

יחסי הגומלין בין גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד והשפעתם על הישגים לימודיים

נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי

מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל

מרכז טאוב נוסד ב-1982 ביוזמתם של הרברט מ' סינגר, הנרי טאוב וארגון הג'וינט האמריקאי. המרכז ממומן באמצעות קרן צמיתה שהוקמה על ידי קרן הנרי ומרלין טאוב, קרן הרברט ונל סינגר, ג'ין וג'ון קולמן, קרן משפחת קולקר-סקסון-הלוק, קרן משפחת מילטון א' ורוזלין ז' וולף וארגון הג'וינט האמריקאי.

מרכז טאוב הוא מכון מחקר על-מפלגתי ובלתי תלוי העורך מחקרים איכותיים בנושאי חברה וכלכלה בישראל. הוא מציג בפני מקבלי ההחלטות המובילים בארץ ובפני כלל הציבור תמונה רחבה המשלבת בין הממדים החברתיים והכלכליים בהתוויית המדיניות הציבורית. הצוות המקצועי של המרכז וצוותי המדיניות הבין-תחומיים, הכוללים חוקרים וחוקרות בולטים בתחום באקדמיה ומומחים ומומחיות מובילים בתחומי המדיניות, עורכים מחקרים ומציעים חלופות למדיניות בנושאים חברתיים-כלכליים מרכזיים שעל סדר היום במדינה. המרכז מציג ניתוחים אסטרטגיים לטווח ארוך והערכות של חלופות מדיניות בפני הציבור ובפני מקבלי ההחלטות על ידי כתבות בתקשורת, תוכנית פרסומים פעילה, כנסים ופעילויות אחרות בישראל ובחו"ל.

הפרסומים של מרכז טאוב הם על דעתם ועל אחריותם של מחבריהם בלבד. אין בהם כדי לחייב את המרכז, את חבר הנאמנים שלו, את עובדיו האחרים ואת התומכים בפעולותיו.

כתובת המרכז: רחוב האר"י 15, ירושלים

טלפון: 02-567-1818

פקס: 02-567-1919

דואר אלקטרוני: info@taubcenter.org

אתר אינטרנט: www.taubcenter.org.il

יחסי הגומלין בין גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד והשפעתם על הישגים לימודיים

נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי

מבוא

תקציב מערכת החינוך בישראל הוא השני בגודלו אחרי תקציב הביטחון. גודל התקציב מושפע מארבעה גורמים עיקריים: שכר המורים, היקף משרת המורים, גודל הכיתה ומספר שעות העבודה של המורים (המתורגם במידה רבה למספר שעות הלימוד שהתלמידים מקבלים)¹. מכאן גם החשיבות הרבה של הדיון בכל אחד מן המרכיבים האלה. מאמר זה יעסוק ביחסי הגומלין שבין שני המרכיבים האחרונים ובהשפעתם על הישגים לימודיים, כאשר שני המרכיבים הראשונים (השכר והיקף המשרה) קבועים. מטרת המאמר היא לבחון, על סמך הנתונים העולים ממבחני פיזה וטימס, אם יש אפשרות סבירה להקטין את גודל הכיתה במקביל להקטנת מספר שעות הלימוד של התלמידים בלי לשנות את התקציב ובלי לפגוע בהישגים הלימודיים².

* נחום בלס, חוקר ראשי וראש תוכנית מדיניות החינוך במרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל; פרופ' בנימין בנטל, חוקר ראשי וראש תוכנית מדיניות הכלכלה במרכז טאוב ופרופסור אמריטוס באוניברסיטת חיפה; מיכאל דבאוי, חוקר במרכז טאוב ודוקטורנט במחלקה לכלכלה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב.

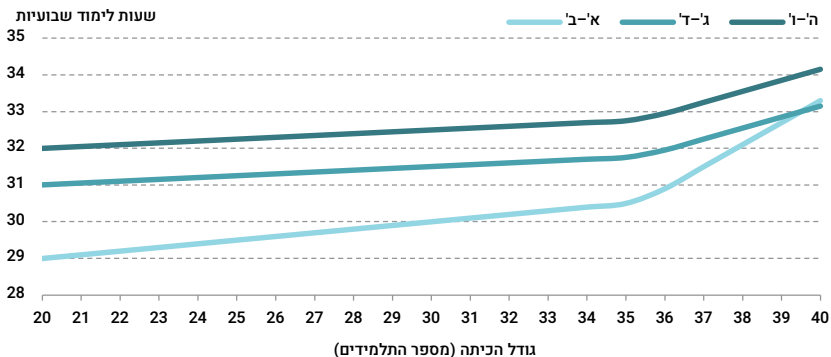
1 לעיתים יש בלבול בין "שעות לימוד" ל"שעות עבודה לכיתה". המונח שעות לימוד מתייחס לשעות שהכיתה לומדת בפועל, ואילו המונח שעות עבודה לכיתה מתייחס גם לכל השעות הנלוות המוקצות לכיתה, הכוללות שעות פיצול, שעות פרטניות, שעות הכנה, שעות הדרכה וכו', שכולן באות לידי ביטוי בסופו של דבר באיכות שעות הלימוד שהתלמידים לומדים בפועל. לפיכך היה רצוי להשתמש במונח "שעות עבודה לתלמיד", המבטא את כלל שעות העבודה המוקצות לכיתה כשהן מחולקות במספר התלמידים. הנתונים בפרסומים של ה-OECD מתייחסים למינימום שעות מחייב (compulsory instruction time), מספר שעות שאינו מחייב ומספר שעות רצוי (intended instruction time). בישראל הראשון והאחרון זהים. בהיעדר נתונים על שעות עבודה לתלמיד אנחנו משתמשים במאמר זה במספר שעות הלימוד כפי שהן מוצגות בפרסום Education at a Glance לשנת 2015, כלומר במינימום שעות מחייב (OECD, 2015).

2 באותה מידה אפשר לשאול אם אפשר להגדיל את הכיתה ואת מספר שעות הלימוד בלי להגדיל את התקציב ובלי לפגוע בהישגים הלימודיים. איננו שואלים את השאלה הזאת היות ורוב אנשי החינוך רואים בהקטנת הכיתה יתרונות רבים נוספים מעבר לתרומה להישגים הלימודיים.

בעולם מקובלות שתי שיטות תקצוב במערכות חינוך. באחת, "יחידת הקצה" לתקצוב היא הכיתה. על פי שיטה זו התקצוב נקבע לפי מספר הכיתות בבית הספר ללא התייחסות למספר התלמידים בבית הספר, ובהתאם גם לא למספר התלמידים בכיתה. בשנייה יחידת הקצה לתקצוב היא התלמיד, ולפיכך ברמת בית הספר – מספר התלמידים בו הוא שקובע את גודל התקציב שיוקצה. בשיטה הראשונה התקצוב לכיתה הוא אחיד ואילו בשנייה התקצוב לתלמיד הוא אחיד. בכל אחת מהגישות קיימות גם התאמות שונות למאפייני התלמידים ולמשתנים אחרים. התאמות אלו – כגון תקצוב עודף לתלמידים מרקע חברתי-כלכלי חלש או לכאלה שאינם דוברים את שפת המדינה, או בעבור הכללת תלמידים עם צרכים מיוחדים – מבטאות במידה רבה את התפיסות החינוכיות והחברתיות הרווחות במדינה.

בישראל, התקצוב בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים הוא בעיקרון לפי כיתה, אך מלבד ההתאמות שהוזכרו לעיל הוא כולל מרכיבים נוספים, ואחד העיקריים שבהם הוא גודל הכיתה. כפי שאפשר לראות בתרשים 1, כל כיתה בחינוך היסודי מתוקצבת על ידי משרד החינוך באופן בסיסי ברמה שווה (בין 29 ל-32 שעות), אך הוא מוסיף מספר מסוים של שעות עבור כל תלמיד מעבר לתלמיד ה-20³. בתחילה התוספות זעירות אך הן הולכות וגדלות עד לתלמיד ה-35, ועבור כל תלמיד מעבר לתלמיד ה-35 התוספת משמעותית ביותר. התרשים מבטא את ההנחה שכדי למנוע הידרדרות בהישגי התלמידים בגלל גודל הכיתה, צריך להוסיף שעות. המסקנה הלוגית העולה מכך היא שאפשר גם להקטין את מספר התלמידים בכיתה בלי לחרוג מהתקציב הנתון – על ידי הפחתת שעות, במיוחד סביב "המספר הקריטי" של 35 תלמידים בכיתה.

תרשים 1. תקן בסיסי (מינימום שעות הלימוד) לכיתות בגדלים שונים בחינוך היסודי, לפי שכבת גיל, שנת הלימודים 2021/2022



מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: משרד החינוך

להערכתנו אפשר לראות בהתייחסות מפורשת זו לגודל הכיתה בנוסחת התקצוב – בהנחה שאחת ממטרות משרד החינוך היא שוויון בהישגים הלימודיים בין כיתות בגדלים שונים – הכרה חד-משמעית בתחליפיות שבין גודל הכיתה למספר שעות הלימוד (או לחלופין שעות עבודה של מורה). הבעיה היא שהכרה זו בתחליפיות אינה נסמכת על ידע המבוסס על נתונים אמפיריים – כלומר כמה שעות לימוד צריך להפחית כדי לאפשר הפחתה של תלמיד אחד בכיתה בלי להגדיל את ההוצאה ובלי לפגוע בהישגים – ועל כן נוסחת התקצוב הנוכחית מבטאת במקרה הטוב ידע וניסיון חינוכי מחד גיסא, ואילווצים תקציביים ואדמיניסטרטיביים מאידך גיסא.

במחקר זה אנחנו מבקשים לבחון, על סמך נתונים שיש בידינו על גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד לכיתה במדינות שהשתתפו במבחני פיזה וטימס, את היתכנות ההנחה שהתחליפיות בין גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד מאפשרת להגיע להישגים לימודיים דומים.⁴ בייחוד נרצה לברר אם יש מדינות שבהן ההישגים דומים למרות צירופים שונים של שעות לימוד וגודל כיתה, וכיצד השפיע שינוי מספר שעות הלימוד וגודל הכיתה על הישגי התלמידים במבחנים במדינות שעשו את השינוי הזה. במאמר זה איננו מתיימרים להציע נוסחה שתקבע את מספר השעות לכיתה שניתן להפחית אם מקטינים את גודל הכיתה בתלמיד אחד בלי לפגוע בהישגים הלימודיים והחינוכיים ובלי לשנות את התקציב; זאת אפשר יהיה לעשות רק לאחר ניסוי שיתחשב בכל התנאים המיוחדים של מערכת החינוך בישראל על מגזריה השונים.

רקע כללי וסקירת ספרות

סוגיית ההשפעה של מספר התלמידים בכיתה ומספר שעות הלימוד על התוצאות החינוכיות היא מהפופולריות ביותר במחקר החינוכי. המסקנה העולה מרובם המכריע של המחקרים שדנו בנושא היא שלגודל הכיתה אמנם יש השפעה שלילית על הישגים הלימודיים (ועל משתנים חינוכיים אחרים כגון משמעת או שביעות רצון מהסביבה הלימודית) – כלומר ככל שהכיתה גדולה יותר ההישגים נמוכים יותר, בפרט אצל תלמידים צעירים או תלמידים מרקע חברתי-כלכלי חלש⁵ – אך ההשפעה אינה גדולה. הקטנת מספר התלמידים בכיתה ללא שינוי במספר שעות הלימוד מחייבת הגדלה משמעותית של מספר המורים וחדרי הלימוד עקב הגדלת מספר הכיתות – מהלך שכרוך בהשקעה תקציבית גדולה. כמו כן, הגדלת מספר המורים עלולה להביא לירידה ברמתם, והדבר עשוי לפגוע דווקא באוכלוסיות החלשות, שכן התחרות הגוברת על מורים עלולה לגרום לכך שמורים טובים ומנוסים יעברו

4 הניתוח הפורמלי מפקח על ההשקעה לתלמיד כאחוז מהתמ"ג.

5 יודגש כי רוב המחקרים התייחסו לכיתות המונות בין 20 ל-30 תלמידים, בעוד בישראל גודל הכיתה הממוצע הוא כ-28 תלמידים, ובמקרים מסוימים אף מגיע ל-40.

לבתי ספר המשרתים אוכלוסיות מבוססות. לפיכך חלק גדול מהחוקרים, ובייחוד חוקרים מתחום הכלכלה, הגיעו לכלל מסקנה שהמחיר אינו מצדיק הקטנה גורפת של מספר התלמידים בכיתה ומוטב להשקיע את המשאבים בצעדים אחרים.⁶ גם הקשר שבין מספר שעות הלימוד להישגים הלימודיים נבחן לא אחת. ככלל, הגיוני לחשוב שככל שידגל מספר שעות הלימוד ישתפרו ההישגים הלימודיים ותגדל ההשפעה החינוכית החיובית על התלמידים. השפעתו הגדולה של מרכיב שעות הלימוד על ההוצאה בתחום החינוך אף מחזקת את ההיגיון הזה. ואולם Gromada & Shewbridge (2016) מצאו כי אף שבדרך כלל קיים קשר חיובי בין מספר שעות הלימוד להישגים, הקשר הזה חלש ולעיתים קרובות אינו מובהק סטטיסטית. כלומר, למשך הזמן המוקדש להוראה יש תפקיד מרכזי, אבל מה שחשוב הוא הדרך שבה הוא מנוצל. עוד מצאו החוקרים כי השיפור בהישגים כתוצאה מכל שעת לימוד נוספת גָּדַל כאשר מספר השעות ההתחלתי קטן, אבל מעבר לסף מסוים, לא זו בלבד שהוא מפסיק לגדול אלא שהוא הולך וקטן ואפילו הופך לשלילי. כלכלנים שבחנו את הנושא הגיעו למסקנה שהוספת שעות לימוד היא דרך פחות יעילה לשיפור ההישגים בהשוואה לדרכים אחרות (ראו למשל Levin, 1984; 1986).

לאור ממצאים אלו התגבשה לאורך השנים בישראל ובעולם התפיסה שכל עוד צמצום מספר התלמידים בכיתה אינו מלווה בהקטנת מספר שעות הלימוד לכיתה הוא יחייב תמיד הגדלה של מספר המורים ותוספת חדרי לימוד, שהיקפן נגזר מרמת הצמצום במספר התלמידים (בלס, 2008; שפירי ואחרים, 2016).

הקטנה מכוונת של הכיתות (בניגוד להקטנה הנובעת מצמצום האוכלוסייה) מתרחשת בדרך כלל בשני מצבים: בתקופות של גאות כלכלית, כאשר כמות המשאבים העומדים לרשות מערכת החינוך גדולה ואין הכרח להקטין במקביל את מספר שעות לימוד; או בתקופות של משבר חינוכי, כאשר יש נכונות להעביר משאבים מיעדים אחרים למערכת החינוך. באופן דומה, מהלכים של הגדלת כיתות וצמצום שעות לימוד נעשו בתקופות של משבר כלכלי וצורך בקיצוצים תקציביים. איננו מכירים מצבים כמו זה שהתקיים בישראל בשנת הלימודים 2020/2021, כאשר בחלקים נרחבים של מערכת החינוך צומצם דרסטית מספר התלמידים בכיתה ובמקביל צומצם מספר שעות הלימוד השבועיות.⁷

6 בדרך כלל, ככל שהמחקרים בדקו מערכות גדולות יותר או טווחי גיל וטווחי זמן רחבים יותר, השפעת גודל הכיתה על הישגי התלמידים הייתה קטנה יותר, פחות מובהקת סטטיסטית, או שנעלמה לחלוטין. כמו כן, רוב המחקרים בחנו את השפעת גודל הכיתה בכיתות קטנות בהרבה מהכיתות בישראל.

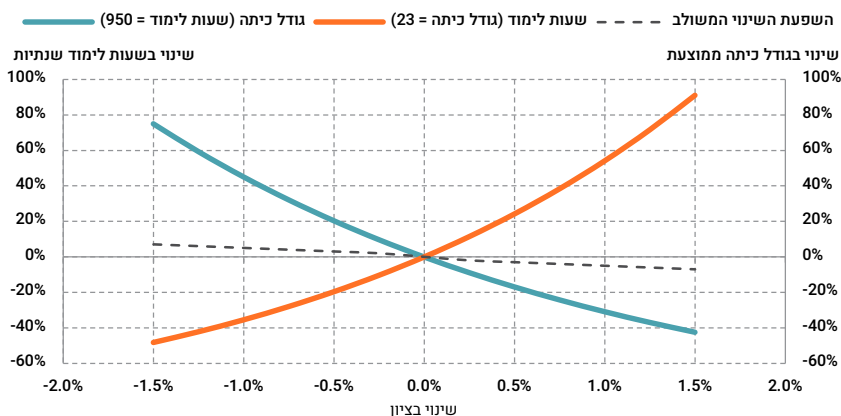
7 למיטב ידיעתנו, גם בתקופת הקורונה המהלכים של הקטנת כיתות שנעשו במרבית המדינות כדי לשמור על ריחוק פיזי בין התלמידים לא לוו בהקטנת מספר השעות כדרך להתמודד עם המחסור במורים. רוב המדינות הגיבו על מצב החירום שיצרה המגפה על ידי ביטול ימי לימוד. מדינות שביקשו להקטין את הכיתות עשו זאת באמצעות הנהגת משמרת שנייה (כאשר לא הייתה חלופה פיזית מבחינת מבנים) או על ידי חלוקת כיתות קיימות והוספת כוח אדם.

במאמר זה נתעלם משתי הנחות היסוד שנזכרו לעיל וננסה לבחון את סוגיית התחליפיות בין גודל הכיתה למספר שעות עבודת המורה והשפעתם על התוצאה החינוכית ברמה התיאורטית, בהתבסס על נתונים אמפיריים ממבחנים בין-לאומיים. נעשה זאת באמצעות ניסוי מחשבתי המתבסס על הפחתה בו-זמנית של מספר התלמידים ושעות הלימוד.⁸ תרשים 2 מתאר את התחליפיות בין שעות הלימוד וגודל הכיתה והשפעתה על ההישגים הלימודיים. הציר האופקי מציג את השינוי הצפוי בציון הממוצע במבחני הערכה בין-לאומיים, והצירים האנכיים מימין ומשמאל מציגים את השינוי באחוזים במספר התלמידים בכיתה ובמספר השעות שהכיתה מקבלת יחסית לנקודת ההתחלה (מפגש העקומות). העקומה בטורקיז מתארת את השפעת השינוי במספר התלמידים על הציון, ובכתום את השפעת השינוי במספר שעות הלימוד על הציון. הנקודה 0,0 מציינת את מצב המוצא, שאותו כיילנו כממוצע של שני המשתנים במדגם בין-לאומי (יתואר בהרחבה בהמשך). הקו המקווקו השחור מציין, בהפשטה גסה, את ההפרש האנכי בין שתי העקומות, ובכך הוא מייצג את השפעת המהלך המשנה בו-זמנית את שני המשתנים על הציון (באחוזים).⁹ בתרשים שלפנינו העקומות מותוות בצורה כמעט סימטרית, ובהתאם לכך, השפעתו של כל שינוי באחד המשתנים על ההישגים הלימודיים מנוטרלת כמעט לחלוטין על ידי זו של שינוי שווה בגודלו היחסי של המשתנה האחר.

8 הצורך בניצול מיטבי של חללי הלימוד בבתי הספר ובתוספת חדרי לימוד מטופל בהרחבה במסמך אחר (ראו בלס, 2020).

9 התרשים מבוסס על הנחה מפשטת שאין יחסי גומלין בין המהלכים, אולם סביר שהנחה זו אינה הולמת את המציאות. לדוגמה, הקטנת הכיתות והקטנת מספר השעות יכולות להשפיע לא רק באופן ישיר על ידי שעות הלימוד לתלמיד אלא גם בעקיפין. כך למשל, הן יכולות להשפיע על איכות המורים עקב הקטנת שיעורי הפרישה כתוצאה מהפחתת בעיות המשמעת, להקטין את הביקוש לכוח אדם בהוראה (כאשר השפעת ההקטנה של מספר השעות גדולה מזו של הקטנת הכיתות), ולאפשר מיון קפדני יותר של המורים החדשים.

תרשים 2. השפעת השינוי בגודל הכיתה ובמספר שעות הלימוד על הציון בנקודות



הערה: התרשים נועד להמחשה בלבד והערכים המופיעים בו מבוססים על אומדנים שאינם מובהקים סטטיסטית (אומדנים אלו לקוחים מהאמידה שתוצאותיה מפורטות בעמודה (5) בלוח (4' בנספח). לו היינו מתמקדים באומדנים מובהקים סטטיסטית בלבד (כמו בתרשים 1' בנספח), שתי העקומות היו משתפלות מטה משמאל לימין (כלומר גם הקטנת הכיתות וגם הקטנת מספר השעות מיטיבות עם הציון) וההשפעה הייתה גדולה הרבה יותר.

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: OECD; IEA; TALIS

יחסי הגומלין בין גודל הכיתה ושעות הלימוד מושפעים במידה מכרעת מהשיפוע של כל אחת מהעקומות, התלוי במגוון משתנים: גיל התלמידים, מקצוע הלימוד, נתוני רקע חברתיים-כלכליים, האווירה הלימודית בכיתות וכדומה. במאמר זה לא נדון בהשפעות הספציפיות של כל משתנה ומשתנה, אבל נזכיר שהניסיון החינוכי המצטבר מלמד שהיחס בין גודל הכיתה להישגים לימודיים נוטה להיות שלילי והיחס בין מספר שעות הלימוד להישגים לימודיים הוא על פי רוב חיובי, ובשני המקרים השיפועים קטנים (בערך המוחלט).

מן התרשים, המתאר את יחסי הגומלין בין שני המשתנים, עולה כי תיאורטית, בהנחה שקיימת תחליפיות בין גודל הכיתה למספר שעות הלימוד שהיא מקבלת, אפשר ליצור "עקומה שוות תפוקה" – כלומר למצוא את המצבים שבהם הקטנת גודל הכיתה במקביל להקטנת מספר שעות הלימוד אינה משנה את ההישגים הלימודיים.¹⁰ האתגר האמפירי הוא לחשב את השיפועים של כל אחת מהעקומות המתארות את הקשר שבין גודל הכיתה

10 במחקר החינוכי מקובלת ההנחה שתוספת שעות משפרת הישגים ותוספת תלמידים פוגעת בהישגים. השינוי אינו צריך להיות זהה, וברוב המקרים יעדר שינוי מושג על ידי שינויים יחסיים שונים בגודל הכיתה ובמספר שעות הלימוד.

ומספר שעות הלימוד להישגים הלימודיים, אך ניתן יהיה לעשות זאת רק באמצעות ניסוי מבוקר יזום (ראו בנספח) או ניסוי טבעי. ניסוי טבעי כזה שבו הוקטנו הכיתות והופחתו שעות לימוד התקיים בישראל בתקופת הקורונה (גם אם בתנאים חריגים), אך לא נאספו נתונים שיאפשרו את הבדיקה הנדרשת.

במחקר אחר (בלס, 2020) כבר הראינו שבמציאות שהתקיימה בישראל בתקופת הקורונה, הקטנת כיתות – כשהיא מלווה בהקטנת מספר שעות הלימוד לכיתה – אפשרית מבחינת משאבי כוח האדם והמבנים העומדים לרשות מערכת החינוך. במחקר זה ננסה לברר אם ניתן לעשות זאת בלי לפגוע בהישגים הלימודיים והחינוכיים.

מחקרנו נסמך על תוצאות המבחנים הבין-לאומיים פיזה וטימס בשנים 1999–2019 בהבנת הנקרא, מתמטיקה ומדעים ועל נתונים בדבר גודל הכיתה ושעות הלימוד במדינות שהשתתפו בהם. נתונים אלו אפשרו לנו למדוד את שיפועי העקומות המקשרות את גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד להישגים הלימודיים.

שיפועי העקומות שהתקבלו בבדיקתנו מתונים מאוד – תוצאה המעידה על השפעות חלשות של גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד על ההישגים הלימודיים. על אף אופיים המוגבל של הנתונים המצרפיים, הרי לאור ניסיוןן של המדינות הרבות שהשתתפו במבחנים הבין-לאומיים נראה סביר שניתן להקטין את שניהם בלי להסתכן בפגיעה משמעותית בהישגים.

למרות הפופולריות הרבה של נושא ההשפעה של גודל הכיתה או מספר שעות הלימוד על ההישגים הלימודיים (ראו למשל איילון ואחרים, 2019; Gromada & Shewbridge, 2016), מחקרים מעטים בלבד בחנו את ההשפעה של הקטנה בו-זמנית של גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד (או לחלופין הגדלה בו-זמנית של שני הגורמים). הסבר אפשרי להיעדר מחקרים כאלה הוא ששילוב כזה הוא, כאמור, נדיר מאוד.¹¹

מחקר שנערך בשיקגו מצא שלמשך הזמן המוקדש להוראה יש השפעה חיובית על הציונים, ושההשפעה הזאת גדלה ככל שהכיתה קטנה יותר (Coates, 1998). בישראל, מחקר שבחן כיצד השפיע השינוי שנערך בעקרונות התקצוב של מערכת החינוך היסודי בעקבות המלצת דוח ועדת שושני על ההישגים הלימודיים מצא שהוספת שעות לימוד כמדיניות לשיפור ההישגים יעילה יותר מהקטנת גודל הכיתה (Lavy, 2012). להערכת החוקר, את השיפור שיושג על ידי הקטנת הכיתות ב-20% ניתן להשיג גם על ידי תוספת של 4.2 שעות לכיתה (כ-15% אחוז). באותה תקופה הייתה עלות חלופה זו נמוכה בהרבה מעלות הקטנת הכיתות.¹²

11 בדרך כלל צמצום מספר התלמידים בכיתה לא לווה בצמצום מספר השעות, והגדלת מספר התלמידים בכיתה לא לווה בהגדלת מספר השעות. המצב שהתקיים בישראל (ואולי גם במדינות אחרות) בתקופת הקורונה הוא נדיר וייחודי ותוצאותיו טרם נחקרו.

12 חשוב להדגיש שהמחקר בדק פרק זמן קצר מאוד – שנה אחת מהיום שבו הוחלט על שינוי שיטת התקצוב, ובפרק זמן זה השינויים בפועל היו קטנים מאוד והשפיעו רק על חלק קטן של המערכת. ראו בלס ואחרים, 2016; בלס וקראוס, 2014.

מחקר אחר, (Wiermann, 2005), שעסק במישרין ביחסי הגומלין בין שעות לימוד וגודל כיתה להישגים במערכת החינוך הגרמנית, הראה בהסתמך על נתוני גרמניה במבחן פיזה 2000 כי לגודל הכיתה יש השפעה שלילית על ההישגים, ולמעט בבילוגיה, לשעות הלימוד יש השפעה חיובית. החוקר מצא שלהקטנת הכיתה במקביל להקטנת מספר שעות הלימוד יכולה להיות השפעה חיובית על ההישגים (עמ' 15).

Flores (2017) קשרה בין הישגים בפיזה 2012 לבין מספר משתני הוצאה לחינוך במדינות אירופה. בפרט, היא בדקה את הקשר בין מספר שעות הלימוד בשנה לבין גודל הכיתה ויצרה משתנה חדש, מספר שעות לימוד לתלמיד, המוגדר על ידי חלוקת מספר שעות הלימוד השנתי במספר התלמידים בכיתה. החוקרת מציגה את אותה השאלה שהצגנו אנחנו: האם התלמידים זקוקים להרבה שעות לימוד או שמא הם יכולים להשיג תוצאות טובות יותר בפחות שעות בקבוצות קטנות יותר עם יותר תשומת לב אישית? (עמ' 165). תוצאות מחקרה מראות שאין קשר ישיר בין גודל התקציב לתלמיד ובין גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד, כי רמת התקצוב היא למעשה פרי של המדיניות החינוכית והתקציבית במדינה. על כן היא מסיקה שהטענה שלפיה אין די תקציב על מנת להגדיל את מספר שעות הלימוד לתלמיד היא שגויה, שכן תמיד אפשר לשנות את היחס בין מספר שעות הלימוד לגודל הכיתה (עמ' 166). כמו כן היא קובעת שאין קשר ברור בין משתני גודל הכיתה ושעות הלימוד להישגים במבחן פיזה.

במחקר נוסף שבדק את השפעת שעות הלימוד וגודל הכיתה על הישגי התלמידים בדנמרק, אחת המסקנות המשניות הייתה שהשפעתה של תוספת שעות לימוד קטנה מזו של הפחתת מספר התלמידים בכיתה, אם כי קל יותר ליישם אותה מבחינה אדמיניסטרטיבית (Bingley et al., 2018).

גורם אחר המושפע מגודל הכיתה הוא הזמן המוקדש ללמידה בפועל. בפרסום Education at a Glance לשנת 2015 נכתב שככל שהכיתות גדולות יותר כן גדל זמן השיעור המוקצה לפעילויות שאינן תורמות ללמידה (OECD, 2015, pp. 418–419, Chart D2.a). המשמעות של ממצא זה היא שתוצאתה הנלווית של כל הפחתה במספר התלמידים בכיתה היא תוספת של זמן המוקדש ללמידה בפועל והפחתת הזמן המתבזבז על התמודדות עם בעיות משמעת וטיפול במטלות שאינן קשורות ישירות בלמידה (כגון בדיקת יומנים ומשימות אדמיניסטרטיביות שונות).

לבסוף, מן הנתונים שפורסמו ב-Education at a Glance לשנת 2020 אפשר ללמוד משהו על יעילותה של הגדלת שעות הלימוד כשלעצמה, בלי קשר למשתנים אחרים, כאמצעי לשיפור ההישגים. בחינוך הרשמי בישראל (לא כולל החינוך החרדי), מספר שעות לימוד החובה בכיתות א'-ט' גדול ב-12% מהמוצע ב-OECD וב-17% מהמוצע באיחוד האירופי. בחינוך היסודי הפער הוא 20% ו-26% בהתאמה, ובחטיבת הביניים הפער קטן יותר (OECD, 2020, p. 351, Figure D1.1). עם זאת, אף שהתלמידים בישראל – בעיקר

בחינוך היסודי – לומדים הרבה יותר שעות מעמיתיהם במדינות ה-OECD, הישגיהם בכל המקצועות הנבדקים במבחנים הבין-לאומיים אינם עולים על אלה של עמיתיהם במדינות האחרות.

לסיכום, רוב המחקרים לא בדקו – בוודאי שלא בדרך של ניסוי מבוקר – אם במקביל להקטנת מספר שעות הלימוד היו שינויים במספר התלמידים בכיתה. זאת הייתה ונשארה שאלה אמפירית שבשלב זה לפחות אין לה מענה.

ממצאים תיאוריים

על מנת לבחון את הקשר הסטטיסטי, שאיננו בהכרח קשר סיבתי, בין גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד להישגים במבחנים הבין-לאומיים, אספנו נתונים ברמת המדינה על כל מדינה שהשתתפה במבחני פיזה וטימס בשנים 1999–2019: הציון הכולל של המדינה במבחן לצד נתונים על התשומות החינוכיות באותה מדינה בשנים אלו (גודל כיתה, שעות לימוד שנתיות והשקעה בתלמיד כאחוז מהתמ"ג).¹³ מחקרנו נבדל בהיקפו ממחקרים אחרים, שבחנו את הדברים מפרספקטיבה מוגבלת יותר: בעוד הם התמקדו בשלב חינוך אחד (יסודי או על-יסודי), במבחן ספציפי (למשל פיזה 2006) ובמקצוע ספציפי (למשל מתמטיקה), המחקר שלנו התייחס גם למבחן טימס שניתן בבית הספר היסודי וגם לפיזה שניתן בעל-יסודי, ובחן 13 מבחנים שנערכו על פני טווח גדול של שנים, בכל המקצועות הנבדקים בהם.

בנקודה זו נעיר כי שימוש בנתונים ברמת המדינה מקשה על זיהוי הקשר הסיבתי בין גודל התשומות – גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד – ובין ההישגים הלימודיים משתי סיבות עיקריות: האחת קשורה בהבדלים בין תלמידים ובין בתי ספר בתוך המדינה, והשנייה נובעת מכך שמלבד בגודל התשומות, המדינות נבדלות זו מזו גם בהיבטים אחרים – פדגוגיים, כלכליים וכדומה, המשפיעים גם הם על ההישגים. עם זאת, בהיעדר נתונים מקיפים ברמת התלמיד או הכיתה בכל אחת מהמדינות שהשתתפו במבחנים הבין-לאומיים נאלצנו להסתפק בהכללות המבוססות על נתונים ברמת המדינה.¹⁴

13 מדובר בשבעה מבחני פיזה (2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018) ובשישה מבחני טימס (1999, 2003, 2007, 2011, 2015, 2019). נתוני פיזה התקבלו מה-OECD ונתוני טימס התקבלו מה-IEA (האיגוד הבין-לאומי להערכת הישגים חינוכיים).

14 את גישתנו זו מחזקת עבודתם של Hanushek and Woessmann (2021) על הקשר בין הישגים במבחנים בין-לאומיים לצמיחה עתידית, המסתמכת אף היא על נתונים מצרפיים ברמת המדינה. הם טוענים כי אף שאין בנמצא הוכחה ניצחת לקשר סיבתי בין השניים, העדויות הקיימות תומכות בהשערה ששיפור המיומנויות של האוכלוסייה מוביל לשיעורים גבוהים יותר של צמיחה כלכלית. ראו 1 p. Hanushek & Woessmann, 2021.

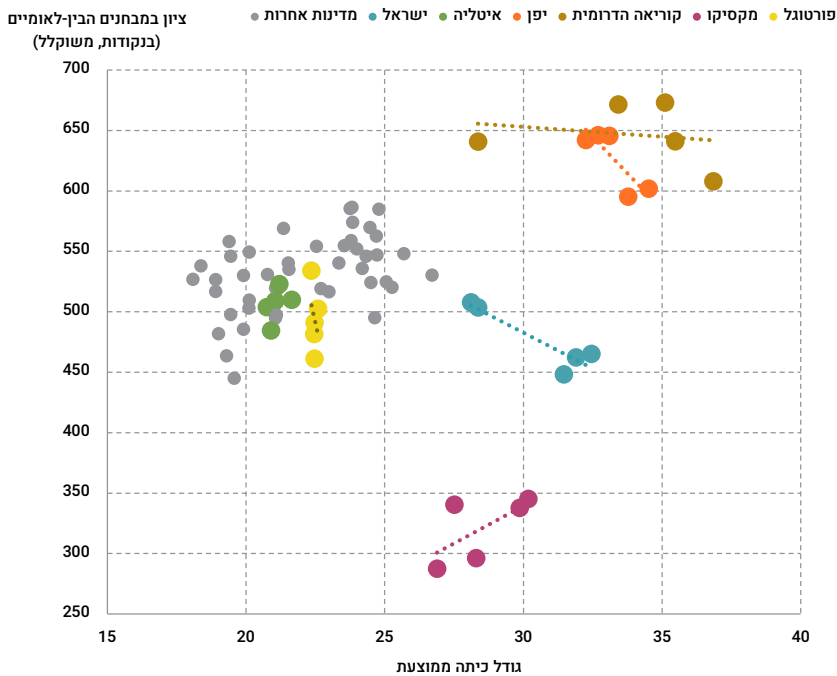
מהנתונים שעמדו לרשותנו בנינו אפוא בסיס נתונים של 31 מדינות שהשתתפו במבחן אחד לפחות מתוך 13 מבחני טימס ופיזה שנערכו לאורך התקופה, ובסך הכל 168 תצפיות, או 197 תצפיות ללא נתוני ההוצאה לתלמיד. בהסתמך על בסיס נתונים זה התמקדנו בהשפעה של כלל השעות המוקצות לכיתה על כלל ההישגים הלימודיים בכל המקצועות, מתוך הנחה שיש קשר הדוק בין שני המשתנים הללו. ראייה כוללת זו אמנם מתעלמת מהיבטים חשובים כגון הקצאה דיפרנציאלית לתלמידים ברמות שונות והעדפה של מקצועות מסוימים על פני מקצועות אחרים, שיכולות להסביר את ההבדלים בהישגים במקצועות השונים, אבל היא מחזקת לדעתנו את דבר קיומו של קשר בין התשומות לתפוקות.¹⁵

תרשימים 3-6 להלן מתארים את הקשר בין גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד השנתיות ובין הציונים המשוקללים במבחנים בין-לאומיים בחטיבות הביניים בשנים 1999-2019 ואת הקשר בין השינוי בכל אחת מהתשומות ובין השינוי בציונים, בישראל ובחמש מדינות נבחרות: פורטוגל, מקסיקו, קוריאה הדרומית, יפן ואיטליה. כולן השתתפו במבחנים באופן עקבי לאורך כל התקופה ודפוס התשומות שלהן והישגיהן במבחנים הבין-לאומיים שונים מאלו של ישראל. התקופה חולקה לחמש תקופות משנה של ארבע שנים (בכל תקופה היו 2-3 מבחנים בהבנת הנקרא, מתמטיקה ומדעים), כך שהנתונים מייצגים למעשה ממוצע ארבע-שנתי של כל אחד מהמשתנים.

15 ליתר ביטחון ערכנו גם בדיקות שבהן המשתנה התלוי הוא ציון במקצוע מסוים (מתמטיקה או מדעים). התוצאות מובאות בלוח 3' בנספח.

תרשים 3 מציג את הקשר בין גודל הכיתה הממוצע בחטיבת הביניים ובין הציונים במבחנים בישראל ובמדינות ההשוואה. ראשית, די במבט חטוף כדי לראות שקווי המגמה של המדינות שונים מאוד זה מזה ואין מגמה ברורה של קשר בין שני המשתנים.¹⁶ מבט מעמיק יותר מלמד שהתצפיות השונות של אותה מדינה (התוצאות במבחנים השונים) נוטות להיות מקובצות, או קרובות יחסית זו לזו, בעוד המדינות רחוקות יחסית זו מזו. פירוש הדבר הוא שההבדלים בין המדינות, הן בגודל הכיתה והן בציונים, גדולים בהרבה מן השינויים שחלו בתוך המדינות לאורך זמן. זאת ועוד, די ברור שכל קו מגמה שיימתח על פני התרשים כולו יהיה רגיש ביותר לנוכחותן של מדינות מסוימות, כגון יפן וקוריאה הדרומית המצטיינות בעלות הכיתות הגדולות, או לחלופין מקסיקו וישראל של ראשית המאה, שבהן הכיתות גדולות וההישגים נמוכים.

תרשים 3. גודל כיתה וציונים במבחנים בין-לאומיים, 1999–2019



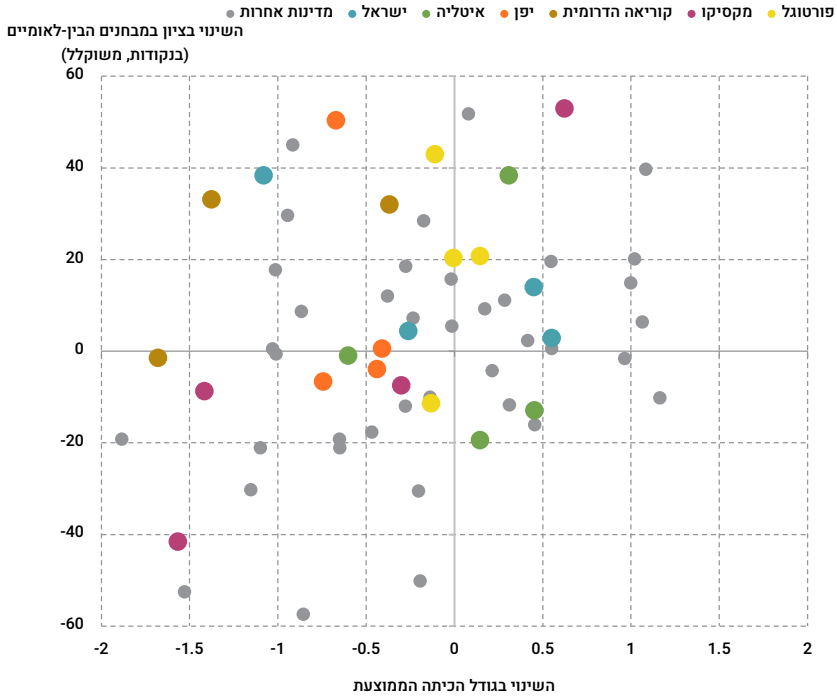
הערה: הנתונים בתרשים מייצגים ממוצע ארבע-שנתי של גודל הכיתה הממוצע ושל הציונים המשוקללים במבחנים הבין-לאומיים עבור חטיבות הביניים.

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: OECD; IEA; TALIS

¹⁶ מאחר שקו המגמה של כל מדינה מבוסס על חמש תצפיות בלבד יש להתייחס אליו בזהירות.

תרשים 4 מציג את הקשר בין השינוי בגודל הכיתה ובין השינוי בציונים. גם כאן לא מסתמנת מגמה ברורה, מה גם שבמרבית המדינות גודל הכיתה כמעט לא השתנה לאורך התקופה, וברובן גם השינוי בציונים לא היה דרמטי – פחות מחצי סטיית תקן, שהיא 100 נקודות.

תרשים 4. השינוי בגודל הכיתה והשינוי בציונים במבחנים הבין-לאומיים, 1999–2019

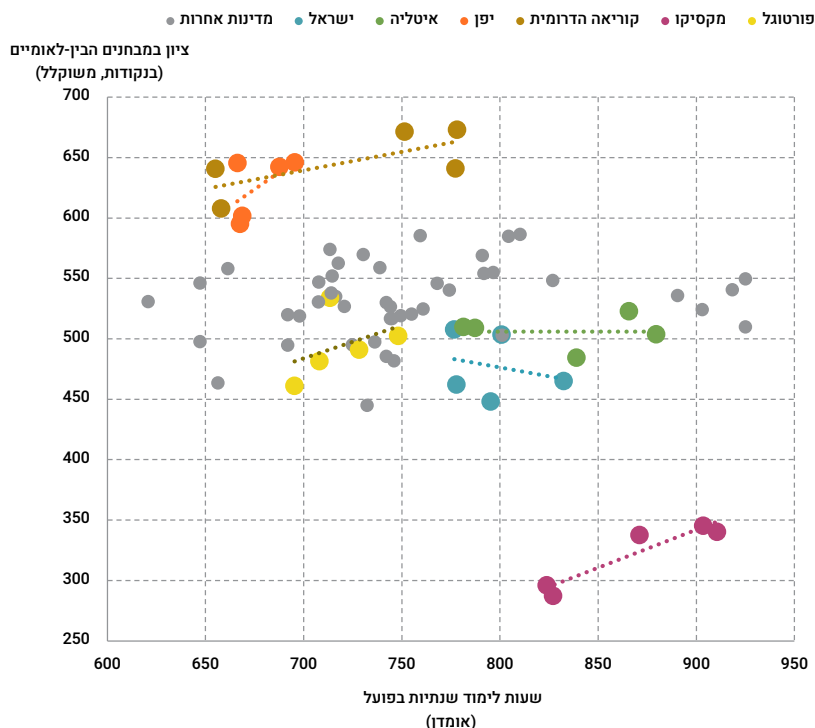


הערה: הנתונים בתרשים מייצגים ממוצע ארבע-שנתי של השינוי בגודל הכיתה הממוצעת ושל השינוי בציונים המשוקללים במבחנים הבין-לאומיים עבור חטיבות הביניים.

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: OECD; IEA; TALIS

תרשים 5 מציג את הקשר בין שעות הלימוד השנתיות בפועל (כאמור, מדובר באומדן המבוסס על ממצאי מחקר TALIS – סקר ההוראה והלמידה של ה-OECD) ובין הציונים. גם כאן לא ניתן לזהות מגמה בין-לאומית ברורה, וכפי שראינו בתרשים 3 שעסק בגודל הכיתה ובציונים, עיקר השונות היא בין מדינות. כך למשל, ההבדל הממוצע בין מקסיקו ליפן גדול לאין שיעור מן השינויים לאורך התקופה בתוך כל אחת מהמדינות.

תרשים 5. שעות לימוד שנתיות בפועל וציונים במבחנים הבין-לאומיים, 1999–2019

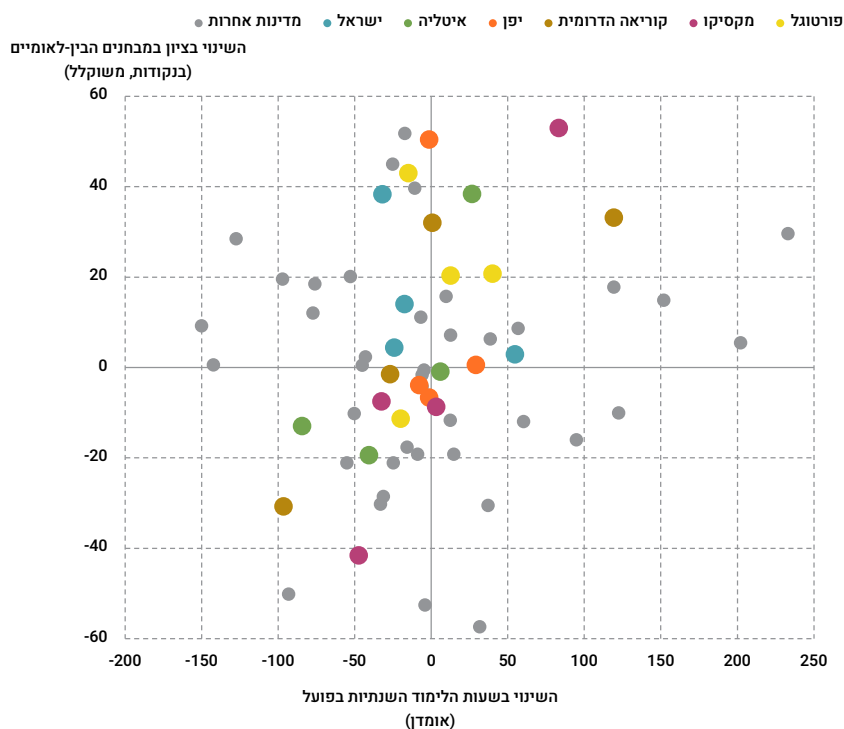


הערה: הנתונים בתרשים מיוצגים ממוצע ארבע-שנתי של שעות הלימוד השנתיות בפועל (אומדן) ושל הציונים המשוקללים במבחנים הבין-לאומיים עבור חטיבות הביניים.

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: TALIS; IEA; OECD

תרשים 6 מציג את הקשר בין השינוי בשעות הלימוד השנתיות ובין השינוי בציונים, בדומה לתרשים 4 שעסק בשינוי בגודל הכיתה ובציונים. ואולם בשונה ממנו, כאן ניכר שמדינות רבות הגדילו או הקטינו את שעות הלימוד בהיקף נרחב לאורך השנים, ולכן ניתן לזהות מגמה בין-לאומית שעל פיה שינוי בשעות הלימוד תואם שינוי צנוע בציונים באותו הכיוון. עם זאת, לא קיימת הלימה מוחלטת בין השינוי בשעות הלימוד לשינוי בהישגים, כפי שניתן לראות בשינויים לאורך התקופה בישראל.

תרשים 6. השינוי בשעות הלימוד השנתיות בפועל והשינוי בציונים במבחנים הבין-לאומיים, 1999–2019



הערה: הנתונים בתרשים מייצגים ממוצע ארבע-שנתי של השינוי בשעות הלימוד השנתיות בפועל (אומדן) ושל השינוי בציונים המשוקללים במבחנים הבין-לאומיים עבור חטיבות הביניים.

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: OECD; IEA; TALIS

גם אם יותר שעות לימוד אכן תורמות להישגי התלמידים, היעדר קשר חיובי בין שני המשתנים בחתך בין-לאומי יכול להיות ביטוי לסיבתיית הפוכה: ייתכן שמדינות קובעות את גובה התשומות על סמך ציוני העבר, בפרט במדינות שבהן הישגי התלמידים אינם עומדים בציפיות. במקרים כאלה, שבהם בתגובה לציונים לא מספקים המדינה מגדילה את מספר שעות הלימוד (ואולי גם מקטינה את הכיתות), הקשר החיובי עשוי להיטשטש ואולי אף תיווצר תמונה של קשר שלילי. מכל מקום, לא ניתן להסיק כי קיים קשר חיובי מובהק בין מספר שעות הלימוד ובין הציונים בהשוואה בין מדינות, והדבר מחזק את הטענה המוכרת מספרות המחקר בתחום (למשל Baker et al., 2004).¹⁷

הסבר אפשרי נוסף להיעדרו של קשר חיובי כזה בהשוואה בין-לאומית הוא השונות בין מדינות בשני היבטים חשובים: מספר שעות הלימוד בחינוך היסודי ובחטיבת הביניים (גם בשנה שבה נערך המבחן – פיזה או טימס – וגם במצטבר); ומספר השעות המוקדש ללמידה מחוץ לבית הספר, כמו הכנת שיעורי בית ושיעורים פרטיים – שעות שאינן כלולות באומדן בשנה שבה נערך המבחן.¹⁸

לוח 1 מציג את המדינות על פי השינוי בציון (בנקודות) בשנים 1999–2019. בטורקיז מסומנות שמונה המדינות שהקטינו גם את מספר שעות הלימוד וגם את גודל הכיתה, ובהן ישראל. חריגה בולטת בקבוצה זו היא סלובקיה, שהייתה בה ירידה דרמטית בציון הממוצע. עם זאת, בחמש מהמדינות האלה, כולל ישראל, הציון הממוצע עלה. כפי שעולה בבירור מתרשימים 3 ו-5 ומלוח 1, בעשרים השנים האחרונות נצפו במדינות שונות כל מיני מגמות בכל הקשור לגודל הכיתה ומספר שעות הלימוד בחטיבות הביניים (הדבר נכון גם בשלבי החינוך האחרים). לדוגמה, בדנמרק ובארצות הברית, שהגדילו גם את הכיתות וגם את מספר השעות, נצפה שיפור בהישגים, ולעומת זאת בספרד, שגם היא הגדילה את שני המשתנים, ההישגים ירדו; במדינות שהגדילו את מספר השעות והקטינו את הכיתות לעיתים נרשמה עלייה בהישגים (יפן) ולעיתים דווקא ירידה (פינלנד, צ'כיה ומקסיקו), וכן הלאה. לנוכח המגמות המגוונות המסקנה המתבקשת היא, כפי שכבר נטען במאמר קודם (בלס, 2020), שלצד גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד, שהם משתנים תקציביים, ישנם גם משתנים שאינם תקציביים – פדגוגיים, ארגוניים ואחרים – המשפיעים על ההישגים הלימודיים.

17 ניסיון לאמוד את הקשר בין מספר שעות הלימוד לציונים תוך פיקוח על ציוני עבר במסגרת פאנל רציף מניב ממצאים דומים בגודלם למוצג בלוח 4' בנספח אך לא מובהקים סטטיסטית – עם ובלי פיגורים.

18 את הישגיהן הגבוהים של מדינות מזרח אסיה כמו סין, יפן, קוריאה הדרומית וסינגפור במבחנים בין-לאומיים מקובל לייחס לתופעת השיעורים הפרטיים, הבולטת במיוחד במדינות אלו, אף ש-Rapleye & Komatsu (2020) מסתייגים מן הקביעה הזאת (לפחות לגבי יפן). כמו כן, Bray & Kobakhidze (2014) מצאו שהתופעה הולכת ומתרחבת ורווחת כיום גם במדינות רבות אחרות, הנבדלות מאוד זו מזו בהישגיהן.

לוח 1. השינוי בגודל הכיתה, במספר שעות הלימוד ובציון הממוצע, 1999–2019

מדינה	שינוי במספר שעות הלימוד	שינוי בגודל הכיתה	שינוי בציון הממוצע
סלובקיה	-56.94	-4.55	-110.58
אוסטרליה	-18.35	-1.28	-32.26
צרפת	-13.09	0.93	-25.47
פינלנד	80.59	-0.51	-20.56
צ'כיה	19.44	-0.54	-12.86
ספרד	77.25	0.24	-7.08
מקסיקו	6.90	-2.67	-4.83
הונגריה	-95.52	-0.77	-4.22
איטליה	-92.21	0.30	5.09
ארה"ב	52.77	2.34	7.85
אוסטריה	-111.01	-2.92	8.93
דנמרק	180.78	1.22	22.98
קוריאה הדרומית	-2.93	-8.48	32.92
יפן	18.97	-2.27	40.46
רוסיה	-139.65	-0.72	55.15
גרמניה	-10.26	-0.65	57.04
ישראל	-18.54	-3.35	59.64
פורטוגל	18.06	-0.11	72.78

הערה: בטורקוז מסומנות המדינות שהקטינו גם את גודל הכיתות וגם את מספר שעות הלימוד.
מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: OECD; IEA; TALIS

ניתוח רב-משתני

כדי לנסות ולגבש מסקנות נרחבות יותר לגבי הקשר שבין הישגי התלמידים ובין גודל הכיתה, שעות הלימוד וגורמים אחרים (כגון הוצאה לתלמיד), ביצענו ניתוח רב-משתני של מספר מודלים.¹⁹ אם מביאים בחשבון את "ההשפעות הקבועות" ברמת המדינה (ממוצע ציונים ארוכי טווח התואמים מאפיינים מקומיים בלתי נצפים שאינם משתנים לאורך זמן), השונות ארוכת הטווח בין המדינות, שהיא השונות העיקרית, מנטרלת, ויעילותם של המודלים נפגעת: המשתנים הבלתי תלויים אינם מובהקים באופן עקבי והמודלים בכללותם מסבירים מעט מאוד מן השונות בהישגי התלמידים.

לצד זאת ביצענו גם כמה אמידות שאינן מביאות בחשבון את הממוצעים ארוכי הטווח של כל מדינה, ולכאורה ממצות את השונות הרבה במדגם. עם זאת, ראוי לציין שבספציפיקציה זו ייתכן שההבדלים במשתנים הבלתי תלויים תואמים הבדלים במאפיינים סמויים של המדינות. אפשרות זו מקשה לפרש את תוצאות האמידה הסטטיסטית. על כל פנים, בכל האמידות האלה הייתה השפעת גודל הכיתה בעלת מובהקות גבולית, ותמיד בעלת מקדם שלילי. באופן מפתיע יותר, השפעת מספר שעות הלימוד הייתה שלילית ומובהקת יותר.

נוסף על בדיקת הקשר בין ההבדלים בהיקף התשומות ובין הישגי התלמידים ביצענו אמידה של הקשר בין השינויים בהיקף תשומות לשינויים בהישגי התלמידים. מודל זה, שתוצאותיו המלאות מוצגות בלוח 5' בנספח, בחן את הקשר בין השינוי בציון הממוצע של המדינה מתקופה לתקופה ובין השינויים בגודל הכיתה הממוצעת ובמספר שעות הלימוד. גם מודל זה לא הניב ראיות לקשר מובהק סטטיסטית. שינויים בגודל הכיתה הממוצעת או במספר שעות הלימוד (נומינליות או בפועל) אינם תואמים שינוי בציון, גם לא לאחר פיקוח על ההוצאה לתלמיד (כחלופה גסה ל"איכות" התשומות), על הציון הקודם, על גודל הכיתה ועל מספר שעות הלימוד בתקופה הקודמת – נקודת ההתחלה שממנה נמדד כל שינוי. אדרבה, ציון קודם גבוה יותר, כיתות קטנות יותר ושעות לימוד רבות יותר חוזים כולם שינוי קטן יותר (עלייה קטנה יותר או ירידה גדולה יותר) בציון. ממצא זה מבטא ככל הנראה את התפוקה השולית הפוחתת של תשומות החינוך.

19 לצורך האמידה האמפירית אימצנו שני מודלים הנבדלים זה מזה בשיטת קיבוץ הנתונים: מיצוץ חד-שנתי ומיצוץ על פני מספר שנים. המודל הראשון, העושה שימוש בכל 197 התצפיות כפי שהן, ניחן בכוח סטטיסטי גדול יותר, אך הוא אינו מאפשר לחקור השפעות לאורך זמן כיוון שהוא לא רציף (המבחנים אינם נערכים במרווחי זמן קבועים). עבור המודל השני חילקנו את השנים 1999–2019 לחמש תקופות משנה רציפות ושוות באורכן, ומיצענו את כלל המשתנים עבור כל מדינה בכל אחת מן התקופות. בדרך זו התאפשר לנו לחקור השפעות עיתיות (כגון הקשר בין ציוני עבר לתשומות חינוך בהווה), אך המסד הצטמצם ל-116 תצפיות (ואף פחות מזה כשמביאים בחשבון הפרשים עיתיים). הסטטיסטיקה התיאורית של מסד הנתונים ששימש אותנו מובאת בלוח 2' בנספח, ותוצאות המודלים בלוחות 3' ו-4'. בכל המודלים, המשוואה הנאמדת עבור מדינה i בשנה או בתקופה t היא:

$$(score)_{i,t} = \alpha_i (class\ size_{i,t})^{\beta_1} (instruction\ hours_{i,t})^{\beta_2} (expenditure_{i,t})^{\beta_3}$$

סיכום

במחקר קודם (בלס, 2020) הראינו שבמערכת החינוך הישראלית צמצום של מספר שעות עבודת המורים המוקדש לכל כיתה מאפשר צמצום בשיעור דומה במספר התלמידים המקסימלי בכיתה, ללא תוספת תקציב עבור כוחות הוראה נוספים. באותו מחקר גם הצבענו על דרכים אפשריות להתמודד עם הצורך בהגדלת מספר חדרי הלימוד עקב הקטנת מספר התלמידים המקסימלי בכיתה.

במחקר זה ביקשנו ליצור מערכת נתונים משולבת שאפשר יהיה ללמוד ממנה על יחסי הגומלין שבין מספר התלמידים בכיתה ומשך הזמן המוקדש ללמידה, ולבחון אם ניתן להקטין את מספר התלמידים בכיתה ובמקביל להקטין את מספר שעות הלימוד בלי לפגוע בהישגים הלימודיים. לשם כך בחנו, על סמך הנתונים שעמדו לרשותנו, את ממוצע הציונים במדינות שהשתתפו במבחנים הבין-לאומיים בשנים 1999–2019 בהקשר של גודל הכיתה הממוצע באותן מדינות, מספר שעות הלימוד המוקצה לתלמידים בכל מדינה וההשקעה בכל תלמיד כאחוז מהתמ"ג לנפש.²⁰ עצם ההסתמכות על שתי תשומות חינוכיות בלבד, חשובות ככל שיהיו, מגבילה את הניתוח ומקשה לאמוד את "פונקציית הייצור החינוכית" – הקשר בין התשומות לתפוקות במערכת החינוך. אף על פי כן, התבוננות בקשר הסטטיסטי בין תשומות אלו לציון במבחנים (גם בלי להתייחס למשתני תוצאה אחרים), במדינות רבות ולאורך תקופה ארוכה יכולה להצביע על **כיוון** הקשר הסיבתי אם הוא קיים, או לחלופין, ולא פחות חשוב – להטיל ספק בקיומו.

מניתוח המודלים הסטטיסטיים – מודל המיצוע והמודל הרציף, המחולק לחמש תקופות משנה – עולה תמונה דומה למדי לזו שעולה מהתרשימים התיאוריים. בשני המקרים נמצא קשר מובהק, אם כי חלש, בין גודל הכיתה ושעות הלימוד בפועל ובין ההישגים הלימודיים. הממצא הפחות צפוי הוא שכיוון הקשר של שעות הלימוד הוא שלילי, כלומר הוא מצביע על אפשרות שתוספת שעות לימוד לא זו בלבד שאינה קשורה לשיפור ההישגים, אלא היא אף עלולה לפגוע בהם.²¹ גם כשמביאים בחשבון את מספר שעות הלימוד וההישגים בתקופת המשנה הקודמת, הקשר השלילי עומד בעינו. ממצא זה נוגד לכאורה את האינטואיציה הבסיסית ועומד בסתירה לניסיון החינוכי, אבל הוא מחזק את הקביעה שצמצום מספר שעות הלימוד המוקצות לכיתה במידה סבירה אינו צפוי בהכרח לפגוע

20 ישנם כמובן משתנים נוספים המשפיעים על הישגי התלמידים (איכות המורים, תוכניות הלימודים, האקלים הבית-ספרי וכדומה), אך מאחר שלא עמדו לרשותנו נתונים רלוונטיים לגביהם מכל המדינות לא כללנו אותם במחקר.

21 לתופעה זו יש כמה הסברים אפשריים (למשל שמעבר לסף מסוים לתוספת שעות לימוד יש השפעה שלילית כי התלמידים כבר לא מסוגלים לקלוט יותר, או שהגדלת השעות – בדומה להקטנת הכיתות – נעשית דווקא בכיתות שיש בהן תלמידים חלשים), אבל ראוי לחקור אותה יותר לעומק.

בהישגים (להמחשה ראו תרשים נ'1 בנספח). קיימות עדויות מצטברות לכך שבמקרים רבים ההפסד המסיבי של שעות לימוד בשל הסגרים בתקופת הקורונה לא לווה בירידה בהישגים, וגם כשנצפתה ירידה היא לא הייתה משמעותית.²² ממצא זה מצדיק לפחות לדון בשאלה אם לא כדאי אפילו "להקריב" ירידה מסוימת בהישגים הלימודיים כדי להשיג יתרונות גדולים יותר בתחומים חינוכיים חשובים אחרים.

ממצאי המחקר שלנו מראים שההשוואה בין מדינות רבות והישגיהן במבחנים הבין-לאומיים אינה מאפשרת להצביע על קשר סיבתי ברור בין שינוי בגודל הכיתה או במספר שעות הלימוד להישגים הלימודיים. אפילו שינויים משמעותיים במספר התלמידים בכיתה, כאשר הם נעשים במקביל לשינוי במספר שעות הלימוד, אינם מלמדים על כיוון ברור של שינוי בהישגים הלימודיים. זאת ועוד, גם במדינות שבהן שינויים בשני המשתנים הללו או באחד מהם לוו בשינויים מקבילים בהישגים, כיוון ההשפעה איננו חד-משמעי: היו מדינות שהקטינו את הכיתות ואת מספר שעות הלימוד וציוני תלמידיהן השתפרו, והיו מדינות שאותה מדיניות הניבה תוצאות הפוכות (ראו לוח 1 לעיל). נראה אפוא כי שינויים במספר התלמידים בכיתה או במספר שעות הלימוד אינם כרוכים בהכרח בשינויים בהישגים הלימודיים, וכי השפעה משמעותית ועקבית לאורך זמן על ההישגים הלימודיים תושג רק אם תלוּנה במהלכים פדגוגיים המתאימים למציאות הייחודית בכל סיטואציה ספציפית – בית-ספרית, אזורית או מדינתית.

לכאורה זהו ממצא מאכזב, שכן כחוקרים אנחנו מקווים למצוא קשרים סטטיסטיים ברורים ומובהקים, ואם אפשר גם קשרים סיבתיים, בין המשתנים הבלתי תלויים למשתנים התלויים. אולם למעשה מדובר בממצא חשוב מאין כמוהו לעומדים בראש מערכות חינוך לאומיות. חשיבותו בכך שהוא מעלה את האפשרות שהקטנת מספר שעות הלימוד במקביל להקטנת מספר התלמידים בכיתה אינה פוגעת בהישגים הלימודיים. ממצא זה מנתק במידה רבה את הדיון בצמצום מספר התלמידים בכיתה מסוגיית העלויות הכרוכות בהגדלת מספר המורים וחדרי הלימוד מחד גיסא, ומפיג את החשש מפגיעה חמורה בתוצאות הלימודיות מאידך גיסא.²³ כתוצאה מכך הדיון יכול להתמקד ביתרונות ובחסרונות החינוכיים והחברתיים שבצמצום מספר התלמידים בכיתה ובצעדים הפדגוגיים והארגוניים שצריכים להתלוות לכך.²⁴

22 בכנס "תתארו לכם" של קרן טראמפ שנערך בתל אביב בנובמבר 2022 הזכיר פרופ' ג'ון הטי בהרצאתו מחקרים המצביעים על כך שההפסד העצום בשעות לימוד בתקופת הקורונה שנגרם על ידי הסגרים לא בא לידי ביטוי בירידה משמעותית בהישגים הלימודיים (בדרך כלל בין 0.03 ל-0.07 סטיית תקן) (Hattie, 2022). על פי נתונים של NAEP (הערכה לאומית של התקדמות בחינוך), בתקופת הקורונה הייתה בארצות הברית ירידה של 5 נקודות בציון הממוצע בקריאה (מ-220 ל-215) ו-7 נקודות בציון הממוצע במתמטיקה (מ-241 ל-234). היו שאמרו שזאת הירידה הגדולה ביותר בקריאה מאז 1990 והראשונה מאז ומעולם במתמטיקה (NAEP, 2022).

23 במציאות הישראלית הטיעון הזה מסתמך על ממצאי בלס, 2020.

24 סביר שמהלך כזה יהיה כרוך בהוצאה מסוימת לצורכי בינוי ובוויתור על מרכיבים שונים בפעילות בית הספר המתבצעים כיום בעזרת שעות העבודה של המורים שאינן ניתנות כשעות הוראה פרוטגוליות בכיתה מלאה.

בהתאם לאמור לעיל, השאלה הקריטית האמיתית אפוא איננה אם צמצום מספר התלמידים בכיתה אפשרי מבחינה תקציבית. השאלה היא **האם צמצום מספר התלמידים בכיתה במקביל לצמצום מספר שעות הלימוד הוא מהלך נכון וכדאי** בהתחשב בכל התוצאות החינוכיות, החברתיות והפרופסיונליות הנלוות לכך, כולל ההישגים הלימודיים. העובדה היא שלפחות חמש מדינות שיפרו את הישגי תלמידיהן במקביל להקטנת הכיתות ומספר שעות הלימוד במידה כזאת או אחרת.²⁵ ההסתייגות שלפיה ייתכן שבמהלך 20 השנים שנבדקו היו התפתחויות ואירועים אחרים שאפשרו את התוצאה הזאת אינה מערערת את הטיעון. אדרבה, היא מחזקת אותו בכך שהיא מפנה את הזרקור מסוגיית גודל הכיתה ומספר שעות הלימוד אל משתנים חינוכיים וארגוניים אחרים שחשוב להביא בחשבון.

כאמור, כל עוד לא ייערך ניסוי מבוקר רחב היקף לבחינת היתרונות והחסרונות של מהלך כזה (ראו הצעה בנספח), המביא בחשבון את שיעור השינוי בכל אחד מהמשתנים, לא נוכל להשיב על השאלה הנ"ל. עם זאת, בהתחשב בקושי המעשי, התקציבי והמתודולוגי הכרוכים בניסוי מעין זה, אפשר בשלב ראשון לנתח את הניסוי הטבעי שהתרחש בישראל בתקופת הקורונה, כאשר קבוצות גיל שונות למדו במסגרות שונות מבחינת מספר שעות הלימוד וגודל הכיתה. לשם כך יהיה צורך לבחון לעומק את ההישגים הלימודיים של תלמידי ישראל במבחנים הבין-לאומיים.²⁶ בשלב מאוחר יותר ראוי לבחון ביסודיות את האפשרות לערוך ניסוי מבוקר שיבחן את ההשפעה של הקטנת הכיתות והקטנת מספר שעות העבודה (ולאו דווקא שעות הלימוד) על ההישגים הלימודיים ועל משתנים חשובים אחרים (שביעות הרצון של המורים וההורים, קליטה טובה יותר של תלמידים עם צרכים מיוחדים בכיתות משולבות, הפחתת האלימות ועוד).

25 אוסטריה, קוריאה הדרומית, רוסיה, גרמניה וישראל (ראו לוח 1 לעיל).

26 ממבחי הבגרות והמיצ"ב אי-אפשר יהיה ללמוד לצערנו, כי מבחי הבגרות שונו מאוד בתקופת הקורונה ואחריה ומבחי המיצ"ב בוטלו. כמו כן, אף שתוצאות מבחן פירלס שפורסמו לאחרונה מצביעות על ירידה בהישגים, גם מהן אי-אפשר ללמוד הרבה משום שהמציאות בבתי הספר בתקופת הקורונה הייתה מאוד מגוונת מבחינת מספר ימי הלימוד (ולא שעות הלימוד), והשתנתה באופן דרסטי במהלכה.

מקורות

איילון, ח', בלס, נ', פניגר, י', ושבית, י' (2019). האם יש טעם לצמצם את גודל הכיתות בבתי הספר? **אי שוויון בחינוך: ממחקר למדיניות** (עמ' 118–130). מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

בלס, נ' (2008). **הקטנת גודל הכיתה: משמעויות תקציביות וחינוכיות**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

בלס, נ' (2020). **מערכת החינוך בזמן משבר הקורונה: שלושה מתווים חלופיים**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

בלס, נ', זוסמן, נ', וצור, ש' (2016). **מעורבותן של הרשויות המקומיות במימון שעות העבודה במערכת החינוך**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

בלס, נ', וקראוס, מ' (2014). יישום דוח הוועדה לבדיקת שיטת התקצוב בחינוך היסודי בישראל, 2003–2007: רקע, תהליך ותובנות. בתוך מ' יוסטמן, **תקצוב דיפרנציאלי בחינוך – חוברת הכנה לכנס אלי הורביץ לכלכלה וחברה** (עמ' 28–36). המכון הישראלי לדמוקרטיה.

שפיר, ר', שבית, י', ובלנק, כ' (2016). **כל המוסיף – גורע? על הקשר בין גודל הכיתה להישגים לימודיים בישראל**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

Baker, D. P., Fabrega, R., Galindo, C., & Mishook, J. (2004). Instructional time and national achievement: Cross-national evidence. *Prospects: Quarterly Review of Comparative Education*, 34(3), 311–334.

Bingley, P., Heinesen, E., Krassel, K. F., & Kristensen, N. (2018). *The timing of instruction time: Accumulated hours, timing and pupil achievement*. IZA Discussion Paper No. 11807.

Bray, M., & Kobakhidze, M. N. (2014). *The global spread of shadow education: Supporting or undermining qualities of education?* In D. Brook Napier (Ed.), *Qualities of education in a globalised world* (pp. 185–200). Sense Publishers.

Coates, D. (1998). Education production functions using instructional time as an input. *Education Economics*, 11(3), 273–292.

Flores, I. (2017). *Modelling efficiency in education: How are European countries spending their budgets and what relation between money and performance*. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 83, 157–170.

Gromada, A., & Shewbridge, C. (2016). *Student learning time: A literature review*. OECD Education Working Papers No. 127.

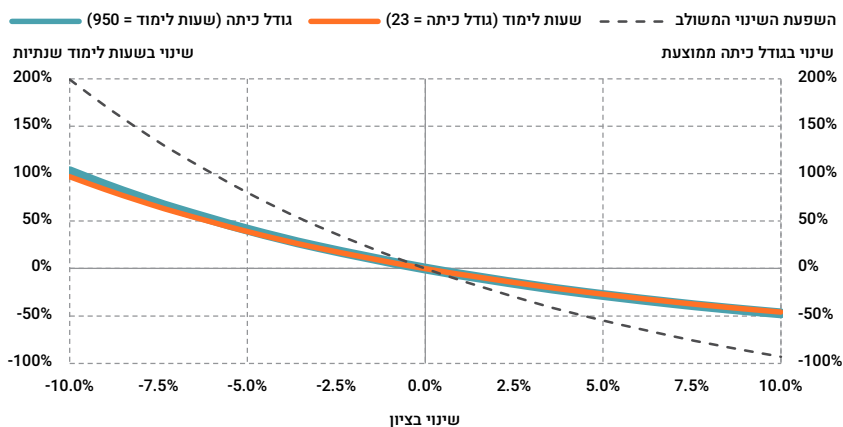
Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2021). Education and economic growth. In *Oxford research encyclopedia of economics and finance*. Oxford University Press.

Hattie, J. (2022). *Lessons learned from COVID-19* [conference presentation]. Trump Foundation International Conference on Education. Tel Aviv, November 28.

- Lavy, V. (2012). *Expanding school resources and increasing time on task: Effects of a policy experiment in Israel on student academic achievement and behavior*. NBER Working Paper No. 18369.
- Levin, H. M. (1984). *Cost-effectiveness of four educational interventions*. Institute for Research on Educational Finance and Governance, School of Education, Stanford University.
- Levin, H. M. (1986). Are longer school sessions a good investment? *Contemporary Economic Policy*, 4(3), 63–75 .
- NAEP (2022). *Reading and mathematics scores decline during COVID-19 pandemic*. National Assessment of Educational Progress.
- OECD (2015). *Education at a glance 2015: OECD indicators*. OECD Publishing.
- OECD (2020). *Education at a glance 2020: OECD indicators*. OECD Publishing.
- Rapplee, J., & Komatsu, K. (2020). Is shadow education the driver of East Asia's high performance on comparative learning assessments? *Education Policy Analysis Archives*, 28(67).
- Wiermann, C. (2005). *Class size, instruction time and central exit examinations: Disentangling the relative contributions to scholastic achievement*. ZEW Working Paper.

נספח

תרשים נ'1. השפעת השינוי בגודל הכיתה ובמספר שעות הלימוד על הצינון



הערה: התרשים מקביל לתרשים 2 המוצג בגוף המאמר אך הוא מתבסס על אומדני גמישות הצינון לגודל כיתה ושעות לימוד המופיעים בעמודה (8) בלוח נ'3 להלן, שהינם מובהקים סטטיסטית. התרשים מרמז שהקטנת הכיתות במקביל לצמצום מספר שעות הלימוד תניב השפעה חיובית על הישגים (בהנחה שצמצום השעות זהה להקטנת הכיתות במונחים יחסיים).

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: IEA; OECD; TALIS

לוח נ'1. רגרסיית OLS: הקשר בין גודל הכיתה לאחוז משעות הלימוד המוקדש ללמידה בפועל

משתנה תלוי: אחוז משעות הלימוד המוקדש ללמידה בפועל, ממוצע לאומי

מדגם מלא ללא חריגי גודל כיתה	מדגם מלא	משתנה בלתי תלוי
-0.0038*** (0.002)	-0.0035*** (0.001)	גודל כיתה ממוצעת (מספר התלמידים, חט"ב)
0.8732*** (0.039)	0.8670*** (0.035)	חותך
0.143	0.138	R ²
39	42	מספר תצפיות

הערות: המדגם המלא כולל 42 תצפיות (מדינה-שנה) שלהן נמצאו נתונים גם לשעות הלימוד המוקדשות ללמידה בפועל ב-2013 או ב-2018 וגם לגודל הכיתה הממוצעת באותה שנה או בשנה צמודה לה. בטור שכותרתו "ללא חריגי גודל כיתה" הושמטו שלוש תצפיות שבהן גודל הכיתה היה מרוחק יותר מ-2 סטיות תקן מהממוצע העולמי.

רמת מובהקות: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: OECD

לוח נ'2. סטטיסטיקה תיאורית: המודל הרב-משתני

משתנה	מיצוע חד-שנתי	מיצוע רב-שנתי (ללא פיגורים)	מיצוע רב-שנתי (עם פיגורים)
מספר תצפיות	197	116	87
ציון מנורמל	500	500	500
	(100)	(100)	(100)
גודל כיתה ממוצעת	23.1	23.3	23.3
	(3.8)	(4.1)	(4.1)
שעות לימוד שנתיות נומינליות	949.3	948.1	947.2
	(116.3)	(108.1)	(106.2)
שעות לימוד שנתיות בפועל (אומדן)	749.9	478.6	478.2
	(88.2)	(81.4)	(80.4)
הוצאה לתלמיד (כאחוז מהתמ"ג)	2.4%	2.4%	2.4%
	(0.5%)	(0.5%)	(0.5%)
שינוי תקופתי בציון			1.4
			(25.8)
שינוי תקופתי בגודל הכיתה			-0.4
			(1.3)
שינוי תקופתי בשעות לימוד נומינליות			-23.0
			(123.8)
שינוי תקופתי בשעות לימוד שנתיות בפועל (אומדן)			-17.4
			(97.7)

הערה: כל תא בלוח מציג את הערך הממוצע ומתחתיו בסוגריים את סטיית התקן.
מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: TALIS; IEA; OECD

לוח נ'3. תוצאות המודל: מיצוע חד-שנתי

משתנה תלוי (חד-שנתי)									
ציון מדעים משוקלל	ציון מתמטיקה משוקלל	ציון טימס	ציון פיזה	ציון משוקלל					
(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	משתנים בלתי תלויים, בלוגריתם טבעי
עם הוצאה לתלמיד, ללא השפעות קבועות	עם הוצאה לתלמיד, ללא השפעות קבועות	עם הוצאה לתלמיד, ללא השפעות קבועות	עם הוצאה לתלמיד, ללא השפעות קבועות	עם הוצאה לתלמיד, ללא השפעות קבועות	ללא הוצאה לתלמיד, ללא השפעות קבועות	ללא הוצאה לתלמיד	עם הוצאה לתלמיד, שעות לימוד בפועל	עם הוצאה לתלמיד	
-0.115 (0.556)	-0.1494* (0.0771)	-0.1323 (0.1269)	-0.0851* (0.0534)	-0.113* (0.0624)	-0.016 (0.0801)	0.025 (0.0658)	0.011 (0.0686)	0.008 (0.069)	גודל כיתה ממוצעת
-0.1365** (0.0578)	-0.1554** (0.0635)	-0.1117 (0.1269)	-0.1325** (0.0521)	-0.138** (0.0624)	-0.209*** (0.0776)	0.026 (0.019)		0.025 (0.022)	שעות לימוד שנתיות נומינליות
							0.025 (0.0221)		שעות לימוד שנתיות בפועל (אומדן)
0.0043** (0.0018)	0.0041** (0.0019)	0.0032 (0.0031)	0.0051** (0.0018)	0.004** (0.0017)			-0.001 (0.0011)	-0.001 (0.0011)	הוצאה לתלמיד
לא	לא	לא	לא	לא	לא	כן	כן	כן	השפעות קבועות ברמת המדינה
0.40	0.41	0.23	0.44	0.39	0.18	0.02	0.03	0.03	R ²
35.1	36.7	3.2	34.3	6.8	4.19	1.8	1.3	1.3	F
(0.000)	(0.000)	(0.0344)	(0.000)	(0.000)	(0.016)	(0.163)	(0.257)	(0.261)	(p-value)
168	168	41	143	168	197	197	168	168	מספר תצפיות
(32)	(32)	(15)	(31)	(32)	(33)	(33)	(32)	(32)	(מדינות)

הערות: בציונים משוקללים הכוונה לציונים המורכבים ממוצע תתי-הציונים בנושאים הרלוונטיים במבחנים השונים. באמידות עם השפעות קבועות לא נכללו משתני דמי עבור מדינות אלא בוצע demeaning לציון עצמו בהתאם למדינה (כלומר, המודל בוחן את השפעת התשומות החינוכיות על שארית הציון שאינה מוסברת על ידי היבטים במערכת החינוך שאינם משתנים לאורך זמן). על כן ערכי F-1, R² המסייעים להעריך בקירוב את כושר הניבוי הכללי של המודל, מתייחסים רק למשתנים המופיעים בלוח, ללא הכללת ההשפעות הקבועות עצמן.

רמת מובהקות: * p < 0.10 ; ** p < 0.05 ; *** p < 0.01

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: IEA; OECD

לוח נ'4. תוצאות המודל: מיצוע רב-שנתי

משתנה תלוי: לוגריתם טבעי של ציון משוקלל ארבע-שנתי							
(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
עם ציוני עבר, ללא השפעות קבועות	עם ציוני עבר, שעות לימוד בפועל	עם ציוני עבר, שעות לימוד נומינליות	ללא הוצאה לתלמיד, ללא השפעות קבועות	ללא הוצאה לתלמיד, שעות לימוד בפועל	עם הוצאה לתלמיד, שעות לימוד בפועל	ללא הוצאה לתלמיד	משתנים בלתי תלויים, בלוגריתם טבעי:
0.023 (0.0163)	-0.025 (0.0739)	-0.027 (0.0738)	-0.001 (0.0846)	0.066 (0.0941)	0.065 (0.095)	0.066 (0.0830)	גודל כיתה ממוצעת
		0.023 (0.0153)	-0.216** (0.0829)		0.013 (0.0167)	0.015 (0.012)	שעות לימוד שנתיים נומינליות
	0.024 (0.0152)			0.015 (0.0167)			שעות לימוד שנתיים בפועל (אומדן)
0.0006 (0.0007)	-0.002 (0.0019)	-0.002 (0.0019)		-0.001 (0.0017)	-0.001 (0.0017)		הוצאה לתלמיד
0.844*** (0.0416)	0.308*** (0.0666)	0.308*** (0.0664)					ציון בתקופה קודמת
לא	כן	כן	לא	כן	כן	כן	השפעות קבועות ברמת המדינה
0.88	0.22	0.21	0.17	0.04	0.04	0.04	R ²
145.97 (0.000)	10.85 (0.000)	10.83 (0.000)	3.54 (0.032)	0.81 (0.492)	0.76 (0.521)	3.16 (0.047)	F (p-value)
98 (31)	98 (31)	98 (31)	128 (33)	116 (32)	116 (32)	128 (33)	מספר תצפיות (מדינות)

הערות: בכל רגרסיה נכלל חותך ושגיאות התקן קובצו ברמת המדינה. באמידות עם השפעות קבועות לא נכללו משתני דמי עבור מדינות אלא בוצע demeaning לציון עצמו בהתאם למדינה (כלומר, המודל בוחן את השפעת התשומות החינוכיות על שאריות הציון שאינה מוסברת על ידי היבטים במערכת החינוך שאינם משתנים לאורך זמן). על כן ערכי F-1, R² המסייעים להעריך בקירוב את כושר הניבוי הכללי של המודל, מתייחסים רק למשתנים המופיעים בלוח, ללא הכללת השפעות קבועות עצמן.

רמת מובהקות: 0.10 < p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001.

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: OECD; IEA

לוח 5'. תוצאות מודל הפרשים: מיצוע רב-שנתי

משתנה תלוי: לוגריתם טבעי של ציון משוקלל ארבע-שנתי							
(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
עם ציוני עבר, ללא השפעות קבועות	עם ציוני עבר, שעות לימוד בפועל	עם ציוני עבר, שעות לימוד נומינליות	ללא הוצאה לתלמיד, ללא השפעות קבועות	עם הוצאה לתלמיד, שעות לימוד בפועל	עם הוצאה לתלמיד, שעות לימוד נומינליות	ללא הוצאה לתלמיד	משתנים בלתי תלויים, בלוגריתם טבעי:
-0.0097 (0.0524)	-0.0221 (0.0697)	0.0204 (0.0685)	0.0071 (0.0528)	-0.102 (0.0786)	-0.0104 (0.0765)	-0.0145 (0.0678)	שינוי בגודל כיתה ממוצעת
		0.0157 (0.0199)	0.0013 (0.0117)		0.0007 (0.0284)	-0.0099 (0.0218)	שינוי בשעות לימוד שנתיות נומינליות
	0.0168 (0.0196)			0.0014 (0.0282)			שינוי בשעות לימוד שנתיות בפועל (אומדן)
0.0008 (0.0007)	-0.0020 (0.0019)	-0.0020 (0.0019)		0.0000 (0.0007)	-0.0008 (0.0023)		הוצאה לתלמיד
-0.1485** (0.0574)	-0.7749*** (0.0821)	-0.7743*** (0.0822)					ציון בתקופה קודמת
לא	כן	כן	לא	כן	כן	כן	השפעות קבועות ברמת המדינה
0.1206	0.5081	0.5074	0.0003	0.0052	0.0052	0.0040	R ²
3.28 (0.015)	29.59 (0.000)	29.47 (0.000)	0.02 (0.977)	0.10 (0.962)	0.10 (0.962)	0.12 (0.885)	F (p-value)
87 (26)	87 (26)	87 (26)	93 (27)	87 (26)	87 (26)	93 (27)	מספר תצפיות (מדינות)

הערה: בכל רגרסיה נכלל חותך ושגיאות התקן קובצו ברמת המדינה.

רמת מובהקות: *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.10$.

מקור: נחום בלס, בנימין בנטל ומיכאל דבאוי, מרכז טאוב | נתונים: OECD; IEA

ניסוי מבוקר

בזמן משבר הקורונה לא מעט רשויות מקומיות הגדילו את מספר הימים שהתאפשר לתלמידים ללמוד בבית הספר בקבוצות של עד 20 תלמידים, כדי שיוכלו ללמוד כ-25 שעות בשבוע. כל רשות נקטה לשם כך את הפתרון שהתאים לה. למיטב ידיעתנו לא נעשה שום ניסיון ללמוד מה היו התוצאות הלימודיות והחינוכיות של מהלכים אלו. אנו מציעים למשרד החינוך לבצע ניסוי, מלווה במחקר מעקב, שמטרתו לבחון את השפעת השינויים בגודל הכיתה ובמספר שעות הלימוד על הישגים הלימודיים והחינוכיים של התלמידים. המלצתנו היא שהניסוי יתמקד בבחינת ההשפעה במתמטיקה ובאנגלית, וזאת משתי סיבות עיקריות: הן משום שמספר שעות הלימוד השבועיות המוקצה למקצועות אלו גדול יותר, והן משום שרוב המחקרים מצאו שהשפעת הלימוד הפורמלי במקצועות אלו גדולה יותר בהשוואה למקצועות אחרים.

מערך המחקר: במחקר ישתתפו בתי ספר שיש בהם שתיים או שלוש כיתות מקבילות בכל דרגת כיתה. תלמידי הכיתות יתפצלו לקבוצות שונות בגודלן באופן אקראי; הקבוצה הגדולה ביותר תלמד את המספר הגדול ביותר של שעות המקצוע בשבוע, והקטנה ביותר תלמד את מספר השעות הקטן ביותר. הרכב הקבוצות ישתנה מדי תקופה כך שכל תלמיד ילמד בקבוצות בכל הגדלים ובכל מספר שעות. חומר הלימוד יהיה זהה בכל הקבוצות, והוא יועבר בידי אותה מורה. בתחילת כל תקופה ובסופה ייערך מבחן הישגים. המטרה היא שכל תלמיד יתנסה בכל התרחישים מבחינת גודל הכיתה ומספר השעות. בתום כל תקופה ייאספו נתונים על מידת ההתקדמות של קבוצת הלומדים ושל כל תלמיד בנפרד בחומר הנלמד ועל מידת שביעות הרצון של התלמידים וההורים. כמו כן, במהלך הניסוי ייערכו תצפיות על שיטות ההוראה והתנהגות התלמידים בכל אחת מהקבוצות. המחקר יכול להתחיל כפיילוט בבית ספר אחד או שניים במקצוע אחד, ולהתרחב בהדרגה לבתי ספר נוספים, לדרגות כיתה שונות ולמקצועות נוספים.