

התפתחות ההשכלה בישראל ותרומתה לצמיחה ארוכת הטווח

איל ארגוב¹

תקציר

מחקר זה דן בתרומה שההון האנושי מרים להתפתחות התוצר ולצמיחה ארוכת הטווח. כדי לערוך אותו בנינו סדרות עתיות למספר הממוצע של שנות ההשכלה במשק, תוך שאנו מתקנים את נתוני הפרט כדי לשקף את ההשכלה האפקטיבית, כלומר ההשכלה התורמת לפיריון בשוק העבודה. מצאנו כי המספר הממוצע של שנות הלימוד באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25–64) עמד ב-2011 על 13.5 שנים – במרכז של התפלגות הנתון במדינות ה-OECD. שילוב אומדנים לתשואה המקרו-כלכלית מהשכלה אפשר לנו להשתמש בחשבונאות צמיחה (Growth Accounting) כדי לאמוד כיצד הגידול בהשכלה תורם לצמיחה. מצאנו כי העלייה שחלה בהשכלה מאמצע שנות ה-70 תרמה לצמיחה השנתית בין 0.6 ל-0.8 נקודת אחוז בממוצע, ותרומה זו מהווה 33%–45% מסך הגידול שחל באותה תקופה בתוצר לנפש.

אולם אפקט ההשכלה החל להתמצות בעשור הקודם, והוא צפוי להמשיך לדעוך: ערכנו תחזית לגבי התפתחות המספר הממוצע של שנות ההשכלה בחמישים השנים הבאות, ומצאנו כי תרומת הגידול בהשכלה לצמיחה תתכווץ במרוצת תקופה זו ל-0.1–0.3 נקודת אחוז. המיקום בטווח זה תלוי בין היתר באופן שבו האוכלוסייה החרדית הגדלה תשתלב במעגל ההשכלה.

1. הקדמה

ניתוח של קצב הצמיחה ארוך הטווח במשקים מתבסס על פי רוב על חשבונאות הצמיחה (Growth Accounting) שפיתח Solow – כלומר על פירוק של מרכיבי הצמיחה לגורמי הייצור וליעילות השימוש בהם (הפיריון): במסגרת זו בוחנים את קצב הגידול הצפוי של כל גורם ייצור ושל הפיריון, ומשלבים ביניהם בעזרת פונקציית ייצור מצרפית². הניתוח הבסיסי של מקורות הצמיחה כולל בין גורמי הייצור רק את תשומת העבודה ומלאי ההון הפיזי. ברוידא (2013) וגבע (2013) ערכו ניתוח כזה ומצאו כי

¹ אני מודה על הערותיהם המועילות של נתן זוסמן, עדי ברנדר, עמית פרידמן, קובי ברוידא, שי צור, נעם זוסמן, יוסי יכין ושופט אנונימי, וכן על תרומת המשתתפים בסמינר של חטיבת המחקר בבנק ישראל ועל תרומת המשתתפים בכנס האגודה הישראלית לכלכלה, 2016. תודה מיוחדת לעוזרי המחקר בעז אברמסון, מיכל לונדון ואדם רוזנטל על הפקת הנתונים ועל העצות המועילות.

² ראו למשל (Johansson et al. (2012). חוקרים אלה ערכו תחזיות ארוכות טווח עבור כל מדינה ב-OECD, לרבות ישראל.

השינויים הדמוגרפיים שישראל עוברת צפויים להאט את קצב הצמיחה של המשק יחסית לקצב בעשורים קודמים. בפירוט, ההתרחבות של תשומת העבודה (ובעקבותיה של התוצר) תושפע הן מההאטה הצפויה בקצב התרחבותה של האוכלוסייה היהודית הלא-חרדית בגילי העבודה העיקריים והן מהעלייה במשקלן של האוכלוסיות המתאפיינות בשיעור השתתפות נמוך, היינו חרדים, ערבים ומבוגרים בני 65 ומעלה. אולם (1992) Mankiw, Romer and Weil, ואחריהם גם Hall and Jones (1999), הראו כי יש להרחיב את המודל הניאו-קלסי הבסיסי שפיתח Solow ולהוסיף לתשומת העבודה גם את איכותה, היות שהדבר מסייע להסביר את פערי ההכנסה בין מדינות ומגשר בין המודל לבין הנתונים האמפיריים³. לפיכך המחקר הנוכחי מוסיף לניתוח של מקורות הצמיחה משתנה שמבטא את איכותה של תשומת העבודה – מלאי ההון האנושי.

דרך מקובלת ושיממה למדוד את מלאי ההון האנושי במשק מתייחסת למספר הממוצע של שנות הלימוד באוכלוסייה (או בקרב המועסקים) ומשלבת אותו עם אומדנים לתשואה להשכלה – המידה שבה מספר שנות הלימוד משפיע על ההכנסה. הערכה של התשואה להשכלה משמשת אפוא מרכיב מרכזי במודל שכולל את ההון האנושי. ניתן למדוד תשואה זו הן בגישה מיקרו-כלכלית (כלומר על יסוד נתוני פרט) והן בגישה מקרו-כלכלית (על יסוד נתונים בין-לאומיים). בהמשך נסקור ממצאים אמפיריים שהתקבלו בשתי הגישות, ונראה כי חרף ההבדלים ביניהן הן מניבות אומדני תשואה דומים (כ-10% לשנת השכלה).

בחלקו המרכזי של המאמר אנו בוחנים את סקרי כוח האדם ומחשבים על פיהם אומדנים היסטוריים למספר הממוצע של שנות ההשכלה במשק מסוף שנות ה-60. את הנתונים הגולמיים של הסקר אנו מתקנים על מנת להתחשב בכך שחלק משנות ההשכלה המדווחות מרימות תרומה זניחה לכישורים המקצועיים ולפיריון בשוק העבודה. בפירוט, אנו מתקנים את הנתונים על ההשכלה של גברים חרדים, משום שהדיווח רואה בה השכלה רגילה אף על פי שהיא כוללת בעיקרה לימודים בשיבה ואינה משפרת את הפיריון בשוק העבודה (אנו מבססים טענה זו גם באמצעות אמידה אמפירית של רגרסיות שכר). חישוב הסדרה ההיסטורית משמש אותנו על מנת לאמוד איזו תרומה הרים הגידול בהשכלה לתוצר ולצמיחה בארבעים השנים האחרונות. נוסף לכך המחקר כולל תחזית לגבי התפתחות המספר הממוצע של שנות ההשכלה בחמישים השנים הבאות⁴. התחזית נשענת הן על הנחות לגבי הרגלי ההשכלה של קבוצות אוכלוסייה שונות בטווח הארוך (מהו קצב הגידול של רכישת השכלה בקרב

³ חוקרים אחרים גורסים כי ההשכלה יכולה להסביר אך מעט מהשונות בהכנסה בין מדינות, וכי המתאם בין השכלה להכנסה וצמיחה משקף סיבתיות הפוכה (מההכנסה אל ההשכלה) או משתנה מושמט אחר. ראו Klenow and Rodriguez-Clare (1997) ו-Bils and Klenow (2000).

⁴ לשם קיצור נשתמש לעתים בצירוף "ההשכלה הממוצעת/ ממוצע ההשכלה" במקום בצירוף "המספר הממוצע של שנות ההשכלה/ הלימוד".

הצעירים, האם דפוסי ההשכלה של החרדים ישתנו עם כניסתם לשוק העבודה) והן על תחזית דמוגרפית בנוגע למשקלן של הקבוצות השונות באוכלוסייה. כפי שנראה, התמורות הדמוגרפיות שנזכרו לעיל צפויות להשפיע גם על מלאי ההון האנושי. הניתוח בכללותו מראה כי הגידול בהשכלה הרים תרומה משמעותית ביותר לצמיחת התוצר לנפש בארבעים השנים האחרונות, אך זו צפויה לפחות באופן משמעותי בחמישים השנים הבאות – במידה רבה עקב מיצוי של תהליך העלייה במספר שנות ההשכלה שפרטים משכילים נוהגים לרכוש: שיעורם של בעלי 13 שנות לימוד ומעלה כבר הכפיל את עצמו ועלה מכ-25% בשנות ה-80 ליותר מ-50% בשנת 2011. כדי להמשיך להגדיל את ממוצע ההשכלה יש להאריך את משך הלימודים אל מעבר לתארים הראשון והשני. אולם את ההארכה מגבילים הן צד ההיצע – מגבלת נזילות מחייבת את הלומדים להצטרף בשלב מסוים לשוק העבודה – והן צד הביקוש: במגזר העסקי יש ככל הנראה רק מקצועות ספורים שבהם מתקבלת תשואה על שנות הלימוד החורגות מעבר לתואר השני. תופעת המיצוי מוכרת גם במדינות מפותחות נוספות: Gordon (2014) מעריך כי בארה"ב המיצוי עתיד להקטין את תרומת ההשכלה לצמיחה בכ-0.2 נקודת אחוז יחסית לעשורים קודמים.

שאר המאמר בנוי באופן הבא: בפרק 2 נציג את המתודולוגיה לחישוב תרומתו של ההון האנושי לתוצר ולצמיחה בישראל. בפרק 3 נחשב את ממוצע ההשכלה בישראל וניישם את המתודולוגיה הנדונה כדי לבחון את תרומת ההשכלה לתוצר ולצמיחה בין 1970 ל-2011. בפרק 4 נציג תחזית למספר הממוצע של שנות ההשכלה בישראל, ולתרומתו הצפויה לצמיחה, עד שנת 2059. בפרק 5 נבחן את רגישות התחזית להנחות המרכזיות. בפרק 6 נסכם את הממצאים המרכזיים תוך דיון בהיבטים נוספים של ההון האנושי, שונים ממספר שנות הלימוד.

2. המתודולוגיה לחישוב תרומת ההון האנושי לתוצר ולצמיחה

המסגרת המתודולוגית שלנו מושתתת על חשבונאות הצמיחה שפיתח Solow (1957). מסגרת זו שימשה במחקרים רבים כדי לנתח את מקורות הצמיחה (ראו למשל Jorgenson, 1995). כמו כן היא שימשה כדי לערוך חשבונאות התפתחות (Development Accounting) – כלומר לאמוד את המקורות לפערים הקיימים בין מדינות ברמת התוצר לנפש (או לעובד). עם האחרונים נמנים מחקרים שאמדו את התרומה של מלאי ההון האנושי לפערים, ביניהם מחקרי מפתח כגון Mankiw, Romer and Weil (1992), Klenow and Rodriguez-Clare (1997) ו-Hall and Jones (1999).

אנו נניח כי כאשר המשק מייצר את התמ"ג, הוא משתמש בתשומת העבודה (שעות) ובמלאי ההון הפיזי והאנושי בהתאם לפונקציית ייצור ניאו-קלסית מסוג קוב-דאגלס שמקיימת תשואה קבועה לגודל:

$$(1) \quad Y_t = A_t K_t^\alpha (h_t L_t)^{1-\alpha}$$

כאשר:

Y – התמ"ג
 A – הפרייון הכולל
 K – מלאי ההון הפיזי
 h – מלאי ההון האנושי
 L – תשומת העבודה (שעות)
 α – חלקו של ההון בתוצר

במשוואה זו מלאי ההון האנושי (h) נכלל בפונקציית קוב-דאגלס בסיסית כמכפיל של תשומת העבודה (labor augmenting human capital); יכולנו לכלול אותו גם בפרייון הכולל, היות שהדבר אינו משפיע על ניתוחי התרומות לצמיחה שאנו מתרכזים בהן. חלק מהחוקרים אמנם נוקטים דרך חלופית וכוללים את מלאי ההון האנושי כתשומה שלישית המקבלת כתמורה חלק מהתוצר (על חשבון חלקם של ההון הפיזי ותשומת העבודה)⁵. אולם אנו העדפנו את הצורה הפונקציונלית שבמשוואה (1) מפני שהיא מדגישה כי להבדיל מהתשומה של מלאי ההון הפיזי, את ההון האנושי אי-אפשר להפריד מהעובד המשתמש בו ומתשומת העבודה במונחי שעות⁶.

הנתונים על התמ"ג ותשומת העבודה מופיעים דרך קבע בחשבונאות הלאומית. את מלאי ההון הפיזי נהוג לאמוד במסגרת מודל של מלאי ההון המתמיד (Perpetual Inventory Method), שיטה שסוכמת את ההשקעות לאורך ההיסטוריה על יסוד הנחות לגבי אורך חייהן. את מלאי ההון האנושי נמדוד בגישה המינצריאנית (Mincer, 1979) שיישמו Hall and Jones (1999) במסגרת מקרו-כלכלית. בהתאם לגישה זו נשתמש בפונקציה הקושרת בין מלאי ההון האנושי לבין המספר הממוצע של שנות הלימוד במשק:

$$(2) \quad h_t = e^{S_t r}$$

כאשר:

S – המספר הממוצע של שנות הלימוד במשק.
 r – התשואה להשכלה.

⁵ ראו למשל Mankiw, Romer and Weil (1992).

⁶ גם Hall and Jones (1999) משתמשים בצורה זו.

באשר למספר הממוצע של שנות ההשכלה במשק (S), מרבית המחקרים בעולם מתייחסים לממוצע באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25–64). אמנם ניתן לטעון כי נכון יותר להשתמש במספר שנות הלימוד של המועסקים במשק, אולם מאחר שהנתונים על השכלת המועסקים פחות זמינים, השוואות בין-לאומיות מתייחסות בדרך כלל לממוצע באוכלוסייה (בגילי העבודה או בגילי העבודה העיקריים). במחקר זה נציג לגבי ישראל הן ממצאים שמתבססים על השכלת המועסקים והן ממצאים שמתבססים על ההשכלה באוכלוסייה. אלה מבוססים על סקר כוח האדם, ובאחרונים אפשר להשתמש כדי לערוך השוואה בין-לאומית.

כאשר משלבים הון אנושי בניתוח נדרשת הערכה של התשואה להשכלה (r). ניתן למדוד תשואה זו הן בגישה מיקרו-כלכלית, הן בגישה מקרו-כלכלית למחצה, והן בגישה מקרו-כלכלית מלאה. בגישה המיקרו אומדים את התרומה שמספר שנות הלימוד של הפרט מרים לפיריון העבודה שלו. בהיעדר מדידה של הפיריון ברמת הפרט, משתמשים בשכר. המסגרת המקובלת כוללת רגרסיה מינצריאנית שהמשתנה המוסבר בה הוא (לוג) השכר של הפרט והמשתנים המסבירים הם מאפייניו, ובפרט מספרן של שנות ההשכלה. פריש (2007) נקט גישה זו ומצא כי התשואה להשכלה בישראל עומדת על 8%–9.5%. לעומת זאת, זוסמן ופרידמן (2009) מצאו תשואה גבוהה יותר: המעבר מ-11–12 שנות לימוד ל-13–15 שנים מניב תשואה של 36%, והמעבר ל-16+ שנים מניב תשואה של 65% (יחסית ל-11–12 שנות לימוד). Psacharopoulos and Patrinos (2002) אספו ממדינות רבות ממצאים על התשואה להשכלה שנאמדה בגישת המיקרו. Morrison and Murtin (2010) השתמשו בנתונים בין-לאומיים אלה ומצאו כי התשואה להשכלה יורדת ככל שעולה ההשכלה הממוצעת במשק. זוהי גישה מקרו-כלכלית למחצה. בגישה המקרו-כלכלית המלאה אומדים את התשואה להשכלה באמצעות חתכים או פאנלים ברמת המדינות. כלומר המשתנה המוסבר הוא התוצר המקומי (או פיריון העבודה), והמשתנים המסבירים כוללים את ממוצע ההשכלה במשק. ישנה שונות גדולה בממצאים האמפיריים לגבי התשואה להשכלה ברמת המקרו, אפילו כאשר מתמקדים במדינות מפותחות. לשם המחשה, Arnold, Bassanini and Scarpetta (2007) מצאו כי התשואה להשכלה עומדת על 6%–9%. Bassanini, Scarpetta and Hemmings (2001) היא עומדת על כ-10%, Barro and Lee (2010) – על כ-12% (לאחר שמביאים בחשבון את ההתאמה האנדוגנית של מלאי ההון)⁷, ו-Bouis, Duval and Murtin (2011) – על 8%–15%. גם ברגמן ומרום (2005) השתמשו בגישת המקרו: הם אמדו את התשואה להשכלה ברגרסיות פאנל ב-32 מענפי המשק הישראלי וקיבלו תשואה של כ-7% בקירוב.

⁷ בניגוד ל-Morrison and Murtin (2010) הם מוצאים כי התשואה להשכלה עולה מ-0% לשנת השכלה יסודית, ל-10% לשנת השכלה על-יסודית ולכ-20% לשנת השכלה גבוהה.

מטבע הדברים ישנה תחלופה (trade off) בין היתרונות והחסרונות של שתי הגישות: גישת המקרו מאלצת אותנו להסתפק במספר תצפיות קטן בהרבה ולהניח כי במדינות השונות יש אותה תשואה להשכלה, ואילו גישת המיקרו אינה מביאה בחשבון את ההשפעות הצולכות בין פרטים⁸. זאת ועוד, ייתכן שתשואת הפרטים מהשכלה גדולה מהתשואה המשקית (התרומה לפריון), מאחר שרכישת השכלה מאותתת על היכולות ביחס לפרטים אחרים ולכן תשואת המיקרו הנמדדת מוטה כלפי מעלה. על כן נניח, לצורך הבחינה הבסיסית, כי התשואה להשכלה קבועה ועומדת על 8% – בגבול התחתון של ממצאי המיקרו ובמסגרת הממצאים הסבירים של אומדני המקרו. בהינתן סדרה עתית של ממוצע ההשכלה והנחה על התשואה להשכלה, אפשר לבנות מדד למלאי ההון האנושי בעזרת משוואה (2) לעיל. בסעיפים ג'-3 ו-ה' נבחן את רגישות התוצאות שלנו לאומדנים חלופיים לתשואה להשכלה, וכן לאפשרות שהתשואה פוחתת עם מספר שנות ההשכלה לפי הנוסחה $r = 0.125 - 0.002 * S$, כפי שטוענים Morrison and Murtin (2010).
אשר לשיעור הגידול של הפריון הכולל, אפשר לחשבו כשארית Solow ממשוואה (1), תוך שימוש בנתונים על התמ"ג, מלאי ההון הפיזי, מלאי ההון האנושי ותשומת העבודה.

$$(3) \quad \Delta \ln(A_t) = \Delta \ln(Y_t) - \alpha \Delta \ln(K_t) - (1 - \alpha) [\Delta \ln(h_t) + \Delta \ln(L_t)]$$

כדי לחשב את שארית Solow נשתמש בערך המקובל, $\alpha=1/3$. ערך זה מבוסס על משקלו הממוצע של החלק שהתשלומים להון מהווים בתוצר. בשלב האחרון נרצה לחשב כיצד קצב גידולו של כל רכיב (הפריון הכולל, מלאי ההון האנושי/ הפיזי, תשומת העבודה) תורם לקצב הצמיחה של התוצר לנפש, משום שקצב זה משקף את השיפור ברמת החיים של האוכלוסייה בישראל. בחשבונאות הצמיחה הבסיסית מקובל לבחון את התרומה שהשינויים במלאי ההון הפיזי מרימים לתוצר, ותרומה זו שווה ל- $\alpha \Delta \ln(K_t)$, כפי שמראה משוואה (3). חלק מהשינויים במלאי ההון הפיזי נובעים משיווי משקל של שינויים שמקורם בתשומת העבודה, בהון האנושי או במרכיב הפריון הכולל (משום שהם משפיעים על התוצר, וזה מצדו משפיע על מלאי ההון הפיזי). לעומת זאת, מקובל להניח שהיחס בין מלאי ההון הפיזי לתוצר, K/Y , אינו תלוי ברמת המרכיבים האחרים⁹. כדי לשקף במידה רבה ככל האפשר את תרומתם הכוללת של המרכיבים האחרים לתוצר, נסטה מחשבונאות הצמיחה הבסיסית, ונבצע במשוואה (3) כמה פעולות פשוטות כדי להציג את צמיחת התוצר כפונקציה

⁸ כלומר הגישה אינה מביאה בחשבון את האופן שבו שינוי במאפיינים של פרט אחד משפיע על הפריון של פרטים אחרים.

⁹ זוהי תוצאה מקובלת במודלים ניאו-קלסיים שמסבירים את הצמיחה ארוכת הטווח והשינויים הטכנולוגיים בהם הם מסוג "disembodied", כלומר אינם גלומים במלאי ההון. ראו פרקים 2 ו-5 בתוך Aghion and Howitt (2009).

של הרכיבים השונים, ובפרט של השינוי ביחס בין ההון לתוצר (בדומה ל- Hall and Jones, 1999 ואחרים): אם שינויים במלאי ההון הפיזי אינם משנים את היחס K/Y , הם לא ייחשבו לתרומה של ההון הפיזי לצמיחה (אלא ייכללו בתרומתם של הרכיבים האחרים). נוסף על כך ננסה את המשוואה עם התוצר לנפש ($y=Y/POP$) כמשתנה המוסבר, כאשר המשתנים המסבירים כוללים את שיעור האוכלוסייה בגילי העבודה העיקריים ($pop' = POP^{25-64} / POP$) ואת תשומת העבודה לנפש בגילי העבודה העיקריים ($l = L / POP^{25-64}$); ו- POP^{25-64} הם סך האוכלוסייה והאוכלוסייה בגילי העבודה העיקריים, בהתאמה). המשתנה המסביר הראשון, pop' , מבטא התפתחויות דמוגרפיות ואילו המשתנה השני, l , מבטא את עצימות התעסוקה במשק.

$$(4) \quad \Delta \ln(y_t) = \frac{1}{1-\alpha} \Delta \ln(A_t) + \frac{\alpha}{1-\alpha} \Delta \ln\left(\frac{K_t}{Y_t}\right) + \Delta \ln(h_t) + \Delta \ln(l_t) + \Delta \ln(pop'_t)$$

כדי לחשב את התרומה של כל רכיב לצמיחה כופלים את המקדם של כל משתנה בשיעור השינוי בו. חשוב לציין כי תרומתו של מלאי ההון האנושי (הרכיב השלישי), כפי שהוא נאמד במחקר זה, אינה ממצה בהכרח את תרומתה של ההשכלה לצמיחה. ראשית, היקף ההשכלה יכול להשפיע על תשומת העבודה בעקיפין: מחד גיסא הוא מפחית את מספר המועסקים משום שמשך הלימודים מתארך, ומאידך גיסא הוא דוחה את גיל הפרישה הממוצע משום שמשכילים נוטים לפרוש מאוחר. זאת ועוד, חלק מהספרות האמפירית מצביע על כך שרמת ההשכלה תורמת לקצב הצמיחה גם דרך מרכיב הפריין הכולל – A . מחקרים שונים – למשל Barro and Sala-i-Martin (1995a, Ch. 13), Kruger and Lindahl, Benhabib and Spiegel (1994), Acosta-Ormaechea and Morozumi (2013) – ערכו רגרסיות פאנל ומצאו מתאמים חיוביים בין רמת ההשכלה לקצב הצמיחה, אך חלקם מצביעים על כך שהמתאם נובע ממדינות מתפתחות, כלומר רמת ההשכלה חשובה לצמיחה כאשר המדינה נמצאת בתהליך התכנסות לחזית הטכנולוגית. לפי השערה נוספת שמחקרים בחנו, התועלת שמדינה מפיקה מהשכלה תלויה הן בסוג ההשכלה והן במיקום המדינה בתהליך ההתכנסות: השכלה יסודית (primary education) מועילה יותר לאימוץ טכנולוגיות או לחיקוי, ואילו השכלה גבוהה (tertiary education) חשובה יותר לחדשנות; לכן מדינות רחוקות מהחזית הטכנולוגית צריכות להשקיע בחינוך יסודי, ואילו מדינות קרובות לחזית צריכות להשקיע בהשכלה גבוהה¹⁰. מאחר שהממצאים אינם חד-משמעיים, מאמר זה מתייחס רק להשפעתה של רמת ההשכלה על רמת התוצר ולא להשפעתה על קצב גידולו.

¹⁰ ראו פרק 13 אצל Aghion and Howitt (2009), Aghion and Meghir (2006), Vandenbussche, Aghion, Bouston, Hoxby, and Vandenbussche (2005) ו-1

3. רמת ההשכלה הממוצעת ותרומת ההון האנושי לצמיחה בשנים 1970—2011

א. המספר הממוצע של שנות ההשכלה: אופן החישוב

בשלב הראשון התייחסנו לנתוני סקר כוח האדם וחישבנו את ממוצע ההשכלה על פי כמה חתכים: בקרב האוכלוסייה המצויה בגילי העבודה (+15), בקרב האוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25—64) ובקרב המועסקים. במסגרת החישוב ערכנו לנתונים מסקר כוח האדם כמה התאמות, במטרה לשקף באופן חלקי את ההשכלה האפקטיבית בשוק העבודה. להלן נתאר את ההתאמות העיקריות:

ההתאמה הראשונה: השמטנו תצפיות שדיווחו על 0 שנות לימוד (ב-2011 הן משקפות 1.4% מהאוכלוסייה בגילי העבודה העיקריים). עשינו זאת כי ב-1995 נוצר בהגדרות שבר שגרם לשינוי משמעותי במשקלם של חסרי ההשכלה (מ-0.4% בסקר של 1994 ל-3.4% בסקר של 1995).

ההתאמה השנייה: הגבלנו את מספר שנות הלימוד האפקטיביות ל-22, מתוך הנחה שמנקודה זו ואילך תוספת השכלה כבר אינה משפיעה על הפריזון באופן משמעותי. כלומר זקפנו 22 שנות לימוד גם לעובדים שדיווחו בסקר על מספר גבוה מ-22. ב-2011 תצפיות אלה משקפות 1% מהאוכלוסייה בגילי העבודה העיקריים; לפלח אוכלוסייה זה יש בממוצע 26 שנות לימוד.

ההתאמה השלישית: לפי הנתונים המקוריים לגבי הגברים החרדים (בגילי העבודה העיקריים), המספר הממוצע של שנות הלימוד בקרבם עמד ב-2011 על 16.2. הגבלנו אותו ל-10 משום שלימודים בישיבה מופיעים בסקר כשנות לימוד רגילות אך הם אינם מכוונים להגדלת ההון האנושי בשוק העבודה, וכן משום שמיעוט לימודי הליכה בבתי הספר החרדיים מתבטא במחסור במיומנויות עבודה בתום 12 שנות לימוד.

יש להבהיר כי סקרי כוח האדם אינם כוללים שאלה שמזהה חרדים ישירות, לפי הגדרה עצמית. לכן לצורך מחקר זה נסקר נחשב לחרדי אם ישיבה היא מוסד הלימודים האחרון שלו או של אחד הקרובים מדרגה ראשונה (בן זוג או ילדים). יש שני נימוקים לכך שהפחתנו ממספר שנות הלימוד של חרדים גם כאשר מוסד הלימודים האחרון שלהם עצמם אינו ישיבה: ראשית, ייתכן כי גם חרדים שסיימו מוסדות לימוד אחרים מתאפיינים בהון אנושי נמוך ביחס למספר שנות הלימוד שלהם, בשל מחסור בלימודי ליבה בשלבים המוקדמים של ההשכלה. שנית, לצורך התחזית נישען על התחזית הדמוגרפית של הלמ"ס, תחזית שבה החרדים זוהו לפי הגדרה עצמית. אם נתרחק במידה רבה מדי מהגדרה זו (ונתייחס למשל רק למי שישיבה היא מוסד הלימודים האחרון שלו), לא נוכל להשתמש בתחזית הדמוגרפית על מנת לאמוד את משקל החרדים הצפוי בתחזית.

כיוול ההפחתה נעשה על סמך רגרסיות שכר שנאמדו באמצעות נתונים מסקר ההכנסות לשנת 2011. המשתנים המסבירים בהן כוללים את מספר שנות ההשכלה של

הפרט, משתנה דמי לחרדים ואינטראקציה של חרדים עם מספר שנות ההשכלה, תוך הבחנה בין אלה שיש להם 12 שנות לימוד או פחות לבין אלה שיש להם למעלה מ-12 שנות לימוד. תוצאות הרגרסיה מובאות בעמודות (1) ו-(2) של לוח 1. המקדם של "מס' שנות לימוד" ברגרסיות מעיד כי בקרב לא-חרדים (נשים וגברים) התשואה

לוח 1

הגורמים המשפיעים על השכר¹

המשתנה המוסבר – לוג השכר לשעה מעבודה שכירה

עמודה שנה מגדר	(1) 2011 גברים	(2) 2011 נשים	(3) 2004 גברים	(4) 2004 נשים
משתני דמי לקבוצות גיל (קבוצת הבסיס: בני 35-44)				
דמי לגילים 17-15	-0.888***	-0.984***	-0.793***	-0.751***
דמי לגילים 24-18	-0.323***	-0.490***	-0.381***	-0.464***
דמי לגילים 34-25	-0.200***	-0.179***	-0.170***	-0.125***
דמי לגילים 54-45	0.034*	0.043**	0.072***	0.093***
דמי לגילים 64-55	0.065***	0.065***	0.054**	0.096***
דמי לגילים 65+	-0.036	-0.070	-0.035	-0.004
דמי לערבי	-0.251***	-0.138***	-0.172***	-0.0311
דמי לנשוי	0.223***	0.105***	0.196***	0.147***
מס' שנות לימוד	0.088***	0.087***	0.083***	0.078***
דמי לחרדי	-1.849*	1.302*	0.962	1.296
חרדי * שנות לימוד נמוך ²	0.142*	-0.114*	-0.097	-0.116
חרדי * שנות לימוד גבוה ²	-0.080***	-0.019	-0.043**	0.018
דמי לעולה 3-0 שנים	-0.332***	-0.362***	-0.630***	-0.540***
דמי לעולה 6-4 שנים	-0.311***	-0.268***	-0.563***	-0.481***
דמי לעולה 9-7 שנים	-0.248***	-0.243***	-0.437***	-0.398***
דמי לעולה 12-10 שנים	-0.210***	-0.218***	-0.370***	-0.325***
דמי לעולה 14-13 שנים	-0.155***	-0.125***	-0.336***	-0.268***
קבוע	2.528***	2.420***	2.467***	2.342***
מס' התצפיות	8,272	8,497	7,728	7,531
R-square	0.330	0.289	0.319	0.289

כוכביות מציינות מקדמים מובהקים: * 10%; ** 5%; *** 1%.

¹ על בסיס משוואות השכר שאפיין Mincer (1974) ונאמדו בעזרת הנתונים מסקר ההכנסות. מקדמי הרגרסיה מבוססים על תצפיות משוקללות לפי משקלי התצפיות באוכלוסייה.

² "חרדי * שנות לימוד נמוך": אינטראקציה של דמי לחרדי עם $\min(S_i, 12)$, כאשר S_i מייצג את מספרן המקורי של שנות הלימוד שרכש הפרט.

"חרדי * שנות לימוד גבוה": אינטראקציה של דמי לחרדי עם $\max(S_i - 12, 0)$, כאשר S_i מייצג את מספרן המקורי של שנות הלימוד שרכש הפרט.

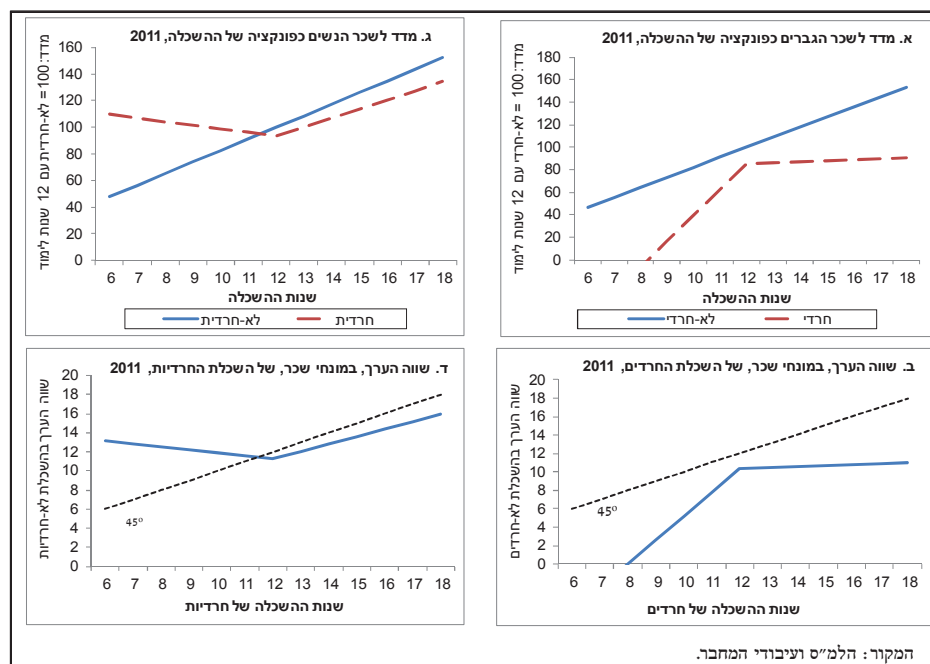
במבנה זה המקדם של "חרדי * שנות לימוד נמוך" משקף את התשואה לשנת השכלה עד השנה ה-12 (יחסית לכלל האוכלוסייה), והמקדם של "חרדי * שנות לימוד גבוה" משקף את התשואה להשכלה החל מהשנה ה-12 (יחסית לכלל האוכלוסייה).

המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

להשכלה עומדת על כ-9% – מעט גבוה מהשיעור שביסוד הניתוח שלנו. כאשר מתבוננים בעמודה (1), מוצאים כי למקדם של האינטראקציה "חרדי * שנות לימוד גבוה" יש ערך שלילי בסדר הגודל של מקדם ההשכלה הכללי. כלומר עבור גברים חרדים התשובה להשכלה שווה ל-0% החל מהשנה ה-12.

מתוצאותיהן של רגרסיות אלה ניתן לגזור מדד לשכר כפונקציה של ההשכלה, הן עבור חרדים והן עבור לא-חרדים (פאנלים א' וג' באיור 1). כן ניתן לגזור מתי שנות ההשכלה של חרדים משתוות בערכן (במונחי שכר) לשנות ההשכלה של פרטים שאינם חרדים (פאנלים ב' וד' באיור 1). מהאיורים ברור כי שכר הגברים החרדים כמעט אינו עולה כאשר ההשכלה עולה על 11 שנים; שכרם של חרדים אלה שווה בממוצע לשכר של גברים לא-חרדים בעלי 10 שנות לימוד.

איור 1



שנות ההשכלה והשפעתן על השכר של חרדים ולא-חרדים

פאנלים א' ו-ג': מתארים מדד לשכר כפונקציה של מספר שנות הלימוד (שכר של לא-חרדי בעל 12 שנות לימוד = 100). השתנות המדד נגזרת משימוש במקדמים של "מס' שנות לימוד", "דמי לחרדי", "דמי לחרדי * שנות לימוד נמוך" ו-"דמי לחרדי * שנות לימוד גבוה" ברגרסיות (1) ו-(2) שכלוח 1.

פאנלים ב' ו-ד': מתארים כמה שנות לימוד נדרשות לחרדים (ציר אופקי) וללא-חרדים (ציר אנכי) כדי לקבל שכר שווה. העקומה נגזרת משימוש במקדמים של "מס' שנות לימוד", "דמי לחרדי", "דמי לחרדי * שנות לימוד נמוך" ו-"דמי לחרדי * שנות לימוד גבוה" ברגרסיות (1) ו-(2) שכלוח 1.

כאשר בחנו את הנשים החרדיות השתמשנו במספר שנות ההשכלה המופיע בסקר, ללא תיקון. תוצאות הרגרסיה בעמודה (2) של לוח 1 מראות כי אצל חרדיות בעלות 12 שנות לימוד ויותר אמנם מתקבל מקדם אינטראקציה שלילי (2%-), אך הוא אינו מובהק. כלומר בקרב חרדיות משכילות התשואה להשכלה בהחלט חיובית, והיא אינה שונה באופן מובהק מהנתון בקרב לא-חרדיות. פאנל ד' באיור 1 מראה כי השכר לשעה של חרדיות (בעלות 12 שנות לימוד ויותר) שווה ערך לשכרן של לא-חרדיות שהשכלתן נמוכה ב-1.5 שנה; הפרש זה אינו מובהק סטטיסטית.

ההתאמה הרביעית: הפחתנו את מספר שנות ההשכלה של עולים סמוך למועד עלייתם, מתוך תפיסה שההשכלה שנרכשה בארץ המוצא נעשית אפקטיבית רק עם ההתאקלמות בישראל. הנחנו כי בשנת העלייה השכלתם של עולים בעלי למעלה מ-12 שנות לימוד שווה להשכלה של ותיקים שמספר שנות הלימוד שלהם נמוך ב-3. אולם במרוצת 10 השנים הראשונות בארץ השכלתו של העולה נעשית אפקטיבית במלואה (הסבר טכני על ההפחתה מובא בנספח א'). כיוול ההפחתה הראשונית מתבסס על רגרסיות שכר שנאמדו באמצעות הנתונים מסקר ההכנסות לשנת 2004. בחרנו בשנה זו כדי שהסקר יכלול די עולים שהוותק שלהם נע בין 0 ל-10 שנים. התוצאות מובאות בעמודות 3 ו-4 בלוח 1. מקדמי הרגרסיה של המשתנה "דמי לעולה 0–3 שנים" מעידים שבקרב עולים (עולות) השכר בשנת העלייה נמוך בכ-63% (54%) משכר הוותיקים. לעומת זאת, המקדם של המשתנה "דמי לעולה 10–12 שנים" מראה שכעבור כ-10 שנים שכר העולים (העולות) נמוך ב-37% (32%). אנו מניחים כי הפער שנוצר בשכר אחרי 10 שנים אינו מבטא פריון אלא גורמים אחרים, ואלה מצריכים בחינה מעמיקה יותר; אולם בחינה זו חורגת מתחומי המחקר הואיל וכפי שנראה בהמשך, לתיקון לעולים יש רק השפעה קטנה על ההשכלה המצרפית. משמעות ההנחה היא שבשנת העלייה מרכיב הפריון אצל עולים (עולות) עומד על 26% (22%) – ההפרש בין 63% ל-37% (בין 54% ל-32%) – והוא שווה בקירוב לתשואה השולית מ-3.0 שנות לימוד¹⁶.

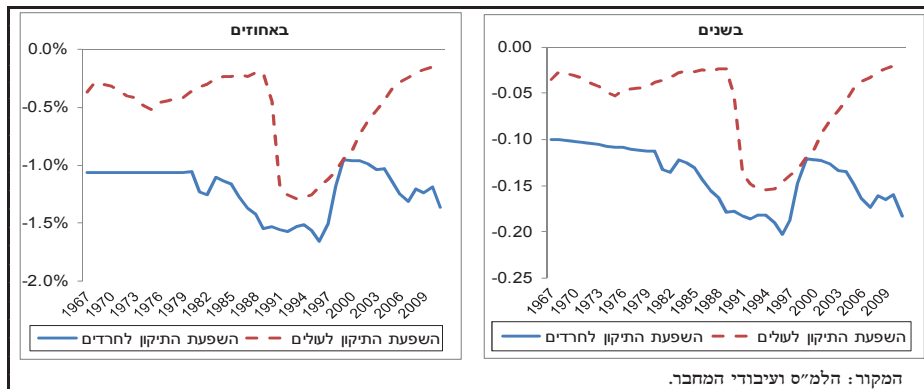
מעניין לראות שברגרסיה לשנת 2011 (עמודות 1 ו-2 בלוח 1), המקדם השלילי של העולים בעת עלייתם ("דמי לעולה 0–3 שנים"), וההפרש בינו לבין המקדם של העולים 10 שנים מהעלייה ("דמי לעולה 10–12 שנים"), קטנים יותר בערך מוחלט. כלומר בשנות ה-90 נוצרה פגיעה חמורה יותר בשכר העולים מאשר בשנות ה-2000. ייתכן מאוד שהדבר משקף "חסרונות לגודל" – היינו קושי לקלוט גל עלייה בסדרי הגודל שנראו בשנות ה-90.

¹⁶ Eckstein and Weiss (2004) ו-Cohen-Goldner and Eckstein (2008) הצביעו על כך שבעת העלייה, להשכלה שעולים רכשו בארץ המוצא יש תשואה אפסית. כמו כן, התשואה עולה עם הזמן ועם רכישת הניסיון המקומי, אך היא אינה מדביקה את התשואה של הוותיקים.

איור 2 מראה כיצד שני התיקונים האחרונים (בהשכלת החרדים והעולים) משפיעים על ממוצע ההשכלה באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים. האיור מראה כי התיקון לחרדים מוריד את ממוצע ההשכלה בכל המדגם, וכי ההשפעה התעצמה בהדרגה מכ-0.1 שנת לימוד ב-1970 עד כ-0.2 שנת לימוד בסוף המדגם. מאחר שהירידה אחידה למדי לאורך ההיסטוריה, התיקון אינו משמעותי מבחינת השינויים בהשכלה אשר קובעים באיזו מידה השינוי במלאי ההון האנושי תורם לצמיחה. (כאשר ערכנו את התחזית מצאנו כי לתיקון לחרדים יש השפעה משמעותית יותר על קצב הצמיחה ארוך הטווח, מפאת הגידול הצפוי במשקלם באוכלוסייה). התיקון לעולים מוריד ב-0.15 שנה את ההשכלה הממוצעת בתחילת שנות ה-90, אך בשנות ה-2000 כבר אין לו השפעה משמעותית על רמת ההשכלה הממוצעת. כלומר רק לגל עלייה בסדר הגודל שנראה בשנות ה-90 יש השפעה מקרו-כלכלית על כמות ההון אנושי; דברים אלה היו תקפים ביתר שאת אם כיול ההפחתה אחרי שנות ה-90 היה נשען על הפרמטרים שנאמדו בתקופה מאוחרת יותר.

איור 2

התיקון להשכלת החרדים והעולים: השפעתו על המספר הממוצע של שנות ההשכלה באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25–64), 1967 עד 2011



מובן כי אלה תיקונים חלקיים בלבד, משום שהם אינם כוללים חלק מהרכיבים שמסבירים את איכות ההשכלה וודאי משפיעים על מלאי ההון האנושי. לשם המחשה, לא תיקנו את ההשכלה האפקטיבית באוכלוסייה הערבית, אף על פי שממשוואות השכר עולה כי שכרם – קירוב לפריון ברמת הפרט – נמוך מהשכר באוכלוסייה היהודית. ייתכן מאוד שההסבר קשור בחלקו לכך שבמגזר הערבי מערכת החינוך פחות אפקטיבית ולכן בוגריה מתאפיינים במיומנות נמוכה¹⁷, או לכך שהשפעה

¹⁷ ניתוח בתוך בנק ישראל (2016) מראה כי בין גברים יהודים לגברים ערבים קיים פער בשכר לשעה, וכי 77% ממנו נובע מפער במיומנויות היסוד הנמדדות בסקר המיומנויות לבוגרים (PIAAC).

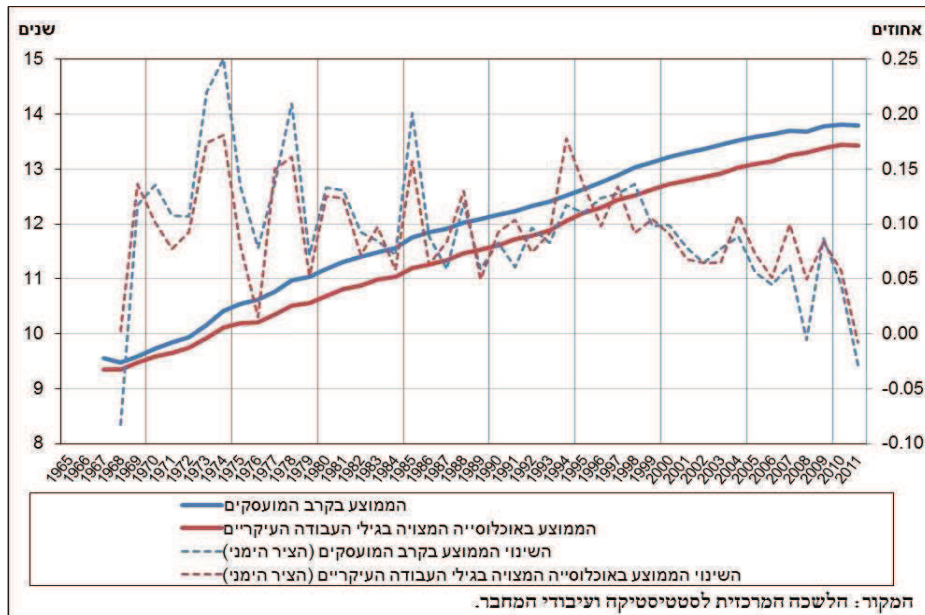
העיקרית במגזר הערבי מהווה מגבלה בשוק העבודה; ייתכנו גם הסברים נוספים. כמו כן לא התחשבנו באיכות ההשכלה היסודית בישראל, כפי שהיא משתקפת במיקומה היחסי של המדינה במבחנים בין-לאומיים (PISA), ובעובדה שחלק ניכר מהגידול שחל בהשכלה הגבוהה בעשור האחרון נובע ממכללות ולא מהאוניברסיטאות¹⁸. קשה לשלב גורמים אלה במודל למלאי ההון האנושי ההיסטורי, קל וחומר במודל למלאי הצפוי. בסיכום נשוב לדון בהיבטי השכלה שיכולים להשפיע על מלאי ההון האנושי האפקטיבי.

ב. המספר הממוצע של שנות ההשכלה ותרומתן לצמיחה

איור 3 מתייחס לישראל בתקופה המשתרעת בין 1967 ל-2011, והוא מתאר כיצד התפתח המספר הממוצע של שנות ההשכלה (האפקטיבית) באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25–64) ובקרב המועסקים¹⁹. ניתן לראות שבין 1970 ל-1979 גדל

איור 3

המספר הממוצע של שנות הלימוד באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25–64) ובקרב כלל המועסקים, ושיעורי השינוי במספר זה, 1967 עד 2011



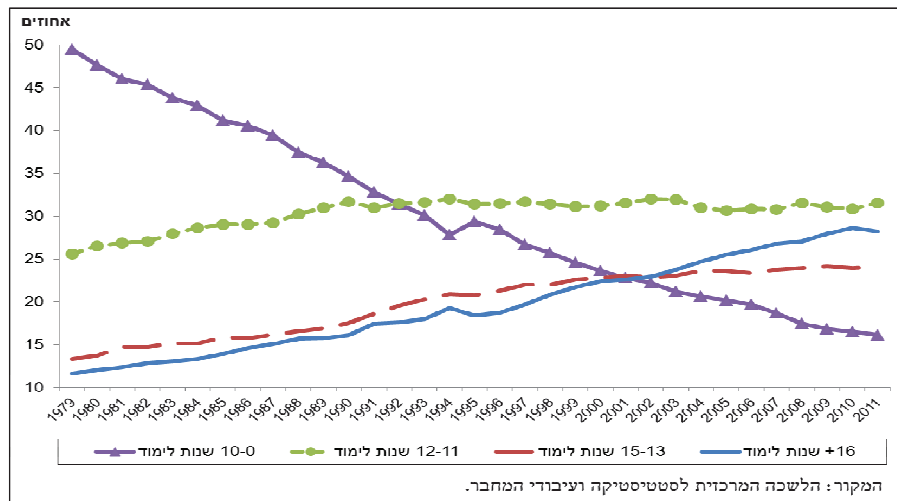
¹⁸ זוסמן ועמיתים (2007) מצאו כי במקצועות לימוד רבים, התשובה להשכלה של בעלי תואר ראשון מהמכללות האקדמיות נמוכה מזו של בוגרי האוניברסיטאות.

¹⁹ הנתונים מסקר כוח האדם אינם מאפשרים לזהות חרדים לפני 1979. הוא הדין בבני 65+. על כן נטלנו את הנתונים המתוקנים על גילי העבודה העיקריים, ושרשרנו אליהם את הנתונים המקבילים מהשנים 1967–1979 לגבי כלל האוכלוסייה בגיל העבודה ללא תיקון לחרדים, תוך שמירה על שיעור השינוי בין השנים.

הממוצע בקצב מהיר יחסית, בין היתר הודות לגל העלייה המשכיל מברית המועצות לשעבר ולהרחבת תחולתו של חוק לימוד חובה-חינם במהלך שנות ה-70 (קריאף, 2008). בין 1980 ל-2000 הממוצע עולה באופן מונוטוני למדי (להוציא שקע רדוד שנוצר בנתוני ההשכלה באוכלוסייה בשיאו של גל העלייה שהגיעה בתחילת שנות ה-90).

איור 4 מתייחס לקבוצות ההשכלה השונות (עד 10 שנות לימוד, 11–12 שנים, 13–15 שנים ו-16 ומעלה), והוא מראה איזה חלק הן מהוות באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה (ללא חרדים). האיור מצביע על כך שהגידול ארוך הטווח במספר הממוצע של שנות הלימוד מבטא ירידה מתמשכת במשקלם של חסרי השכלה תיכונית (עד 10 שנות לימוד) ובמקביל גידול במשקלם של בעלי ההשכלה הגבוהה (מעל 13 שנות לימוד)²⁰. משנות ה-2000 חלה ירידה מתמדת בקצב גידולו של המספר הממוצע של שנות הלימוד, ובמקביל התייצב שיעורם של בעלי 13–15 שנות לימוד בשעה שמשקלם של הממשיכים לתארים מתקדמים (+16 שנות לימוד) עלה.

איור 4
משקלן של קבוצות ההשכלה באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים
2011 עד 1979, ללא חרדים, (25–64)



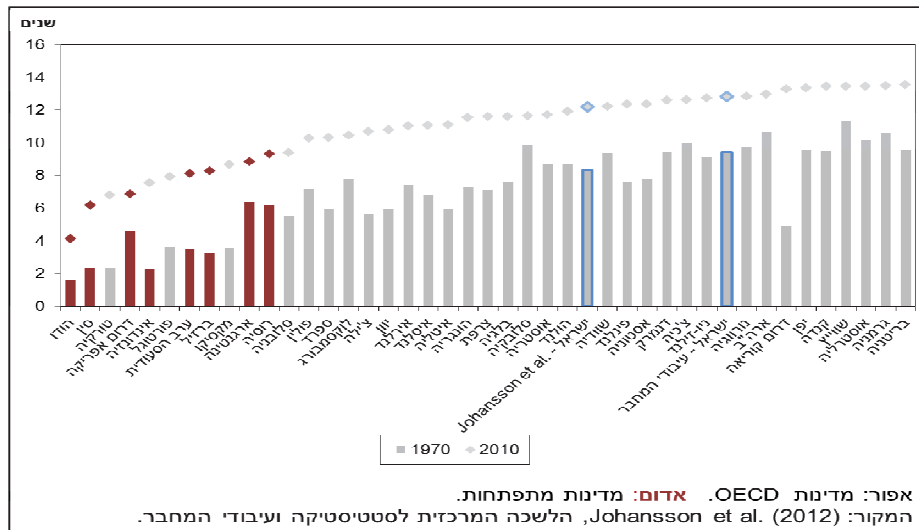
איור 5 מציג את ממוצע ההשכלה בישראל ואת התפתחותו בהשוואה לנתונים המקבילים במדינות המפותחות ובמדינות מתפתחות בולטות. הנתונים על כלל המדינות לקוחים מ-Johansson et al. (2012), מחקר שעושה שימוש בעיקר

²⁰ עד תחילת שנות התשעים ניכרה עלייה גם במשקלם של בעלי השכלה תיכונית (11–12 שנות לימוד).

במפקדי אוכלוסייה (ללא תיקונים לאפקטיביות); הנתונים על ישראל לקוחים משני מקורות ולכן מופיעים בשתי עמודות: האחת מציגה את הממצאים שקיבלו Johansson et al. (2012) והשנייה – את הממצאים שהתקבלו מעיבודים ישירים של סקרי כוח האדם. ניתן לראות כי ב-2010 נמצאה ישראל מעל מרכז ההתפלגות: במקום העשירי (על פי חישובינו) ובמקום ה-16 (על פי Johansson et al.²¹). האיור גם מעיד שישראל שמרה על מיקומה היחסי מ-1970.

איור 5

המספר הממוצע של שנות הלימוד, מדינות נבחרות, 1970 ו-2010



על יסוד הנתון על המספר הממוצע של שנות ההשכלה בקרב המועסקים בישראל (איור 3) בנינו מדד למלאי ההון האנושי בעזרת משוואה (2) לעיל. את הפריון הכולל חילצנו ממשוואה (3). לשם כך השתמשנו בנתונים השנתיים על התמ"ג במחירים קבועים (לפי הגדרות SNA2008), על מלאי ההון הפיזי הגולמי (נתוני בנק ישראל, מותאמים ל-SNA2008) ועל תשומת העבודה (שעות), כמו גם בהנחה שמשקל התשלומים לעבודה בתוצר $(1-\alpha)$ עומד על 0.67. על מנת להציג את שיעור האוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים ואת מספר שעות העבודה לנפש (בגילי העבודה העיקריים) השתמשנו בנתוני דמוגרפיה ובנתוני סקר כוח האדם של הלמ"ס.²²

²¹ לפי מאגר בין-לאומי נוסף של נתוני השכלה, ישראל נמצאה במקום ה-9 בקרב המדינות המפותחות. ראו Barro and Lee (2013).

²² מאחר שלפני 1980 סקר כוח האדם אינו מאפשר להפריד את גילי העבודה העיקריים מסך גילי העבודה, הנחנו כי האוכלוסייה בשתי הקבוצות גדלה בקצב זהה.

לוח 2 מסכם את הגידול שחל בכל אחד ממקורות הצמיחה לנפש בתקופות מרוכזות. נוסף על כך הוא מציג, בעמודה האחרונה, את קצב הגידול בפריזון הכולל כאשר אין משלבים הון אנושי בפונקציית הייצור. מעניין לראות כי הירידה בקצב גידולו של ממוצע ההשכלה מתיישבת עם הירידה שחלה בקצב הצמיחה לנפש בין שנות ה-70 לשנות ה-80, וזאת אומרת שבשני עשורים אלה גדל הפריזון הכולל בקצב דומה (0.7%—1.1%). יש לציין שכאשר מחלקים את שנות ה-70 לתקופה שקדמה ל-1974 ולתקופה שבאה בעקבות 1974, שנה שבה חל שבר בקצב הצמיחה, הגידול בממוצע ההשכלה פחות מתואם עם השינויים בקצב הצמיחה. אולם יש לזכור שבתקופות קצרות מחזור העסקים הוא זה שמשחק תפקיד מרכזי בקצב הצמיחה. בשנות ה-90 גדלו התשומות במהירות יחסית לתוצר (הודות לגל העלייה של שנות ה-90 וההשקעות שנלוו אליו) בשעה שמלאי ההון האנושי גדל כמו בעשור הקודם, ולכן קצב הגידול של הפריזון התמתן בנקודת אחוז על פי שני החישובים (כלומר תוך התחשבות בהון האנושי ובלעדיה). בשנות האלפיים (2000—2011) ירד קצב הצמיחה, ולדבר התלוותה ירידה חריפה יותר בקצב הגידול של כלל התשומות, לרבות מלאי ההון האנושי; על כן הגידול בפריזון הכולל חזר לקצב חיובי ודומה לקצב ששרר לפני שנות ה-90. כלומר למעט שנות ה-90, בכל אחד מן העשורים ניכר גידול של 0.7%—1.1% בפריזון הכולל בחישוב שמביא בחשבון את מלאי ההון האנושי.

לוח 2

צמיחת התמ"ג ומקורותיו, הממוצע השנתי באחוזים, 1970 עד 2011 (קבוצות שנים)

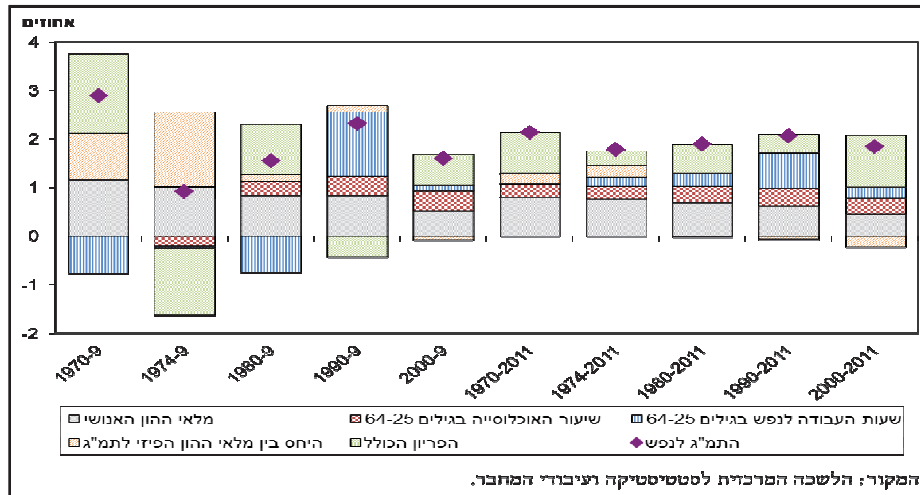
הפריזון הכולל ללא התחשבות במלאי ההון האנושי	הפריזון הכולל	מלאי ההון הפיזי	מלאי ההון האנושי	שעות העבודה לנפש ¹	שיעור האוכלוסייה בגילים 64-25	התמ"ג לנפש	האוכלוסייה	התמ"ג	
(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	pop' (4)	y (3)	POP (2)	Y (1)=(2)+(3)	
1.9	1.1	7.7	1.2	-0.8	0.0	2.9	2.8	5.7	1979-1970
-0.3	-0.9	6.4	1.0	0.0	-0.2	0.9	2.3	3.3	1979-1974
1.3	0.7	3.6	0.8	-0.7	0.3	1.5	1.8	3.4	1989-1980
0.3	-0.3	5.7	0.8	1.3	0.4	2.3	3.1	5.5	1999-1990
0.8	0.4	3.5	0.5	0.1	0.4	1.6	2.0	3.7	2009-2000
1.1	0.6	5.0	0.8	0.0	0.3	2.1	2.4	4.6	2011-1970
0.7	0.2	4.6	0.8	0.2	0.3	1.8	2.3	4.1	2011-1974
0.9	0.4	4.2	0.7	0.3	0.3	1.9	2.3	4.2	2011-1980
0.7	0.3	4.5	0.6	0.7	0.4	2.1	2.5	4.6	2011-1990
1.0	0.7	3.4	0.4	0.2	0.3	1.8	2.0	3.9	2011-2000

¹ סך שעות העבודה במשק ביחס לאוכלוסייה בגילי העבודה העיקריים.
המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

איור 6 מראה את התרומה של כל מרכיב לסך הצמיחה לנפש. מהאיור עולה כי העלייה שחלה מ-1974 במספר הממוצע של שנות ההשכלה תרמה לצמיחה השנתית בסך הכול כ-0.8 נקודת אחוז במוצע – כ-40% מסך הצמיחה. יתר הצמיחה נובע מיתר הרכיבים ובאופן שווה בקירוב: שיעור האוכלוסייה בגילי העבודה העיקריים, תשומת העבודה לנפש (בגילי העבודה העיקריים), עצימותו של מלאי ההון הפיזי (מלאי ההון ביחס לתוצר, Y/K) והפריון הכולל. מתעוררת השאלה כיצד יש להתייחס לממצא שהפריון הכולל מרים לצמיחה תרומה נמוכה. לשם השוואה, אילו חישבנו את הפריון הכולל ללא התייחסות למלאי ההון האנושי, היינו מקבלים תרומה משמעותית – 1.1 נקודת אחוז²³. האם פירוש הדבר שהטכנולוגיה אינה חשובה לצמיחה? להערכתנו אין סתירה בין התקדמות טכנולוגית לבין ניתוח זה: הגידול בהשכלה הוא שאפשר להמציא או לאמץ את הטכנולוגיות המתקדמות אשר תרמו לצמיחה.

איור 6

תשומות הייצור והפריון הכולל ותרומתם לצמיחת התמ"ג לנפש, 1970 עד 2011 (קבוצות שנים)



במרוצת השנים התמתן קצב הגידול של ההשכלה הממוצעת והדבר הוביל לירידה בתרומתה לצמיחה: בשנות האלפיים הסתכמה תרומתה ב-0.4 נקודת אחוז (כ-25% מסך הצמיחה לנפש). כפי שנראה בסעיף הבא, תרומה זו צפויה להמשיך לפחות בעשורים הקרובים.

²³ ברגמן ומרום (2005) אמרו את התרומה שהגידול בהון האנושי הרים לצמיחה בשנים 1970–1999. הם מצאו כי ההון האנושי צמח בתקופה זו ב-1.6%, וכי תרומתו לצמיחת התוצר הייתה שקולה לזו של הפריון הכולל (בחישוב שאינו מביא בחשבון הון אנושי).

ג. רגישות האומדן לתרומה שמלאי ההון האנושי מרים לצמיחה

הרגישות לסדרת ההשכלה: בניתוח הבסיסי שהובא לעיל חישבנו את מלאי ההון האנושי על יסוד הסדרה להשכלה הממוצעת בקרב המועסקים, וערכנו תיקון להשכלת הגברים החרדים ולהשכלת העולים. לוח 3 מציג את האומדן לתרומה שמלאי ההון האנושי מרים לצמיחה כאשר מחשבים את המלאי לפי סדרות שונות להשכלה הממוצעת. ניתן ללמוד כי האומדן אינו רגיש במיוחד לאופן שבו מחשבים את מלאי ההון האנושי: אין זה משנה אם בוחרים במועסקים ולא באוכלוסייה, בגילי העבודה העיקריים (25–64) ולא בבני 15+, או בנתונים שכוללים תיקון להשכלת החרדים והעולים ולא בנתונים בלתי מתוקנים.

לוח 3

התרומה שמלאי ההון האנושי מרים לצמיחת התמ"ג לנפש, לפי סדרות השכלה שונות, נק' אחוז, ממוצע שנתי

המועסקים/האוכלוסייה הגילים	המועסקים +15	המועסקים +15	המועסקים +15	המועסקים +15	המועסקים +15	האוכלוסייה
תיקון להשכלת חרדים ועולים	ללא תיקונים	תיקון לחרדים בלבד	תיקון לעולים בלבד	תיקון לחרדים ועולים	תיקון לחרדים ועולים	תיקון לחרדים ועולים
1979-1970	1.2	1.2	1.2	1.2	0.9	0.9
1989-1980	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8
1999-1990	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.9
2009-2000	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
2011-1974	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.7
2011-1980	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7
2011-1990	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
2011-2000	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5

המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

הרגישות לאומדן התשואה להשכלה: בניתוח הבסיסי הנחנו כי התשואה להשכלה קבועה ושווה ל-8%. כלומר עלייה של שנה במספר הממוצע של שנות ההשכלה תורמת 8% לתמ"ג, ללא תלות ברמת ההשכלה. בסעיף 2 סקרנו את השונות הקיימת באומדני התשואה להשכלה (גם כאשר הם נאמדים בגישה מקרו-כלכלית). כאן נבחן את רגישות האומדן לתרומת ההון האנושי ביחס לשלוש הנחות חלופיות לגבי אומדן התשואה להשכלה:

1. התשואה להשכלה עומדת על 6% – הגבול התחתון אצל Arnold, Bassanini and Scarpetta (2007).

2. התשואה להשכלה עומדת על 12% – הממצא אצל Barro and Lee (2010).

3. התשואה להשכלה יורדת לפי הפונקציה שאמדו Morrison and Murtin (2010): $r = 0.125 - 0.002 * S$, כאשר S מייצג את המספר הממוצע של שנות ההשכלה במשק.

לוח 4 מסכם את השפעת ההנחות השונות. כאשר פונקציית התשואה יורדת, התוצאות המתקבלות ביחס לתרומת ההון האנושי לצמיחה דומות בעיקרן לתוצאות בתרחיש הבסיסי. זאת מאחר שסביב רמות ההשכלה ששררו בישראל בעבר, התשואה להשכלה שנגזרת מהפונקציה (7.5%—9%) אינה שונה במיוחד מהנחת הבסיס שלנו (8%) ואינה מאוד תנודתית. לעומת זאת, הנחות התשואות הנמוכה (6%) והגבוהה (12%) – ובעיקר הגבוהה – משנות את התוצאות בצורה משמעותית יותר: האומדן לתרומה ההיסטורית לצמיחה משתנה ב-0.1 עד 0.5 נקודת אחוז, בהתאם לחלופה ולתקופה. כמו בניתוח הבסיסי, בכל שלוש החלופות ביחס לתשואה מתקבל כי הגידול בהון האנושי תרם משמעותית לצמיחה מאז שנות ה-70, אך תרומה זו פחתה בעשור האחרון.

לוח 4

התרומה שמלאי ההון האנושי מרים לצמיחת התמ"ג לנפש, לפי הנחות שונות לגבי התשואה להשכלה, הממוצע השנתי בנק' אחוז (כל החלופות מחושבות לפי המועסקים בגילים +15, כולל התיקון להשכלת חרדים ועולים)

התשואה להשכלה	הבסיס (8%)	יורדת	6%	12%
1979-1970	1.2	1.2	0.9	1.8
1989-1980	0.8	0.8	0.6	1.3
1999-1990	0.8	0.8	0.6	1.3
2009-2000	0.5	0.5	0.4	0.8
2011-1974	0.8	0.7	0.6	1.2
2011-1980	0.7	0.6	0.5	1.0
2011-1990	0.6	0.6	0.5	0.9
2011-2000	0.4	0.4	0.3	0.7

המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

4. תחזית לגבי ההשכלה ומלאי ההון האנושי, 2009—2059

מאחר שההשכלה הרימה לתוצר תרומה בלתי מבוטלת בארבעת העשורים האחרונים, נרצה להעריך מה תהיה תרומתה בעשורים הבאים. בסעיף זה נציג תחזית ארוכת טווח לגבי התפתחותה של ההשכלה הממוצעת באוכלוסייה הבוגרת ובקרב המועסקים. התחזית נבנית מלמטה-למעלה (bottom-up): אנו עורכים תחזית לממוצע ההשכלה ב-84 תאי האוכלוסייה (או המועסקים) שנוצרו מחלוקה לפי מגדר, ל-14 קבוצות גיל ול-3 קבוצות דת (חרדים, ערבים, יהודים לא-חרדים). את השכלת התאים אנו

משקללים לכדי תחזית מצרפית על פי משקלו הצפוי של כל תא באוכלוסייה/ בקרב המועסקים. התחזית לגבי גודל האוכלוסייה בכל תא נשענת על התרחיש הבינוני בתחזית הדמוגרפית המפורטת שהלמ"ס ערכה לשנים 2009–2059 (פלטיאל ועמיתים, 2012). כדי להעריך את משקלו של כל תא בקבוצת המועסקים יש להניח הנחות גם לגבי שיעור ההשתתפות ושיעור האבטלה בו. התבססנו על ההנחות המפורטות אצל ברוידא (2013).

התחזית לגבי ההשכלה באוכלוסייה יוצאת מממוצע ההשכלה בכל תא אוכלוסייה בשנת 2009, ונתון זה לקוח מסקר כוח האדם²⁵. גם כאן ערכנו בנתונים את ארבעת התיקונים שפורטו בסעיף 3א. ממוצע ההשכלה בכל תא מתפתח בהתאם להנחות לגבי הממוצע בטווח הארוך ולגבי קצב ההתכנסות אליו. להלן נתאר רק את ההנחות העיקריות; הפרטים המלאים מובאים בנספח ב'. אנו מניחים כי בקרב יהודים לא-חרדים בגילים הצעירים (25–34), מספר שנות ההשכלה יסגור בכל שנה 1% מהפער יחסית למצב שבו מגיעים בטווח הארוך ל-18 שנות לימוד לקראת גיל 30. בכדי לסבר את האוזן נציין כי הנחה זו מובילה לתחזית שממוצע ההשכלה אצל נשים בנות 30–34 יעמוד ב-2059 על 16 שנים (לעומת 14.8 היום)²⁶. באשר לגילים מבוגרים יותר, אנו מניחים כי כל קבוצת שנתונים (קהורטה) תמשיך לסגור, בקצב אטי מאוד (0.5% לשנה), את הפער בין 18 שנות לימוד לבין מספר שנות ההשכלה שהיא צברה עד הגילים 30–34. אנו מניחים כי האוכלוסייה הערבית הצעירה (15–29) תסגור בכל שנה 3%–5% מהפער בינה לבין האוכלוסייה היהודית הלא-חרדית המקבילה. בהנחות אלה, עד 2059 ייוותרו פערים זניחים בלבד בין ההשכלה של היהודים הלא-חרדים לבין השכלתם של הערבים הצעירים. בגילים מבוגרים יותר ייוותרו פערים באוכלוסייה החרדית בחנו שתי חלופות. בראשונה אין שינוי במספר שנות הלימוד הקיים (אחרי התיקון להשכלה אפקטיבית) לאורך כל תקופת התחזית. כלומר האוכלוסייה החרדית אינה ממשיכה להתקדם לעבר הטווח הארוך מבחינת מספר שנות הלימוד או אינה פונה לרכישת השכלה אפקטיבית יותר בשוק העבודה. בחלופה השנייה אנו מניחים שתתרחש התכנסות בהשכלתה של האוכלוסייה החרדית: החל מהקבוצה שמלאו לה 15–19 בשנת 2009 ייסגרו בכל שנה 10% מהפער בין האוכלוסייה החרדית לבין האוכלוסייה היהודית הלא-חרדית הצעירה (עד גיל 34). בהנחות אלה, המספר הממוצע של שנות ההשכלה בקרב גברים חרדים בני 30–34 יעמוד ב-2059 על 15.4, נמוך ב-0.3 שנה בלבד מהממוצע בקרב הגברים היהודים הלא-חרדים (במצב המוצא הממוצע בקרב הגברים החרדים עומד על 10 שנים ובקרב היהודים הלא-חרדים – על 14.3).

²⁵ זוהי שנת הבסיס בתחזית הדמוגרפית.

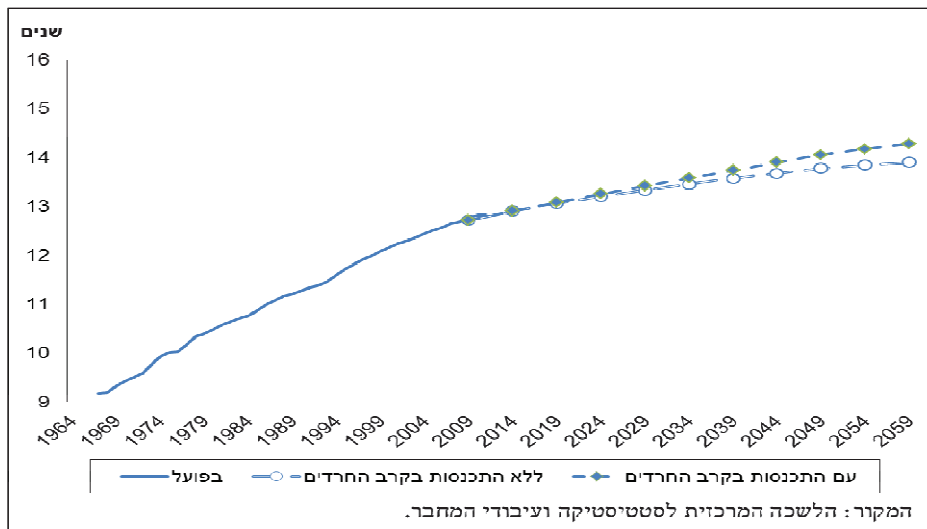
²⁶ ההנחה שהמספר הממוצע של שנות הלימוד יעמוד בטווח הארוך על 18 שימשה גם את התחזיות שה-OECD ערך למדינות הארגון. הנחה זו מאפשרת להשוות את תוצאות התחזית שאנו עורכים לישראל לתחזיות שה-OECD ערך למדינות אחרות בארגון.

כדי לקבל את ההשכלה הממוצעת בקרב המועסקים יש לערוך חישובים מעט יותר מורכבים. לגבי כל תא אנו מניחים כי השכלתו תתפתח ותתכנס בהתאם להנחות שהנחנו לגבי כלל האוכלוסייה – זאת עד שקצב הגידול של המועסקים בתא מגיע לקצב הגידול הטבעי של האוכלוסייה. גידול מואץ יותר במספר המועסקים בתא (כלומר גידול בשיעור התעסוקה של התא) ינבע מהמלאי באוכלוסייה, ולו יש – באופן טבעי – פחות שנות לימוד בממוצע. לשם המחשה, מדיניות שנועדה לשלב במעגל התעסוקה את החרדים או הערבים מובילה להפחתה במספר הממוצע של שנות ההשכלה, שכן המצטרפים החדשים פחות משכילים מהמועסקים הקיימים. נציין כי בדרך כלל בחרנו בהנחות שנוכרו – בפרט בהנחות לגבי התפתחות ההשכלה של יהודים לא-חרדים ולגבי קצב ההתכנסות של האוכלוסייה הערבית – על יסוד ממצאים בנוגע לאופן שבו ההשכלה התפתחה בעשור האחרון לפי קבוצות. עוד נציין כי הנחות אלה דומות ברוחן להנחות הניצבות ביסוד התחזית ארוכת הטווח שארגון ה-OECD ערך.

איורים 7–9 מתארים כיצד המספר הממוצע של שנות הלימוד צפוי להתפתח באוכלוסייה בגילי העבודה (+15), באוכלוסייה בגילי העבודה העיקריים (25–64) ובקרב המועסקים (בני +15).

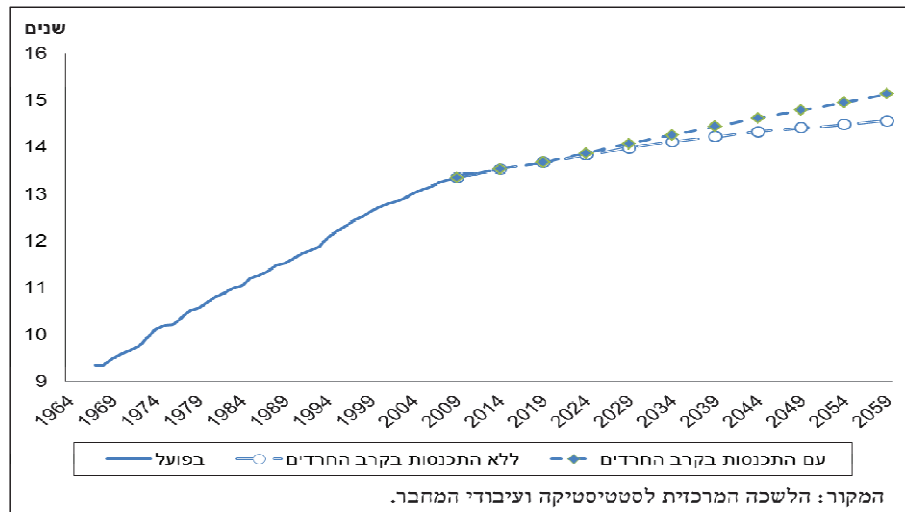
איור 7

המספר הממוצע של שנות ההשכלה באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה (+15): בפועל (1967–2011) ולפי התחזית (2011–2059)



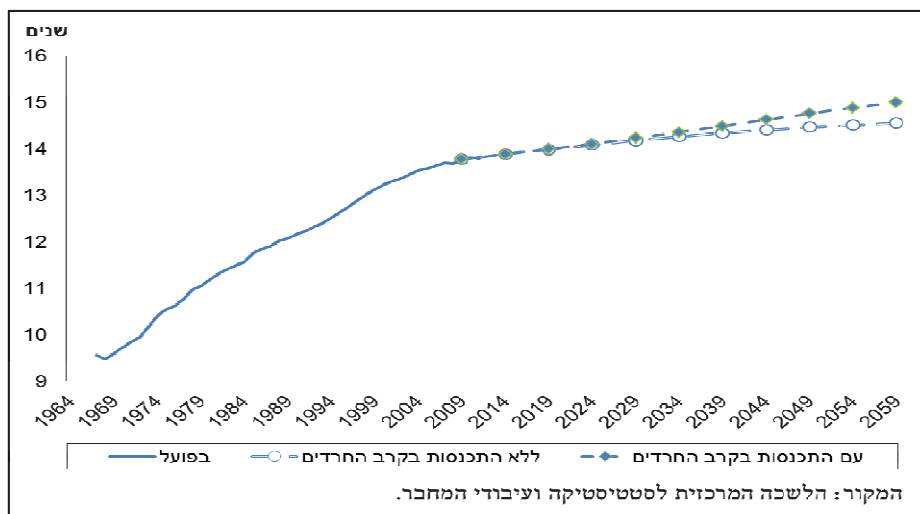
איור 8

המספר הממוצע של שנות ההשכלה באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים
(64–25): בפועל (1967–2011) ולפי התחזית (2009–2059)



איור 9

המספר הממוצע של שנות ההשכלה בקרב המועסקים במשק: בפועל (1967–2011)
ולפי התחזית (2009–2059)



מהאיוורים עולים כמה ממצאים מעניינים. ראשית, ללא קשר לתרחיש הנוגע להתכנסות החרדים, ההשכלה הממוצעת צפויה לעלות בחמישים השנים הבאות בקצב אטי מזה שאפיין את ארבעים השנים האחרונות. ההתמתנות נובעת מארבעה גורמים מרכזיים:

1. רמת ההשכלה באוכלוסייה עמדה לפני ארבעים שנה על 9.5 שנים בממוצע, נמוך מהשכלה תיכונית, ולכן היה מקום לגידול מהיר בממוצע. ב-2009 לעומת זאת כבר עמד הממוצע על כ-13 שנים – כלומר בין השכלה תיכונית מלאה לתואר ראשון – והפוטנציאל לשיפור מהיר הצטמצם.
2. ארבעים השנים האחרונות התאפיינו בשני גלים של עולים משכילים (בתחילת שנות ה-70 ובתחילת שנות ה-90).
3. התחזית הדמוגרפית צופה גידול יחסי במספר החרדים והערבים, אוכלוסיות שיש להן רמת השכלה נמוכה יותר בנקודת המוצא. כמו כן, גידול בשיעור ההשתתפות של אוכלוסיות אלה יביא לגידול משמעותי יותר במשקלן בקרב המועסקים וכך להפחתה בממוצע ההשכלה בקרב המועסקים.
4. התחזית הדמוגרפית צופה ירידה בחלק שהצעירים מהווים באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה, בין היתר בשל האטה בקצב הגידול של האוכלוסייה הצעירה. היות שהאוכלוסייה הצעירה נוטה להיות משכילה מהמבוגרת, חלה האטה בקצב הגידול של ההשכלה הממוצעת באוכלוסייה.

נציין כי שני הגורמים האחרונים – העלייה במשקל הערבים, החרדים והמבוגרים – גורמים מהתוצר לנפש גם דרך תשומת העבודה, שכן אוכלוסיות אלה מתאפיינות בשיעורי השתתפות נמוכים יחסית.²⁷

ממצא מעניין נוסף שעולה מהאיוורים נוגע לחשיבותה של התכנסות החרדים. ללא ההתכנסות ממוצע ההשכלה דורך במקום במחצית השנייה של תקופת התחזית. אולם בהינתן ההתכנסות הגידול בממוצע נמשך גם בסוף תקופת התחזית, ורמת ההשכלה המצרפית גבוהה בכחצי שנה עד שנה.

כאשר נוטלים את תוצאות הסימולציה שערכנו בנוגע לגידול הצפוי בישראל במספר שנות הלימוד, ומשלבבים אותו עם התחזית שארגון ה-OECD ערך לשאר מדינות ההשוואה, מוצאים שללא התכנסות החרדים ישראל צפויה להידרדר בחמישים השנים הבאות בכ-8 עד 9 מקומות בדירוג המושתת על ממוצע ההשכלה באוכלוסייה. כלומר היא צפויה להידרדר אל המקומות ה-18 עד ה-25, תלוי בנתון הפתיחה ב-2010 (הסבר על ההבדלים בנתון הפתיחה מופיע בתיאור של איור 5). לעומת זאת, אם השכלת החרדים תתכנס לפי התרחיש שלנו, התכנסותה צפויה להציב את ישראל בקרבת מיקומה הנוכחי.

²⁷ אוכלוסיות החרדים והמבוגרים מתאפיינות גם במספר נמוך יחסית של שעות עבודה.

לוח 5 מראה כיצד מלאי ההון האנושי תרם לצמיחה של ישראל בשנים קודמות, וכיצד הוא צפוי לתרום לפי התחזית. מהלוח עולה כי תרומתו של הגידול בהשכלה לצמיחה (במונחים שנתיים) כבר ירדה – מ-0.8 נקודת אחוז בארבעים השנים האחרונות ל-0.4 נקודת אחוז בעשור האחרון (על פי ההשכלה בקרב המועסקים). על פי התחזית, תרומה זו צפויה להוסיף לרדת ל-0.1–0.2 נקודת אחוז בלבד אם לא תתרחש התכנסות בהשכלת החרדים. תרומתה הצפויה של ההשכלה לצמיחה תרד יחסית לעשור שעבר בעיקר עקב מיצוי של חלק ניכר מהתהליך ארוך הטווח של גידול במספר שנות הלימוד. אולם נוסף לכך היא תרד גם עקב הגידול במשקלן של אוכלוסיות בעלות השכלה נמוכה (הרכב האוכלוסייה גורע כ-0.1 נקודת אחוז מתרומת ההשכלה לצמיחה), ובמידה פחותה גם עקב השינוי הצפוי בהרכב הגילים של האוכלוסייה: משקלה של האוכלוסייה בגילי העבודה העיקריים (25–64) צפוי לרדת מ-47% היום ל-42% ב-2059. (Gordon (2014) מצביע על תוצאות דומות בארה"ב: תרומת ההשכלה לצמיחה צפויה לפחות בעשורים הקרובים בכ-0.2 נקודת אחוז ביחס לעשורים קודמים עקב מיצוי של חלק מתהליך הגידול ארוך הטווח.

לוח 5

התרומה שמלאי ההון האנושי מרים לצמיחת התמ"ג: בפועל (1974–2011) ולפי התחזית (2009–2059), הממוצע השנתי בנק' אחוז

המועסקים/האוכלוסייה		האוכלוסייה		האוכלוסייה		המועסקים
הגילים		+15		64-25		+15
התכנסות בקרב החרדים		לא	כן	לא	כן	לא
2011-1974		0.6		0.7		0.8
2011-2000		0.5		0.5		0.4
2034-2009		0.2	0.3	0.2	0.3	0.2
2059-2034		0.1	0.2	0.1	0.3	0.2
2059-2009		0.2	0.3	0.2	0.3	0.2

המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

עוד עולה מהלוח שאם השכלת האוכלוסייה החרדית תתכנס לעבר זו של האוכלוסייה היהודית הלא-חרדית, התרומה שהעלייה בהשכלה מרימה לצמיחה תגדל בכ-0.1 נקודת אחוז יחסית לתרחיש ללא התכנסות (אך היא עדיין תהיה נמוכה מהתרומה שנאמדה עבור העשורים הקודמים). ההפרש הנובע מהתכנסות בהשכלת החרדים אמנם נראה קטן במונחים של קצב הצמיחה, אך לאחר חמישים שנה רמת התוצר הצפויה בתרחיש הכולל התכנסות גדולה ב-5% מהרמה הצפויה בתרחיש ללא ההתכנסות. במונחים של 2013 הדבר שווה ערך לתוספת של 52 מיליארד שקלים להכנסה השנתית של המשק, או ל-6,500 שקלים לנפש. יתרה מזאת, חישוב פשוט – "חישוב על גב מעטפה" – מעלה כי ההתכנסות תעלה את הכנסת האוכלוסייה החרדית

ב-16,700 שקלים לנפש (במונחים של 2013)²⁸. כלומר לצד שילוב החרדים בשוק העבודה יש חשיבות כלכלית בלתי מבוטלת לשילובם במעגל ההשכלה (היינו להעלאת מספרן של שנות ההשכלה האפקטיבית בשוק העבודה).

5. רגישות התחזית להנחות

המודל שהצגנו מושתת על הנחות שונות, ולכן גם תוצאותיו מושתתות עליהן. בסעיף זה נבחן את רגישות התוצאות לחלק מן ההנחות. בפירוט, נבחן כיצד התוצאות תלויות בהנחות לגבי ההתכנסות בטווח הארוך ולגבי התשואה להשכלה. איור 10 מציג את התחזית לגבי ממוצע ההשכלה בהנחות שונות, ולוח 6 מרכז אומדנים לתרומה (ההיסטורית והצפויה) שמלאי ההון האנושי מרים לצמיחה בתרחישים השונים. לשם הקיצור אנו מציגים רק את התחזית לגבי המספר הממוצע של שנות ההשכלה (ואת התרומה הנגזרת מכך) באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25–64), בהינתן התכנסות בהשכלת האוכלוסייה החרדית. הממצאים העיקריים ביחס לרגישות המודל אינם משתנים אם מתבוננים בכלל האוכלוסייה או במועסקים בלבד, ואם מתבוננים בחלופה שבה אין התכנסות בהשכלת החרדים. נציין שהתחזית לגבי מספר שנות הלימוד ותרומתן לצמיחה אינה רגישה כלל לתרחישים הדמוגרפיים שהובאו בתחזית ה"למ"ס (פלטיאל ועמיתים, 2012): כל אחד משלושת התרחישים מניב אותם ממצאים.

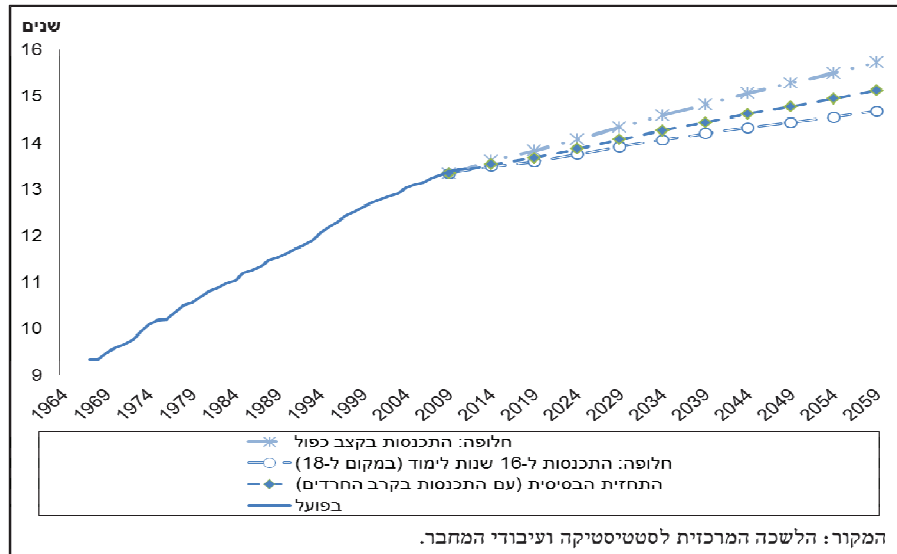
הרגישות להנחה הנוגעת להתכנסות מספרן של שנות ההשכלה בטווח הארוך: לצורך התחזית לגבי ממוצע ההשכלה הנחנו כי בקרב יהודים לא-חרדים בגילים הצעירים (25–34), מספר שנות ההשכלה יסגור בכל שנה 1% מהפער יחסית למצב שבו מגיעים בטווח הארוך ל-18 שנות לימוד לקראת גיל 30. באשר לגילים מבוגרים יותר – הנחנו כי כל קבוצת שנתונים (קוהורטה) תמשיך לסגור, בקצב אטי מאוד (0.5% לשנה), את הפער בין 18 שנות לימוד לבין מספר שנות ההשכלה שהיא צברה עד הגילים 30–34. נבחן כיצד משתנה התחזית בעקבות כל אחד מהשינויים הבאים:

1. מספר שנות הלימוד מתכנס בטווח הארוך ל-16 בלבד.
2. ההתכנסות בטווח הארוך מתרחשת בקצב כפול, כלומר מספרן הממוצע של שנות ההשכלה בגילים הצעירים יסגור בכל שנה 2% מהפער יחסית למצב ארוך הטווח, וכל קבוצת שנתונים בגילים המבוגרים תמשיך לסגור בכל שנה 1% מהפער בין 18 שנות לימוד למספר שנות ההשכלה שהיא צברה עד הגילים 30–34.

²⁸ הנחנו כי חלקו של השכר בתוצר עומד על 2/3, וכי כל הגידול בתשלומי השכר כתוצאה מהגדלת ההון האנושי של חרדים יתנתב לשכרם של החרדים. יתר תוספת התוצר יתנתב לתשלומים להון, ולצורך החישוב הנחנו כי ההון אינו מצוי בבעלות חרדים.

איור 10

התחזית לגבי המספר הממוצע של שנות ההשכלה באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25–64): רגישותה להנחות הנוגעות להתכנסות ההשכלה בטווח הארוך



איור 10 מראה כי כל אחת מהחלופות משנה בכחצי שנה את המספר הממוצע של שנות ההשכלה בסוף תקופת התחזית. לוח 6 מראה כי במונחים של התרומה לקצב הצמיחה, הרגישות אינה גדולה במיוחד. ההנחה שההשכלה תתכנס לממוצע נמוך יותר גורעת 0.06 עד 0.08 נקודת אחוז מקצב הצמיחה השנתי, ואילו הכפלה של קצב ההתכנסות תורמת כ-0.1 נקודת אחוז לקצב הצמיחה בכל תקופת התחזית.

לוח 6

אומדן התרומה שמלאי ההון האנושי מרים לצמיחת התמ"ג: רגישותו להנחות הניצבות ביסוד המודל, הממוצע השנתי בנק' אחוז

תרשיש הבסיס	התכנסות ל-16 שנות לימוד	התכנסות במהירות כפולה	התשואה להשכלה			
			יורדת	6%	12%	
0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	1.1	2011-1974
0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.8	2011-2000
0.3	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	2034-2009
0.3	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	2059-2034
0.3	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	2059-2009

המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

הרגישות לאומדן התשואה להשכלה: בתחזית הבסיסית הנחנו כי התשואה להשכלה קבועה ושווה ל-8%. לוח 6 מסכם את ההשפעה שיש לבחירת הנחות שונות ביחס לתשואה להשכלה: תשואה שיוורדת עם רמת ההשכלה, תשואה נמוכה יותר (6%), ותשואה גבוהה יותר (12%); פרטים מופיעים בסעיף ג3. כאשר פונקציית התשואה יורדת, התרומה שההון האנושי צפוי להרים לצמיחה דומה בעיקרה לתרומה בתרחיש הבסיסי. לעומת זאת, התשואה הגבוהה מעלה את התרומה הצפויה ב-0.15 נקודת אחוז, והתשואה הנמוכה מפחיתה אותה ב-0.07 נקודת אחוז. לסיכום, נראה כי המגמות שנסקרו בסעיף הקודם – ביחס לתרומה שההון האנושי צפוי להרים לצמיחה – אינן רגישות מאוד לטווחים הסבירים של ההנחות שנבחרו. בכל החלופות שנבחנו עדיין מתקבל כי (א) קצב הגידול של ממוצע ההשכלה, ותרומתו לצמיחה, צפויים להמשיך לפחות בעשורים הקרובים, ו-(ב) ללא ההתכנסות בהשכלת החרדים, ההון האנושי מרים לצמיחה תרומה נמוכה ב-0.1 נקודת אחוז.

6. סיכום

במאמר דנו בתרומת ההון האנושי, כפי שהוא נמדד באמצעות המספר הממוצע של שנות ההשכלה במשק, להתפתחות הצמיחה ארוכת הטווח. למאמר זה כמה תרומות חשובות. ראשית, בנינו במסגרתו כמה סדרות עתיות, בתדירות שנתית, למספר הממוצע של שנות ההשכלה בחתכי אוכלוסייה שונים. בתוך כך תיקנו את נתוני הפרט על מנת שישקפו טוב יותר את ההשכלה התורמת לפיריון בשוק העבודה. החישובים הראו כי המספר הממוצע של שנות הלימוד באוכלוסייה המצויה בגילי העבודה העיקריים (25–64) עלה מ-9.5 שנים בסוף שנות השישים ל-13.5 שנים ב-2011. בהשוואה בין-לאומית ישראל מדורגת מעל מרכז ההתפלגות של המדינות המפותחות (מיקום שנשמר מאז שנות ה-70). כאשר משלבים חישובים אלה עם אומדנים כמותניים לתשואה המשקית מהשכלה, מוצאים שהעלייה בהשכלה תרמה לצמיחה השנתית 0.6 עד 0.8 נקודת אחוז בממוצע, והדבר מהווה 33%–45% מהגידול השנתי הממוצע בתוצר לנפש מאז שנות ה-70. יחד עם זאת, אפקט ההשכלה כבר התחיל להתמצות בעשור הקודם, ותרומתה השנתית לצמיחה פחתה ל-0.4 עד 0.5 נקודת אחוז.

שנית, המאמר עורך תחזית לגבי האופן שבו המספר הממוצע של שנות ההשכלה יתפתח במרוצת חמישים השנים הבאות. לפי התחזית, תהליך ההתרחבות ארוך הטווח במספר שנות הלימוד יוסיף להתמצות, והתפתחות זו צפויה לגרום לשחיקה נוספת בתרומת ההשכלה לצמיחה; התפתחות זו מצדה מנבאת כי בחמישים השנים הבאות תפחת תרומתו של הגידול בהשכלה לצמיחת התוצר לנפש, והיא תסתכם ב-0.1 עד

0.3 נקודת אחוז²⁹. תהליך זה צפוי במרבית המדינות המפותחות, אולם מיקומנו בדירוג לפי המספר הממוצע של שנות הלימוד תלוי בגורמים מקומיים, ובפרט בהרגלי ההשכלה הצפויים של החרדים, קבוצה שמשקלה באוכלוסייה צפוי לגדול באופן משמעותי. התרחישים שבחנו מראים שאם אוכלוסייה זו תשתלב במעגל העבודה מבלי לרכוש השכלה מתאימה, ישראל תרד בדירוג בכ-8 עד 9 מקומות, אל החלק התחתון של ההתפלגות. נוסף לכך, הצמיחה השנתית העתידית בתרחישים אלה נמוכה בכ-0.1 נקודת אחוז מהצמיחה בתרחישים המניחים התכנסות בהשכלת החרדים. בניתוח הרגישות הראינו כי ממצאים אלה אינם רגישים למרבית ההנחות שביסוד התחזית.

המאמר רואה במספר הממוצע של שנות ההשכלה אינדיקטור למלאי ההון האנושי. אף שמקובל לעשות כן, ברור כי ישנם עוד משתנים שמפיעים עליו. חלק מהגורמים אינם קשורים כלל לתחום ההשכלה (לדוגמה בריאות האוכלוסייה והניסיון התעסוקתי), וחלקם קשורים אליו אך אינם משתקפים במספר הממוצע של שנות ההשכלה, היות שמספר זה מבטא את כמות ההשכלה הכוללת. לשם המחשה, ייתכן כי התשובה להשכלה, או אפילו היקף ההשכלה במשק, תלויים ביכולות האישיות המאפשרות לפרטים להתקדם בסולם ההשכלה ולהפיק ממנה מיומנויות שתורמות לפיריון העבודה שלהם.

זאת ועוד, התשובה להשכלה יכולה להיות מושפעת גם מאיכותה של מערכת ההשכלה על רבדיה השונים. ישנן שתי גישות מרכזיות למדידת איכותה של ההשכלה. הראשונה מתבססת על התשומות המושקעות במערכת החינוך (סך ההוצאה לתלמיד, גודל הכיתה הממוצעת, 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 לבחון אם וכיצד איכות ההשכלה השתנתה במשך הזמן. המבחנים גם מוגבלים לכמה פרמטרים ואין זה ברור אם הם משקפים את מכלול התוצר של מערכת החינוך. אולם מחקרים אמפיריים הראו כי חרף הבעיות, מדדים אלה מסבירים את הפערים הקיימים בין מדינות בקצבי הצמיחה או ברמת ההכנסה (ראו למשל Islam et al., 2014 ו-Bouis, Duval and Murtin, 2011). חלק מחוקרי הצמיחה אף טוענים כי רק איכות ההשכלה, ולא כמותה, משפיעה על הצמיחה ארוכת הטווח (Hanushek and Woessmann, 2012).

²⁹ על זה יש להוסיף עוד גורמים שמנבאים שינויים בצמיחה העתידית, ובפרט את השפעת השינויים הדמוגרפיים על ההאטה בגידול בתשומת העבודה.

כאשר מתבוננים במדדים שונים לאיכות ההשכלה ובוחנים את מיקומה של ישראל בקרב המדינות המפותחות, מוצאים כי בתחום האיכות הפוטנציאל לשיפור גדול מהפוטנציאל בתחום הכמות (ארגוב, 2016). מדדים שונים לאיכות ההשכלה ביסודי ובתיכון – בעיקר ההשקעה לתלמיד (במיוחד בחינוך התיכוני), גודל הכיתות בחינוך היסודי והתוצאות במבחנים בין-לאומיים במדעים ובמתמטיקה – מראים כי מיקומה של ישראל נחות ביחס למדינות המפותחות. לעומת זאת, איכותן של האוניברסיטאות בישראל סבירה בהתחשב בגודל המדינה ובהכנסתה היחסית. ייתכן מאוד שאיכות הנמוכה של ההשכלה היסודית וההשכלה התיכונית מסבירה את הממצא שמבחינת המיומנויות בקריאה, בפתרון בעיות כמותניות ובפתרון בעיות בסביבה מתקשבת, העובדים בישראל נמצאים במקום נמוך יחסית לממוצע במדינות המפותחות, חרף העובדה שבישראל יש שיעור גבוה של בעלי השכלה גבוהה.³⁰

נוסף לאיכות ההשכלה חשוב להתייחס גם לאי-השוויון בחלוקתה, שכן Castello and Domenech (2002) ו-Castello-Climent (2010) מצאו קשר שלילי בין אי-השוויון בחלוקתה לבין קצב הצמיחה ארוך הטווח של המשק. ארגוב (2016) לא מצא כי אי-השוויון בישראל חריג בקרב המדינות המפותחות.

לסיכום, על מנת לשמר את תרומתו של מלאי ההון האנושי לצמיחה ברמה שהכרנו בעשור האחרון (ולשפר את מיקומה היחסי של ישראל במדד המושגת על המספר הממוצע של שנות הלימוד באוכלוסייה), יש להגדיל את ההשקעה המשקית בחינוך והשכלה כדי³¹:

1. להרחיב את ההשכלה הרלוונטית לשוק העבודה בקרב האוכלוסייה החרדית.
 2. להרחיב את היקף ההשכלה בקרב צעירים לא-חרדים בקצב גבוה מזה שאפיין את השנים האחרונות (משום שהאוכלוסייה מזדקנת). לשם כך יש לחזק את ההשקעה בחינוך התיכוני במטרה להגדיל את שיעור הבוגרים שעוברים את סף הקבלה לאוניברסיטה³² ולשפר את תוצאותיו של החינוך התיכוני יחסית לעולם.
 3. להרחיב את היקף הלימודים הגבוהים באוניברסיטאות, משום שלגביהן נמצא כי איכותן אינה נופלת מהממוצע הבין-לאומי, ו/או לשפר את איכות הלימודים במכללות בכדי שתשואתם תתקרב לתשואת הלימודים באוניברסיטאות.³³
- לשם המחשה, אם עד 2059 תעלה ישראל את המספר הממוצע של שנות ההשכלה בשנתיים נוספות, וכך תצליח להדביק את דרום קוריאה ולעמוד בראש המדינות

³⁰ הממצא מבוסס על תוצאות הסקר למיומנויות מבוגרים (PIAAC) שנערך בקרב מרבית מדינות ה-OECD וישראל הצטרפה אליו ב-2014 ו-2015. פרטים מופיעים בתוך בנק ישראל (2016).

³¹ אלה המלצות כלליות שעולות מהניתוחים במאמר. הן אינן מתיימרות להציע תכניות מדיניות נקודתיות.

³² בסוף העשור הקודם נסגר הפער בין שיעור בוגרי התיכון שתעודת הבגרות שלהם מאפשרת לימודים אקדמיים לבין שיעור המתחילים בלימודים אקדמיים. ראו תיבה ה'1- ("השפעת ההשכלה על שיעור ההשתתפות בכוח העבודה בישראל") בתוך בנק ישראל (2013), *דוח בנק ישראל לשנת 2012*.

³³ זוסמן ועמיתים (2007) מצאו כי ברמת הפרט, התשואה מתואר שנרכש במכללות נמוכה, בממוצע, בכ-16 נקודות אחוז מזו של תואר שנרכש באוניברסיטאות.

המפותחות במדד המושגת על המספר הממוצע של שנות ההשכלה, קצב הצמיחה הממוצע בשנים אלה יעלה ב-0.4 נקודת אחוז יחסית לתרחישים שהוצגו, ורמת התוצר לנפש ב-2059 תהיה גבוהה ב-19%.

נספח א' – התיקון להשכלת העולים

כדי לחשב את מספר שנות ההשכלה האפקטיבית של העולים השתמשנו בנוסחה הבאה:

$$(A-1) S^{\text{eff}} = w * S^{\text{orig}} + (1-w)S^0$$

$$(A-2) w = \text{MIN}(1, y/10)$$

$$(A-3) S^0 = \text{MIN}\{S^{\text{orig}}, \text{MAX}[S^{\text{orig}}-3, 12]\}$$

כאשר:

S^{eff} – מספר שנות ההשכלה האפקטיבית של העולה.

S^{orig} – מספר שנות ההשכלה של העולה בפועל (לפי סקר כוח האדם).

S^0 – מספר שנות השכלה האפקטיבית בשנת העלייה.

w – משקל שמחושב על בסיס מספר השנים שהעולה נמצא בארץ.

y – מספר השנים מאז העלייה לישראל.

משוואה (A-3) מתארת את מספר שנות ההשכלה האפקטיבית של העולים בשנת העלייה (S^0). באופן כללי אנו גורעים לכל עולה 3 שנות לימוד ממספר השנים המדווח בסקר כוח האדם (S^{orig}). אולם איננו מפחיתים את השכלתו אל מתחת ל-12 שנות לימוד, היות שאנו מניחים כי עד התיכון יש למוסד ההשכלה משמעות פחותה. אם מספר השנים המדווח נמוך מ-12, אין מתקנים אותו.

משוואה (A-2) מחשבת לכל עולה משקל (w) על בסיס מספר השנים שהוא נמצא בארץ – y . אם העולה נמצא בארץ יותר מעשר שנים, המשקל עומד על 1, ואם הוא נמצא בארץ פחות מעשר שנים המשקל עומד על מספר השנים בארץ חלקי 10.

משוואה (A-1) מחשבת את מספר שנות ההשכלה האפקטיבית של העולה (S^{eff}) – זהו הממוצע של ההשכלה בפועל (S^{orig}), משוקלל במשקל w שחושב במשוואה (A-2), ושל ההשכלה האפקטיבית בשנת העלייה (S^0). כלומר עולה בעל ותק של 10 שנים בישראל אינו מקבל כל תיקון.

נספח ב' – ההנחות הכלולות בתחזית לגבי התפתחות ההשכלה

בניית התחזית לגבי ההשכלה הממוצעת באוכלוסייה ובקרב המועסקים מורכבת משני חלקים מרכזיים, ואלה כרוכים בהנחות מפורטות:

(1) בניית תחזית לגבי הגודל (מספר הנפשות ומספר המועסקים) בכל תא. כל תא מייצג קבוצת גיל, מגדר ומגזר (ערבים, חרדים, יהודים לא-חרדים), ובסה"כ יש 84 תאים.

(2) בניית תחזית לגבי התפתחות ההשכלה הממוצעת בכל אחד מן התאים – הן בכלל האוכלוסייה והן בקרב המועסקים בלבד.

התחזית מתייחסת לשנים 2009–2059 בדילוגים של חמש שנים. כל קבוצת גיל מכסה חמש שנים (15–19, 20–24, ... 75–79, 80+) – סה"כ 14 קבוצות.

בשלב האחרון משקללים את ההשכלה הממוצעת בכל תא במשקל התא באוכלוסייה או בקרב המועסקים, וזאת לשם קבלת התחזית המצרפית.

א. בניית התחזית לגבי גודלו של כל תא

התחזית לגבי גודלו של כל תא באוכלוסייה לקוחה ישירות מהתרחיש הבינוני בתחזית ארוכת הטווח של הלמ"ס (פלטיאל ושות', 2012).

על מנת לגזור את מספר המועסקים בכל תא יש להוסיף תחזית לגבי שיעור התעסוקה בתא בכל נקודת זמן. את שיעור התעסוקה ניתן לפרק ל- (שיעור האבטלה – 1) * שיעור ההשתתפות = שיעור התעסוקה

הנחותינו לגבי התפתחותם של שיעורי ההשתתפות והאבטלה בכל תא לקוחות מתוך התחזית ארוכת הטווח שערך ברוידא (2013) לגבי התפתחותן של הצמיחה ותשומת העבודה בישראל בטווח הארוך. נדרשו התאמות ספורות מאחר שברוידא קיבץ את התאים לקבוצות גיל בנות 10 שנים בשעה שאצלנו כל תא מכסה חמש שנים בלבד.

ב. בניית התחזית לגבי ההשכלה הממוצעת בכל תא

נגדיר:

$S_t^{i, pop}$ – המספר הממוצע של שנות ההשכלה בתא i (גיל, מגדר, מגזר) של האוכלוסייה בשנה t .

S_t^{i, em_nat} – המספר הממוצע של שנות ההשכלה בתא i (גיל, מגדר, מגזר) של המועסקים בשנה t , בהנחה שהגידול במועסקים טבעי (כלומר אין שינוי בשיעור התעסוקה).

$S_t^{i, em}$ – המספר הממוצע של שנות ההשכלה בתא i (גיל, מגדר, מגזר) של המועסקים בשנה t .

כדי לחשב את ממוצע ההשכלה בקרב המועסקים בתא ($S_t^{i,em}$) נשתמש בנוסחאות הבאות:

$$S_t^{i,em} = w^i * S_t^{i,em_nat} + (1-w^i) * S_t^{i,pop}$$

$$w^i = [L_{t-5}^i * (POP_t^i / POP_{t-5}^i)] / L_t^i$$

כאשר:

POP_t^i – גודל האוכלוסייה בתא i בשנה t .

L_t^i – מספר המועסקים בתא i בשנה t .

הסבר: כאשר קצב הגידול של המועסקים בתא תואם את קצב הגידול של האוכלוסייה (כלומר כאשר שיעור התעסוקה יציב), אזי $w=1$ והשכלת המועסקים מתפתחת בהתאם להנחות על התפתחות S_t^{i,em_nat} (פירוט ההנחות בהמשך). אולם אנו רוצים להתייחס למצב שבו שיעור התעסוקה בתא עולה ($w < 1$), למשל כתוצאה ממדיניות שנועדה לשלב משתתפים נוספים בשוק העבודה. במקרה זה נצפה כי המצטרפים מתאפיינים בהשכלה נמוכה מזו של המועסקים הוותיקים. אנו נניח כי השכלת המצטרפים שווה לממוצע באוכלוסיית התא (באופן טבעי הוא נמוך מהממוצע בקרב המועסקים בתא).

להלן נפרט את ההנחות לגבי התפתחות המספר הממוצע של שנות ההשכלה בכל תא – בקרב כלל האוכלוסייה בתא ובקרב המועסקים-בהנחה-שגידולם-טבעי. כאשר איננו מציינים אם מדובר באוכלוסייה או במועסקים-בהנחה-שגידולם-טבעי, אותן הנחות או כללים חלים על שתי הקבוצות. כאשר הנוסחאות אינן כוללות את האינדקס המבחין בין האוכלוסייה למועסקים-בהנחה-שגידולם-טבעי (pop, em_nat), אותה נוסחה חלה על שתי הקבוצות.

יהודים לא-חרדים

1. בני 15–19 ו-20–24 ישמרו על המספר הממוצע הקיים בנתוני 2009, הן באוכלוסייה והן בקרב המועסקים-בהנחה-שגידולם-טבעי.
2. בני 25–29 ו-30–34 יסגרו בכל שנה g אחוזים מהפער ביחס למספר הממוצע בטווח הארוך. "טווח ארוך" מציינ מצב שבו הבנות מתחילות לרכוש השכלה גבוהה בגיל 22 והבנים – בגיל 23, ושתי הקבוצות לומדות ברצף עד להשלמת 18 שנות לימוד. המספר הממוצע של שנות הלימוד בקבוצת גיל i (S^i) בשנה t הוא:

$$S_t^i = S_{t-5}^i + [1-(1-g)^5] * (S^* - S_{t-5}^i)$$

כאשר S_{t-5}^j מציין את המספר הממוצע של שנות הלימוד בקבוצת הגיל 5 שנים קודם ו- S^* מציין את המספר הממוצע בטווח הארוך. נקבע כי $g=1\%$ באוכלוסייה ובקרב המועסקים-בהנחה-שגידולם-טבעי. לוח נ'1 מתאר את הממוצע הנוכחי של מספר שנות הלימוד (2009), את המספר הצפוי בסוף תקופת התחזית (2059), ואת המספר בטווח הארוך:

לוח נ'1
השכלתם של יהודים לא-חרדים צעירים

גברים			נשים			קבוצת גיל
2009	2059	"טווח ארוך"	2009	2059	"טווח ארוך"	
אוכלוסייה						
13.7	14.6	16.0	14.4	15.3	16.8	25-29
14.2	15.7	18.0	14.7	16.0	18.0	30-34
מועסקים ¹						
13.7	14.6	16.0	14.5	15.4	16.8	25-29
14.3	15.8	18.0	14.9	16.1	18.0	30-34

¹ התחזית לגבי המועסקים תלויה גם בהנחות לגבי שיעורי ההשתתפות והאבטלה. המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

3. אשר לבני 35—64 (באוכלוסייה ובקרב המועסקים-בהנחה-שגידולם-טבעי): נניח כי חלק מהאוכלוסייה ממשיכה לרכוש השכלה גם בגילים מבוגרים יותר, ולכן כל קוהורטה מצמצמת בכל שנה 0.5% מהפער בין השכלתה בפועל לבין ההשכלה ב"טווח הארוך". המספר הממוצע של שנות הלימוד בקוהורטה j (S^j) בשנה t הוא:

$$S_t^j = S_{t-5}^j + [1 - (1 - 0.005)^5] * (S^* - S_{t-5}^j)$$

כאשר S_{t-5}^j מציין את מספר שנות הלימוד של הקוהורטה 5 שנים קודם ו- S^* מציין את המספר ב"טווח הארוך" — 18.

4. אשר לבני 64+ (באוכלוסייה ובקרב המועסקים-בהנחה-שגידולם-טבעי): כל קוהורטה שומרת על המספר הממוצע שהשיגה בגילים 60—64.

ערבים

1. בני 15—19 יסגרו בכל שנה g אחוזים מהפער בינם לבין יהודים לא-חרדים באותם גילים:

$$S_t = S_{t-5} + [1 - (1 - g)^5] * (S_{t-5}^* - S_{t-5})$$

כאשר S_{t-5}^* מציין את מספר שנות הלימוד של יהודים לא-חרדים בני 15–19 (תוך הפרדה לפי מגדר ולפי ההשתייכות לאוכלוסייה/מועסקים).

2. בני 20–24 ו-25–29 יסגרו בכל שנה g אחוזים מהפער בינם לבין יהודים לא-חרדים בגילים המקבילים ובקבוצת הגיל הקודמת (במונחי המשוואה לעיל, S_{t-5}^* מציין את המספר הממוצע של שנות הלימוד בגילים המקבילים ובקבוצת הגיל הקודמת). אנו מתחשבים בקבוצת הגיל הקודמת מפני שהאוכלוסייה הערבית אינה משרתת בצבא, והדבר מאפשר לה להשלים לימודים בגיל מוקדם יותר. לוח נ' 2 מתייחס לערבים ומתאר את ההנחה לגבי g , את הממוצע הנוכחי של מספר שנות הלימוד (2009), ואת המספר הצפוי בסוף תקופת התחזית (2059).

לוח נ' 2

ההנחות לגבי ההתכנסות בהשכלתם של ערבים צעירים ותוצאות שנגזרות

מהנחות אלה, עד 2009 עד 2059¹

נשים			גברים			קבוצת גיל
2059	2009	² g	2059	2009	² g	
אוכלוסיה						
11.2 (-0.1)	11.0 (-0.2)	3%	11.0 (-0.1)	10.8 (-0.3)	3%	15-19
13.8 (-0.3)	12.6 (-1.0)	5%	13.2 (-0.2)	12.0 (-1.0)	5%	20-24
15.1 (-0.6)	12.5 (-2.0)	5%	14.6 (-0.6)	12.0 (-1.9)	5%	25-29
מועסקים						
11.7 (0.0)	11.5 (-0.1)	10%	11.3 (-0.1)	11.0 (-0.4)	3%	15-19
14.1 (0.0)	13.4 (-0.3)	50%	13.2 (-0.3)	11.6 (-1.4)	5%	20-24
15.7 (-0.1)	14.6 (-0.1)	100%	14.6 (-0.6)	12.3 (-1.7)	5%	25-29

¹ המספרים בסוגריים מציינים את הפער בין הערבים לאוכלוסייה היהודית הלא-חרדית המקבילה (S^*).

² קצב ההתכנסות ליהודים לא-חרדים.
המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

כיילנו את ההנחה לגבי g באוכלוסייה ובקרב הגברים המועסקים-בהנחה-שגידולם-טבעי על סמך קצב ההתכנסות שנצפה בעשור האחרון. אשר לנשים המועסקות, מאחר שמצאנו כי בנקודת המוצא אין פער בינן לבין היהודיות, הנחנו קצב התכנסות גבוה מאוד כדי למנוע היווצרות פערים בתחזית לאורך זמן.

3. כל קוהורטה מבוגרת יותר שומרת על המספר הממוצע שהשיגה בגילים 25–29.

חרדים

תרחיש א' – ללא התכנסות בהשכלת החרדים: המספר הממוצע של שנות הלימוד בקרב החרדים, לאחר התיקון, אינו משתנה לאורך כל תקופת התחזית.

תרחיש ב' – התכנסות בהשכלת חרדים: המספר הממוצע ההתחלתי (2009) שווה למספר בתרחיש א', והוא מתכנס למספר בקרב היהודים הלא-חרדים:

1. בני 15–19, 20–24, 25–29, ו-30–34 יסגרו בכל שנה 10% מהפער בינם לבין יהודים לא-חרדים באותם גילים:

$$S_t = S_{t-5} + [1 - (1 - 0.1)^5] * (S_{t-5}^* - S_{t-5})$$

כאשר S_{t-5}^* מציין את המספר הממוצע של שנות הלימוד בקרב יהודים לא-חרדים בקבוצה המקבילה (מבחינת גיל, מגדר ותעסוקה). לוח נ' 3 מתייחס לחרדים ומתאר את המספר הנוכחי של שנות הלימוד (2009) ואת המספר הצפוי בסוף תקופת התחזית (2059).

ההתכנסות תחול רק החל מהקוהורטה של הפרטים שבשנת 2009 מלאו להם 15–19 שנה, וקוהורטות מבוגרות יותר לא יתכנסו.

2. כל קוהורטה מבוגרת יותר שומרת על המספר הממוצע שהשיגה בגילים 30–34.

לוח נ' 3

**ההנחות לגבי ההתכנסות בהשכלתם של חרדים צעירים ותוצאות שנגזרות
מהנחות אלה, 2009 עד 2059¹**

נשים			גברים			קבוצת גיל
2059	2009	² g	2059	2009	² g	
אוכלוסייה						
11.2 (0.0)	11.4 (0.2)	10%	11.1 (0.0)	9.8 (-1.3)	10%	15-19
12.8 (0.0)	13.8 (1.1)	10%	12.3 (0.0)	9.9 (-2.3)	10%	20-24
15.1 (-0.2)	14.4 (0.1)	10%	14.4 (-0.2)	10.0 (-3.7)	10%	25-29
15.7 (-0.3)	14.2 (-0.5)	10%	15.4 (-0.3)	10.0 (-4.3)	10%	30-34
מועסקים						
11.7 (0.0)	12.5 (0.8)	10%	11.4 (0.0)	10.0 (-1.4)	10%	15-19
12.8 (0.0)	14.0 (1.2)	10%	12.3 (0.0)	10.0 (-2.3)	10%	20-24
15.2 (-0.2)	15.2 (0.7)	10%	14.4 (-0.2)	10.0 (-3.7)	10%	25-29
15.9 (-0.3)	14.7 (-0.2)	10%	15.4 (-0.3)	9.9 (-4.4)	10%	30-34

¹ המספרים בסוגריים מציינים את הפער בין החרדים לאוכלוסייה היהודית הלא-חרדית המקבילה (S*).

² קצב ההתכנסות ליהודים לא-חרדים.

המקור: הלמ"ס ועיבודי המחבר.

מקורות

- ארגוב, א'. "התפתחות ההשכלה בישראל ותרומתה לצמיחה ארוכת הטווח". בנק ישראל, חטיבת המחקר, סדרת מאמרים לדיון 2016.14.
- בנק ישראל (2016). "סקר המיומנויות למבוגרים: רקע כללי". בנק ישראל, חטיבת המחקר, הסקירה הפיסקלית התקופתית ולקט ניתוחים מחקריים – אוגוסט 2016, עמ' 16–20.
- ברגמן, א' וא' מרום (2005). "תרומת ההון האנושי לצמיחה ולפריון במגזר העסקי בישראל, 1970 עד 1999". בנק ישראל, מחלקת המחקר, סדרת מאמרים לדיון.
- ברוידא, ק' (2013). "תחזית לטווח ארוך". בנק ישראל – תזכיר פנימי, 20 באוגוסט 2013.
- 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 82, עמ' 7–77.
- פלטיאל, א', מ' ספולקר, א' קורנילנקו ומ' מלדונדו (2012). "תחזיות אוכלוסייה לישראל לטווח ארוך: 2009–2059". הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, אגף דמוגרפיה ומפקד.
- פריש, ר' (2007). "התשואה להשכלה – הקשר הסיבתי בין ההשכלה לשכר". בנק ישראל, מחלקת המחקר, סדרת מאמרים לדיון.
- קריאף, ת' (2008). "חוק לימוד חובה-חינם בישראל ומגבלות נזילות". בנק ישראל, מחלקת המחקר, סדרת מאמרים לדיון.
- Aghion, P., L. Bouston, C. Hoxby and J. Vandenbussche (2005). *Exploiting States' Mistakes to Identify the Causal Effect of Higher Education on Growth*. Mimeo, Harvard University.
- Aghion, P. and P. Howitt (2009). *The Economics of Growth*. MIT Press.
- Arnold, J., A. Bassanini and S. Scarpetta (2007). *Solow or Lucas?: testing Growth Models Using panel Data from OECD Countries*. OECD Economic Department Working Papers No. 592.
- Barro, R. and J.W. Lee (2010). *A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010*. NBER Working Paper 15902.

- 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.
- Barro, R. J. and X. Sala-i-Martin (1995). *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill.
- Bassanini, A., S. Scarpetta and P. Hemmings (2001). *Economic Growth: The Role of Policies and institutions*. OECD Economics Department Working Papers No. 843.
- Benhabib, J. and M. M. Spiegel (1994). "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data" *Journal of Monetary Economics* 34, 143-173.
- Bils, M. and P. Klenow (2000). "Does Schooling Cause Growth?" *The American Economic Review* 90(5), 1160-1183.
- Bouis, R., R. Duval and F. Murtin (2011). *The Policy and Institutional Drivers of Economic Growth Across OECD and non-OECD Economies*. OECD Economics Department Working Papers No. 283.
- Castello, A. and R. Domenech (2002). "Human Capital Inequality and Economic Growth: Some new Evidence". *The Economic Journal* 112, pp. C187-C200.
- Castello-Climent, A. (2010). "Channels Through Which Human Capital Inequality Influences Economic Growth". *Journal of Human Capital* 4(4), pp. 394-450.
- Cohen-Goldner, S. and Z. Eckstein (2008). "Labor Mobility of Immigrants: Training, Experience, Language, and Opportunities" *International Economic Review* 49(3), 837-872.
- Eckstein, Z. and Y. Weiss (2004). "On the Wage Growth of Immigrants: Israel 1990-2000" *Journal of European Economic Associations* 2(4), 665-695.
- 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. 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.
- Islam, R., J. Ang and J. Madsen (2014). "Quality-Adjusted Human Capital and Productivity Growth". *Economic Inquiry* 52 (2), pp. 757-777.
- Johansson, A., Y. Guillemette, F. Murtin, D. Turner, G. Nicoletti, C. de la Maisonneuve, P. Bagnoli, G. Bousquet and F. Spinelli (2012). *Long-Term Growth Scenarios*. OECD Economics Department Working Paper No. 1000.
- Jorgenson, D.W. (1995). *Productivity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 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.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience and Earnings*. New-York: NBER.
- Morrison, C. and F. Murtin (2010). *The Kuznets Curve of Education: A Global Perspective on Education Inequalities*. Centre for the Economics of Education, London School of Economics.
- Psacharopoulos, G. and H. Patrinos (2002). *Returns to Investment in Education: A Further Update*. World Bank Policy Research Working Paper 2881.
- Solow, R. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics* 39, 312-320.
- Vandenbussche, J., P. Aghion and C. Meghir (2006). "Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital". *Journal of Economic Growth* 11, 97-127.