup>18</sup> דוח שירות בתי הסוהר לשנת 2018, שירות בתי הסוהר ארגון כליאה לאומי. סקר ההוצאות וההכנסות של משק הבית של הלמ"ס, 2018.

ואולם כיוון שסכומים 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 11 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 התוכנית<sup>19</sup> (Currie & Moretti, 2002; Behrman & Rosenzweig, 2005; Black & Devereux, 2003). בעוד ששיעורי ההיוון הגבוהים מייצגים את הסיכונים הגלומים בהשקעה ארוכת טווח באוכלוסייה חלשה, אשר עלולה להיות מושפעת יותר מאוכלוסיות אחרות 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 באותה תקופה (כ-2%). תוצאות המחקר מראות שעל פי האומדן של צמצום הנשירה והעלאת הזכאות-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.ה).

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.<sup>20</sup> מאידך ייתכן שיכולותיהם של תלמידי מב"ר הן 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.

<sup>19</sup> אם התוכנית הביאה לשיפור ההשכלה של פרט בדור  $t$ , ההשכלה של צאצאיו בדור  $t+1$  עד דור  $t+n$  עתידה להיות מושפעת משיפור האמור, בהינתן שהתשואה להשכלה גבוהה מ-0.

<sup>20</sup> מנתונים מנהליים שבידינו כ-30% מהתלמידים בכיתות מב"ר המשיכו להשכלה גבוהה בהיותם בני 27–28.

## לוח 11

### ניתוח רגישות לאומדן התועלת מהתוכנית על פי שערי היוון שונים

ניתוח רגישות לאומדן התועלת מהתוכנית			
1%	2%	3%	שער ההיוון
315,023	221,131	185,104	מניעת נשירה (תלמידים)
495,428	389,867	286,280	תעודת בגרות (תלמידים)
527	400	307	אומדן ל-1,000 (מיליוני ש"ח)
<b>826</b>	<b>629</b>	<b>485</b>	<b>אומדן ל-1,500 (מיליוני ש"ח)</b>

\* האומדן ל-1,000 חושב לפי שיעור שיפור ההישגים של 1,000 תלמידים בשנתון, והאומדן 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 הציפון הממוצע של הנבחנים בתעודת הבגרות (כולל בונים). כדי לבחון את האפקטיביות של התוכנית ניצלנו את העובדה שבכל שנה מספר התלמידים שעמדו בתנאי הסף להיכלל בתוכנית היה גבוה ממספר המקומות הזמינים בה, ואת הפתיחה ההדרגתית של כיתות נוספות בחטיבה העליונה. בעזרת התבחינים הייחודיים לכניסה לתוכנית אמדנו את ההסתברות של התלמידים להיכלל בה, ועל בסיס ההסתברות יצרנו 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 מקבליהם 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 בכתי 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. זאת אולי 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), ולכן הרכב התלמידים בה שונה מאשר בקבוצת ההשוואה. לעומת זאת נמצא שפתיחת כיתת מב"ר מביאה לשיפור בממוצע הבגרות הבית ספרי – אולי גם 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.

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 קבוצת 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"מ, (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.
- Burtless, G. (Ed.). (2011), *Does money matter?: The effect of school resources on student achievement and adult success*. Brookings Institution Press.
- 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.
- Card, D. & A. B. Krueger, (1996), "School resources and student outcomes: An overview of the literature and new evidence from North and South Carolina". *Journal of economic Perspectives*, 10(4), 31-50.
- 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.

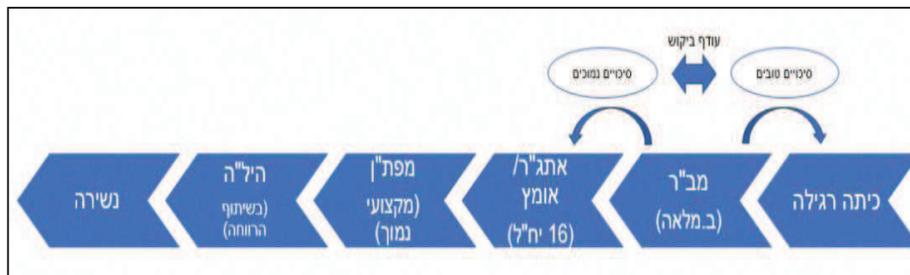
- Eren, O., B. Depew & S. Barnes (2017), "Test-based promotion policies, dropping out, and juvenile crime", *Journal of Public Economics*, 153, 9–31.
- Freeman, J. & B. Simonsen (2015), "Examining the impact of policy and practice interventions on high school dropout and school completion rates: A systematic 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 program evaluations and social experiments: Accounting for heterogeneity in program 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., S. Lemeshow & R. X. Sturdivant, (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

## א. תיאור מנגנון ההשמה של תלמיד בכיתה י' בסוגי כיתות שונים

- תלמיד כיתה י' יכול להיכנס למספר סוגי כיתות, כתלות בהישגיו בכיתה ט' ובהתאם להחלטת הצוות המקצועי. הכיתות נבדלות זו מזו 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.
- הכניסה לכיתה האלטרנטיבית מותנה בתנאי סף קשיחים לגבי הישגי התלמידים, הנבדלים בין סוג הכיתות. למשל: בעוד שתנאי הכניסה למב"ר הם ציון ממוצע 50–60 בארבעה מקצועות עיקריים (מתמטיקה, אנגלית, לשון והיסטוריה) ולכל היותר 4 ציוני נכשל, תנאי הכניסה לכיתת אתג"ר הם ציון ממוצע מתחת ל-50 ומעל 4 ציוני נכשל. כתוצאה מכך יש שוני בין מאפייני התלמידים בכיתות האלטרנטיביות השונות.
- הכיתות האלטרנטיביות נבדלות זו מזו במטרות הלימודים. המטרה של כיתת מב"ר היא להביא 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, ואילו בכיתת אתג"ר המטרה היא השגת 16 יח"ל.
- במקרה של "עודף ביקוש" לאחד מסוגי הכיתות – התלמידים הגבוליים מוסטים בין הסוגים השונים. תלמידי מב"ר הם הקרובים ביותר במאפייניהם לתלמידי הכיתות הרגילות, והסטה זו תאפשר לנו ליצור קבוצת השוואה מקרב תלמידי הכיתות הרגילות.



**ב. תוצאות מבחני איזון לפי תת-קבוצות של דוברי עברית ודוברי ערבית**  
**(1) טבלת איזון דוברי עברית**

טבלת איזון – דוברי עברית								המשתנה
p>t	t	bias	%bias	ההפרש	קבוצת ההשוואה	קבוצת הטיפול	התאמה	
<b>משתני התלמיד</b>								
0	-117.69		-109.3	-24.40	56.39	32.00	לפני	ציון מיצ"ב ח'
0.532	0.63	99.4	0.7	0.15	30.92	31.07	אחרי	
0	-66.25		-41.6	-1.19	13.22	12.03	לפני	שנות הלימוד של האם
0.903	-0.12	99.7	-0.1	-0.00	12.28	12.28	אחרי	
<b>משתני בית הספר</b>								
0	24.51		14.1	0.56	19.19	19.75	לפני	מדר הטיפוח הבית ספרי
0.552	-0.6	95.5	-0.6	-0.03	20.53	20.51	אחרי	
0	9.39		5.4	0.09	2.78	2.87	לפני	חציון ותק ההוראה
0.863	0.17	96.3	0.2	0.00	2.57	2.57	אחרי	
0	38.32		19.8	0.08	0.14	0.22	לפני	שיעור הממלכתי דתי
0.534	0.62	95.6	0.9	0.00	0.21	0.22	אחרי	
0	-50.23		-30.6	-0.12	0.27	0.15	לפני	שיעור הממלכתי ערבי
.	.	100	0	-	-	-	אחרי	

בלוח מוצגות תוצאות ההתאמה לפי האלגוריתם של מודל ה-NNK. מבחן ההתאמה נערך בשיטת ה-Standardized mean difference (SMD). משתנה עם ערך של פחות מ-5% בעמודת ה-bias נחשב כמשתנה מאוזן בין הקבוצות.

**(2) טבלת איזון – דוברי ערבית**

טבלת איזון – דוברי ערבית								המשתנה
p>t	t	bias	%bias	ההפרש	קבוצת ההשוואה	קבוצת הטיפול	התאמה	
<b>משתני התלמיד</b>								
0	-117.69		-109.3	-24.40	56.39	32.00	לפני	ציון מיצ"ב ב'
0.318	1	97.2	3.1	0.68	38.87	39.56	אחרי	
0	-66.25		-41.6	-1.19	13.22	12.03	לפני	שנות הלימוד של האם
0.177	-1.35	91	-3.8	-0.11	10.25	10.14	אחרי	
<b>משתני בית הספר</b>								
0	24.51		14.1	0.56	19.19	19.75	לפני	מדר הטיפוח הבית ספרי
0.485	-0.7	83.2	-2.4	-0.09	16.64	16.55	אחרי	
0	9.39		5.4	0.09	2.78	2.87	לפני	חציון ותק ההוראה
0.677	0.42	72.9	1.5	0.02	3.82	3.85	אחרי	
0	38.32		19.8	0.08	0.14	0.22	לפני	שיעור הממלכתי דתי
.	.	100	0	-	-	-	אחרי	
0	-50.23		-30.6	-0.12	0.27	0.15	לפני	שיעור הממלכתי ערבי
.	.	100	0	-	1.00	1.00	אחרי	

בלוח מוצגות תוצאות ההתאמה לפי האלגוריתם של מודל ה-NNK. מבחן ההתאמה נעשה בשיטת ה-Standardized mean difference (SMD). משתנה עם ערך של פחות מ-5% בעמודת ה-bias נחשב כמשתנה מאוזן בין הקבוצות.

## ג. תוצאות נוספות של המחקר

## (1) דוברי עברית לפי זרם החינוך

ממלכת דתי			ממלכת עברי			
Kernel	Nearest Neighbors	WLS	Kernel	Nearest Neighbors	WLS	
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
<b>שיעור הנשירה</b>						
	%5.3			%6.9		הממוצע בקבוצת הביקורת
-0.0062 (0.007)	-0.0056 (0.005)	0.0068 (0.006)	-0.0194*** (0.004)	-0.0178*** (0.003)	-0.0138*** (0.004)	אמידה להשפעת התוכנית
	2,559			9,180		קבוצת הטיפול
	15,954			81,491		קבוצת הביקורת
<b>שיעור הזכאות לכגרות</b>						
	%75.4			%69.1		הממוצע בקבוצת הביקורת
-0.0165 (0.012)	-0.0154 (0.012)	-0.0243** (0.012)	0.0193*** (0.007)	0.0185*** (0.006)	0.0256*** (0.008)	אמידה להשפעת התוכנית
	2,559			9,180		קבוצת הטיפול
	15,954			81,491		קבוצת הביקורת
<b>ממוצע ציוני הכגרות של הנבחנים</b>						
	79.9			76.3		הממוצע בקבוצת הביקורת
-1.977*** (0.434)	-1.610*** (0.343)	-2.945*** (0.354)	-4.097*** (0.203)	-4.142*** (0.150)	-3.952*** (0.191)	אמידה להשפעת התוכנית
	2,474			8,687		קבוצת הטיפול
	15,853			78,960		קבוצת הביקורת

בחינה של השפעת התכנית בהתאם לשונות בפקוח על בית הספר שבו למד התלמיד. בסוגריים מוצגות סטיות התקן. \* מצייין מובהקות ברמת 10%; \*\* מצייין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מצייין מובהקות ברמת 1%.

**(2) ההשפעה של התוכנית לפי המגדר**

בנים			בנות			
Kernel	Nearest Neighbors	WLS	Kernel	Nearest Neighbors	WLS	
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
<b>שיעור הנשירה</b>						
	%10.9			%5.3		הממוצע בקבוצת הטיפול
-0.0502*** (0.005)	-0.0497*** (0.004)	-0.0447*** (0.005)	-0.0158*** (0.003)	-0.0153*** (0.003)	-0.0135*** (0.003)	אמידה להשפעת התוכנית
	6,003			7,533		קבוצת הטיפול
	57,495			69,084		קבוצת הביקורת
<b>שיעור הזכאות לבגרות</b>						
	%57.3			%71.7		הממוצע בקבוצת הטיפול
0.0740*** (0.001)	0.0724*** (0.008)	0.0633*** (0.011)	0.0194*** (0.008)	0.0178*** (0.006)	0.0385*** (0.008)	אמידה להשפעת התוכנית
	6,003			7,533		קבוצת הטיפול
	57,495			69,084		קבוצת הביקורת
<b>ממוצע ציוני הבגרות של הנבחנים</b>						
	74.6			78.6		הממוצע בקבוצת הטיפול
-2.604*** (0.275)	-2.645*** (0.203)	-2.394*** (0.261)	-3.550*** (0.248)	-3.548*** (0.186)	-2.942*** (0.228)	אמידה להשפעת התוכנית
	5,606			7,262		קבוצת הטיפול
	53,747			67,551		קבוצת הביקורת

בחינה של השפעת התוכנית בהתאם לשונות במגדר של התלמיד. בסוגריים מוצגות סטיות התקן.  
 \* מציין מובהקות ברמת 10%; \*\* מציין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציין מובהקות ברמת 1%.

**ד. סטטיסטיקה תיאורית למדגם בתי הספר שנפתחה בהם כיתת מב"ר במהלך תקופת המחקר**

בתי הספר שנפתחה בהם כיתת מב"ר לאחר 2010			
ההפרש	לאחר פתיחת הכיתה	לפני פתיחת הכיתה	
-0.87	50.37 (8.78)	51.23 (8.62)	מיצ"ב ח'
0.09	12.43 (1.96)	12.34 (2.06)	שנות הלימוד של האם
-0.00	3.15 (1.02)	3.15 (1.04)	אחים
0.01	0.53 (0.20)	0.52 (0.19)	בנים
0.09	5.73 (2.50)	5.65 (2.53)	מדד הטיפוח
-0.22	17.71 (3.38)	17.94 (3.64)	ותק המורים
0.00	0.45 (0.50)	0.44 (0.50)	מוסד ערבי
0.01	0.17 (0.38)	0.16 (0.36)	מוסד חמ"ד
-0.00	0.33 (0.47)	0.33 (0.47)	פריפריה
-0.02	10.03 (0.03)	470.0 (0.10)	הנשירה
0.01	20.74 (0.18)	350.7 (0.18)	הזכאות
-0.27	81.59 (6.76)	81.86 (6.77)	ממוצע הבגרות
0.02	11.91 (0.10)	11.88 (0.20)	שנות הלימוד
	45	45	מספר בתי הספר

נתונים ממוצעים ברמה הבית ספרית לתקופה שלפני פתיחת תוכנית מב"ר בבית הספר ולאחר מכן.

ה. 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 השנתי של פרט  $i$  מעבודה שכירה ועצמאית.
- $D_{Gender}$  – משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם הפרט הוא בן ו-0 אם היא בת.
- $D_{Aravi}$  – משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם הפרט הוא ערבי ו-0 אם הוא יהודי או אחר.
- $D_{12}$  – 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		
כלל המדגם	גילאי העבודה העיקריים	
2	1	
2,959.978*** (73.182)	4,971.801*** (123.106)	
-1,340.507*** (85.701)	-3,030.602*** (141.379)	$D_{Aravi}$
-12,711.536*** (365.774)	-14,601.485*** (1,573.643)	$D_{12+B}$
-10,405.073*** (365.284)	-12,516.219*** (1,669.572)	$D_{12}$
799.219*** (18.748)	771.287*** (75.586)	$D_{12+B} * Age$
-8.395*** (0.209)	-8.256*** (0.862)	$D_{12+B} * Age^2$
647.014*** (17.579)	603.795*** (78.049)	$D_{12} * Age$
-6.802*** (0.190)	-6.308*** (0.873)	$D_{12} * Age^2$
202.396** (88.557)	315.646** (148.529)	$_Iyear_1$
515.640*** (89.781)	829.792*** (150.455)	
838.720*** (93.987)	3,193.743*** (171.682)	Constant
25,964	12,811	Observations
0.194	0.165	R-squared

גילאי העבודה העיקריים הם 25–64; כלל המדגם – ללא הגבלת הגיל של המשיבים. בסוגריים מוצגות סטיות התקן. \* מציין מובהקות ברמת 10%; \*\* מציין מובהקות ברמת 5%; \*\*\* מציין מובהקות ברמת 1%.

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