

גורמים רבים משפיעים על קצב הצמיחה הצפוי לישראל בעשורים הבאים, וחשוב לנסות להבינם מכמה טעמים. ראשית, רמת התוצר לנפש משקפת את רווחת האזרחים במשק (או לפחות מתואמת אתה), ולכן זיהוי הגורמים שקובעים את קצב הצמיחה ארוך הטווח יסייע לקובעי המדיניות לאמץ צעדים שיאיצו אותו ויגדילו את הרווחה במשק. שנית, כדי לתכנן מדיניות פיסקלית ארוכת טווח יש להתחשב בפוטנציאל הצמיחה של המשק, מאחר שתואייהם של הגדלים הפיסקליים המרכזיים (ההכנסות ממסים וההוצאה הציבורית) תלויים בתואי התוצר העתידי (גבע, 2013). לבסוף, גם כדי לגבש מדיניות קצרת טווח, כגון המדיניות המוניטרית, חשוב להעריך את קצב הצמיחה ארוך הטווח. הערכה זו משמשת נקודת ייחוס בנייתוח קצבי הצמיחה בפועל, והדבר מסייע לקבוע את מיקומו של המשק במחזור העסקים.

הספרות המקצועית גורסת כי אחד הגורמים המשפיעים על הצמיחה ארוכת הטווח הוא מלאי ההון האנושי של המשק. דרך מקובלת ושיימה למדוד אותו משלבת את המספר הממוצע של שנות הלימוד באוכלוסייה עם אומדנים לתשואה להשכלה – המידה שבה מספר שנות הלימוד משפיע על ההון האנושי וההכנסה. Mankiw, Romer and Weil (1992), ואחריהם גם Hall and Jones (1999), הראו כי הוספת הון אנושי (במונחים של שנות הלימוד) מסייעת להסביר את פערי ההכנסה בין מדינות, והיא למעשה מגשרת בין מודל הצמיחה הניאו-קלסי הבסיסי של Solow לבין הנתונים האמפיריים.<sup>1</sup>

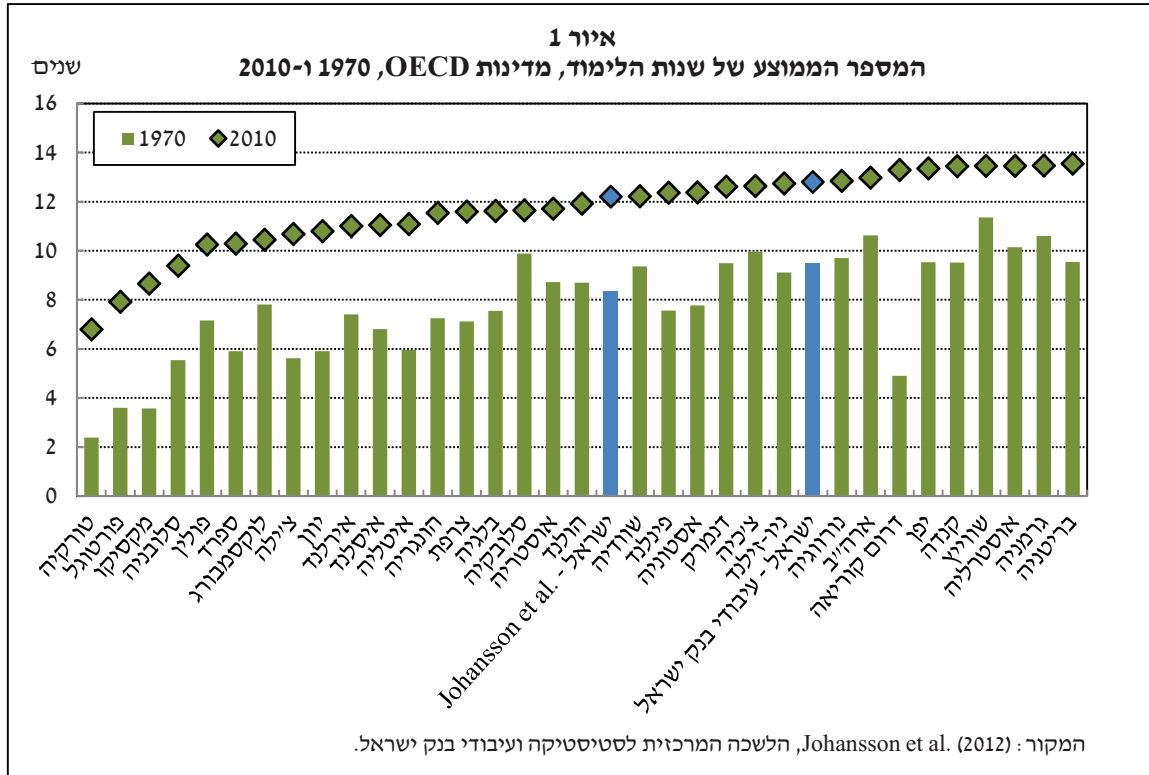
איור 1 מציג את המספר הממוצע של שנות הלימוד בישראל ואת התפתחותו בהשוואה למדינות המפותחות. הנתונים של כלל המדינות לקוחים מ-Johansen et al. (2012), מחקר שעושה שימוש בעיקר במפקדי אוכלוסייה (ללא תיקונים לאפקטיביות); הנתונים של ישראל לקוחים משני מקורות ולכן מופיעים בשתי עמודות: האחת מציגה את הממצאים שקיבלו Johansen et al. (2012) והשנייה – את הממצאים שהתקבלו מעיבודים ישירים של סקרי כוח

החלק הראשון של הסקירה כולל גם ניתוח של הקשר בין איכות ההשכלה לצמיחה בישראל ובעולם. בחלקה השני מופיע דיון בשלוש סוגיות: השפעתה של החלת החובה להפריש כספים לפנסיה על השכר; בחינה של התועלת מחידוש התכנית לגריטה מוקדמת של מכוניות בישראל, בעיקר מהזווית הבטיחותית; ניתוח של האומדנים משוק ההון לציפיות לאינפלציה בישראל ובעולם והטיות אפשריות באמידות. כמו כן הסקירה כוללת לוחות סטטיסטיים המציגים את ההתפתחויות שחלו במשק בתקופה הנסקרת.

### סוגיה שוטפת: הקשר בין איכות ההשכלה לצמיחה – ישראל בהשוואה לעולם

- סקירה זו משווה בין איכות ההשכלה בישראל לאיכותה במדינות המפותחות באמצעות מדדים בין-לאומיים שונים, והיא בוחנת את הקשר בין מדדים אלה לצמיחה ארוכת הטווח של המשק.
- מדדים שונים לאיכות ההשכלה בישראל – בפרט ההשקעה לתלמיד, גודל הכיתות בחינוך היסודי, וההישגים במבחנים בין-לאומיים במדעים ובמתמטיקה – מעידים כי מצבה של ישראל נחות יחסית למצבן של המדינות המפותחות.
- ספרות המחקר מראה שמדדים כאלה מסבירים את קצב הצמיחה ארוך הטווח של משקים. מבחנים בין-לאומיים כדוגמת פי"ח מעידים כי איכות ההשכלה בישראל מפגרת אחרי המדינה החצינית ב-OECD, ומידת הפיגור גורעת כ-0.4 עד 0.6 נקודות אחוז מקצב הצמיחה השנתי של הטווח הארוך וכחמישית עד רבע מרמת הפריון הכולל של הטווח הארוך.
- כאשר בוחנים את איכות האוניברסיטאות בישראל באמצעות דירוגים בין-לאומיים, מוצאים כי ישראל נמצאת במרכז ההתפלגות של המדינות המפותחות. אולם שיעור בוגרי התיכון שתעודת הבגרות שלהם מאפשרת השכלה גבוהה כנראה בולם כיום את המשך התרחבותה של ההשכלה הגבוהה. אם שיעור זה יגדל מ-48% ל-58% בזכות שיפור ממשי באיכות ההשכלה, הדבר עשוי להגדיל ב-2.0%—3.5% את התוצר לנפש של הטווח הארוך.

<sup>1</sup> חוקרים אחרים גורסים כי ההשכלה יכולה להסביר אך מעט מהשונויות בהכנסה בין מדינות, וכי המתאם בין השכלה להכנסה וצמיחה משקף סיבתיות הפוכה (מהציפיות לצמיחה אל ההשכלה) או משתנה מושמט אחר. ראו Klenow and Rodriguez-Clare (1997) ו-Bils and Klenow (2000).



להקטין את תרומת ההשכלה לצמיחה בכ-0.2 נקודת אחוז יחסית לעשורים קודמים.

אף על פי שמקובל לראות במספר הממוצע של שנות ההשכלה אינדיקטור למלאי ההון האנושי, ברור כי משתנים נוספים משפיעים עליו גם כן. חלקם אינם קשורים להשכלה (לדוגמה בריאותם של העובדים), וחלקם קשורים אליה אך אינם באים לידי ביטוי במספר הממוצע של שנות ההשכלה – כלומר בכמות ההשכלה. דברים אלה תקפים במיוחד לגבי איכות ההשכלה על רבדיה השונים, היות שהתשואה המשקית מהשכלה מושפעת גם מאיכותה.

ישנן שתי גישות מרכזיות למדידת איכותה של ההשכלה. הראשונה מתבססת על התשומות המושקעות במערכת החינוך (סך ההוצאה לתלמיד, גודל הכיתה הממוצע, וכו'). הבעיה המרכזית בגישה זו נעוצה בכך שריבוי תשומות אינו מבטיח איכות גבוהה. הגישה השנייה מודדת את האיכות לפי התפוקות של מערכת החינוך, למשל ההישגים במבחנים בין-לאומיים סטנדרטיים בנושאים כגון מתמטיקה ומדעים. הבעיה העיקרית בגישה זו נעוצה בכך שהמבחנים אינם סטנדרטיים בהסתכלות על פני זמן, כלומר קשה להשוות בין התוצאות המתקבלות בשנים שונות, ולכן קשה

האדם<sup>2</sup>. ניתן לראות כי ב-2010 נמצאה ישראל מעל מרכז ההתפלגות: במקום ה-16 לפי העמודה הראשונה ובמקום ה-10 לפי השנייה<sup>3</sup>. עוד אפשר לראות שישראל שמרה על מיקומה היחסי מ-1970.

ניתוח שנערך בבנק ישראל<sup>4</sup> מצא כי הגידול בכמות ההשכלה תרם כ-40% מהצמיחה שחלה בישראל בתוצר לנפש מאז אמצע שנות ה-70. יתרה מזאת, תרומתה של כמות ההשכלה לצמיחה פחתה בעשור האחרון, והיא צפויה להוסיף לפחות בעשורים הבאים, בעיקר מכיוון שהיכולת להגדיל את מספרן הממוצע של שנות ההשכלה החל להגיע לידי מיצוי. תופעה זו מוכרת גם במדינות מפותחות נוספות: Gordon (2014) מעריך כי בארה"ב המיצוי עתיד

<sup>2</sup> פרטים מופיעים בתוך "התפתחות ההשכלה בישראל ותורמותה לצמיחה ארוכת הטווח", ההתפתחויות הכלכליות בחודשים האחרונים מסי' 136, אפריל עד ספטמבר 2013.  
<sup>3</sup> לפי מאגר בין-לאומי נוסף של נתוני השכלה, ישראל נמצאה במקום ה-9 בקרב המדינות המפותחות. ראו Barro and Lee (2013).  
<sup>4</sup> ראו "התפתחות ההשכלה בישראל ותורמותה לצמיחה ארוכת הטווח", ההתפתחויות הכלכליות בחודשים האחרונים מסי' 136, אפריל עד ספטמבר 2013.

שלה (מחולק ב-100). רגרסיות של צמיחה על 50 מדינות (מפותחות ומתפתחות) העלו קשר מובהק ויציב בין המדד לאיכות ההשכלה לבין קצב הצמיחה בין 1960 ל-2000: עלייה של סטיית תקן אחת במדד (100 נקודות בסולם פיזי"ה) תורמת כשתי נקודות אחוז לקצב הצמיחה השנתי ארוך הטווח. יתרה מזאת, כאשר הוסיפו למשתנה של איכות ההשכלה גם את מספר שנות הלימוד, ללא האינטראקציה ביניהם, המשתנה של מספר שנות הלימוד לא היה מובהק<sup>6</sup>. יש להעיר כי אף על פי שהחוקרים מצאו לכאורה כי אין קשר בין צמיחה לכמות ההשכלה, יש קשר חיובי בין מספר שנות הלימוד לבין המדד לאיכות ההשכלה שהם השתמשו בו.

Bouis, Duval and Murtin (2011) השתמשו בפאנל של כ-40 מדינות (רובן מפותחות) וערכו רגרסיות לצמיחה ארוכת הטווח שלהן בשנים 1970–2005. הם מצאו כי המדד לאיכות ההשכלה של Hanushek and Woessmann (2012) משפיע באופן מובהק על רמת הפרייון הכולל בטווח הארוך. בפירוט, עלייה של נקודה אחת במדד לאיכות ההשכלה (כלומר שיפור של 100 נקודות בסולם פיזי"ה בתוצאות המבחנים הבין-לאומיים) מעלה את רמת הפרייון של הטווח הארוך ב-90%, ותוצאה זו מתיישבת עם הגמישויות שמצאו Hanushek and Woessmann<sup>7</sup>. אולם חוקרים אלה גם מצאו, בניגוד ל-Hanushek and Woessmann, כי כאשר כוללים ברגרסיה את איכות

<sup>6</sup> Hanushek and Woessmann ערכו כמה בחינות אקונומטריות על מנת לשלול את האפשרות שהקשר בין איכות ההשכלה לבין הצמיחה נובע מסיבתיות הפוכה או ממשנתה מושמט. ראשית, הם אמדו רגרסיות שבחנו אם במדינות ששיפרו את איכות ההשכלה של תושביהן ניכרה האצה במגמת הצמיחה של התוצר לנפש. שנית, הם בחנו אם ברמת הפרט יש קשר בין השכר של פרטים שהיגרו לארה"ב ולמדו בארץ מוצאם לבין מדד לאיכות ההשכלה בארץ המוצא. שתי הגישות תמכו בהשערה שלאיכות ההשכלה (לפי ציונים במבחנים בין-לאומיים) יש יכולת חיובית להסביר את קצב הצמיחה ארוך הטווח.

<sup>7</sup> הגמישויות בשני המאמרים דומות במספרים קטנים: לפי Hanushek and Woessmann (2012), עלייה של 10 נקודות בציון פיזי"ה מובילה לעלייה של 0.2 נקודות אחוז בקצב הצמיחה השנתי. ההשפעה על הצמיחה המצטברת מגיעה במשך ארבעים שנה (אורך המדגם אצל Hanushek and Woessmann) ל-8.3%<sup>40</sup>(1+0.002). לפי Bouis, Duval and Murtin (2011), אותו שיפור במדד צפוי להוביל לעלייה של 9.0% ברמתו של תוואי הפרייון הכולל.

<sup>8</sup> רגרסיות שמפקחות על רמת ההכנסה של המשק מראות כי בהשוואה בין המדינות המפותחות בלבד, הגמישות קטנה יותר – 56% – אך עדיין מובהקת.

לבחון אם וכיצד איכות ההשכלה השתנתה במשך הזמן. אולם מחקרים אמפיריים הראו כי חרף הבעיות, מדדים אלה מסבירים את הפערים הקיימים בין מדינות בקצבי הצמיחה או ברמת ההכנסה. חלק מחוקרי הצמיחה אף טוענים כי רק איכות ההשכלה, ולא כמותה, משפיעה על הצמיחה ארוכת הטווח.

Islam et al. (2014) בחנו רגרסיות של צמיחה על כ-60 מדינות בשנים 1970 עד 2010, והם הראו כי כאשר מתקנים את רמת ההון האנושי (מספר שנות הלימוד) לפי האיכות, יש לה יכולת חיובית ומובהקת מאוד להסביר את קצב הצמיחה הממוצע של הפרייון הכולל ואת קצב ההתכנסות לחזית הטכנולוגית. חוקרים אלה תיקנו את ההון האנושי לפי האיכות הן בעזרת מדדים לתפוקות והן בעזרת מדדים לתשומות. אשר לתפוקות, החוקרים שקללו בשיטת ה-Firt Principal Component<sup>5</sup> חמישה אינדיקטורים: באיזו מידה אין צורך לחזור על לימודים בחינוך היסודי והתיכוני, התוצאות במבחנים הבין-לאומיים שנערכים ביסודי ובתיכון במתמטיקה, מדעים וקריאה, ומספר האוניברסיטאות שדורגו בין 500 הטובות בדירוג שנגחאי יחסית למספר המועסקים. אשר לתשומות, החוקרים שקללו שני מדדים: מספר התלמידים למורה ביסודי ובתיכון וההוצאה הציבורית לחינוך לתלמיד יחסית לתוצר לנפש. המחברים הראו גם שאם אין מתקנים לפי איכות (כלומר אם משתמשים רק במספר הממוצע של שנות ההשכלה), לכמות ההון האנושי יש יכולת פחות מובהקת להסביר את הצמיחה.

Hanushek and Woessmann (2012) בחנו כיצד איכות ההשכלה משפיעה על הצמיחה ומדדו את האיכות לפי גישת התפוקות. לשם כך הם הרכיבו מדד לאיכות ההשכלה של כל מדינה וביססו אותו על התוצאות ב-12 מבחנים בין-לאומיים במתמטיקה ומדעים שנערכו לבני 9–15 בשנים 1964–2003 (לא כל המדינות ערכו את כל המבחנים). החוקרים נרמלו את הציונים בכל המבחנים לסולם של פיזי"ה (ממוצע 500 וסטיית תקן 100), והמדד לאיכות ההשכלה של כל מדינה התקבל מממוצע הציונים

<sup>5</sup> First Principal Component – מרכיב עיקרי ראשון. זוהי שיטה סטטיסטית שגוזרת את הקומבינציה הליניארית של האינדיקטורים אשר מסבירה את מרב השונות המשותפת ביניהם. מתקבלת ממנה סדרה אחת שמאפיינת את ההתפתחות בכלל האינדיקטורים.

### איכות ההשכלה לפי התשומות במערכת החינוך

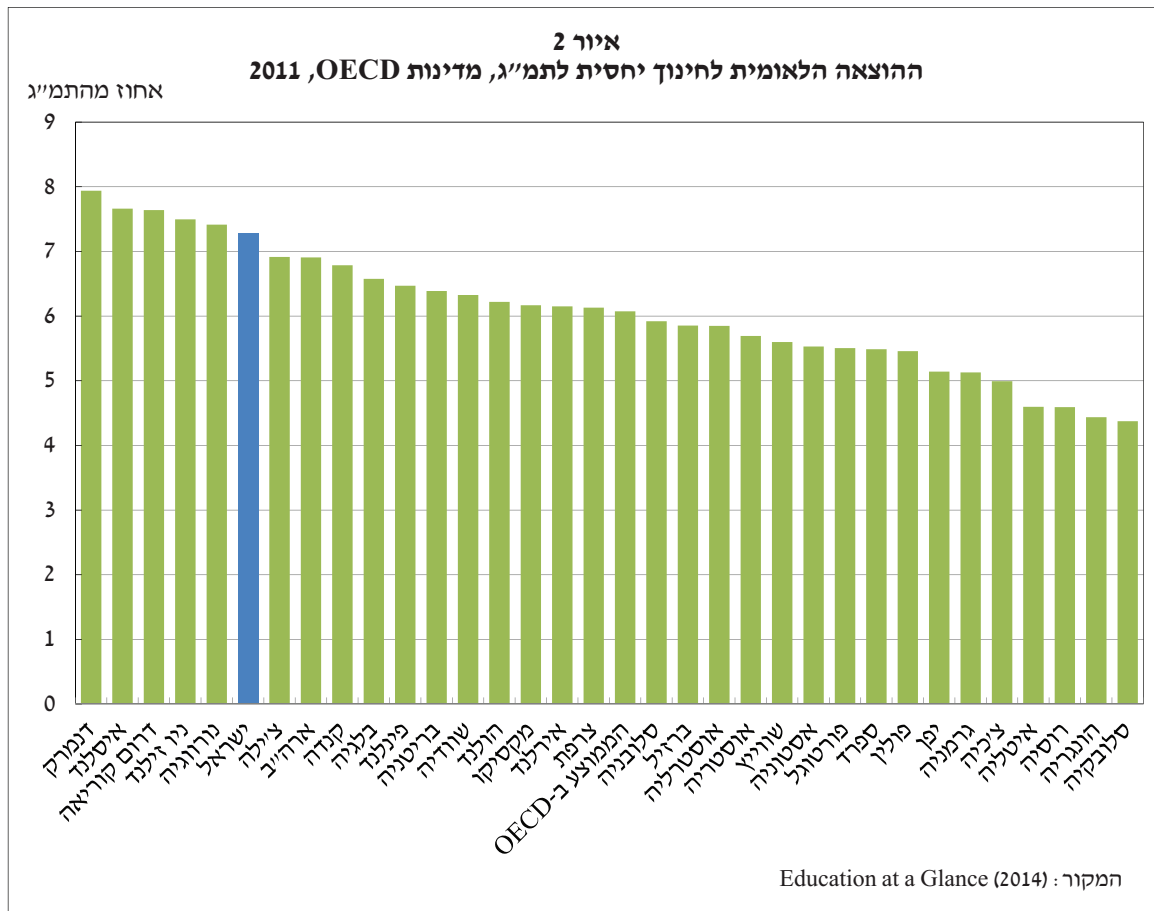
איור 2 מציג נתונים על ההוצאה הלאומית לחינוך, יחסית לתמ"ג, בשנת 2011. מהאיור עולה כי שיעור ההוצאה בישראל, 7.3%, נמנה עם הגבוהים ב-OECD. נוסף על כך שמאז 2011 ועד 2014 גדלה ההוצאה הציבורית על חינוך בשיעור משמעותי – 18%, המהווים כ-0.5% תוצר. ההוצאה לחינוך יש משקל גבוה מפני שהאוכלוסייה הישראלית כוללת שיעור גבוה של ילדים, ומטבע הדברים הם מצריכים תשומות במערכת החינוך.

אולם התמונה משתנה כאשר מסתכלים על ההוצאה לתלמיד. איור 3 מתאר את הקשר הקיים במדינות ה-OECD בין התוצר לנפש לבין ההוצאה לתלמיד של מוסדות החינוך, לפי דרג החינוך (יסודי, תיכוני וגבוה). מהאיור עולים כמה ממצאים:

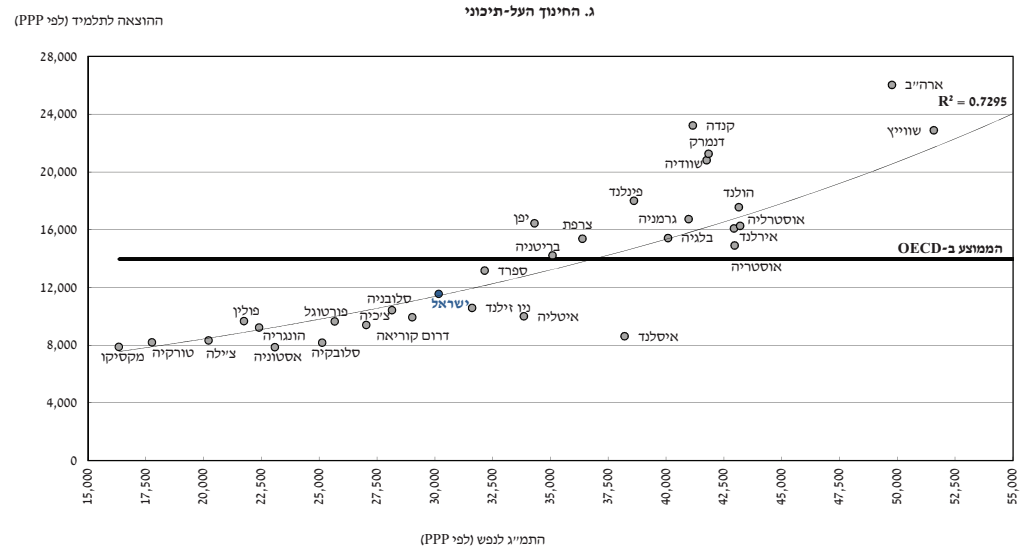
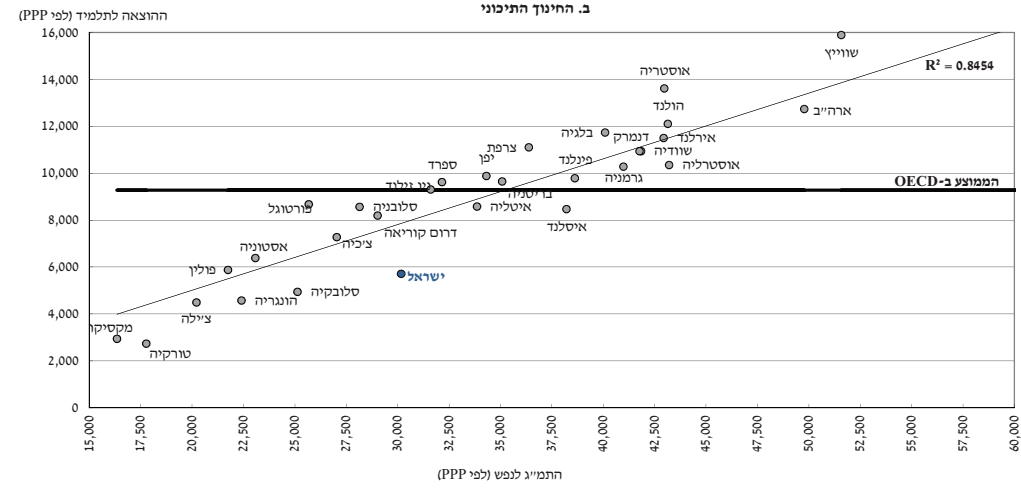
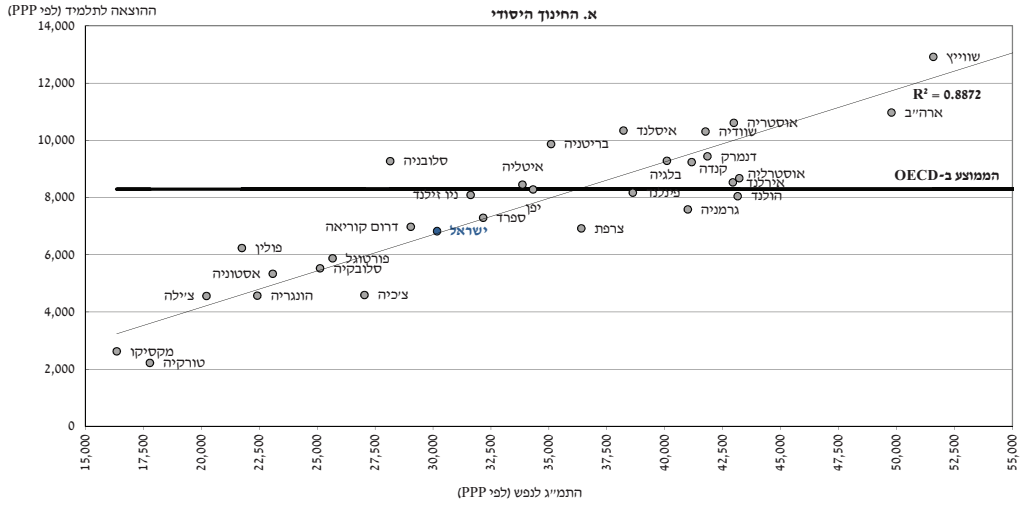
1. היקף ההוצאה לתלמיד בישראל, בכל דרגי החינוך, נמוך מההיקף במרבית מדינות ה-OECD ומהמוצע בארגון. כלומר אף כי שיעור ההוצאה בתוצר גבוה, אין בו די כדי

ההשכלה, המקדם של כמות ההשכלה (המספר הממוצע של שנות הלימוד) אמנם קטן אך נשאר מובהק (התשוואה המקרו-כלכלית משנת השכלה יורדת מ-10% ברגרסיות שאינן כוללות איכות ל-5% ברגרסיות המפקחות עליה).

איכות ההשכלה חשובה אפוא לביצועים ארוכי הטווח של המשק, ולכן נציג להלן את מיקומה של ישראל בכמה מדדים מקובלים לגורם זה. נתבונן הן במדדים שמתמקדים בתשומות המושקעות בחינוך (ההוצאה לחינוך, גודל הכיתות וכו') והן במדדים שמתמקדים בתפוקות של מערכת החינוך (מבחנים ודירוגי אוניברסיטאות בין-לאומיים). אין אנו מתיימרים לאמוד כאן את תרומתו של כל אחד מגורמים אלה לצמיחה בישראל ולחזות את תרומתו העתידית. ברצוננו לנסות להצביע על התחומים שבהם יש בין ישראל למדינות המפותחות פערים שסגירתם יכולה לתרום לצמיחה העתידית בישראל ולשיפור מיקומה במדדים לרמת החיים.



איור 3  
ההוצאה הלאומית השנתית לתלמיד במוסדות החינוך לפי התוצר לנפש, לפי דרג חינוך, מדינות OECD, 2011



מקור: Education at a Glance (2014)

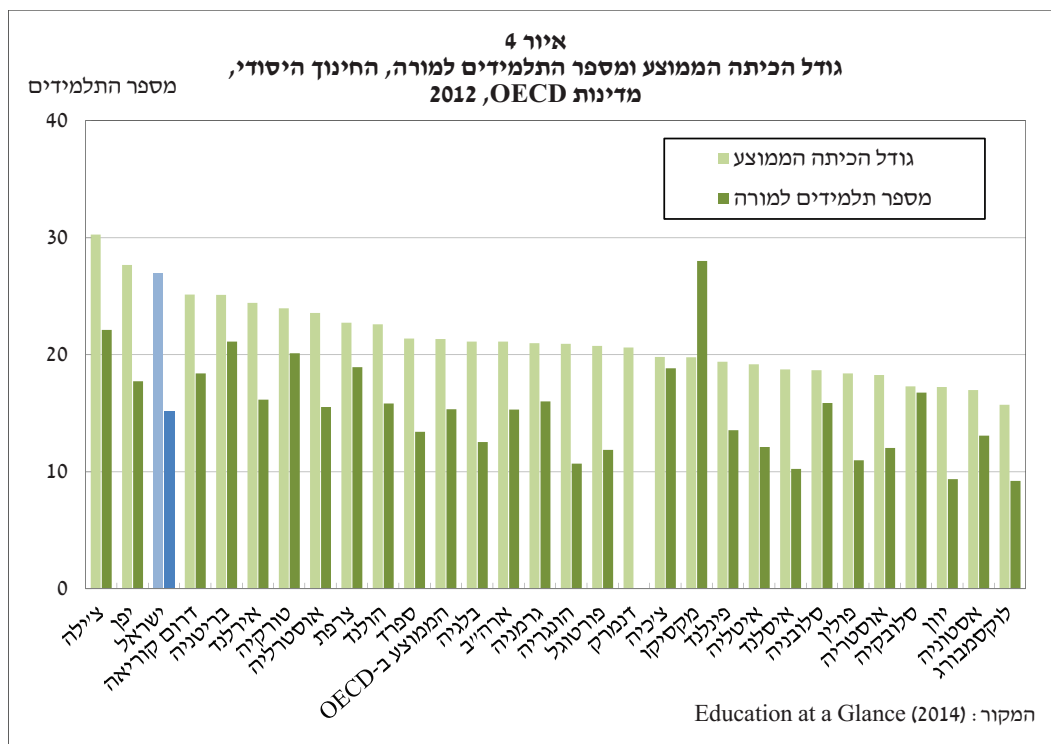
כי אלה אינם פני הדברים. אמנם ישראל מדורגת במקום נמוך מבחינת שיעור הלומדים בחינוך המקצועי בשלב התיכון (מקום 22 מקרב מדינות ה-OECD). אך השיעור בישראל (39%) אינו נמוך מאוד ביחס למוצע בארגון (44%). יתרה מזאת, ברגרסיה רב-משתנית שבה הן התוצר לנפש והן שיעור הלומדים בחינוך המקצועי משמשים משתנים מסבירים של ההוצאה לתלמיד בתיכון, שיעור הלומדים בחינוך המקצועי אינו מובהק, ומכאן שהוא אינו מסביר את הפער בין מיקומה של ישראל לבין קו הרגרסיה. שני המדדים לעיל התרכזו בהוצאה הכספית על חינוך. מעניין לבחון במה ההוצאה הכספית מתבטאת. איור 4 מראה את גודלן הממוצע של הכיתות ואת מספר התלמידים למורה בחינוך היסודי במדינות המפותחות. ניתן לראות כי הכיתות בישראל נמנות עם הגדולות ב-OECD. מאידך גיסא ישראל אינה מפגרת ביחס בין מספר התלמידים לצוות ההוראה. ממצאים אלה מתיישבים עם ההשערה שהכיתות בישראל אמנם גדולות אך מקצים להן צוותי הוראה גדולים יותר. בכונתנו לבחון השערה זו במחקר המשך.

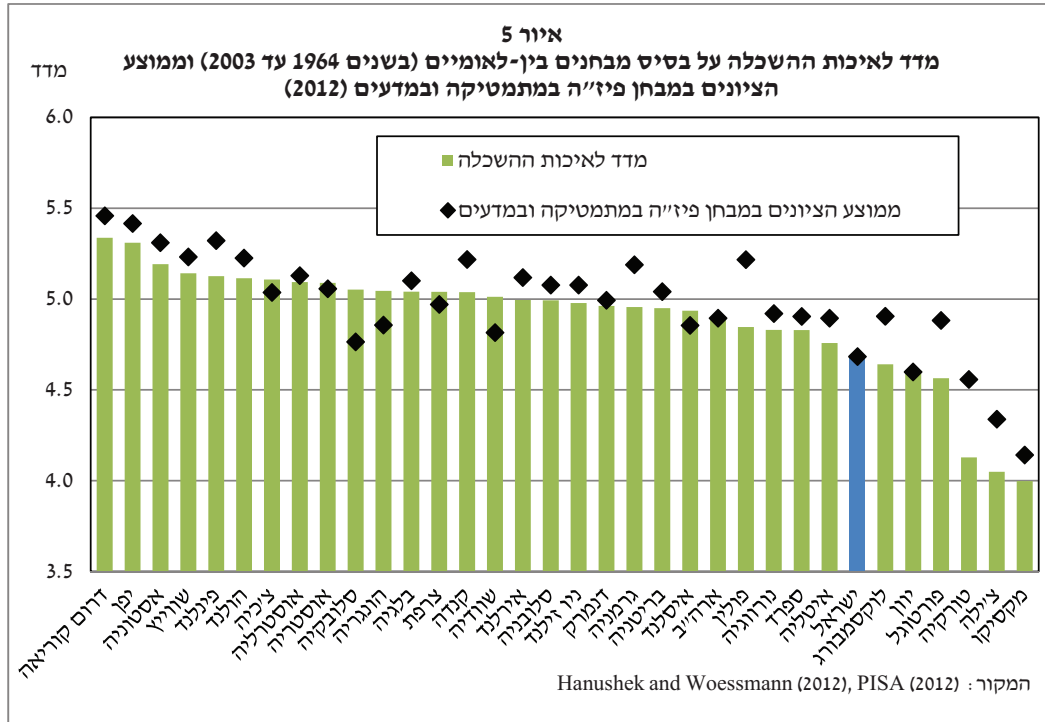
להגיע למוצע ההוצאה לתלמיד במדינות המפותחות. יש לציין כי חלק מהפער כנראה נסגר לאחר שהממשלה הגדילה, החל מ-2011, את ההוצאה הציבורית.

2. ישנו מתאם חיובי ברור בין ההכנסה של המשק לבין ההוצאה לתלמיד בכל דרגי החינוך. חשוב להדגיש כי המתאם יכול לבטא סיבתיות דו-כיוונית: ההוצאה על חינוך לתלמיד תורמת לרמת התוצר לנפש, אך מדינות עשירות גם נוטות להוציא יותר על חינוך (הן מאחר שחינוך הוא מוצר נורמלי, כלומר צריכתו גדלה עם הגידול בהכנסה, והן מאחר שעלותו היחסית עולה עם רמת ההכנסה היות שמדובר במוצר בלתי סחיר – אפקט Balassa-Samuelson).

3. ישראל ממוקמת על קו הרגרסיה בחינוך היסודי והגבוה, אך בחינוך התיכוני היא נמצאת הרבה מתחתיו. כלומר בהתחשב בתוצר לנפש, ישראל מוציאה מעט לתלמיד בחינוך התיכוני. ייתכן שחלק מהפער נסגר לאחר שהממשלה הגדילה באופן משמעותי, החל מ-2011, את ההוצאה הציבורית לחינוך תיכוני במסגרת התכנית "עוז לתמורה".

אפשר לטעון כי הממצא האחרון נובע מכך שהחינוך המקצועי מתאפיין בהוצאה גבוהה לתלמיד והיקפו בישראל נמוך ביחס להיקפו בשאר המדינות ב-OECD. אולם נראה





מעלה, מפני שמוסדות הלימוד החרדיים ממעטים להיבחן וניתן לשער שהציונים שהיו מתקבלים בהם במתמטיקה ובמדעים נמוכים מהממוצע בשאר האוכלוסייה<sup>10</sup>. ניתן אפוא לומר כי המבחנים הבין-לאומיים שנערכים בחטיבת הביניים ובתיכון מעידים כי ישראל מפגרת באיכות ההשכלה, וייתכן כי הפיגור אף מעמיק.

תוצאות אלה מעלות את השאלה באיזו מידה מדיניות ממשלתית של הגדלת התשומות או של הסדרה בתחום החינוך (למשל שינוי במבנה התמריצים) יכולה לשפר את תוצאות המערכת, אם בכלל. הספרות האמפירית אינה מציעה תשובה אחידה. במאמר סקירה בסיסי Hanushek (2006) מראה כי הנתונים אינם מצביעים על קשר בין המשאבים הכספיים המושקעים במוסדות החינוך, ובפרט בהקטנת הכיתות, לבין התוצאות במבחנים. יחד עם זאת הוא מראה כי ייתכן שמערכת תמריצים טובה במוסדות החינוך אכן יכולה לשפר את הישגי התלמידים. בניגוד ל-Hanushek (2006), מאמרים שהתפרסמו מאוחר יותר מצאו קשרים בין התשומות המושקעות במערכת לבין ההישגים. Dolton and Marcenaro-Gutierrez (2011) ניתחו פאנל של מדינות מפותחות ומצאו ששכר מורים

### איכות ההשכלה לפי התפוקות של מערכת החינוך

הדרך הנפוצה ביותר לבחון את איכות ההשכלה לפי התפוקות של מערכת החינוך מבוססת על תוצאותיהם של מבחנים בין-לאומיים. איור 5 מציג שני מדדים כאלה. העמודות מציגות מדד שחישובו Hanushek and Woessmann (2012), ועולה מהן כי דירוגה של ישראל נמוך יחסית למדינות ה-OECD (מקום שביעי מן הסוף), וכי הציון שלה עומד על 4.7 בשעה שהציון של המדינה החצינית, ניו זילנד, עומד על כ-5.0. שימוש בגמישויות שאמדו Hanushek and Woessmann (2012) ו-Bouis, Duval and Murtin (2011) מעלה שמידת הפיגור של ישראל אחרי ניו זילנד גורעת כ-0.6 נקודת אחוז מקצב הצמיחה השנתי של הטווח הארוך וכ-27% מרמת הפריון הכולל של הטווח הארוך (כאמור לעיל, כאשר מתחשבים בגמישות שהתקבלה רק בקרב המדינות המפותחות, גודל ההשפעה עומד על כשני שלישים מהאומדן המופיע כאן). התמונה אף מחמירה כאשר בוחנים את מיקומה של ישראל לפי תוצאות עדכניות במבחני פיז"ה במתמטיקה ומדעים (התוצאות לשנת 2012, מייצגים אותן המעוינים באיור 5)<sup>9</sup>: ישראל יורדת בשני מקומות נוספים. על כך יש להוסיף כי סביר להניח שהציון של ישראל במבחן פיז"ה מוטה כלפי

<sup>10</sup> נציין כי אין בידינו מידע על מידת הסלקציה במדינות אחרות – כלומר איזו אוכלוסייה, אם בכלל, אינה נבחנת.

<sup>9</sup> מבחני פיז"ה נערכים בקרב בני 15.

כאשר:

$M200^i$  – הסכום המשוקלל של הציונים שקיבלו האוניברסיטאות במדינה  $i$  שנכללו בין 200 הראשונות בדירוג.

$INDi_j$  – אינדיקטור דיכוטומי שמקבל את הערך 1 אם אוניברסיטה  $j$  שייכת למדינה  $i$  ואת הערך 0 אם היא אינה שייכת לה.

$Score_j$  – הציון הכללי של אוניברסיטה  $j$  ב-Times Higher Education World University Rankings לשנת 2014/15.

$Stud_j$  – מספר הסטודנטים הלומדים באוניברסיטה  $j$ . המקור: Times Higher Education World University Rankings לשנים 2013/14 ו-2014/15 ואתרי האוניברסיטאות.

$Pop^i$  – האוכלוסייה בגילים 20–39 במדינה  $i$  (2012). המקור: מאגר ה-OECD.

במילים אחרות, נוסף למספר האוניברסיטאות המופיעות בין 200 הראשונות בדירוג המדד שלנו מביא בחשבון גם את מיקומן בדירוג (לפי הציון), את מספר התלמידים הלומדים בכל אוניברסיטה (אינדיקטור למשקלה הסגולי של האוניברסיטה בהשכלה הגבוהה של המדינה), וכן את גודלה המוחלט של האוכלוסייה בגילים שבהם מרבים ללמוד באוניברסיטה (20–39). ניתן לראות כי בארה"ב ובבריטניה יש את המספר הרב ביותר של אוניברסיטאות שדורגו בין 200 המובילות. אולם כאשר מביאים בחשבון את גודלם של המשקים (לפי האוכלוסייה בגילים 20–39) ואת העובדה שהאוניברסיטאות המובילות קטנות יחסית (מבחינת מספר סטודנטים), מיקומן של ארה"ב ובריטניה יורד. המדד המשוקלל דומה במהותו לזה של Islam et al. (2014) מצאו כי הוא מסביר את הצמיחה ארוכת הטווח.

באשר לישראל, בדירוג האחרון (2014/15) רק אוניברסיטת תל אביב מופיעה ברשימת 200 המובילות (בסופה), בזכות ציון גבוה בתחום המחקר. נציין כי בחלק מהדירוגים לשנים קודמות גם האוניברסיטה העברית נכללה בין 200 הראשונות, בזכות ציונים גבוהים בתחומי הציטוטים וההיבט הבין-לאומי, אולם על פי הדירוג האחרון היא נמצאת מתחת לסף ה-200. בהתחשב בשאר הפרמטרים של סכום הציונים המשוקלל, תוצאה זו ממקמת את

גבוה יותר, ובחלק מהמקרים גם יחס גבוה יותר בין מספר המורים למספר התלמידים, מוביל לשיפור בהישגי התלמידים. אשר למחקרים שמתבססים על ניתוח מיקרו-כלכלי ברמת הפרט, Holmlund et al. (2010) הראו כי באנגליה יש להוצאה לתלמיד השפעה חיובית על הישגי תלמידים. Fredriksson (2013) חקר את מערכת החינוך בשוודיה ומצא כי גודל הכיתה בשלב היסודי צפוי להשפיע באופן שלילי על הישגי התלמידים בתיכון ועל שכרם בגילים 24–42. באשר להשפעת ההוצאה על חינוך על הפריון העתידי של התלמידים, Jackson et al. (2015) חקרו את מערכת החינוך בארה"ב ואמידתם העלתה כי גידול של 10% בהוצאה לתלמיד (במשך 12 שנות לימוד) צפוי להגדיל את שכרו ב-7.25%. הגידול בהוצאה מתבטא בשיפור ביחס בין מספר התלמידים למספר המורים ובעלייה בשכר המורים.

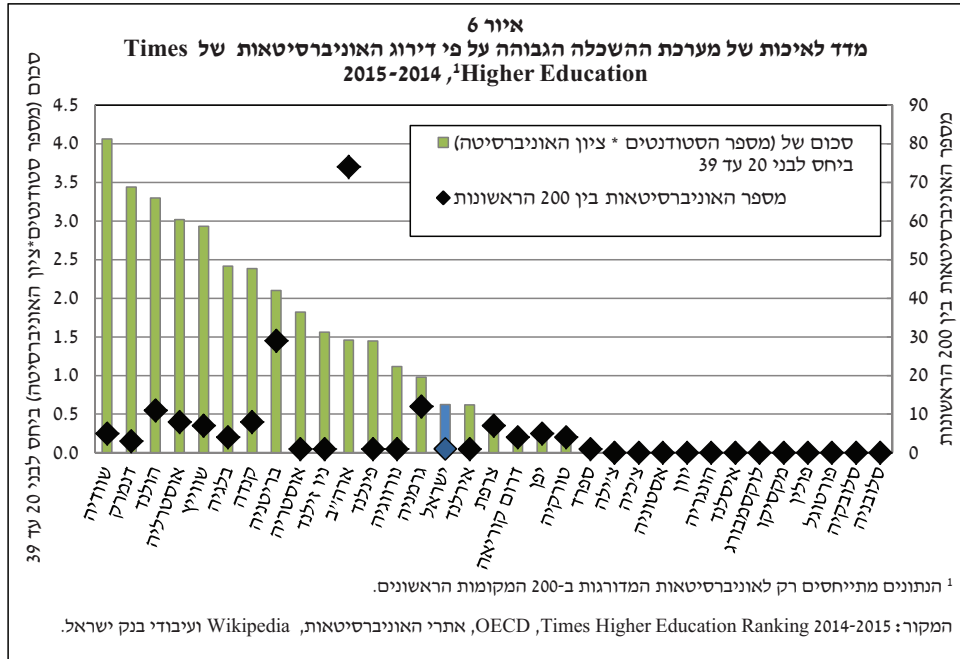
ניתן לבחון גם את איכותה היחסית של מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל. אמנם אין מבחנים בין-לאומיים אחידים לבוגרים של מערכות ההשכלה הגבוהה, אך אפשר להשתמש בדירוגים בין-לאומיים שגופים שונים מפרסמים. את אחד הדירוגים מפרסם העיתון Times Higher Education, והוא מדרג את 400 האוניברסיטאות המובילות בעולם על פי ציון שמשקלל 13 אינדיקטורים בתחום ההוראה (30%), המחקר (30%), הציטוטים (30%), ההכנסות מהתעשייה (2.5%) וההיבט הבין-לאומי (7.5%).<sup>11, 12</sup> איור 6 מציג, לכל מדינה ב-OECD, את מספר האוניברסיטאות המופיעות בין 200 הראשונות בדירוג (מעוינים) ואת הסכום המשוקלל של ציוניהן (עמודות). שקללנו את הסכום לפי מספר הסטודנטים הלומדים בכל אוניברסיטה, ונרמלנו אותו בסך האוכלוסייה של בני 20–39. נוסחת החישוב למדד זה:

$$M200^i = \frac{\sum_{j=1}^{200} (INDi_j * Score_j * Stud_j)}{Pop^i}$$

<sup>11</sup> ההיבט הבין-לאומי – היקפו של שיתוף הפעולה המחקרי עם אוניברסיטאות אחרות והיחס בין מספר הסטודנטים וחברי הסגל מחו"ל לבין שאר הסטודנטים וחברי הסגל.

<sup>12</sup> ישנם עוד שני דירוגים נפוצים, דירוג שנגחאי ודירוג QS (Quacquarelli Symonds). יחסית אליהם הדירוג של Times Higher Education מעניק יותר משקל לאיכות ההוראה ופחות משקל להישגים האקדמיים של הסגל.





במדעים ובמתמטיקה – מראים כי מיקומה של ישראל נחות ביחס למדינות המפותחות. יש להתייחס ברצינות לממצא זה מפני שמחקרים אמפיריים מעידים כי קיים קשר הדוק בין מדדים אלה לצמיחה ארוכת הטווח של המשק. חשוב להדגיש כי ישראל מקצה לחינוך נתח גדול יחסית מהתוצר (מקום חמישי בקרב המדינות המפותחות), אולם מאחר שיש בה הרבה ילדים, הדבר מאפשר להוציא לתלמיד סכום קטן יחסית לסכום שמוציאות המדינות המפותחות.

אשר להשכלה הגבוהה, כאשר בוחנים את איכותה של מערכת האוניברסיטאות בישראל בעזרת דירוגים בין-לאומיים, מוצאים כי ישראל נמצאת במרכז ההתפלגות של המדינות המפותחות. היקף ההשכלה הגבוהה גדל בשנים האחרונות וחלק ניכר מהגידול התרחש במסגרת מערך המכללות, מערך שקלט בשנת הלימודים 2012/3 כ-60% מהסטודנטים לתואר ראשון. אולם זוסמן ועמיתים (2007) מצאו כי ברמת הפרט, התשואה מתואר שנרכש במכללות נמוכה, בממוצע, בכ-16 נקודות אחוז מזו של תואר שנרכש באוניברסיטאות (הממצא התקבל תוך פיקוח על מאפייני הפרט, במיוחד על היכולות שמוודדים המבחנים הפסיכוכימיים הנערכים במיוני הצבא). ייתכן שהתפתחות זו מסבירה מדוע יש ניצול נמוך יחסית של ההון האנושי הקיים במשק: שיעור המשרות הדורשות השכלה גבוהה

ישראל במקום ה-15 מבין המדינות המפותחות – אמצע ההתפלגות (בחלק התחתון של טווח מיקומה של ישראל מבחינת המספר הממוצע של שנות הלימוד, היות שטווח זה נע בין 10 ל-16; ראו איור 1)<sup>13</sup>. מיקומה של ישראל יציב מאז הדירוג לשנת 2011/12 (כאמור, בחלק מהשנים גם האוניברסיטה העברית נכללה בין 200 הראשונות). בדירוג הראשון שנערך, לשנת 2010/11, אף אוניברסיטה ישראלית לא נכללה בין 200 הראשונות.

יש לציין כי בחנו כמה חלופות למדד, ובעיקר שימוש בדירוגים חלופיים, שימוש באוניברסיטאות המדרגות בין 100 או 400 הראשונות (במקום בין 200 הראשונות) ונרמול התוצאות בסך הסטודנטים במשק או בסך המועסקים במקום באוכלוסייה של בני 20–39. ניתן לומר כי יש מתאם חיובי וגבוה בין הדירוגים שמניבות רוב האפשרויות השונות.

לסיכום, מדדים שונים לאיכות ההשכלה ביסודי ובתיכון – בעיקר ההשקעה לתלמיד (במיוחד בחינוך התיכוני), גודל הכיתות בחינוך היסודי והתוצאות במבחנים בין-לאומיים

<sup>13</sup> על פי האינדיקטור הפשוט של מספר האוניברסיטאות המופיעות ברשימת 200 המובילות, ישראל נמצאת במקום ה-15, יחד עם 8 מדינות נוספות שיש להן אוניברסיטה אחת בין 200 הראשונות. התחשבות בפרמטרים הנוספים – גודל האוכלוסייה, גודל אוניברסיטאות ומיקומן בדירוג העולמי – אינה משנה באופן מהותי את מיקומה של ישראל.

של השכלה גבוהה עומדת על 30%<sup>17</sup>; (3) הפער בין התשואה מלימודים באוניברסיטה ללימודים במכללה הוא 16 נקודות אחוז (זוסמן ועמיתים, 2007). יש חוסר ודאות לגבי המידה שבה תוספת הלומדים תתנתב לאוניברסיטאות/ למכללות, ולכן יש חוסר ודאות גם לגבי התשואה שתקבל מתוספת הלימודים הגבוהים. טווח הסימולציה מבטא את חוסר הוודאות.

לחלופין, אם ההשקעה במערכת החינוך תשפר את איכות ההשכלה בשיעור מקביל לתוספת של 10 נקודות במבחני פיז"ה, היא תוכל להגדיל את התוצר לנפש של הטווח הארוך ב-6% עד 9% (תוצאה זו מתקבלת מהגמישויות שהוצגו לעיל).

### מקורות:

גבע א' (2013), "השינויים הדמוגרפיים והשלכותיהם על ההוצאה הציבורית בשנים 2013—2059". סקר בנק ישראל 87, עמ' 7—30.

זוסמן נ', א' פורמן, ט' קפלן וד' רומנוב (2007), "הבדלים באיכות ההשכלה בין אוניברסיטאות למכללות: בחינה באמצעות התמורה בשוק העבודה". מוסד שמואל נאמן.

זוסמן נ' וע' פרידמן (2009), "איכות כוח העבודה בישראל", סקר בנק ישראל 87, עמ' 7—30.

Barro, R. and J.W. Lee (2013), "A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010". *Journal of Development Economics* 104, pp. 184-198.

Bils, M. and P. Klenow (2000), "Does Schooling Cause Growth?". *The American Economic Review* 90(5), pp. 1160-1183.

Bouis, R., R. Duval and F. Murtin (2011), *The Policy and Institutional Drivers of Economic Growth*

בישראל נמוך ביחס לממוצע במדינות המפותחות, במיוחד בענפים המייצרים לשוק המקומי<sup>14</sup>.

בהקשר זה יש להזכיר את הממצא שבסוף העשור הקודם נסגר הפער בין שיעור בוגרי כיתה י"ב שתעודת הבגרות שלהם מאפשרת לימודים אקדמיים<sup>15</sup> לבין שיעור המתחילים בלימודים אקדמיים<sup>16</sup>. מדיוננו עולה אפוא שאם איכותו של החינוך היסודי והתיכוני לא תשתנה – אם הוא לא יכשיר למערכת ההשכלה הגבוהה מועמדים רבים יותר ובאיכות טובה יותר – כמות ההשכלה תוכל להמשיך לגדול רק אם הפרטים שלומדים לימודים אקדמיים יבחרו להאריך את משך לימודיהם, או אם תוקם מערכת השכלה לא-אקדמית לאוכלוסייה הבוגרת. לעומת זאת, שינוי ממשי באיכות החינוך היסודי והתיכוני יגדיל את שיעורם של אלה שעוברים את סף הקבלה לאוניברסיטה, והוא יאפשר להעלות את המספר הממוצע של שנות ההשכלה באמצעות הגדלת שיעורם של בעלי השכלה גבוהה מהאוניברסיטאות.

אם שיעור בוגרי התיכון שתעודת הבגרות שלהם מאפשרת לימודים אקדמיים יעלה מ-48% ל-58%, הדבר עשוי להגדיל ב-2.0%—3.5% את רמת התוצר לנפש של הטווח הארוך. מאחר ששיעור הבוגרים שתעודת הבגרות שלהם מאפשרת לימודים אקדמיים עמד ב-1996 על 39% ומאז עלה ברציפות עד ל-48% ב-2012, נראה כי העלאת שיעור הבוגרים בעשר נקודות אחוז היא אמנם יעד שאפתני אך סביר. ביסוד ההערכה על השפעת העלאתו של שיעור הבוגרים על הצמיחה ניצבו כמה הנחות, ועם החשובות שבהן נמנות: (1) הבוגרים הנוספים שעוברים את סף הקבלה ללימודים אקדמיים אכן ימצו כשלוש שנים של לימודים אקדמיים; (2) התשואה הממוצעת לשלוש שנים

<sup>14</sup> ראו תיבה ב-1 בתוך בנק ישראל (2014), *דין וחשבון לשנת 2013*.

<sup>15</sup> נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מצביעים על כך שנכון ל-2012, 48% מבוגרי כיתה י"ב "עמדו בדרישות הסף לכניסה לאוניברסיטה" – תעודת בגרות מלאה שכוללת ציון עובר במתמטיקה ברמה של 3 יחידות, באנגלית ברמה של 4 יחידות ומקצוע מוגבר אחד נוסף לאנגלית.

<sup>16</sup> ראו תיבה ה-1 בתוך בנק ישראל (2013), *דין וחשבון לשנת 2012*: "השפעת ההשכלה על שיעור ההשתתפות בכוח העבודה בישראל".

<sup>17</sup> הנחה זו מבוססת על מחקרם של זוסמן ופרידמן (2009), והיא גם מתיישבת עם סביבת התשואה לשנת השכלה המתקבלת במחקרים מהארץ והעולם – כ-10%. סקירה של ממצאים על התשואה להשכלה מופיעה בתוך: "התפתחות ההשכלה בישראל ותרומתה לצמיחה ארוכת הטווח", *התפתחויות הכלכליות בחודשים האחרונים מס' 136*, אפריל עד ספטמבר 2013.

- Bousquet and F. Spinelli (2012), Long-Term Growth Scenarios. OECD Economics Department Working Paper No. 1000.
- Klenow, P. and A. Rodriguez-Clare (1997), "The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it Gone Too Far?" in Bernanke, B. and J. Rotemberg (Eds.). NBER Macroeconomics Annual 1997, Volume 12. MIT Press.
- Mankiw, G., D. Romer and D. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics* 107(2), pp. 407-437.
- Across OECD and non-OECD Economies. OECD Economics Department Working Papers No. 283.
- Dolton, P. and O. Marcenaro-Gutierrez (2011), "If You Pay Peanuts do You Get Monkeys? A Cross Country Comparison of Teacher Pay and Pupil Performance", *Economic Policy* 26, Issue 65, pp. 5-55.
- Fredriksson, P., B. Ockert and H. Oosterbeek (2013), "Long Term Effects of Class Size", *The Quarterly Journal of Economics* 128(1), pp. 249-285.
- Gordon, R. (2014), The Demise of U.S. Economic Growth: Restatement, Rebuttal, and Reflections. Department of Economics, Northwestern University, Manuscript.
- Hall, R. and C. Jones (1999), "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others", *The quarterly Journal of Economics* 114(1), pp. 83-116.
- Hanushek, E. (2006), "School Resources", in Hanushek, E. and F. Welch (Eds.) *Handbook of the Economics of Education* 2006 (2), Chapter 14.
- Hanushek, E. A. and L. Woessmann (2012), "Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation", *Journal of Economic Growth* 17, pp. 267-321.
- Holmlund, H., S. McNally and M. Viarengo (2010), "Does Money Matter for Schools?", *Economics of Education Review* 29, pp. 1154-1164.
- Islam, R., J. Ang and J. Madsen (2014), "Quality-Adjusted Human Capital and Productivity Growth". *Economic Inquiry* 52 (2), pp. 757-777.
- Jackson, K., R. Johnson and C. Persico (2015), The Effects of school Spending on Educational and Economic Outcomes: Evidence from School Finance Reforms. NBER Working Paper No. 20847.
- Johansson, A., Y. Guillemette, F. Murtin, D. Turner, G. Nicoletti, C. de la Maisonneuve, P. Bagnoli, G.