

כל המוסיף – גורע? על הקשר בין גודל הכיתה להישגים לימודיים בישראל

רעות שפיר, יוסי שביט וכרמל בלנק*

תקציר

שאלת ההשפעה של גודל הכיתה על הישגי התלמידים מעסיקה אנשי חינוך זה שנים רבות. הורים ומורים טוענים כי כיתות גדולות פוגעות בלמידה, אך חוקרים בתחומי החינוך טרם הגיעו למסקנה חד-משמעית בנושא. האתגר המרכזי בבחינת הקשר בין גודל הכיתה להישגי התלמידים הוא פיקוח על ההצבה לכיתות, שאינה אקראית, ולכן עשויה להטות את הממצאים. המחקר הנוכחי מבקש לענות על שאלה זו באמצעות ניתוח היררכי של ציוני תלמידים אשר נבחנו במבחני המיצ"ב בישראל בשנים 2006 ו-2009. ממצאי המחקר מראים שהקשר בין גודל הכיתה להישגים הוא לכאורה חיובי – משמע, תלמידים בכיתות גדולות יותר מגיעים להישגים טובים יותר – אולם הקשר הוא מדומה ומושפע מגורמים אחרים: פיקוח על הישגים קודמים ועל השכלת ההורים מלמד שתלמידים חזקים מוצבים במכוון בכיתות גדולות, ותלמידים חלשים – בכיתות קטנות. לאחר פיקוח על משתני הרקע לא נמצא קשר מובהק בין גודל הכיתה להישגים.

* רעות שפיר, החוג לסוציולוגיה ואנתרופולוגיה, אוניברסיטת תל אביב; פרופ' יוסי שביט, יו"ר תכנית מדיניות החינוך במרכז טאוב, החוג לסוציולוגיה ואנתרופולוגיה, אוניברסיטת תל אביב; כרמל בלנק, דוקטורנטית בחוג לסוציולוגיה ואנתרופולוגיה באוניברסיטת תל אביב, עמיתה בתכנית מדיניות החינוך של מרכז טאוב. מחקר זה מומן בחלקו מכספי מענק מספר 650/13 ליוסי שביט מהקרן הלאומית למדע. אנו מודים לפרופ' אבי וייס, לפרופ' חנה איילון ולנחום בלס על הערותיהם המועילות. תודות למשרד החינוך שאפשר לנו גישה לנתונים דרך חדר המחקר הווירטואלי. תודה מיוחדת לד"ר חיים גת ולאליעד טרפלר שסייעו בהנגשת הנתונים, וליסמין אלקלעי עבור ייעוץ סטטיסטי וטכני.

מבוא

בשנים האחרונות מתקיים בחברה הישראלית דיון סוער על אודות מספר התלמידים בכיתה. בשנת 2014 פתחה התארגנות של הורים לתלמידי בתי הספר היסודיים במאבק להורדת הצפיפות בכיתות, שזכה לכינוי "מחאת הסרדינים", בטענה שהצפיפות בכיתות גבוהה מדי ופוגעת בתלמידים. מחאה זו זוכה לרוח גבית מנתונים בין-לאומיים על אודות גודל כיתה והישגים. מנתונים שפרסם ה-OECD על גודל הכיתה עולה כי מתוך 34 מדינות שהשתתפו במחקר, ישראל ממוקמת במקום החמישי. גודל הכיתה הממוצע בישראל הוא 27 תלמידים בחינוך היסודי ו-32 תלמידים בחטיבות הביניים, ואילו הממוצע בקרב המדינות החברות בארגון עומד על 21 תלמידים בבתי הספר היסודיים ו-24 תלמידים בחטיבות הביניים (OECD, 2011). בד בבד, בחינת הישגיהם של תלמידי ישראל במבחני ה-PISA הבין-לאומיים, הבודקים את יכולותיהם של בני 15 במתמטיקה, בקריאה ובמדעים, מעידה כי תלמידי ישראל ממוקמים בחציית התחתון של הטבלה בכל המקצועות הנבדקים: מתוך 65 המדינות שהשתתפו במבחנים אלו בשנת 2012, מדורגים תלמידי ישראל במקום ה-41 במבחני המתמטיקה ובמדעים, ובמקום ה-34 במבחני הקריאה (OECD, 2014). נתונים אלו מעוררים שאלות באשר לקשר בין גודל הכיתה להישגי התלמידים.

מדוח שהוגש לוועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת בשנת 2015 עולה כי גודל הכיתה המרבי בבתי הספר בישראל, המעוגן בהחלטות מנהליות של משרד החינוך, הוא 40 תלמידים בכל שכבות הגיל. בשנת 2008 התקבלה בממשלה החלטה לצמצם בהדרגה את מספר התלמידים בכיתה ל-32, ובסוף שנת 2015 אושר המתווה של שר החינוך נפתלי בנט שמטרתו ליישם החלטה זו בתוך חמש שנים בכל בתי הספר היסודיים בארץ. בד בבד יצוותו למורים סטודנטים להוראה, ויסייעו להם בהתמודדות עם הצפיפות בכיתות באמצעות הקטנת היחס בין הצוות החינוכי בכיתה למספר התלמידים הלומדים בה (וייסבלאי ווינגנר, 2015; משרד החינוך, 2015).

למרות כל האמור לעיל, עדיין לא ברור אם גודל הכיתה משפיע כלל על הישגי התלמידים, וכיצד. אמנם שאלה זו מעוררת עניין בקרב חוקרים, אנשי חינוך ומחוקקים זה שנים רבות, אך עד כה לא נמצאה לה תשובה חד-משמעית. מחקרים שנערכו בנושא מצביעים על שורה של גורמים נוספים המשפיעים על הישגים, ובהם יכולות התלמיד, רקע חברתי-כלכלי, טיב ההוראה וכדומה. זאת ועוד, במקרים רבים גודל הכיתה בבתי הספר השונים אינו נקבע באקראי אלא משקף שיקולים מערכתיים, לימודיים וכלכליים שיכולים אף הם להשפיע על הישגי התלמיד. מדובר בעיקר בהצבת תלמידים חלשים יחסית בכיתות קטנות, בתקווה שהדבר יאפשר לקדם את הישגיהם. לאור המשאבים הרבים והעלויות הגבוהות הנדרשות לשם הקטנת כיתות הלימוד בישראל, יש חשיבות רבה לבחינת הקשר בין גודל כיתה להישגים.

מחקר זה מבקש לתרום לדיון המחקרי בנושא נקודת מבט מקומית באמצעות בחינת הישגיהם של תלמידי ישראל הלומדים במסגרות הלימוד הרשמיות. שאלת המחקר היא אם, בפיקוח על הצבה דיפרנציאלית לכיתות על פי הישגים קודמים ורקע חברתי-כלכלי, גודל הכיתה קשור להישגי התלמידים. לבדיקת ההשערה נעשה שימוש בנתוני פאנל (תצפיות שנאספו בשתי נקודות זמן) של מבחני המיצ"ב (מדדי יעילות וצמיחה בית-ספריים) שנערכו בישראל בשנים 2006 ו-2009 ונותחו באמצעות מודלים היררכיים ליניאריים. בשיטה זו ניתן להפריד בין תרומת מאפייניו הפרטניים של כל תלמיד להישגיו ולתרומת גודל הכיתה שהוא לומד בה.

מחקרים קודמים על הקשר בין גודל כיתה להישגי תלמידים

כיתות קטנות זוכות לפופולריות רבה בקרב אנשי חינוך, הורים וקובעי מדיניות מפני שהן נתפסות כסביבה לימודית טובה יותר. מורים בכיתות קטנות נוטים להקדיש לתלמידים תשומת לב רבה יותר (Mueller, Chase, & Walden, 1988), המתבטאת, למשל, בהקצאת זמן רב יותר לכל תלמיד מאשר בכיתות גדולות (Betts & Shkolnik, 1999). רמת הרעש בכיתות קטנות נמוכה יותר (Bourke, 1986) וכמות ההפרעות בהן קטנה יותר (Finn, Pannozzo, and Achilles, 2003; Hruz, 2000). אף שלא נמצאו הבדלים בפרקטיקות ההוראה – הוראה פרונטלית לעומת עבודה עצמאית למשל – של מורים בכיתות בגדלים שונים (Shapson, Wright, Eason, and Fitzgerald, 1980), נמצא כי מורים בכיתות קטנות מצליחים להקדיש חלק גדול יותר מזמן השיעור לחזרה על החומר הנלמד מאשר בכיתות גדולות (Betts and Shkolnik, 1999). ניכר אפוא כי חוויות ההוראה והלמידה עשויות להיות חיוביות יותר בכיתות קטנות, אך, כפי שיוצג בהמשך, גודל הכיתה לא בא לידי ביטוי בהישגים גבוהים יותר של תלמידים.

החלוקה של תלמידים לכיתות אינה אקראית. בתי ספר מציבים תלמידים לכיתות על בסיס מגוון משתנים, ובעיקר הישגים קודמים ויכולות (Ayalon and Yogev, 1997; Oakes, 1995; Shavit, 1984). כיתות מב"ר (מסלול בגרות רגיל) למשל, שנועדו לעודד תלמידים חלשים יחסית, הן קטנות יותר מכיתות רגילות לבגרות. משמעות הדבר היא שהקשר בין גודל כיתה להישגי תלמידים נובע (כולו או חלקו) מנטיית מערכת החינוך לשבץ תלמידים חלשים יחסית בכיתות קטנות, ואינו מבטא בעיקרו את ההשפעה הסיבתית של גודל כיתה על הישגים. דוגמה נוספת, מהקצה השני של טווח ההישגים, היא כיתות מצטיינים, שמספר התלמידים בהן קטן בדרך כלל ושההישגים בהן גבוהים מלכתחילה. גם במקרה כזה לא ניתן לטעון לקשר של סיבה ותוצאה בין גודל הכיתה להישגים, היות שגודל הכיתה נגזר ממספר התלמידים המצטיינים בבית הספר – ולא להפך. אם כן, האתגר המתודולוגי העיקרי בחקר הקשר בין גודל הכיתה להישגים הוא לפקח ככל האפשר על ההצבה הדיפרנציאלית לכיתות, כדי לבדוק אם הקשר בין גודל הכיתה להישגים אינו מדומה (Spurious relationship). חוקרים ניסו להתמודד עם אתגר זה באמצעות שיטות מחקר שונות, שהניבו תוצאות מגוונות.

שני מחקרים פורצי דרך בתחום הם פרויקט STAR ופרויקט SAGE, שבוצעו בארצות הברית במהלך שנות השמונים והתשעים של המאה העשרים. במסגרת מחקרים אלו חולקו תלמידים באקראי לכיתות בגדלים שונים למשך שנות לימוד אחדות. במהלך השנים נערכו מבחנים שונים במטרה לאמוד את השפעת גודל הכיתה על ההישגים. הממצאים הראו כי לתלמידים בכיתות קטנות היו ציונים גבוהים יותר מאשר לתלמידים בכיתות גדולות יותר (Finn, 2002; Mosteller, 1995), וכי השיפור בהישגים ניכר יותר בקרב תלמידים שחורים מאשר בקרב תלמידים לבנים (Hruz, 2000; Molnar et al., 1999). היינסן (Heinesen, 2010) מצא גם הוא כי השפעת גודל הכיתה היא דיפרנציאלית, וכי כיתות קטנות תורמות יותר לבנים ולתלמידים חלשים. השערה זו, ולפיה כיתות קטנות מיטיבות יותר עם אוכלוסיות מסוימות, תיבחן בהמשך.

אנגריסט ולביא (Angrist and Lavy, 1999) בחנו את הקשר בין גודל הכיתה להישגים בישראל באמצעות משתנה עזר¹ ומצאו כי הקשר ביניהם הוא שלילי. מנגד, אלטינוק וקינגדון (Altinok and Kingdon, 2012) בדקו ב-41 מדינות את הישגי התלמידים במקצועות הנלמדים בכיתות בגדלים שונים. ב-14 מכלל המדינות נמצא קשר שלילי ומובהק בין גודל הכיתה להישגים, אך החוקרים ייחסו זאת להבדלים באיכות ההוראה ולהקצאות תקציביות לתלמיד. וסמן ווסט (Wößmann and West, 2006) השוו בין תלמידים בני 13 הלומדים בשתי שכבות - ז' וח' - הנבדלות בגודלן. ממצאיהם עולה כי מקרב 11 המדינות שנבדקו, רק בשתיים נמצא קשר שלילי מובהק ומשמעותי בין גודל הכיתה להישגים.

סקירה זו מעידה על מורכבות הסוגיה הנדונה. אף שהקשר בין גודל הכיתה להישגים נבדק בשיטות רבות ומגוונות, טרם נתגבשה בקרב הקהילה המדעית הסכמה באשר לאופי הקשר. מחקרים שהראו קשר שלילי בין גודל הכיתה להישגים מצאו בדרך כלל שהקשר חלש ושאינו אחיד בקרב קבוצות מחקר שונות. יתר על כן, בספרות עולה ההשערה שהשפעת גודל הכיתה היא משמעותית בקרב השכבות המוחלשות יותר מאשר בקרב השכבות החזקות. כאמור, המחקר הנוכחי מבקש לתרום לדיון המחקרי בנושא חשוב זה באמצעות בחינת הקשר בין גודל כיתה להישגים תוך שימוש בנתונים המאפשרים פיקוח סביר על בעיית ההצבה הדיפרנציאלית של תלמידים לכיתות בגדלים שונים. ייבחנו גם הבדלים בין תלמידים משכבות חברתיות שונות ובעלי רמות שונות של הישגים קודמים בעוצמת הקשר בין שני המשתנים.

תיאור הנתונים

מחקר זה מתבסס על ניתוח מבחני המיצ"ב שמעבירה הרשות הארצית למדידה ולהערכה (ראמ"ה). מבחנים אלו נועדו לבחון באיזו מידה עומדים תלמידי בתי הספר היסודיים (כיתות ב' וה') וחטיבות הביניים (כיתות ח') ברמת הדרישות המצופה על פי תכנית הלימודים בארבעה מקצועות ליבה: אנגלית, שפת אם, מתמטיקה ומדע וטכנולוגיה. עד שנת 2015 חולקו בתי הספר בישראל לארבעה אשכולות שווים בקירוב בגודלם, כך שהרכבו של כל אשכול מייצג את כלל בתי הספר בארץ. כל בית ספר בישראל (מלבד אלו של החינוך החרדי) נבחן בבחינת המיצ"ב אחת לשנתיים. החל ב-2007 כל בית ספר נבחן בכל פעם בזוג אחר של מקצועות לסירוגין (אנגלית ומדע וטכנולוגיה, או מתמטיקה ושפת אם), כך שבכל שנה נבחנים 25 אחוז מהתלמידים בכל אחד מארבעת המקצועות.

נוסף להישגי המיצ"ב נעשה שימוש בקובץ התלמידים של משרד החינוך, שבו נתוני רקע על התלמידים (השכלת הורים, מוצא וכדומה). בעזרת קוד זיהוי ייחודי שהקצתה הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לכל תלמיד ולכל בית ספר מוזגו הקבצים השונים לכדי בסיס הנתונים המשמש במחקר זה (המיוזג נעשה בחדר המחקר הווירטואלי של משרד החינוך). כן אותרו תלמידי כיתה ח' בשנת 2009 שנבחנו במבחני המיצ"ב גם כשהיו בכיתה ה' בשנת 2006. כך התאפשרה בנייה של נתוני אורך, שכן לכל תלמיד שאותר יש מדידה של הישגים

1 משתנה עזר (Instrumental Variable) הוא משתנה המתואם עם המשתנה הבלתי תלוי (במקרה דנן, גודל הכיתה), אך אינו מתואם בשום תנאי עם המשתנה התלוי (במקרה זה - הישגי התלמיד). השימוש במשתנה עזר מאפשר לבודד את השפעתו הסטטיסטית של המשתנה הבלתי תלוי על המשתנה התלוי שאינה נובעת מגורם שלישי המשותף לשניהם (Angrist and Krueger, 2001).

בשתי נקודות זמן – בכיתה ה' ובכיתה ח'.² מבין ארבעת המקצועות שהתלמידים נבחנים בהם בבחינות המיצ"ב, שניים נלמדים בכיתות האם (שפת אם – עברית או ערבית – ומדע וטכנולוגיה) והשניים האחרים נלמדים לעתים קרובות בהקבצות. בקובץ הנתונים לא ניתן היה לזהות חלוקה להקבצות, אלא רק חלוקה לכיתות אם. לכן, כדי להימנע מהטיה בגודל קבוצת הלמידה שמקורה בחלוקה להקבצות, מתמקד המחקר בהישגי התלמידים בעברית כשפת האם. הממצאים במדע וטכנולוגיה זהים עקרונית לממצאים בעברית. הממצאים בעברית אינם מוצגים כאן מפאת גודלו הקטן של מדגם דוברי הערבית.

משתני המחקר

כאמור, המשתנה התלוי הוא הישגי התלמיד בבחינות המיצ"ב בכיתה ח' בעברית. להלן המשתנים הבלתי תלויים:

גודל כיתת האם. משתנה זה חושב על ידי ספירת התלמידים בכל אחת מכיתות ח' שנבחנו במיצ"ב בשנת 2009.³

הישגים קודמים של התלמיד. ההישגים נמדדו לפי ציוני התלמיד בבחינות המיצ"ב בכיתה ה' בכל ארבעת המקצועות (עברית, מדע וטכנולוגיה, אנגלית ומתמטיקה). משתנים אלו מייצגים את היכולות של התלמיד, וכמו כן מגלמים את ההשפעות של משתנים אחרים המשפיעים על הישגים קודמים ועל יכולות: מספר אחים, מעמד כלכלי וכדומה. הפיקוח עליהם נועד לנטרל את השפעות הסלקציה על פי הישגים ויכולת בהצבת תלמידים לכיתות בגדלים שונים.⁴

השכלת הורי התלמיד. נמדדה כמספר שנות הלימוד של ההורה המשכיל מבין השניים. רמת ההשכלה הממוצעת של הורי התלמידים בכיתה. הספרות מלמדת שלהרכב החברתי-כלכלי של הכיתה יש השפעה ניכרת על הישגים (למשל, Rumberger and Palardy, 2005). כמו כן, בישראל יש קשר בין הרכב הכיתות לגודלן בשל מדיניות הטיפוח הנהוגה במגזר העברי, המפצה תלמידים משכבות חברתיות-כלכליות נמוכות ומאפשרת להם ללמוד בכיתות קטנות יחסית (בלס, 2009). המשתנה מייצג את ההרכב החברתי-כלכלי של הכיתה והוא חושב כממוצע הכיתתי של השכלת הורי התלמידים.

סוג הפיקוח על בית הספר. משתנה זה מבחין בין בית ספר ממלכתי עברי לממלכתי-דתי. בישראל יש הקצבה עודפת לבתי ספר ממלכתיים-דתיים (בלס, זוסמן וצור, 2010). יתר על כן, בשל ההפרדה בבתי ספר אלו בין בנים לבנות נוצרות בחלקם כיתות קטנות יחסית לטווח הגדלים הרווח בבתי ספר ממלכתיים אחרים (שיר, 2014). לכן יש מקום לפקח על סוג הפיקוח של בית הספר.

2 עקב שיטת הדגימה הייחודית של המיצ"ב, רק לכרבע מהתלמידים (כ-10,000 תלמידים בכל שנה) יש מדידה בשתי נקודות זמן, אולם מבדיקות שנעשו עלה כי אין הבדלים בולטים בין אלו שנמדדו פעמיים לאלו שנמדדו פעם אחת בלבד (Blank and Shavit, 2016).

3 מספר זה נמצא במתאם הגבוה מ-0.9 עם מספר תלמידי הכיתה המופיע בקובצי הכיתות של משרד החינוך. ההבדל בין שני המספרים נובע מכך שחלק מהתלמידים לא הגיעו לבחינה.

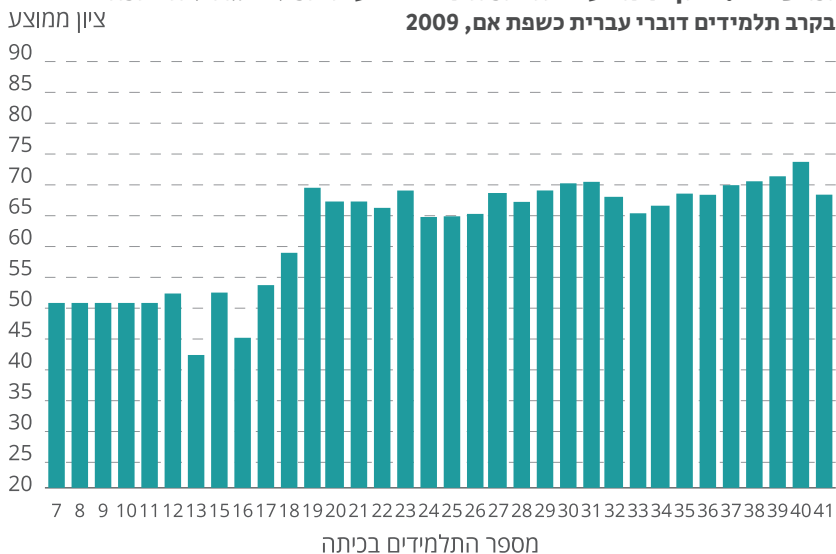
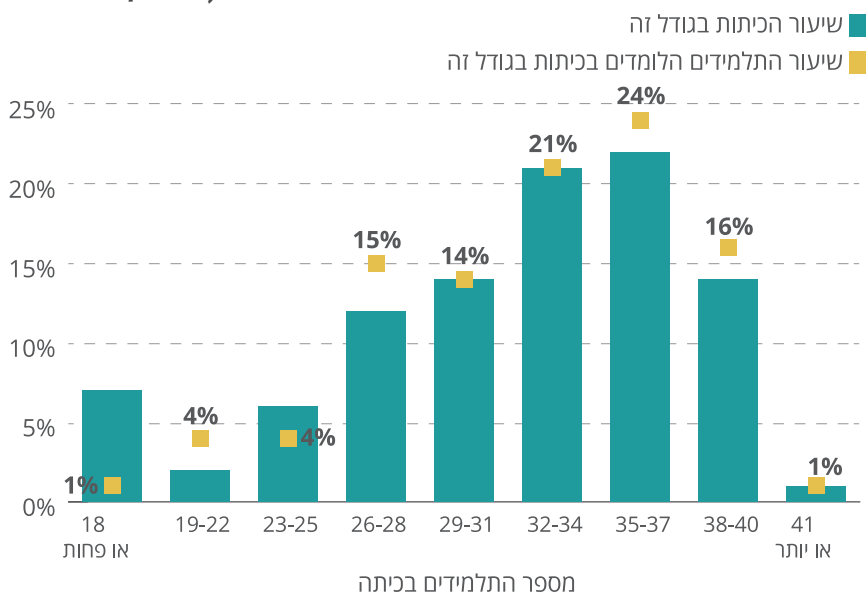
4 מרבית התלמידים במדגם למדו בשנת 2006 בבתי ספר יסודיים ועד 2009 עברו לחטיבות ביניים. פירוש הדבר שהן הרכב הכיתה והן גודלה השתנו בין המדידה בכיתה ה' למדידה בכיתה ח'. המתאם בין גודל הכיתה בכיתה ה' לגודל הכיתה בכיתה ח' עומד על 0.15.

מגדר. משתנה זה הוכנס בשל ההבדלים המוכרים בין בנות לבנים בהישגים לימודיים (ראו למשל DiPrete and Buchmann, 2013).

1. הקשר בין גודל כיתה להישגים: נתונים תיאוריים

לפני הניתוח הרב-משתני יוצג הקשר שבין גודל כיתה להישגים. בתרשים 1 מוצגים ההישגים הממוצעים הנעים (moving averages)⁵ בעברית בכיתה ח' לפי גודל הכיתה. מן התרשים עולה כי בכיתות שבהן פחות מ-19 תלמידים ההישגים נמוכים מההישגים הממוצעים בכיתות גדולות יותר. יתר על כן, בכיתות בנות 19 תלמידים ומעלה, הקשר בין גודל כיתה להישגים חיובי אם כי חלש. סיבה אפשרית להבדל בהישגים הממוצעים לפי גודל כיתה היא הצבה מכוונת שבמסגרתה תלמידים חלשים מוצבים לכיתות קטנות ואילו תלמידים חזקים מוצבים לכיתות גדולות. התרשים מלמד שבין הכיתות הקטנות ביותר יש תנודתיות רבה בהישגים הממוצעים. הסבר אפשרי לתנודתיות זו הוא המספר המצומצם של הלומדים בכיתות קטנות, ומיעוט הכיתות בגדלים אלו (תרשים 2). מהתרשים עולה כי הגודל השכיח של כיתות בשכבת כיתה ח' הוא כ-35 תלמידים – כ-22 אחוז מהכיתות הן בגודל זה, וכ-24 אחוז מהתלמידים לומדים בכיתות כאלה. תלמידים בודדים בלבד (כאחוז אחד) לומדים בכיתות בנות 18 תלמידים ומטה, ואחוז הכיתות בגודל זה גם הוא נמוך מאוד. מיעוט הכיתות הקטנות והאחוז הנמוך של התלמידים הלומדים בהן עשויים לתרום ל"רעש" מדידה. כמו כן, כיתות אלו עלולות להטות את הניתוח, בשל היותן סלקטיביות מלכתחילה. לפיכך, הבחינה של הקשר בין גודל הכיתה להישגים נערכה פעמיים: בפעם הראשונה נכללו הכיתות בכל הגדלים, ובפעם השנייה הושמטו התלמידים הלומדים בכיתות שבהן למדו 18 תלמידים ומטה. ניתוחים אלו מופיעים בסעיף המציג את הניתוח הרב-משתני.

5 מדידת ממוצעי ההישגים הגולמיים מלווה ב"רעש" רב, הבא לידי ביטוי בעליות ובירידות אקראיות בין כיתות בגודל דומה. כדי לצמצם רעשי מדידה מסוג זה נהוג לחשב את הנתונים באמצעות ממוצעים נעים (moving averages) לאורך הסדרה. במקרה זה חושבו ממוצעים נעים במקטעים של שלושה גודלי כיתה עוקבים. כך למשל, ההישג הממוצע עבור כיתות בנות 25 תלמידים חושב כממוצע הממוצעים של כיתות בנות 24, 25 ו-26 תלמידים.

תרשים 1. ציון ממוצע בבחינת המיצ"ב בעברית לפי גודל הכיתה***תרשים 2. התפלגות התלמידים והכיתות לפי גודל הכיתה, החינוך העברי**

* ממוצע נע לשלושה גודלי כיתה עוקבים.

מקור: שפריר, שביט ובלנק, מרכז טאוב | נתונים: מיצ"ב (2009)

לוח 1 מציג ממוצעים וסטיות תקן של משתני המחקר. ניתן לראות בו כי הציון הממוצע בעברית הוא 67.32. הציון הממוצע במדע וטכנולוגיה (81) הוא הגבוה ביותר מבין המקצועות שבהם נבחנו התלמידים בכיתה ה', ואילו הציון במתמטיקה הוא הנמוך ביותר (72). השכלת ההורים הממוצעת ברמת התלמיד דומה לזו שברמת הכיתה ועומדת על כ-13.5 שנות לימוד. תלמידי החינוך הממלכתי-דתי הם כ-20 אחוז מכלל החינוך היהודי, וגודל הכיתה הממוצע בבתי הספר העבריים עומד על 32 תלמידים.

לוח 1. ממוצעים וסטיות תקן עבור משתני המחקר
בקרב תלמידים דוברי עברית כשפת אם*

משתנים ברמת התלמיד		סטיית התקן
ציון בעברית בכיתה ח'	67.32	20.58
ציון במדע וטכנולוגיה בכיתה ה'	81.15	12.61
ציון בעברית בכיתה ה'	76.03	15.69
ציון במתמטיקה בכיתה ה'	72.11	19.18
ציון באנגלית בכיתה ה'	79.53	16.35
השכלת הורים (מספר שנות לימוד)	13.48	2.83
שיעור הבנים מכלל התלמידים	0.47	0.49
פיקוח ממ"ד (כשיעור מכלל החינוך העברי)	0.20	0.40
מספר תלמידים במדגם	2,944	
משתנים ברמת הכיתה		סטיית התקן
גודל כיתה (כיתה ח')	32.39	5.00
השכלת הורים ממוצעת בכיתה ח' (מספר שנות לימוד)	13.63	1.56
מספר כיתות במדגם	313	

* ההישגים בכיתה ה' משנת 2006; שאר המשתנים משנת 2009. מספר התלמידים במדגם שונה ממכפלת מספר הכיתות בגודלן הממוצע. ההסבר לכך הוא שהמדגם כולל רק תלמידים שנבחנו במבחני המיצ"ב בשתי השכבות – ה' ו-ח'. רק חלק מתלמידי כיתה ח' (כ-25 אחוז בממוצע) נבחנו במיצ"ב גם כשהיו בכיתה ה'. לדוגמה: במדגם יש 4 כיתות בנות 20 תלמידים. דהיינו, 80 תלמידים למדו בכיתות בגודל זה בשנת 2009, אך רק ל-39 תלמידים מתוכם יש מידה בשתי נקודות הזמן לכן רק הם נכללו במדגם.

מקור: שפריר, שביט ובלנק, מרכז טאוב

2. ניתוח רב-משתני

מחקר זה הוא כאמור מחקר פאנל המבוסס על נתוני רקע של התלמידים והישגיהם במבחני הישגים ארציים תוך פיקוח על הישגיהם הקודמים. היות שתלמידים הלומדים יחד באותה כיתה חולקים כמה מאפיינים משותפים, ובהם גם גודל הכיתה, בוצע ניתוח היררכי. שיטה זו נועדה להתמודד עם נתונים המביאים בחשבון כמה רמות, דוגמת תלמידים המקוננים בכיתות. יתרונה של השיטה בכך שהיא מאפשרת להפריד בין השפעותיהם של גורמים ברמות הניתוח השונות, וכן להתמודד עם מצבים שבהם התצפיות תלויות זו בזו בשל השתייכותן לקבוצות ברמה האגרטיבית (למשל, לכיתות). המודלים ההיררכיים נאמדו באמצעות פרוצדורת Mixed של SPSS.

הניתוח נעשה באמצעות שלושה מודלים: במודל 1 נכלל רק גודל הכיתה. מודל 2 מוסיף פיקוח על משתני רקע של התלמיד ועל ההרכב החברתי-כלכלי של הכיתה, כולל גודלה. הפיקוח על משתנים אלו מאפשר לאמוד איזה חלק מהקשר בין גודל כיתה להישגים מוסבר בסלקציה של תלמידים בעלי מאפיינים מסוימים לכיתות בגדלים שונים. מודל 3 בוחן אם יש הבדלים בקשר בין גודל הכיתה להישגים בקרב בני שכבות חברתיות שונות, ובקרב תלמידים חזקים לעומת תלמידים חלשים. הבחינה נעשת באמצעות הוספה של אינטראקציות בין גודל הכיתה להשכלת הורים ולהישגים קודמים מכיתה ה'.

לוח 2 מציג את תוצאות הניתוח של ההישגים בעברית. עיון במודל 1 מלמד כי גודל הכיתה קשור באופן חיובי להישגים בעברית. ממצא זה נכון עבור שתי קבוצות הניתוח (כלל התלמידים ואלו שלמדו בכיתות בנות 19 תלמידים ומעלה), אך הוא מובהק רק בקבוצה של כלל התלמידים. לאור ממצא זה מתחזק החשש לקיומה של סלקציה בהצבה לכיתות, כגון הצבה של תלמידי חינוך מיוחד לכיתות קטנות במיוחד.

ממודל 2 ניכר כי מקדם גודל הכיתה קטן באופן ניכר לאחר הוספת משתני הפיקוח, וכעת הוא אינו מובהק בקרב שתי הקבוצות. משמעות הממצא היא שהקשר בין גודל כיתה להישגים חלש מאוד.⁷

מקדמי ההישגים הקודמים דומים בקרב שתי הקבוצות, ומהם עולה כי הציון בעברית בכיתה ה' הוא המשתנה בעל ההשפעה הגבוהה ביותר על הציון בעברית בכיתה ח'. כצפוי, גם השכלת ההורים קשורה באופן חיובי ומובהק להישגים, אך השכלת ההורים הממוצעת בכיתה (משתנה המעיד על הרמה החברתית-כלכלית בכיתה) קשורה להישגים באופן חלש שאינו מובהק בקרב שתי הקבוצות.

7. נוסף למודל המוצג נערכו ניתוחים נוספים לבדיקת ההשפעה של גודל כיתה על הישגים. באחד הניתוחים הללו נכלל במודל גם גודל הכיתה שהתלמידים למדו בה בהיותם בכיתה ה'. מודל חלופי זה נועד לבדוק את ההשערה שהישגים מושפעים לא רק מגודל הכיתה העכשווי, אלא גם מגודל הכיתות שבהן למדו תלמידים אלו בעבר. תוצאות הניתוח מלמדות שלגודל הכיתה בשנים עברו יש השפעה אפסית ובלתי מובהקת על הישגים בכיתה ח'. בניתוח חלופי נוסף נכלל גם מקדם המבטא קשר ריבועי בין גודל הכיתות (בכיתה ה' וכיתה ח') ובין הישגים, וגם במסגרת מודל זה השפעות המשתנים המודדים גודל כיתה התגלו כבלתי מובהקות.

המקדם של המשתנה "בנים" שלילי, מה שמעיד כי לבנות יש יתרון על פני בנים בעברית, והוא דומה בגודלו ובמובהקותו בקרב שתי הקבוצות. מקדם סוג הפיקוח מעיד כי לתלמידי החינוך הממלכתי-דתי יתרון של כשתי נקודות על פני תלמידי החינוך הממלכתי, אך הוא מובהק רק בקרב קבוצת הלומדים בכיתות שבהן 19 תלמידים לפחות. ייתכן כי הדגש הניתן ללימודי קודש בקרב תלמידי החינוך הממלכתי-דתי הוא המקור להישגים הטובים יותר שלהם בעברית, וכן ההקצבה העודפת הניתנת לבתי הספר בפיקוח זה.

לוח 2. השפעתם של גורמים שונים על הישגי התלמידים במבחני המיצ"ב בעברית, 2009
מקדמי המשתנים במודל המסביר את הישגי התלמידים, החינוך העברי (בסוגריים: טעות התקן)

מודל 1		מודל 2		מודל 3	
כלל הכיתות	19 תלמידים ומעלה	כלל הכיתות	19 תלמידים ומעלה	כלל הכיתות	19 תלמידים ומעלה
גודל כיתה	0.509* (0.125)	0.229 (0.148)	0.176 (0.100)	0.060 (0.115)	0.201 (0.106)
ציון באנגלית בכיתה ה'			0.108* (0.020)	0.107* (0.020)	0.108* (0.020)
ציון בעברית בכיתה ה'			0.447* (0.024)	0.452* (0.024)	0.460* (0.026)
ציון במתמטיקה בכיתה ה'			0.177* (0.020)	0.176* (0.020)	0.178* (0.020)
ציון במדע וטכנולוגיה בכיתה ה'			0.198* (0.030)	0.195* (0.030)	0.199* (0.030)
השכלת הורים ממוצעת בכיתה ה'			0.151 (0.387)	0.006 (0.385)	0.174 (0.386)
השכלת הורים			0.676* (0.118)	0.673* (0.118)	0.643* (0.134)
בנים (משתנה מגדר)			-7.185* (0.617)	-7.002* (0.617)	-7.195* (0.618)
ממלכתי-דתי (סוג פיקוח)			1.981 (1.337)	2.661* (1.309)	1.953 (1.333)
					2.628* (1.306)

לוח 2 (המשך). השפעתם של גורמים שונים על הישגי התלמידים במבחני המיצ"ב בעברית, 2009
מקדמי המשתנים במודל המסביר את הישגי התלמידים, החינוך העברי (בסוגריים: טעות התקן)

מודל 1		מודל 2		מודל 3	
כלל הכיתות	19 תלמידים ומעלה	כלל הכיתות	19 תלמידים ומעלה	כלל הכיתות	19 תלמידים ומעלה
ציון בעברית בכיתה ה' X	-	-	-	-0.973 (0.888)	-0.888 (0.895)
השכלת הורים X	-	-	-	0.058 (0.943)	0.329 (0.943)
קבוע	50.631* (4.036)	60.069* (4.845)	-18.201* (5.450)	-12.578* (5.571)	-13.683* (6.095)

* $p < 0.05$

מקור: שפיר, שבט ובלנק, מרכז טאוב | נתונים: מיצ"ב (2009)

מחקרים קודמים מלמדים כי קבוצות מוחלשות, כגון מיעוטים אתניים ובעלי רקע חברתי-כלכלי חלש, עשויות להפיק מהקטנת הכיתות תועלת רבה יותר מאשר קבוצות מבוססות. דוגמה לכך הייתה פרויקט STAR, שבמסגרתו נמצא כי הפער בין ציוניהם של תלמידים שחורים שלמדו בכיתות קטנות לציוניהם של תלמידים שחורים שלמדו בכיתות רגילות הוא גדול יותר בהשוואה לתלמידים לבנים (Finn and Achilles, 1990), וכן בממצאים הדומים שנמצאו בפרויקט SAGE, שנסקרו בסעיף הקודם. גודל הכיתה נמנה עם שורה של גורמים נוספים שנמצאו כמשפיעים באופן דיפרנציאלי על הישגים, ובהם השפעתו השונה של ההרכב החברתי-כלכלי הכיתתי על הישגיהם של בנים ובנות (Legewie and DiPrete, 2012), והשפעתו השונה של הרקע החברתי-כלכלי על מעורבות הורי התלמיד בנעשה בבית הספר (Lareau, 1987).

לאור האמור לעיל נוסחו שתי השערות מחקר:

- כיתות גדולות פוגעות בהישגי תלמידים חלשים יותר מאשר בהישגי תלמידים חזקים.
- כיתות גדולות פוגעות בהישגי תלמידים מרקע חברתי-כלכלי חלש יותר מאשר בהישגי תלמידים מרקע חזק.

הרקע להשערות אלו הוא ההנחה שלתלמידים חזקים, הן מבחינת היכולת הלימודית והן מבחינת הרקע החברתי-כלכלי, יש יכולת לפצות על הקשיים שבית הספר מציב – להבדיל מתלמידים חלשים.

לשם בדיקת השערות אלו נבנו שלושה משתנים. המשתנה הראשון מבחין בין תלמידים שלמדו בכיתה גדולה מהממוצע לתלמידים שלמדו בכיתה קטנה מהממוצע במקצוע הנבדק. המשתנה השני מבחין בין תלמידים שהשכלת הוריהם גבוהה מהממוצע לתלמידים

שהשכלת הוריהם נמוכה מהממוצע. המשתנה השלישי מבחין בין תלמידים שהישגיהם הקודמים גבוהים מהממוצע במקצוע הנבדק לאלו שהישגיהם נמוכים מהממוצע. לאחר מכן שימשו משתנים אלו לבניית שני משתני אינטראקציה באמצעות מכפלה של הראשון בשניים האחרים, ואלו מוצגים במודל 3 בלוח 2 לעיל.

ככלל, המקדמים במודל 3 מראים כי בקרב שתי הקבוצות לא חל שינוי ניכר בערכי המקדמים לאחר הוספת האינטראקציות. מקדם הכיתה גדל במעט אך נותר לא מובהק, ואילו בערכם ובמובהקותם של מקדמי ההישגים הקודמים לא חל שינוי כלל. גם במקדמי המגדר, הפיקוח והשכלת ההורים לא חל שינוי, וערכו של מקדם השכלת ההורים הממוצעת בכיתה גדל במעט אך נותר קטן ולא מובהק. מקדמי האינטראקציות אינם שונים מאפס באופן מובהק סטטיסטית, ולכן נדחו ההשערות שגודל הכיתה משפיע באופן דיפרנציאלי על תלמידים בעלי הישגים שונים או מאפיינים חברתיים-כלכליים שונים.

לסיכום, הניתוח הרב-משתני מלמד שבפיקוח על הישגים קודמים ורקע חברתי-כלכלי של התלמידים, גודל הכיתה אינו קשור להישגים לימודיים בעברית, ואין הבדלים בין קבוצות תלמידים המוגדרות לפי שכבה חברתית-כלכלית או הישגים קודמים.

3. סיכום

קובעי מדיניות ואנשי חינוך מקדישים מאמצים רבים כדי לסייע לתלמידים לשפר את הישגיהם הלימודיים, וצמצום מספר התלמידים בכיתות נתפס כאחד הכלים להשגת מטרה זו. הקשר השלילי שבין גודל הכיתה להישגים עשוי להיתפס כאינטואיטיבי ממש, שכן קשה להעלות על הדעת שלמידה בקבוצה גדולה עדיפה על למידה בקבוצה קטנה. כיתות גדולות מזוהות לרוב עם רעש, צפיפות והטרונגיות, ואילו כיתות קטנות עשויות להיתפס כגרסה מורחבת של שיעור פרטי, שבו ניתן לכל תלמיד יחס אינדיבידואלי המותאם לצרכיו. אף שחוקרים בתחום החינוך חלוקים בממצאיהם באשר לטיבו של קשר זה, מורים, הורים ואנשי ציבור נוטים להעדיף כיתות קטנות יותר ופועלים להשגת מטרה זו.

המחקר הנוכחי ביקש לבחון סוגיה זו בהקשר הישראלי, והוא בעל חשיבות כפולה: ראשית, הדרישה להקטנת גודל הכיתות ככלי לשיפור ההישגים, הנשמעת בארץ מזה שנים מספר, מצדיקה בחינה של תוצאותיו האפשריות של מהלך מסוג זה. שנית, מאפייני מאגר הנתונים של בחינת המיצ"ב מאפשרים לפקח על ההצבה הדיפרנציאלית לכיתות. הצבה זו מציבה אתגר מתודולוגי מרכזי בחקר השפעת גודל הכיתה. שאלת המחקר נבדקה באמצעות ניתוח היררכי של הישגי תלמידים במבחני המיצ"ב.

הממצאים מלמדים שבניגוד לסברה הרווחת, יש לכאורה קשר חיובי בין גודל כיתה להישגים, כלומר: ציוני התלמידים בכיתות גדולות גבוהים יותר. אלא שקשר זה מדומה (spurious) ונובע מההצבה של תלמידים חזקים יחסית בכיתות גדולות, ואילו תלמידי הכיתות הקטנות הם חלשים יחסית מלכתחילה. בפיקוח סטטיסטי על השכלת הורי התלמידים ועל הישגיהם הקודמים, הקשר בין גודל כיתה להישגים אינו מובהק. נבדקה גם ההשערה שהשפעת גודל הכיתה על הישגים משתנה בין שכבות חברתיות ובין תלמידים חזקים לחלשים. ההשערה נדחתה בכל המבחנים שבוצעו: לא נמצא הבדל בין הקבוצות הללו בקשר בין גודל הכיתה להישגים.

מחקר זה אינו חף ממגבלות. ראשית, שלא כמו במחקרים המשתמשים בכמה משתני

עזר כדי לפקח על קשרים מדומים בין גודל כיתה להישגים, ייתכן שבמחקר זה הפיקוח על ההשפעות של קשרים אלו חלש יותר, אם כי קשה להעלות על הדעת על אילו משתנים נוספים - מלבד הישגיו הקודמים של התלמיד - ניתן היה לפקח, שהרי הללו מגלמים את השפעות מכלול הגורמים שהשפיעו על הישגים בעבר. שנית, מחקר זה מוגבל לקבוצת גיל ספציפית. היות שנבחנו רק הישגיהם של תלמידי כיתות ח' ביחס להישגיהם בכיתות ה', לא ניתן להסיק כי לא מתקיים קשר שלילי בין גודל כיתה להישגים בקרב קבוצות גיל אחרות. נהפוך הוא, יש מחקרים שמצאו השפעה דיפרנציאלית של גודל הכיתה על ההישגים בקרב קבוצות גיל שונות (למשל Finn, 2002; Angrist and Lavy, 1999). לכן ייתכן כי בחינת קבוצות גיל נוספות תניב ממצאים שונים.

מחקרים קודמים מצאו כי יש יתרון בכיתות קטנות בנות 15-25 תלמידים (למשל, Finn et al., 2003). ייתכן שממצאי המחקר הנוכחי, שבחן כיתות שיש בהן בין 19 ל-40 תלמידים, מתייחסים לכיתות בטווח גדול מדי בו אין יתרון ניכר לכיתות קטנות. אולם טענה זו הובאה בחשבון בשלבים מוקדמים יותר של המחקר, ובמסגרתה נבדק אם יש הבדלים בהישגיהם של תלמידים שלמדו בכיתות קטנות (עד 24 תלמידים), בינוניות (25-30 תלמידים) וגדולות (יותר מ-31 תלמידים). גם בניתוח זה לא נמצא קשר בין גודל הכיתה להישגים.

חשוב לציין כי הממצאים מעידים שגודל הכיתה בפני עצמו איננו מבטיח שיפור בהישגי התלמידים. בכיתות קטנות ניתן אמנם לאמץ שיטות הוראה פרטניות או הוראה בקבוצות קטנות - שיטות הוראה המאפשרות ניטור אפקטיבי של קשיי למידה בקרב תלמידי הכיתה והתאמת ההוראה כך שתיתן להם מענה. עם זאת, לא ברור אם מורים המלמדים בכיתות קטנות אכן מנצלים את האפשרויות הגלומות בכיתות אלו, ובכללן את שיטות ההוראה המתאימות להן. ייתכן שהם נוקטים פדגוגיה דומה לזו הנהוגה בכיתות גדולות יותר, ובכך מבטלים את היתרון האפשרי נובע מגודל הכיתה.

מקורות

בלס, נחום (2009), "מערכת החינוך – מבט מבפנים", בתוך דן בן-דוד (עורך), **דוח מצב המדינה - חברה, כלכלה ומדיניות 2009**, מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל, עמ' 137-182.

בלס, נחום, נעם זוסמן ושי צור (2010), **תקצוב החינוך היסודי 2001-2009**, בנק ישראל.

וייסבלאי, אתי, אסף ויניגר (2015), **מערכת החינוך בישראל – סוגיות נבחרות בתחום עיסוקה של ועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת**, מרכז המחקר והמידע של הכנסת.

משרד החינוך (2015), **מתווה בנט להקטנת הצפיפות בכיתות: 32-34 תלמידים בכיתות היסודי**, הודעה לעיתונות.

שיר, צבי (2014), **הפרדה מגדרית בבתי ספר יסודיים ממלכתיים-דתיים**, חטיבת המחקר, בנק ישראל.

Altinok, Nadir and Geeta Kingdon, (2012), "New evidence on class size effects: A pupil fixed effects approach", **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 74 (2), pp. 203-234.

Angrist, Joshua, and Alan B. Krueger (2001), **Instrumental variables and the search for identification: From supply and demand to natural experiments**, No. w8456, National Bureau of Economic Research.

Angrist, Joshua and Victor Lavy (1999), "Using maimonides' rule to estimate the effect of class size on scholastic achievement", **Technology**, 114 (2), pp. 533-575.

Ayalon, Hanna and Abraham Yogev (1997), "Students, schools, and enrollment in science and humanity courses in israeli secondary education", **Educational Evaluation and Policy Analysis**, 19 (4), pp. 339-353.

Betts, Julian R. and Jamie L. Shkolnik (1999), "The behavioral effects of variations in class size: The case of math teachers", **Educational Evaluation and Policy Analysis**, 21 (2), pp. 193-213.

Blank, Carmel and Yossi Shavit (2016), "The association between student reports of classmates' disruptive behavior and student achievement", **AERA Open**, 2 (3).

Bourke, Sid (1986), "How smaller is better: Some relationships between class size, teaching practices, and student achievement", **American Educational Research Journal**, 23 (4), pp. 558-571.

DiPrete, Thomas A. and Claudia Buchmann (2013), **The rise of women: The growing gender gap in education and what it means for american schools**. Russell Sage Foundation.

Finn, Jeremy D. (2002), "Small classes in American schools: Research, practice, and politics", **Phi Delta Kappan**, 83 (7), pp. 551-560.

Finn, Jeremy D. and Charles M. Achilles (1990), "Answers and questions about class size: A statewide experiment", **American Educational Research Journal**, 27 (3), pp. 557-577.

Finn, Jeremy D., Gina M. Pannozzo, and Charles M. Achilles (2003), "The 'why's' of class size: Student behavior in small classes", **Review of Educational Research**, 73 (3), pp. 321-368.

Heinesen, Eskil (2010), "Estimating class-size effects using within-school variation in subject-specific classes", **The Economic Journal**, 120 (545), pp. 737-760.

Hruz, Thomas (2000), "The costs and benefits of smaller classes in wisconsin: A further evaluation of the SAGE program", **Wisconsin Policy Research Institute Report**, 13 (6), n6.

Lareau, Annette (1987), "Social class differences in family-school relationships: The importance of cultural capital", **Sociology of Education**, 60 (2), pp. 73-85.

Legewie, Joscha and Thomas A. DiPrete (2012), "School context and the gender gap in educational achievement", **American Sociological Review**, 77 (3), pp. 463-485.

Molnar, Alex, Philip Smith, John Zahorik, Amanda Palmer, Anke Halbach, and Karen Ehrle (1999), "Evaluating the SAGE program: A pilot program in targeted pupil-teacher reduction in Wisconsin", **Educational Evaluation and Policy Analysis**, 21 (2), pp. 165-177.

Mosteller, Frederick (1995), "The Tennessee study of class size in the early school grades", **The Future of Children**, 5 (2), pp. 113-127.

Mueller, Daniel J., C. I. Chase, and J. D. Walden (1988), "Effects of reduced class size in primary classes", **Educational Leadership**, 45 (5), p. 48.

OECD (2001), **Education at a Glance: 2001 OECD Indicators**, pp. 392-405.

OECD (2014), **PISA 2012 Results in Focus: What 15-Year-Olds Know and What They Can Do With What They Know**.

Oakes, Jeannie (1995), "Two cities' tracking and within-school segregation", **The Teachers College Record**, 96 (4), pp. 681-690.

Rumberger, Russell W. and Gregory J. Palardy (2005), "Does segregation still matter? The impact of student composition on academic achievement in high school", **Teachers College Record**, 107 (9), p. 1999.

Shapson, Stan. M., Edgar N. Wright, Gary Eason, and John Fitzgerald (1980), "An experimental study of the effects of class size", **American Educational Research Journal**, 17 (2), pp. 141-152.

Shavit, Yossi (1984), "Tracking and ethnicity in israeli secondary education", **American Sociological Review**, 49 (2), pp. 210-220.

Wößmann, Ludger and Martin West (2006), "Class-size effects in school systems around the world: Evidence from between-grade variation in TIMSS", **European Economic Review**, 50 (3), pp. 695-736.