

צמיחה כלכלית ופריון העבודה בישראל 1995-2014

משה חזן ושי צור¹

מבוא ורקע

פרק זה סוקר את התפתחות התוצר בישראל בין השנים 1995 ו-2014 ומטרתו העיקרית היא להבין מדוע הפערים בתוצר לנפש ובתוצר לעובד (פריון העבודה), לא הצטמצמו במהלך עשרים השנים האחרונות ונתרו גבוהים ביחס לקבוצת המדינות העשירות בעולם. האסטרטגיה בפרק זה היא השוואה של ישראל לקבוצה של מדינות אשר ישראל יכולה להידמות אליהן. הן מאופיינות בכך שהן מדינות מפותחות אך קטנות יחסית. בחירת המדינות נעשתה גם על בסיס זמינות הנתונים. לפיכך היא כוללת את אוסטרליה, אירלנד, דנמרק, הולנד, פינלנד ושבדיה. לעיתים מזמנות בפרק נכנה אותן "מדינות ההשוואה".

בהמשך חלק זה נסקור את ההתפתחויות העיקריות בתקופה הנחקרת. החלק הבא (סעיף 1) סוקר את הנתונים. חלק זה מתחיל בתיאור של התפתחות התוצר לנפש והתוצר לעובד בישראל בהשוואה לארה"ב ולמדינות ההשוואה. אחר כך הוא סוקר את תשומות היצור - כח העבודה, שנות ההשכלה של האוכלוסייה הבוגרת וההשקעה במשק – ואת התפתחות הפריון הכולל בישראל ובמדינות ההשוואה. סעיף 2 עורך תרגיל של חשבונאות התפתחות. החידוש העיקרי בחלק זה הוא השימוש בסקר המיומנות של ה-OECD, PIAAC, על מנת לאמוד את ההון האנושי. הממצאים מראים כי בעוד שישראל נתפשת כמדינה בעלת הון אנושי גבוה אף ביחס למדינות מפותחות, היא נמצאת בחיסרון גדול במיומנויות הכמותיות ובמיומנויות הקריאה. הדבר מוביל לכך שבתרגיל בו ההון האנושי הנאמד כולל מיומנויות אלה, הפערים בגורמי היצור מסבירים יותר מ-100% מהפער מול מדינות ההשוואה. בסעיף 3 של הפרק אנו אומדים מלאי הון פיזי לפי ענפי משק עיקריים לישראל ולמדינות ההשוואה. אנו מוצאים כי ההרכב הענפי של ישראל, ביחס למדינות ההשוואה אינו יכול להסביר, ולו במעט, את ההבדלים הגדולים במלאי ההון לעובד. כאשר אנו בוחנים את ההבדלים ביננו למדינות ההשוואה במלאי הון מבנים ובמלאי הון ציוד ומכונות, אנו מגלים שמלאי הון המבנים הנאמד עבור ישראל הוא רק כ-50% מזה שבמדינות ההשוואה, ואילו מלאי המכונות והציוד לעובד עומד על 60%. בסעיף 4 של עבודה אנו אומדים את ההון האנושי לפי ענפי משק עיקריים. הממצא המעניין בחלק זה הוא שההרכב הענפי של ישראל תורם תרומה חיובית של 9% למלאי ההון. במילים אחרות, אילו ההרכב הענפי של ישראל היה זהה לזה של מדינות ההשוואה, תוך החזקת מלאי ההון האנושי לעובד בכל אחד מענפי המשק קבוע, היה ההון האנושי בישראל נמוך יותר ב-9%. בחלק החמישי של העבודה, הרחבנו את המדגם לכל המדינות עבורן יכולנו לאמוד הון פיזי לעובד והון אנושי לעובד ברמה הענפית. בסך הכל עומדות לרשותנו שלוש-עשרה מדינות. אנו מראים כי קיים מתאם חיובי חשוב כלכלית ומובהק סטטיסטית בין מלאי ההון האנושי לעובד למלאי ההון הפיזי לעובד ברמה הענפית,

¹ חזן: ביה"ס לכלכלה, אוניברסיטת תל אביב. צור: ביה"ס לכלכלה, אוניברסיטת תל אביב ובנק ישראל.

גם לאחר שמפקחים על מאפיינים קבועים למדינות ולענפי משק. שימוש באומדנים האקונומטריים מראה כי סגירת הפער בהון האנושי לעובד בין ישראל לבין מדינות ההשוואה – פער העומד על כ-33 אחוזים – יוביל להגדלת מלאי ההון הפיזי לעובד בכמעט 13%, ולסגירה של כ-5 נקודות אחוז בפער התוצר לעובד.

סקירת ההתפתחויות העיקריות בתקופה הנחקרת

בתקופה הנסקרת התרחשו מספר אירועים שהשפיעו על ההיקף והרכב של כוח העבודה הישראלי וכן על הרכב הצמיחה של המשק. במרוצת שנות ה-90 הגיעו לישראל כמיליון עולים ממדינות חבר העמים וקצב גידול האוכלוסייה, שמנתה ערב גל העלייה 4.8 מיליון, הואץ מאד. קליטת גל העלייה ממדינות חבר העמים דרשה, בין היתר, השקעות ניכרות בתשתיות, בדיור ובמלאי ההון הפיזי שתרמה בפני עצמה לקצב הצמיחה ואף הובילה אותה למשך מספר שנים. בנוסף נדרש תהליך התאמה של ההון האנושי המגוון של העולים. כ-60% מהעולים היו בעלי תואר ראשון לפחות ורבע מהם היו בעלי תואר שני ומעלה, אך השכלה זו הפכה עבור חלק מהם ללא רלוונטית לנוכח ההבדלים בין המשק הסובייטי למשק הישראלי. (Paserman 2013) מצא כי בראשית דרכם הועסקו מרבית העולים המשכילים במשלח-יד שלא דרשו השכלה, ורק לאחר מספר שנים השתלבו חלקם בענפי טכנולוגיית העילית ותרמו באופן חיובי לפריון העבודה. בסה"כ Paserman מוצא שלגל העלייה לא הייתה השפעה ארוכת טווח ומשמעותית על פריון העבודה הישראלי.

בעוד שהגנות הסחר מול המדינות המפותחות הוסרו כמעט לחלוטין כבר בשנות ה-70, רק במהלך שנות ה-90 הואץ תהליך החשיפה של ישראל לסחר עם מדינות מתפתחות. כפי שמתארים גבאי ורוב (1998) רק באותן שנים זכתה החשיפה לתמיכת הדרג הפוליטי, ותהליכי החשיפה לארצות שלישיות, יחד עם ביטול היטלי יבוא שונים, הביאו את המשק הישראלי לפתיחות רבה כלפי כל העולם. תהליכים אלה תרמו לגידול של היבוא שהתחרה בענפי התעשייה המסורתיים ולעלייה בחשיבותו של היצוא הישראלי בהובלת הצמיחה. העלייה בחשיפה ליבוא הביאה לירידה בשיעור המועסקים בתעשייה המסורתיות ורבים מהעובדים שלא מצאו את מקומם בתעשייה נקלטו בענפי המסחר והשירותים בשכר נמוך. ברנד ורגב (2015א) מצאו כי תהליך זה תרם לקיטוב התוצר לעובד בין ענפי המסחר והשירותים בעלי הפריון הנמוך לבין הענפים הסחירים בעלי הפריון הגבוה. מאידך, רגב וברנד (2015ב) מראים כי תהליך החשיפה תרם לגידול הפריון בענפי התעשייה המסורתית שנאלצו להצמצם ולהתמקד בפעילות עתירת הון אנושי וטכנולוגיה שבה יש להם יתרון יחסי מול המדינות המתפתחות.

במקביל לתהליך החשיפה ובהשפעתו, גדל היצוא הישראלי ושיעורו מהתוצר (במחירים קבועים של שנת 2010) עלה מ-23% בראשית שנות ה-90 ל-37% בשנת 2011. לגידול זה תרמה העלייה בביקוש העולמי ולמוצרים ולשירותים עתירי טכנולוגיה והון אנושי שבהם יש לישראל יתרון יחסי. אולם משנת 2009 גדל הסחר העולמי במתינות ועוצמתו של היצוא בהובלת הצמיחה של המשק הישראלי התמתנה. שיעור היצוא מהתוצר ירד מ-37% בשנת 2011 ל-32% בשנת 2015, ואילו שיעורה של הצריכה הפרטית עלה מ-56% ל-59% במהלך אותה תקופה. לשינוי זה הייתה גם השפעה של ממש על ההרכב

הענפי של התעסוקה – משקל התעסוקה בענפים הלא-סחירים עלה על חשבון המשקל בענפים הסחירים. לשינוי ההרכב הענפי של התעסוקה הייתה אמנם השפעה שלילית על קצב הגידול של פריון העבודה והשכר, שכן הענפים שמשקלם גדל מתאפיינים בפריון נמוך יחסית, אך השפעה זו הייתה קטנה.²

בשנות ה-90 נפתחו מכללות ציבוריות (מתוקצבות) ופרטיות (לא מתוקצבות) ורבות מהן עברו תהליך של אקדמיזציה. שיעור הסטודנטים במכללות מסך הסטודנטים גדל מ-12% בשנת 1995 ל-39% בשנת 2004. בשלהי התהליך כבר היווה שיעור מקבלי תואר ראשון (ומעלה) כמחצית מסך האוכלוסייה בקבוצות גיל צעירות שהשלימו את תהליך רכישת ההון האנושי (34-25), בדומה לשיעור הזכאות לבגרות. זוסמן ושותפיו (2009) הראו שהתשואה להשכלה ממכללות במרבית המקצועות הייתה נמוכה ב-20%-30% מהתשואה להשכלה אוניברסיטאית. אחדות, זוסמן ומעיין (2017) הראו בעזרת סקר PIAAC ששיעור בוגרי המכללות שמדווחים על כך שהם מועסקים במשרה שאינה דורשת השכלה גבוהה גדול משמעותית משיעור זה בקרב בוגרי אוניברסיטאות. מהממצאים שהובאו לעיל אנו מסיקים שתהליך ה"אקדמיזציה" אמנם תרם להאצה בקצב הגידול של כמות ההון האנושי הישראלי עד לאחרונה, אך איכות ההשכלה גדלה בקצב איטי יותר. ממצאים אלה מדגישים את חשיבות מדידת ההון האנושי לא רק על ידי שנות לימוד אלא גם על ידי מדד לאיכות ההשכלה. בסעיף 2 נדון בכך בהרחבה.

החל משנת 2002 נקטה הממשלה במדיניות להקטנת גודל הממשלה. המדיניות כללה בעיקר הפחתה במיסים ישירים מחד, וירידה בהוצאות הביטחון, בתשלומי הריבית ובתשלומי ההעברה מאידך (דהן וחזן 2012). מעבר לצורך הדחוף להקטין את הגרעון הציבורי באותה העת, מטרתה המוצהרת של המדיניות הייתה עידוד הפעילות של המגזר העסקי והגדלת שיעור התעסוקה בקרב אוכלוסיות שנשענו על מדיניות הרווחה ומיעטו להשתתף בשוק העבודה. סטרבצ'ינסקי ופולוג (2007) מצאו כי כשליש מהמעבר לצמיחה בשנת 2004 מוסבר באמצעות המדיניות הכלכלית, ובה הקטנת שיעורי המס. Hercowitz & Lifschitz (2015) מצאו באמצעות כיוול של מודל מאקרו שלהפחתת המיסים בראשית שנות ה-2000 הייתה תרומה חשובה לצמיחה בשנים שלאחר מכן, הודות לגידול בהיצע העבודה והמוצרים. אולם איגדלוב, זוסמן ופריש (2017) מצאו בנתונים מנהליים שלהפחתת המיסים הייתה תרומה קטנה לגידול בהיצע העבודה. יתכן שלהפחתת תשלומי ההעברה הייתה השפעה גדולה יותר על הגידול בהיצע העבודה, הגם שהשערה זו טרם נחקרה באופן יסודי. סעיף 1.2 בהמשך יביא סימנים להשפעה שכזאת וידון בהרחבה בגידול המואץ בשיעור ההשתתפות בתקופה הנסקרת.

1. סקירת נתונים

² השכר הריאלי עלה בשנים 2012-2016 בשיעור שנתי ממוצע של 2.5%, בעוד שהשפעת ההרכב הענפי על השכר הממוצע הייתה פחות מ-0.2% בממוצע שנתי (דו"ח בנק ישראל 2016 פרק ב').

1.1. התפתחות התוצר לנפש והתוצר לעובד

התוצר לנפש בישראל בשנת 2014 (במחירי 2011) עמד על כ- \$ 31,250. התוצר לנפש בארה"ב באותה שנה עמד על כ- \$ 51,600 ובמדינות ההשוואה על כ- \$ 44,900. באופן יחסי, התוצר לנפש בישראל ב-2014 היווה כ- 60% מהתוצר לנפש בארה"ב וכ- 70% מהתוצר לנפש במדינות ההשוואה. כל הפער לרעת ישראל בתוצר לנפש משקף פער בתוצר לעובד שהיווה בשנת 2014 כ- 57% מהתוצר לעובד בארה"ב וכ- 70% מהתוצר לעובד במדינות ההשוואה. הדבר משקף את העובדה ששיעור התעסוקה בישראל דומה לשיעור התעסוקה בארה"ב ובמדינות ההשוואה.

איור מספר 1 מציג את הדינמיקה של התוצר לנפש ולעובד בישראל ביחס לארה"ב ולמדינות ההשוואה בין 1995 ל-2014. כפי שאפשר לראות באיור, במשך עשרים השנים מ-1995 ועד 2014 לא הצליחה ישראל לסגור את הפערים מול ארה"ב ומדינות ההשוואה: התוצר לנפש בישראל ב-1995 היווה כ- 57% מהתוצר לנפש בארה"ב וכ- 70% מהתוצר לנפש במדינות ההשוואה. מהאיור עולה כי התוצר לנפש ביחס למדינות ההשוואה, התפתח באופן לא מונוטוני, כאשר הוא ירד מ-1995 ועד 2002, נותר יחסית קבוע עד 2008 ואז עלה לרמתו ב-1995. תופעה דומה התרחשה גם ביחס לארה"ב. הירידה בתוצר לנפש יחסית למדינות ההשוואה עד לשנת 2002 משקפת בעיקר ירידה בתוצר היחסי לעובד, ואילו העלייה מאז משקפת עלייה יחסית בשיעור התעסוקה. המסקנה העיקרית והידועה היא כי על פני 20 השנים האחרונות ישראל לא הצליחה לסגור את הפערים מול מדינות מפותחות בתוצר לנפש, והפער בתוצר לעובד אף גדל מעט.

1.2. כח העבודה

כח העבודה גדל בשנים 1995-2015 בקצב שנתי של 2.5%, גבוה מקצב הגידול של האוכלוסייה בגילאי +15 ובגילאי העבודה העיקריים (25-64) שהיה 2.1% ו-2.2% בהתאמה. עם שוך גל העלייה הגדול ממדינות חבר העמים בראשית שנות ה-2000 ירד קצב הגידול של האוכלוסייה בגילאי העבודה אך קצב הגידול של כוח העבודה ירד רק מעט בזכות האצת העלייה בשיעור ההשתתפות: בין השנים 1995-2003 עלה שיעור ההשתתפות ב-1.8 נקודות אחוז, ומשנת 2003 ועד לשנת 2011 עלה שיעור ההשתתפות ב-2.9 נקודות אחוז.³

העלייה בשיעור ההשתתפות אינה ייחודית לשני העשורים האחרונים והיא משקפת בעיקר תהליך ארוך טווח של כניסת נשים לשוק העבודה, בדומה למגמה העולמית של הידמות שיעור ההשתתפות של נשים לזה של גברים.⁴ האצת העלייה בשיעור ההשתתפות במהלך שנות ה-2000 משקפת בלימה של הירידה

³ בשנת 2012 שינתה הלמ"ס את סקרי כוח האדם ועברה מסקר רבעוני לסקר חודשי, בנוסף שונתה ההגדרה של השתתפות בכוח העבודה, השינוי התבטא בעיקר במעבר משימוש בכוח עבודה אזרחי לשימוש בכוח עבודה כללי הכולל שירות צבאי. לכן אנו מתייחסים בהירות לשינוי בשיעור ההשתתפות לאחר 2011. פירוט של השינויים בסקר כוח האדם ניתן למצוא באתר הלמ"ס

. http://www.cbs.gov.il/publications12/saka0712m/pdf/intro_e_h.pdf

⁴ ראה, למשל, Goldin (2006), ו- Blau and Kahn (2013).

בשיעור ההשתתפות של גברים, והיא התרחשה למרות האטת קצב הגידול בשיעור ההשתתפות של נשים. האצת העלייה בשיעור ההשתתפות למרות שרמתו התקרבה לרמה המקובלת במדינות המפותחות אינה דבר של מה בכך. מהותית, ההאצה עשויה לנבוע משלושה גורמים: העלייה ברמת ההשכלה של האוכלוסייה, הפחתת הקצבאות על ידי הממשלה והעלאת גיל הפרישה לגברים ולנשים.⁵ העלייה ברמת ההשכלה של האוכלוסייה נמשכת שנים ארוכות (ארגוב 2016) והיא התעצמה באופן זמני בתחילת שנות ה-90, אולי כתוצאה מפתיחת המכללות האקדמיות. שיעור ההשתתפות עולה עם רמת ההשכלה ולכן ניתן לייחס חלק מהעלייה ארוכת הטווח בשיעור ההשתתפות בשני העשורים האחרונים לעלייה ברמת ההשכלה, בפרט אצל נשים. אין עדות להשפעה של העלייה ברמת ההשכלה על האצת שיעור ההשתתפות במהלך שנות ה-2000.

במסגרת המדיניות להפחתת הקצבאות שנקטה הממשלה משנת 2003 בלטה הפחתת קצבאות הילדים. השפעתה של הפחתה שכזו עשויה להתבטא בעלייה מואצת בשיעור ההשתתפות של גברים ונשים בגילאים שבהם מרבית האוכלוסייה מגדלת ילדים. בנק ישראל (2017) פירק את השינוי בשיעור ההשתתפות לפי קבוצות גיל ולפי מגדר ומצא הבדלים בהתפתחות שיעור ההשתתפות בין התקופה המוקדמת (1995-2003) לתקופה המאוחרת (2003-2011): בעוד שבתקופה המוקדמת ירידת שיעור ההשתתפות של גברים בגילאי 25-54 תרמה ירידה של 2.2 נקודות אחוז מתוך ירידה של 2.9 נקודות אחוז בשיעור ההשתתפות של גברים בגילאי 25-64, עלייה בשיעור ההשתתפות של אותה קבוצה תרמה 0.2 נקודות אחוז לעלייה של נקודות אחוז בשיעור ההשתתפות של גברים בגילאי 25-64 בתקופה המאוחרת. לא נמצאו סימנים להשפעה שכזו בקרב נשים.

בשנת 2004 הועלה גיל הפרישה לנשים ולגברים בשנתיים. העלאת גיל הפרישה אמורה להתבטא בעלייה בשיעור ההשתתפות של גברים ונשים בגילאים מבוגרים. ואכן, בנק ישראל (2017) מצא שעליית שיעור ההשתתפות של גברים בגילאים 60-64 תרמה 0.9 נקודות אחוז מתוך סך העלייה של נקודות אחוז בשיעור ההשתתפות של גברים בגילאי 25-64. זאת בעוד ששיעור ההשתתפות של גברים בגילאים 60-64 ירד מעט בשנים 1995-2003. בקרב נשים, עליית שיעור ההשתתפות בגילאים 60-64 תרמה 1.2 נקודות אחוז מתוך סך העלייה של 3.8 בשיעור ההשתתפות שלהן בגילאי 25-64. זאת בעוד ששיעור ההשתתפות של נשים בגילאים 60-64 עלה ב-0.5 נקודות אחוז בשנים 1995-2003.

הגם שנדרש מחקר נוסף כדי לבסס קשר סיבתי, הממצאים לעיל מרמזים על תרומה חיובית של המדיניות להפחתת הקצבאות על שיעור ההשתתפות של גברים, ובעיקר על תרומה חיובית של העלאת גיל הפרישה על שיעור ההשתתפות של נשים וגברים בגילאים מבוגרים. כך או כך, העלייה בשיעור ההשתתפות בשני העשורים האחרונים וההאצה משנת 2003 הביאה את שיעור התעסוקה במשק לשיעור המקובל בארה"ב ובמדינות השוואה, למרות שיעורי השתתפות נמוכים בקרב שתי קבוצות

⁵ Hercowitz and Lifschitz (2015) מציעים אלטרנטיבה רביעית והיא גידול בהיצע עבודה הנובע מקיצוץ במס השולי הממוצע על עבודה שהחל ב-2003 והסתיים ב-2012.

אוכלוסייה שגודלן אינו מבוטל - גברים חרדים ונשים ערביות. עלייה זו גם החזירה את הפער בתוצר לנפש מול ארה"ב ומול מדינות ההשוואה לרמתו בשנת 1995, לאחר התרחבותו עד שנת 2002. מנגד, הפער לרעת ישראל בתוצר לעובד, כאמור התרחב מעט עד לשנת 2002, והוא נותר גבוה. התופעות הללו עשויות להיות קשורות אחת לשנייה: אוכלוסיות מרקע חברתי-כלכלי נמוך וחלק מהעובדים המבוגרים עלולים להתאפיין בפריון נמוך. השתתפותם המוגברת בשוק העבודה אמנם תורמת לעליית התוצר לנפש, אך תרומתם לפריון העבודה של העובדים השוליים נמוכה מהתרומה של העובד הממוצע. בשני הסעיפים הבאים נדון בהתפתחות ההשקעה בנכסים קבועים ובהתפתחות ההשכלה, שני גורמים חשובים בקביעת התוצר לעובד במשק.

1.3. ההשקעה בנכסים קבועים

ההשקעה בנכסים קבועים כאחוז מהתוצר הייתה גבוהה במיוחד באמצע שנות ה-90, כחלק מתהליך ההתאמה של מלאי ההון לגל העלייה והגידול המהיר באוכלוסייה. מאז ירד שיעור ההשקעה מהתוצר ברציפות עד לאמצע שנות ה-2000. העלייה בשיעור ההשקעה בשנים האחרונות משקפת בעיקר השקעות חד-פעמיות בתחום הגז הטבעי.

שיעור ההשקעה מהתוצר התייצב באמצע שנות ה-2000 על כ-18%, בעוד ששיעור ההשקעה הממוצע במדינות ההשוואה היה גבוה בכ-2 נקודות אחוז. הפער לעומת הממוצע של מדינות ההשוואה נותר דומה גם בשנים האחרונות למרות שההשקעה בישראל כללה השקעות חד פעמיות בתחום הגז הטבעי, ולמרות שההשקעה במדינות ההשוואה מושפעת לרעה מהמשבר הכלכלי במדינות האיחוד האירופי.

שיעור ההשקעה הנמוך בישראל נובע הן מתנאי הרקע שבהם פועלות הפירמות במשק, והן מהשקעה ממשלתית נמוכה. כפי שנראה בהמשך הפרק, הצבר ההשקעות (מלאי ההון) לעובד נמוך יחסית למדינות ההשוואה כמעט בכל ענפי המשק – נדון בסיבות לכך בסעיף 3. בנוסף, ההשקעה הממשלתית כאחוז מהתוצר נמוכה יחסית לעבור ובהשוואה בינלאומית.

1.4. ההון האנושי – התפתחות שנות הלימוד באוכלוסייה

העלייה במספר שנות הלימוד באוכלוסייה⁶ הייתה מונוטונית משנות ה-80 ועד לראשית שנות ה-2000. העלייה הרצופה במספר שנות הלימוד שיקפה ירידה מתמשכת במשקלם של חסרי השכלה תיכונית (עד 10 שנות לימוד) ועלייה במשקלם של בעלי השכלה הגבוהה (מעל 13 שנות לימוד). משנות ה-2000 חלה ירידה מתמדת בקצב גידולו של המספר הממוצע של שנות הלימוד.

הירידה בקצב גידולן של שנות הלימוד הממוצעות באוכלוסייה נובעת ממיצוי תהליך האקדמיזציה: משקלם של בעלי 13-15 שנות לימוד התייצב כבר בראשית שנות ה-2000 ונראה שבשלהי התקופה התייצב גם שיעור בעלי 16 שנות לימוד ומעלה. הסיבה למיצוי של תהליך האקדמיזציה היא ששיעור בעלי

⁶ ממוצע שנות הלימוד במשק נלקח מארגוב (2016). שנות הלימוד בעבודתו מגלמות כמה תיקונים למספר שנות הלימוד, ובהם תיקון כלפי מטה למספר שנות הלימוד של תלמידי ישיבה.

תואר ראשון ומעלה בקבוצות הגיל הצעירות כבר עומד על כמחצית, בדומה לשיעור הזכאות לבגרות. כלומר, עלייה נוספת בשיעור האקדמאים תוכל להתרחש רק דרך שיפור בהישגי התלמידים בשלבי החינוך המוקדמים יותר.

כפי שנראה בהמשך הפרק, מספר שנות הלימוד בישראל גבוה בהשוואה בינלאומית, אך איכות ההשכלה לוקה בחסר. הנחיתות באיכות ההשכלה באה לידי ביטוי בן בתוצאות של המבחנים הבינלאומיים בגילאי בית הספר היסודי וחטיבות הביניים, והן בתוצאות של סקר המיומנויות של הלמ"ס שבו נדון בהרחבה בסעיף 4.

1.5. התפתחות הפרייון הכולל

את הצמיחה הכלכלית נהוג לפרק לצמיחה הנובעת מגידול התשומות וצמיחה לא מוסברת אשר מיוחסת לפרייון הכולל (Solow 1956; Kendrick 1961). געתון היה החלוץ בתחום זה בישראל עם פרסום ספרו "פרייון כלכלי בישראל" שיצא לאור בשנת 1971 (Gaathon 1971). הרקוביץ (1998) בחן את התפתחות הפרייון הכולל בין השנים 1975-1997 ומצא שונות על פני התקופה: בין השנים 1975-1989 סך התוצר גדל ב-60% בעוד שמלאי ההון הפיסי וכמות העובדים גדלו ב-30%, כך שהפרייון הכולל גדל ב-23%. בין השנים 1989-1997 לא גדל הפרייון הכולל, שכן התוצר וגורמי הייצור הון ועבודה גדלו שניהם ב-60%. הרקוביץ מייחס את הקיפאון בפרייון הכולל לגל העלייה מברית המועצות לשעבר. בעוד שבתקופה שאותה חקר הרקוביץ חווה המשק אירועים ייחודיים בעלי השפעה של ממש על התפתחות גורמי הייצור והצמיחה, כגון הסכם השלום עם מצרים, היפר-אינפלציה, תכנית הייצוב וגל העלייה מבריה"מ, בתקופה הנחקרת בפרק זה לא חלו אירועים ייחודיים לישראל בסדר הגודל שאפיין את התקופה הקודמת. ואכן הצמיחה בישראל בתקופה הנחקרת כאן מתואמת עם הצמיחה בחו"ל בעוד שבעבר השפיעו על קצב הצמיחה בישראל בעיקר גורמים ייחודיים למשק (ראו דיון נרחב בכך בפרק "מאזן התשלומים – בעיה שנעלמה?").

בחינה של הצמיחה בתוצר לעובד ותרגיל של פירוק מקורות הצמיחה לצבירה של גורמי ייצור וצמיחה בפרייון הכולל בתקופה 1995-2014 עקביים עם אבחנה זו. בישראל צמחו גורמי הייצור לעובד ב-15% ואילו הפרייון הכולל גדל ב-8%. בקרב מדינות ההשוואה המספרים המקבילים הם 16% ו-11%. לנוכח הממצא לפיו התפתחות גורמי הייצור והפרייון הכולל בישראל ובמדינות ההשוואה הייתה דומה, נתמקד בהמשך בניתוח הפער הקיים לרעת ישראל בתוצר לעובד ובסיבות לכך שפער זה לא נסגר במרוצת השנים. ניתוח הפער הקיים יאפשר לנו להשתמש בסקר המיומנויות של האוכלוסייה בגילאי העבודה, סקר שכלל בעיקר את מדינות ה-OECD ונערך לראשונה בישראל בשנת 2014. כפי שנראה, השימוש בסקר זה מאיר באור חדש את מקורות הפער בין ישראל ומדינות ההשוואה.

2. חשבונאות התפתחות

2.1. בסיס תיאורטי

חשבונאות התפתחות (Development Accounting) היא כלי שימושי להבנת הבדלים בתוצר לעובד בין מדינות בנקודת זמן. חשבונאות התפתחות מניחה פונקציית יצור, מודדת את התשומות שלה, את התפוקה שלה ומכילת את הפרמטרים שלה. אומדנים לגבי התשומות, קרי, הון אנושי והון פיזי לעובד, והתפוקה, התוצר לעובד, מאפשרים לפרק את השונות בתוצר לעובד בין מדינות לשונות המוסברת ע"י גורמי יצור והשונות שאינה מוסברת ומיוחסת לפריון הכולל (Total Factor Productivity) (ראה Klenow and Rodriguez-Clare, 1997; Hall and Jones, 1999 and לעבודות הראשונות בתחום ו- Caselli 2005 לסקירה של ההתפתחויות).

ניתן להשתמש בכלי של חשבונאות התפתחות גם בכדי ללמוד על הבדלים בתוצר לעובד בין כל זוג מדינות. בפרט, נניח כי פונקציית היצור המצרפית נתונה ע"י:

$$(1) \quad Y_i = A_i K_i^\alpha (L_i h_i)^{1-\alpha}$$

כאשר Y_i הוא התוצר הכולל, K הוא מלאי ההון הפיזי הכולל, L הוא תשומת העבודה הכוללת, h הוא ההון האנושי הממוצע לעובד, $\alpha \in (0,1)$ היא גמישות התוצר ביחס למלאי ההון ו- i הוא אינדקס למדינה. ניתן לכתוב את פונקציית היצור במונחים של תוצר לעובד ע"י חלוקת (1) ב- L_i :

$$(2) \quad y_i = A_i k_i^\alpha h_i^{1-\alpha} = A_i X_i$$

כאשר y_i הוא התוצר לעובד, k_i הוא מלאי ההון הפיזי לעובד ו- $X_i = k_i^\alpha h_i^{1-\alpha}$ הוא תרומת גורמי היצור לעובד לתוצר לעובד. מעתה נניח כי מדינה i היא ישראל, IL , ונוסיף את מדינת השוואה אותה נסמן ב- C . אזי מ- (2) ניתן לכתוב:

$$(3) \quad \frac{y_{IL}}{y_C} = \frac{A_{IL} k_{IL}^\alpha h_{IL}^{1-\alpha}}{A_C k_C^\alpha h_C^{1-\alpha}} = \frac{A_{IL} X_{IL}}{A_C X_C}$$

משוואה (3) מפרקת את יחס התוצר לעובד להבדלים בפריון הכולל ולהבדלים בגורמי יצור נצברים. ביישום האמפירי נשתמש במשוואה (3) כדי לחשב את תרומת הפריון הכולל היחסי ואת תרומת גורמי היצור הנצברים לעובד היחסי ליחס התוצר לעובד.

2.2. היישום האמפירי

2.2.1. גמישות ההון ביחס לתוצר, תוצר לעובד ומלאי הון פיזי לעובד

בחלק זה של העבודה, נשתמש במשוואה (3), על מנת לבחון האם הפער בתוצר לעובד בין ישראל לבין מדינות ההשוואה נובע מהבדלים בכמויות גורמי היצור או שמא הפער נובע מהבדלים בפריון הכולל. יישום משוואה (3) דורש מדידה של התוצר לעובד, מלאי ההון לעובד וההון האנושי לעובד וכן אומדן לגבי גמישות ההון ביחס לתוצר, או חלק ההון בתוצר, תחת ההנחה של תחרות משוכללת. בספרות מקובלים ערכים בין 0.3 ל-0.4. אנו נניח גמישות תוצר ביחס להון פיזי של 0.4, ונדווח ניתוח רגישות לגמישות של 0.3. נתונים לגבי התוצר ומלאי ההון הפיזי, מתוקננים לשיווין כוח קניה (Purchasing Power Parity) וכן נתונים על מספר המועסקים זמינים מה-Penn World Table (Feenstra, Inklaar and Timmer 2015).⁷ טבלה מספר 1 מציגה את הנתונים עבור ישראל ועבור מדינת ההשוואה. זו נמדדת כממוצע משוקלל לפי מספר המועסקים של שש המדינות המרכיבות אותה. כפי שניתן לראות מהטבלה, התוצר לעובד בישראל שווה לכ-70% מהתוצר לעובד במדינות ההשוואה. מלאי ההון הפיזי בישראל נמוך מאוד ועומד על קצת פחות מ-50% ממלאי ההון הפיזי לעובד במדינות ההשוואה.

2.2.2. מדידת הון אנושי על סמך שנות לימוד

מאז Hall and Jones 1999, מקובל לאמוד את ההון האנושי לעובד ע"י:

$$(4) \quad h_i = e^{rs_i}$$

כאשר s_i מייצג את ממוצע שנות הלימוד במדינה i - r הוא התשואה לשנת השכלה.

בניגוד לפער התוצר של ישראל, ונחיתותה במלאי ההון הפיזי לעובד, שנות הלימוד הממוצעות בישראל עולות על ממוצע שנות הלימוד במדינות ההשוואה בסדר גודל של כשנה וחצי.⁸ זאת ועוד, ממוצע שנות הלימוד בישראל גבוה מזה של כל המדינות בקבוצת ההשוואה, כאשר הפער המינימלי עומד על חצי שנת לימוד מול אירלנד והפער המקסימלי עומד כמעט שלוש שנים מול אוסטרליה. האומדנים המקובלים לתשואה לשנת לימודים נעים בין 7% ל-13%, כאשר מקובל כי התשואה פוחתת בשנות הלימוד (Hall and Jones 1999). (Hanushek, Ruhose and Woessmann (2015), ערכו תרגיל של חשבונאות התפתחות בין מדינות בארצות הברית והניחו תשואה להון אנושי של 10%. בתרגיל הבסיסי שלנו, אנו נניח $r=0.1$.

⁷ הנתונים שלנו נלקחו מה-Penn World Table V9.0. עבור תוצר כולל השתמשנו במשתנה $cgdp$, עבור מלאי ההון הפיזי הכולל השתמשנו ב- $rkna$ ועבור תשומת העבודה, הנמדדת במספר העובדים, השתמשנו במשתנה emp .
⁸ שנות הלימוד בחלק זה חושבו על סמך סקרי PIAAC, בשונה משנות הלימוד שחושבו רק עבור ישראל בסעיף 1.4. שנות הלימוד חושבו בהתבסס על התשובות לסקר באשר לתעודה/התואר הגבוה ביותר. כך, שנות הלימוד במדינות השונות הן בנות השוואה שכן הן מייצגות את מספר השנים הדרוש בישראל לסיום שלבי החינוך השונים, ולא את שנות הלימוד בפועל של כל פרט.

טבלה 1 מראה כי הפער בשנות הלימוד יחד עם תשואה של 10% לשנה מביאה לכך שההון האנושי בישראל, כאשר זה נמדד על ידי שנות לימוד בלבד, גבוה ב-14.4% מההון האנושי במדינות השוואה (הון אנושי לעובד 1).

2.2.3. מדידת הון אנושי על סמך שנות לימוד ומיומנויות כח העבודה

הספרות בחשבונאות התפתחות שבאה בעקבות הממצאים של העבודות הראשונות של Klenow and Rodriguez-Clare, 1997; Hall and Jones, 1999 ניסתה בעיקר לשפר את מדידת הון האנושי לעובד, וזאת על מנת לראות האם ניתן להגדיל את חלק השונות המוסברת בהבדלים בתוצר לעובד בין מדינות ע"י גורמי יצור נצברים. Caselli 2005 מסכם את הספרות הנ"ל. המוטיבציה העיקרית לניסיונות אלה היא שאיכות ההשכלה שונה בין מדינות ולכן מדידת הון האנושי, אך ורק על סמך שנות השכלה, אינה מביאה לביטוי הבדלים בהון אנושי בין מדינות.

לפני כשלוש שנים ה-OECD קיים את הסקר הראשון של מיומנויות האוכלוסיה בגילאים 16-65 המכונה PIAAC.⁹ הסקר כולל בחינה של שלוש מיומנויות: הבנת הנקרא, הבנה כמותית ופתרון בעיות בסביבה מתקשבת. יתרונו של הסקר הוא בכך שהוא מספק נתונים ברי השוואה בין המדינות החברות בארגון בנוגע ליכולות העיוניות הבסיסיות של פרטים בגילאי העבודה, בעוד שההשוואות על יכולות עיוניות היו זמינות עד עתה רק בנוגע לפרטים בגיל בית הספר (למשל על סמך תוצאות מבחני PISA). הגל הראשון נעשה בין 2008 ל-2013 וכלל את כל מדינות השוואה. ישראל הצטרפה בגל השני וערכה את הסקר בשנים 2014 ו-2015. בישראל נדגמו למעלה מ-9000 אנשים ובסופו של דבר נבחנו כ-6000, הסקר נערך בעברית ובערבית, וניתנה אפשרות לענות גם ברוסית. תוצאות הסקרים מספקות לנו נתונים על איכות כח העבודה, ובהם אנו משתמשים כדי לקבל מדד מדויק יותר של הון האנושי. Hanushek, Ruhose and Woessmann (2015) השתמשו בנתוני המיקרו של סקר המיומנויות בארצות הברית על מנת לערוך תרגיל של חשבונאות התפתחות בין המדינות בתוך ארצות הברית. הם הציעו להרחיב את האמידה של הון האנושי כפי שמופיע במשוואה (4) באופן הבא:

$$h_i = e^{rs_i + wT_i} \quad (5)$$

כאשר T_i הם המיומנויות במדינה i ו- w מודד את התשואה למיומנויות. נשים לב כי T יכול להיות וקטור המכיל את כל שלוש המיומנויות המופיעות בסקר. כדי למדוד את הון האנושי הממוצע, צריך לאמוד את התשואה למיומנויות, w . (Hanushek, Schwerdt, Wiederhold and Woessmann (2015)). התשואה למיומנויות בנתוני המיקרו עבור במדגם של כל המדינות ושל כל מדינה לחוד עבור המדינות

⁹ PIAAC הוא ראשי התיבות של Programme for the International Assessment of Adult Competencies.

שהשתתפו בגל הראשון ו (Hanushek, Schwerdt, Wiederhold and Woessmann (2016) הרחיבו את האמידה עבור המדינות שהשתתפו בגל השני. בעבודות אלה, המיומנויות של כל פרט מנורמלות לציוני תקן (z score) של כל פרט, ולכן התשואה w נאמדת עבור סטיית תקן של כל מיומנות.

Hanushek, Ruhose and Woessmann (2015) מציעים שלוש אלטרנטיבות מרכזיות למדידת ההון האנושי המבוססות על משוואה (5). הראשונה מניחה תשואה של 10% לשנת לימוד, תשואה של 10% לסטיית תקן במיומנות כמותית ותשואה של 10% לסטיית תקן במיומנות מילולית. השנייה מניחה תשואה של 10% לשנת לימוד של 10% ותשואה למיומנות כמותית היא 20%. לבסוף נניח תשואה של 10% לשנת לימוד ותשואה של 10% לסטיית תקן במיומנות כמותית. אומדנים אלה לתשואה למיומנות הכמותית והמילולית מבוססים על (Hanushek, Schwerdt, Wiederhold and Woessmann (2015) ו- (Hanushek, Schwerdt, Wiederhold and Woessmann (2016). אנו נשתמש באלטרנטיבה הראשונה במדידה העיקרית ובשתי האחרות בניתוח רגישות.¹⁰

הישגים ב- PIAAC והון אנושי ממוצע

ההישגים של האוכלוסיה בגילאי 16-65 נמוכים באופן משמעותי ממה ששנות הלימוד הממוצעות היו מנבאות. בבחינה הכמותית, הציון הממוצע של ישראל הוא 251 נקודות ובבחינה בהבנת הקריאה הוא 255. הממוצע על פני כל המדינות העשירות בארגון ה- OECD הוא 266 ו- 269 בהתאמה, עם סטיות תקן של 12.3 ו- 10.3 בהתאמה.¹¹ מכאן שהציון הסטנדרטי של ישראל הוא 1.2 ו- 1.3. סטיות תקן במיומנות כמותית ובמיומנות קריאה, בהתאמה. מדינות השוואה, לעומת ישראל, בולטות לטובה, כאשר כולם (למעט אירלנד) נמצאות מעל ממוצע ה- OECD.¹² במיומנות כמותית הפער המינימלי הוא מול אירלנד ועומד על 0.4 סטיות תקן והפער המקסימלי הוא מול פינלנד, כ- 2.5 סטיות תקן. במיומנות קריאה עומד הפער המינימלי על כמעט 1.2 סטיות תקן (שוב מול אירלנד) והפער המקסימלי עומד על 3.2 סטיות תקן, שוב מול פינלנד.

ההבדלים הדרמטיים בין המיומנות של האוכלוסיה הבוגרת בישראל למיומנויות של האוכלוסיה הבוגרת במדינות השוואה, מתורגמים להבדלים ניכרים בהון האנושי הממוצע בין ישראל לבין מדינות השוואה. כפי שראינו, במדד ההון האנושי המבוסס על שנות השכלה בלבד, יש לישראל יתרון של 14.4% על

¹⁰ אמנם האומדן של תשואה של 20% למיומנות כמותית מתקבלת ב- Hanushek, Schwerdt, Wiederhold and Woessmann (2015) כאשר משוואת האמידה אינה כוללת שנות חינוך, ב- Hanushek, Schwerdt, Wiederhold and Woessmann (2016) התשואה למיומנות כמותית בישראל כאשר מחזיקים את שנות הלימוד קבועות היא 20%. לפיכך בחרנו תשואה זו לתוצאות הבסיס.

¹¹ הורדנו מהמדגם את צ'ילה וטורקיה. שתי מדינות אלה חברות ב- OECD אך הן משמעותית פחות מפותחות כלכלית משאר המדינות החברות בארגון.

¹² הציונים במיומנות כמותית ובמיומנות קריאה בהתאמה הם, אוסטריה 275 ו- 269, בלגיה 280 ו- 275, דנמרק 278 ו- 271, פינלנד 282 ו- 288, אירלנד 256 ו- 267, הולנד 280 ו- 284 ושבדיה 279 בכל אחת מהמיומנויות.

מדינות השוואה. אולם, הנחיתות התהומית של ישראל בתחום המיומנויות מצביעה על פערים גדולים בהון האנושי בין ישראל למדינות השוואה. טבלה 1 מראה כי כאשר סטיית תקן בכל אחת מהמיומנויות מקבלת תשואה של 10% ושנת לימוד מקבלת תשואה זהה, לישראל יש הון אנושי השווה ל-0.756 ביחס להון האנושי של מדינות השוואה ("הון אנושי לעובד 2"). הפיגור היחסי של ישראל ביחס למדינות השוואה דומה מאוד בשתי המיומנויות. לכן, האלטרנטיבה השנייה, הנותנת תשואה של 20% לסטיית תקן במיומנות כמותית, ומתעלמת ממיומנות מילולית, משנה אך במעט את ההון האנושי בישראל ביחס למדינות השוואה. זה עומד על 0.761 ("הון אנושי לעובד 3"). האלטרנטיבה האחרונה מקטינה את משקל המיומנויות ביחס לשתי האלטרנטיבות הראשונות, ולכן מגדילה את ההון האנושי בישראל, ביחס למדינות השוואה. עדיין, ההון האנושי היחסי בישראל קטן מ-1 ושווה ל-0.922.

2.2.4. תוצאות

מקרה ראשון: ההון האנושי נמדד רק על פי שנות לימוד ("הון אנושי לעובד 1").

שימוש במשוואה (3) יאפשר לנו לחשב את יחס הפרייון הכולל:

$$0.698 = \frac{A_{IL}}{A_C} 0.494^{0.4} \cdot 1.144^{0.6}$$

$$\Rightarrow \frac{A_{IL}}{A_C} \approx 0.853.$$

כאשר ההון האנושי נמדד אך ורק על פי שנות לימוד, הפרייון הכולל בישראל שווה לכ- 85% מהפרייון הכולל במדינות השוואה ואילו גורמי היצור הנצברים לעובד שווים לכ- 82% מאלה של מדינות השוואה. מכאן גם ניתן להסיק שגורמי היצור תורמים ל- 54% מהפער בתוצר לעובד, ואילו הפרייון הכולל תורם ל-46% מהפער בתוצר לעובד.¹³

ביצענו מבחן רגישות בו הקטנו את גמישות התוצר ביחס להון פיזי מ-4.0 ל-0.3. שינוי זה מקטין את חשיבות ההון הפיזי, הרכיב בו ישראל נמצאת בעמדת נחיתות מול מדינות השוואה. לפיכך הפערים בתרומה של גורמי היצור הצטמצמו על חשבון הגדלת הפערים בפרייון הכולל. ספציפית, גורמי היצור, תורמים 32.8% לפער והפרייון הכולל תורם 67.2% מהפער.

¹³ התרומה של גורמי היצור הנצברים שווה ל- $0.54 = (1-0.82)/[(1-0.82)+(1-0.85)]$.

מקרה שני: ההון האנושי נמדד על פי שנות לימוד, מיומנות כמותית ומיומנות מילולית ("הון אנושי לעובד 2").

שימוש במשוואה (3) יאפשר לנו לחשב את יחס הפריון הכולל:

$$0.698 = \frac{A_{IL}}{A_C} 0.494^{0.4} \cdot 0.756^{0.6}$$
$$\Rightarrow \frac{A_{IL}}{A_C} \approx 1.094.$$

כאשר ההון האנושי נמדד הן על פי שנות לימוד והן על פי מיומנויות כמותיות ומילוליות, הפריון הכולל בישראל שווה לכ- 109% מהפריון הכולל במדינות ההשוואה ואילו גורמי היצור הנצברים לעובד שווים לכ- 63% מאלה של מדינות ההשוואה. פירוש הדבר כי פערים בגורמי היצור מסבירים יותר מ-100% מהפערים בתוצר לעובד.

גם במקרה זה ביצענו מבחן רגישות בו הקטנו את גמישות התוצר ביחס להון פיזי מ-0.4 ל-0.3. נשים לב שבניגוד למקרה הקודם, כיוון שהון הפיזי היחסי לעובד וההון האנושי היחסי לעובד הם כעת די דומים, חשיבות הגמישות של התוצר ביחס להון הפיזי קטנה באופן משמעותי. ספציפית, גורמי היצור הנצברים לעובד שווים לכ- 67% מאלה של מדינות ההשוואה ולכן הפערים בגורמי היצור מסבירים עדיין מסבירים יותר מ-100% מהפערים בתוצר לעובד.

כפי שתיארנו מעלה ושניתן לראות מטבלה 1, שימוש רק במיומנות הכמותית תוך הנחת תשואה של 20% לסטיית תקן מביא להון אנושי יחסי כמעט זהה למקרה בו סטיית תקן בכל אחת מהמיומנויות מקבלת תשואה של 10%, ולכן התוצאות אינן רגישות כלל למקרה זה.

מקרה שלישי: ההון האנושי נמדד על פי שנות לימוד ומיומנות כמותית ("הון אנושי לעובד 4").
האלטרנטיבה האחרונה שמרנית במיוחד, שכן היא מקטינה באופן משמעותי את החלק של המיומנויות במדידת ההון האנושי. במקרה זה, נקבל:

$$0.698 = \frac{A_{IL}}{A_C} 0.494^{0.4} \cdot 0.922^{0.6}$$
$$\Rightarrow \frac{A_{IL}}{A_C} \approx 0.968.$$

במקרה זה, גורמי היצור לעובד בישראל מסבירים כמעט 100% מהפער בתוצר שכן יחס הפריין הכולל קרוב מאוד ל-1. לבסוף גם במקרה זה ערכנו מבחן רגישות לגמישות התוצר ביחס להון הפיזי. הקטנת גמישות זו מ-0.4 ל-0.3 מקטינה את יחס הפריין הכולל ל-0.91. במקרה זה תורמים ההבדלים בגורמי הייצור הנצברים לעובד כ-75% מפער התוצר לעובד, ואילו הפריין הכולל תורם כ-25%.

לסיכום, מדידת ההון האנושי המכילה בתוכה את המיומנויות של האוכלוסייה הבוגרת מטילה אור חדש על הגורמים לפערים בפריין העבודה בין ישראל למדינות השוואה. בעוד שבעבר היה נהוג לחשוב כי הסיבה העיקרית לפערי הפריין נובעים ממחסור בהון לעובד, וכי איכות כח העבודה בישראל ממתנת את הפיגור בצבירת גורמי יצור, הרי שמדידת המיומנויות מצביעה על מקור נוסף לפיגור בפריין העבודה בישראל. יתרה מכך, התרגיל שתואר מעלה מראה כי הפיגור בכמויות גורמי היצור, הן של הון פיזי והן של הון אנושי, מסבירים את כל הפער בפריין העבודה. נחיתות המיומנות של העובדים בישראל בעינה עומדת גם כאשר בוחנים את תוצאות המבחנים של עובדים בראשית דרכם בשוק העבודה. כלומר, הפער בפריין העבודה צפוי להתמיד אם לא יחול שינוי של ממש בתהליכי רכישת ההון האנושי בישראל.

3. מלאי ההון לעובד ברמה הענפית

בחלק הקודם, בו ערכנו חשבונאות התפתחות ראינו כי מלאי ההון לעובד בישראל נמוך באופן משמעותי ממדינות השוואה. ספציפית, מלאי ההון לעובד, מתוקנן למחירים בינלאומיים לפי נתוני ה-PWT (v.90), עומד על כ-50% ממלאי ההון לעובד במדינות השוואה. בחלק זה נתמודד עם שתי השערות היכולות להסביר מדוע מלאי ההון לעובד בישראל כה נמוך באופן יחסי. ראשית, יתכן שההרכב הענפי בישראל מוטה לענפים בהם מלאי ההון לעובד הוא נמוך יחסי. אם אכן זה המצב, הרי שהשאלה החשובה היא האם ההרכב הענפי מוטה לטובת אותם ענפים בשל הצורך ביחס הון לעובד נמוך או מסיבות אחרות. שנית, יתכן כי קיים הבדל בין מלאי המבנים לעובד ומלאי המכונות והציוד לעובד. כך למשל, אם ישראל צפופה יותר ממדינות השוואה, יתכן ומלאי המבנים לעובד נמוך יותר מאשר במדינות השוואה, כיוון שעלות הקרקע במדינה צפופה גבוהה יותר. בכדי לענות על שאלות אלה, בנינו מלאי הון לעובד לפי ענפים בישראל ובמדינות השוואה ואף פרקנו את מלאי ההון לעובד בכל ענף למלאי המבנים לעובד ולמלאי המכונות והציוד לעובד.

3.1 מתודולוגיה לאמידת מלאי הון ברמה הענפית

האמידה של מלאי ההון נעשתה בשיטה של ה-Perpetual Inventory Method (PIM). לפי שיטה זו, מלאי ההון בתקופה $t+1$, K_{t+1} , תלויה במלאי ההון בתקופה t , K_t , ובהשקעה בתקופה t , I_t :

$$(6) \quad K_{j,c,t+1} = (1 - \delta)K_{j,c,t} + I_{j,c,t}$$

כאשר האינדקס j מסמן ענפים והאינדקס c מסמן מדינות. אם נעשה שימוש רקורסיבי ב- (6) נוכל לכתוב:

$$(7) \quad K_{j,c,t+1} = (1 - \delta)^{t+1} K_{j,c,0} + \sum_{i=0}^t (1 - \delta)^{t-i} I_{j,c,i}$$

משוואה (7) ניתנת לאמידה עם נתונים לגבי השקעה בכל שנה וענף לכל מדינה, ולגבי שיעורי פחת. נשים לב כי ככל שקיימים נתוני השקעה לתקופות מוקדמות יותר, החשיבות של K_0 קטנה. עם זאת, כיוון שיעור הפחת על מבנים הוא מאוד נמוך, גם אם היו לנו נתונים על השקעות מ-1950 עדיין כ-28% ממלאי ההון של 1950 צריך להיות בשימוש ב-2014¹⁴ יתרה מכך, מאחר שברשותנו נתוני ההשקעה מ-1995 ועד 2014, חשיבות מלאי ההון ב-1995 היא גדולה. מכאן שבנוסף לשיעורי השקעה לפי ענף ושיעורי פחת יש צורך לאמוד את K_0 לכל ענף לכל מדינה.

Inklaar and Timmer (2013) מציעים דרך לאמוד את K_0 . הרעיון הוא להניח כי בזמן $t=0$ כל משק נמצא במצב עמיד לפי מודל הצמיחה הניאו-קלאסי. לפיכך:

$$(8) \quad K_{j,c,0} = \frac{I_{j,c,0}}{g + \delta}$$

כאשר g הוא קצב הגידול של ההשקעה. לפיכך, אם נציב את (8) ב- (7) נקבל משוואה אותה ניתן לאמוד באמצעות נתונים על השקעה בכל שנה וענף לכל מדינה, נתונים על שיעורי פחת וקצב גידול ההשקעה. כמו (Inklaar and Timmer (2013), אנו נניח כי $g=0.02$. הנחה זו עקבית עם צמיחה ממוצעת של התוצר ב-2% וההנחה שהמשק נמצא במצב עמיד ולכן שיעור ההשקעה מהתוצר נותר קבוע. לבסוף, אנחנו צריכים להניח הנחות לגבי שיעור הפחת. (Inklaar and Timmer (2013) מניחים שיעור פחת של 2% על מבנים. (Inklaar and Timmer (2013) מחלקים את המכונות והציוד לחמש קטגוריות (ציוד תחבורה, מחשבים, ציוד תקשורת, תוכנה ומכונות אחרות) ומניחים שיעורי פחת הנעים בין 12.6% ל-31.5% לשנה. שיעור הפחת הממוצע שהם אומדים שווה לכ-4%. אנו נניח כי שיעור הפחת על מבנים הוא 2% לשנה, ואילו שיעור הפחת על מכונות וציוד שווה ל-15%. השימוש באומדנים אלה מובילים לשיעור פחת ממוצע של כ-5.5%¹⁵.

¹⁴ $(1-0.02)^{2014-1950} = 0.275$

¹⁵ בהינתן שיעורי הפחת הנ"ל אמדנו את מלאי המבנים לעובד ואת מלאי המכונות והציוד לעובד. האמידה הובילה לכך שכ-77% ממלאי ההון לעובד הוא מבנים ו-23% ממלאי ההון הוא מכונות וציוד. לפיכך שיעור הפחת הממוצע הוא $0.77*0.02+0.23*0.15 \sim 0.05$.

3.2. נתונים

נתונים לגבי השקעה ותעסוקה לפי ענפים עבור מדינות ההשוואה מגיעים ממאגר ה-Eurostat והם זמינים מ-1995 ועד 2014. נתונים ההשקעה נקובים באירו של שנת 2010 ונתוני התעסוקה באלפי מועסקים. נתונים מקבילים עבור ישראל נלקחו מהלמ"ס ומבנק ישראל¹⁶. בסה"כ עומדים לרשותנו נתונים על 22 ענפי משק עיקריים.

3.3. תוצאות

איור 5 מציג את מלאי ההון לעובד לפי ענף בישראל ביחס לזה של מדינות ההשוואה. כפי שניתן לראות, קיימת שונות גדולה בממדד זה הנע מ-105.0 בענף השירותים הציבוריים ועד 2 בייצור טקסטיל, בגדים ומוצרי עור. בעוד שחלק מהאומדנים נראים קטנים מאוד, ואולי אפילו לא סבירים, הרי שחישוב יחס ההון לעובד בכלל הענפים מוביל לאומדן של 52.8%, כ-3% מעל האומדן של ה-PWT.

מעניין לציין כי אנו לקחנו נתוני השקעה במחירים קבועים בשקלים והמרנו אותם לאירו לפי השער הממוצע ב-2010. מכאן שמלאי ההון לפי ענפים שמדדנו אינו מתוקן למחירים בינלאומיים בעוד שנתוני ה-PWT המצרפיים מתקנים למחירים בינלאומיים. למרות זאת, הפער בין האומדן של ה-PWT והאומדן (המצרפי) שלנו הוא נמוך יחסית. כמובן שאיננו יכולים לטעון שהאומדנים שלנו מיייתרים את הצורך לייצר מחירי השקעה בינלאומיים ברמה הענפית. כך, יתכן למשל כי מחירי בנייה בישראל נמוכים באופן יחסי למדינות ההשוואה כיוון ששכר העבודה בענף נמוך בישראל ביחס למדינות אלה. זה יוביל לכך שמבנה זהה בישראל ובמדינות ההשוואה יראה מלאי הון נמוך יותר בישראל ביחס למדינות ההשוואה. ההיפך הוא הנכון אם מחירן של מכונות וציוד בישראל גבוה מהמחיר במדינות ההשוואה.

תרומת ההרכב הענפי לפערים בהון לעובד

כדי לשאול מה היא התרומה של ההרכב הענפי לפערים בהון לעובד חשבנו את מלאי ההון לעובד ההיפותטי שהיה בישראל, אילו ההרכב הענפי לפי תעסוקה בישראל היה זה של מדינות ההשוואה. פורמלית, מלאי ההון לעובד ההיפותטי מחושב באופן הבא:

$$(9) \quad k_{iL}^h = \sum_j \omega_{j,c} k_{j,iL}$$

כאשר $\omega_{j,c}$ הוא שיעור המועסקים במדינות ההשוואה בענף j ו- $\sum_j \omega_{j,c} = 1$. איור 6 מציג את התעסוקה היחסית בכל ענף בישראל ובמדינות ההשוואה. מהאיור עולה כי קיימים הבדלים בהרכב הענפי לפי

¹⁶ נתוני בנק ישראל על ההשקעה בהון פסי הם במקור בשקלים קבועים לשנת 2010. הנתונים הומרו לאירו באמצעות שער החליפין הממוצע אירו-שקל לשנת 2010

תעסוקה, אולם הם אינם גדולים במיוחד. ואכן, אמידה של (9) מראה כי אילו ההרכב הענפי בישראל היה זה של מדינות ההשוואה מלאי ההון לעובד בישראל היה גדל בפחות מ-2%.

מבנים מול מכונות וציוד

השאלה השנייה ששאלנו היא האם בישראל מלאי המבנים לעובד נמוך יותר ממלאי המכונות והציוד לעובד, ביחס למדינות ההשוואה. כ- 77% ממלאי ההון לעובד בישראל הוא בצורה של מבנים ואילו 23% ממלאי ההון לעובד הוא מכונות וציוד. בקרב מדינות ההשוואה כ- 80% ממלאי ההון הוא מבנים ו-20% הנותרים הם מכונות וציוד. תוצאות האומדנים שלנו מלמדות כי בעוד שישראל בפיגור מול מדינות ההשוואה בשתי בקטגוריות, באופן יחסי מלאי המבנים לעובד נמוך ממלאי המכונות והציוד. באופן ספציפי, מלאי המבנים לעובד בישראל, ביחס למדינות ההשוואה שווה ל-50.8% ואילו מלאי המכונות והציוד שווה ל-60.8%. ממצא זה עקבי עם הטענה שהעלנו מעלה בדבר האפשרות שמחירי הבנייה להשקעה בישראל גבוהים מאלה שבמדינות ההשוואה ולכן מלאי המבנים לעובד נמוך באופן יחסי למלאי המכונות והציוד. למרות שבעבודה זו איננו מעמיקים בשאלה הזאת מעבר לכך, זהו נושא ראוי למחקר נוסף.

מסקנתנו העיקרית מסעיף זה היא שההרכב הענפי אינו חשוב בקביעת מלאי ההון לעובד בישראל.

4. מלאי ההון האנושי לעובד

כפי שהראנו בחלק הראשון, בעוד שבישראל מספר שנות הלימוד הממוצעות גבוה מזה שבמדינות ההשוואה, הרי שבשקלול החיסרון הגדול במיומנויות, ההון האנושי הממוצע בישראל שווה לכ- 75% מההון האנושי של מדינות ההשוואה. בחלק זה של העבודה, נתייחס לשאלה מדוע מלאי ההון האנושי לעובד בישראל נמוך מאשר במדינות ההשוואה. בפרט, נבחן שתי שאלות. ראשית, באופן דומה לניתוח שביצענו לגבי ההון הפיזי לעובד, נשאל האם ההרכב הענפי של ישראל מוטה כלפי ענפים בהם הדרישה היא להון אנושי נמוך. שנית, נבחן את ההטרוגניות של האוכלוסיה בישראל, בחתך של יהודים ואחרים, חרדים וערבים.

4.1. הון אנושי לעובד ברמה הענפית

בנתוני PIAAC אין פירוט של שנות לימוד. במקומן, יש נתונים לגבי התואר הגבוה ביותר של כל פרט. תרגמנו את התואר הגבוה ביותר של כל פרט למספר שנים לפי המקובל בישראל, הן עבור ישראל והן עבור שאר המדינות. נתוני סקר PIAAC כוללים סיווג ענפי של הנבדקים ולפיכך בנינו הון אנושי ממוצע ברמה הענפית לישראל ולמדינות ההשוואה. ספציפית חישבנו את (5) ברמה הענפית, כאשר הנחנו תשואה של 10% לשנת לימוד, 10% לציון תקן במיומנות כמותית ו-10% לציון תקן במיומנות קריאה, כפי שעשינו ברמה המצרפית. ממוצע של ההון האנושי על פני ענפים המתקבל, שונה במידת מה

מהחישוב המצרפי המבוסס על שנות לימוד מה-PWT. אולם באופן יחסי, ההון האנושי בישראל שהתקבל מנתוני ה-PWT שווה ל-75% מזה של מדינות ההשוואה ואילו זה המתקבל מנתוני PIAAC הוא 76%. הממצאים מראים כי קיימת שונות גבוהה בהון האנושי בין ענפים. ממצא זה בוודאי אינו מפתיע. אולם קיימת גם שונות רבה בהון האנושי הממוצע בענף j בישראל ביחס להון האנושי הממוצע באותו הענף במדינות ההשוואה. איור 7 מראה כי רק בחמישה מתוך 22 הענפים ממוצע ההון האנושי בישראל גבוה מזה שבמדינות ההשוואה. ארבעה מבין חמשת הענפים שבהם ההון האנושי בישראל גבוה יחסית הם ענפי תעשייה בעלי סחירות גבוהה באופן כללי במדינות מפותחות ובפרט בישראל: ענף האלקטרוניקה, ענף הטקסטיל, ההלבשה העור וההנעלה, ענף המכונות והציוד וכן ענף כלי ההובלה.¹⁷ הענף החמישי שבו ההון האנושי של העובדים הישראלים גבוה יחסית הוא ענף החקלאות, אך המדידה בענף זה בעייתית שכן היא אינה לוקחת בחשבון את ההון האנושי של העובדים הזרים הרבים בענף. לעומת ענפים אלה, בולט פיגור ההון האנושי בישראל בשני ענפים ראשיים, בלתי-סחירים מטבעם: ענף המסחר, שההון האנושי בו נמוך ב-44% מההון האנושי במדינות ההשוואה, וענף הבינוי שההון האנושי בו נמוך ב-58% יחסית לאותן מדינות.

בנק ישראל (2016)¹⁸ קיבץ את ענפי התעשייה עם שיעור יצוא נמוך¹⁹ ומצא שגם ההון האנושי היחסי בהם נמוך במיוחד (לעומת הענף המקביל במדינות ה-OECD), בדומה למצב בענף הבנייה ובענף המסחר. הממצאים שם גם מרמזים שאיכות העובדים הנמוכה בענפים המוכרים לשוק המקומי בישראל מתואמת עם סימנים לפונקציית ייצור עתירת כוח עבודה בלתי מיומן וטכנולוגיה נחותה. כך למשל, בענף הבנייה בישראל יש שיעור גבוה יחסית למצב בענף המקביל ב-OECD של עובדים שנדרשים לבצע עבודה פיזית, בשעה שבתעשייה המייצאת שיעורם נמוך יחסית. העובדים בבנייה ובמסחר משתמשים במחשב במסגרת עבודתם מעט יחסית לעובדים במדינות האחרות. בכל הענפים – למעט בתעשייה שסחירותה בישראל ובעולם גבוהה – קיימת דרישה פחותה לקרוא הוראות ולהתמודד עם בעיות מורכבות. דואליות

¹⁷ על פי לוחות תשומה תפוקה לשנת 2006, ענף האלקטרוניקה מייצא 79% מתוצרתו, ענף הטקסטיל, ההלבשה, העור וההנעלה מייצא 67% מתוצרתו, ענף המכונות והציוד מייצא 81% מתוצרתו, וענף כלי ההובלה מייצא 78% מתוצרתו. שיעור היצוא של ענפים אלה גבוה באופן דומה במדינות מפותחות אחרות ובפרט בארה"ב, גרמניה, יפן ובריטניה. כך על פי נתונים מהמאגר הבינלאומי של נתוני תשומה-תפוקה (WIOD database). ענף שירותי התוכנה הוא ענף מייצא שניתן לשער שהתמונה בו דומה לתמונה בענפי היצוא התעשייתיים, אך ענף זה נכלל במצרף המידע והתקשורת שכולל גם תחומי פעילות אחרים, מקומיים, שעתירים פחות בהון אנושי. ההון האנושי בענף זה גבוה יחסית לממוצע במשק הישראלי, אך הוא נמוך ב-17% מההון האנושי הממוצע בענף המקביל במדינות ההשוואה. ¹⁸ בנק ישראל, "מיומנויות היסוד של העובדים בישראל והפריון בענפי המשק", בתוך: סקירה פסיקאלית תקופתית ולקט ניתוחים מחקריים, יולי 2016.

<http://www.boi.org.il/he/NewsAndPublications/RegularPublications/Pages/develop141h.aspx>
¹⁹ ענפי התעשייה בעלי שיעור יצוא נמוך הם ענפי תעשייה (על פי הסיווג הענפי מ-1993) ששיעור היצוא שלהם נמוך מ-50% מסך מכירות הענף (על פי לוחות תשומה ותפוקה לשנת 2006): מזון, משקאות וטבק, הלבשה, עץ ומוצרים, נייר ומוצרים, דפוס והוצאה לאור, מינרלים אל-מתכתיים, מתכת בסיסית, מוצרי מתכת, ריהוט. אפיון ענפים אלה כבעלי שיעור יצוא נמוך יחסית נותר בעינו אם עורכים אותו לפי שיעור היצוא לפי ענפים בארבע המדינות המתועשות הגדולות: ארה"ב, גרמניה, יפן ובריטניה. כך על פי נתונים מהמאגר הבינלאומי של נתוני תשומה-תפוקה (WIOD database). ראו גם איור ב'2- בדו"ח בנק ישראל לשנת 2015.

זו בהון האנושי ובאופי העבודה בין הענפים הבלתי-סחירים לענפים בעלי סחירות גבוהה במיוחד עולה בקנה אחד עם סימנים שנמצאו בדו"ח בנק ישראל לשנת 2013 לדואליות דומה בפריין לעובד²⁰.

4.2. תרומת ההרכב הענפי לפערים בהון לעובד

בכדי לבחון מה היא התרומה של ההרכב הענפי לפערים בהון האנושי חישבנו את ההון האנושי הכללי ההיפותטי שהיה בישראל, אילו ההרכב הענפי לפי תעסוקה בישראל היה זה של מדינות ההשוואה. פורמלית, מלאי ההון האנושי ההיפותטי מחושב באופן הבא:

$$(10) \quad h_{IL} = \sum_j \omega_{j,c} h_{j,IL}$$

כאשר h הוא ההון האנושי כפי שחושב במשוואה (5), $\omega_{j,c}$ הוא שיעור המועסקים במדינות ההשוואה בענף j ו- $\sum_j \omega_{j,c} = 1$. אמידה של (10) מראה כי אילו ההרכב הענפי בישראל היה זה של מדינות ההשוואה, ההון האנושי בישראל היה נמוך ב-9%. כלומר, משקל הענפים שמתאפיינים בהון אנושי איכותי הינו גבוה בישראל יחסית למשקלם במדינות ההשוואה. בולטים בכך שני ענפים: הראשון, ענף ייצור האלקטרוניקה, שמשקלו בישראל הוא 2.5% בעוד שמשקלו הממוצע במדינות ההשוואה הוא 0.6%. ההון האנושי בענף זה גבוה בישראל פי 1.9 מההון האנושי המצרפי (במדינות ההשוואה הוא גבוה פי 1.4). השני, ענף המידע והתקשורת, שכולל בין השאר את תחום התוכנה, שמשקלו בישראל הוא 5.4% בעוד שמשקלו הממוצע במדינות ההשוואה הוא 3.4%. ההון האנושי בענף זה גבוה בישראל פי 2 מההון האנושי המצרפי (במדינות ההשוואה הוא גבוה פי 1.8).

4.3. ההון האנושי בחלוקה לקבוצות אוכלוסייה²¹

כפי שהראנו בחלקים הקודמים, נחיתות ההון האנושי בישראל משקפת נחיתות באיכות ההשכלה ולא במספר שנות הלימוד, כפי שמתבטא למשל בתוצאות סקר מיומנות בוגרים. העמקה בתוצאות סקר המיומנות מלמדת שהמיומנות של נשים ושל גברים בישראל נמוכה באופן דומה לעומת ה-OECD. המיומנות בישראל נמוכה באופן מובהק סטטיסטית גם בכל אחת מרמות ההשכלה ובכל קבוצות הגילאים.

הבדלים של ממש במיומנויות היסוד בין קבוצות שונות ניתן למצוא בחלוקה למגזרים: בבחינה הכמותית, הציון הממוצע של ישראל הוא 251, כאשר הממוצע בקרב הערבים הוא 212 ובקרב היהודים הוא 262. ממוצע הציונים בבחינה הכמותית במדינות ההשוואה הוא 275, והפער במונחי סטיות תקן לעומת מדינות

²⁰ דו"ח בנק ישראל לשנת 2015 הציג ממצאים דומים עם ניתוח עדכני, שגם מתקן את שיעור היצוא לפי שיעור היצוא במדינות המתועשות הגדולות. ברנד ורגב (2016) מצאו סימנים דומים, ונוסף לכך מצאו כי הפריין היחסי גדל בענפים שנחשפו מאז אמצע שנות ה-90 ליבוא מתחרה.

²¹ להרחבה ולנתונים מפורטים ראו פרסום של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה – מיומנות בוגרים בישראל, 2014-2015: http://www.cbs.gov.il/webpub/pub/text_page.html?publ=116&Cyear=2015&Cmonth=1.

ההשוואה הוא סטיית תקן אחת עבור היהודים וחמש סטיות תקן עבור ערבים. הפערים בבחינה המילולית לעומת מדינות ההשוואה עומדים על קצת יותר מסטיית תקן אחת עבור יהודים וחמש סטיות תקן עבור ערבים.

הבדל נוסף במיומנויות היסוד על פי מגזרים ניתן למצוא בין האוכלוסייה היהודית הלא-חרדית לאוכלוסייה החרדית. השוואה פשוטה בין ההישגים של החרדים להישגים של יהודים אחרים מראה כי אין פער לרעת החרדים בתוצאות הבחינה המילולית ובתוצאות הבחינה הכמותית, אלא רק בתחום השלישי שנבדק בסקר - פתרון הבעיות בסביבה מתוקשבת. השוואה מעמיקה יותר מלמדת שבקרב גברים כן קיים פער לרעת האוכלוסייה החרדית, והפער הופך לגדול במיוחד כאשר מדובר בגברים חרדים צעירים: בעוד שהפער בין גברים מעל גיל 40 בתחום הכמותי אפסי, הפער בציון עבור גברים בגילאי 16-40 לרעת החרדים מובהק סטטיסטית ועומד על 13 -- כסטיית תקן אחת במדגם מדינות ה-OECD. הפער בתחום המילולי עבור גברים בגילאי 16-40 גדול אף יותר ועומד על 17 -- 1.7 סטיות תקן במדגם מדינות ה-OECD. אפשר שתמונה זאת משקפת את התהליך שבו נגרעו במרוצת השנים לימודי הליבה מתכנית הלימודים של מסגרות החינוך חרדיות, במיוחד אצל בני²².

5. הון אנושי והון פיזי

ישנן סיבות תיאורטיות להניח כי קיים קשר חיובי בין מלאי ההון הפיזי לעובד ולהון האנושי הממוצע לעובד. (Acemoglu (2003) טוען כי פיתוחן של טכנולוגיות חדשות מגיב לאיכות כח העבודה. כך, כאשר ההון האנושי גדל, הטכנולוגיות החדשות מפותחות כך שישלימו הון אנושי. Krusell, Ohanian, Rios-Rull and Violante (2000) אמדו את גמישות התחלופה בין הון פיזי לעבודה מיומנת ועבודה לא מיומנת. הם מצאו כי בעוד שגמישות התחלופה בין הון ועבודה לא מיומנת היא 1.67, גמישות התחלופה בין הון ועבודה מיומנת היא 0.67²³ (Zeira (1998) הראה כי אימוץ של טכנולוגיות קשור למחיר של עבודה ביחס להון: ככל שמחיר העבודה גבוה יותר, כך התמריץ של פירמות להשקיע בהון פיזי בו טמונה טכנולוגיה גבוהה גדל אשר תאפשר את הקטנת עלות העבודה.

בניתוח חשבונאות ההתפתחות שערכנו בסעיף 2, הנחנו כי פונקציית היצור ברמה המשקית היא מסוג קוב-דאגלס. אם נניח כי פונקציה זו רלוונטית גם ברמה הענפית, אזי נקבל:

$$(11) \quad \frac{\partial y}{\partial k} = \alpha A \left(\frac{h}{k}\right)^{1-\alpha}$$

²² להרחבה ולנתונים מפורטים ראו בנק ישראל, "סקר המיומנויות למבוגרים: רקע כללי", בתוך: סקירה פסקאלית תקופתית ולקט ניתוחים מחקריים, יולי 2016.

²³ קיימת ספרות גדולה שאמדה את גמישות התחלופה בין הון לעבודה. למרות שהספרות טרם הגיעה לקונצנזוס הרוב המכריע של הספרות מראה כי גמישות התחלופה קטנה מאוד. ראה לדוגמה את הסקירה של Chiriniko (2008).

צד שמאל של משוואה (11) הוא התפוקה השולית של ההון לעובד. תחת ההנחה שזו נקבעת על ידי הריבית הריאלית, ושזו נתונה למשקים קטנים ופתוחים כאקסוגנית, אזי צד שמאל של (11) קבוע. ע"י הוצאת לוג והעברת אגפים מתקבל קשר ליניארי עם מקדם של אחד בין לוג מלאי ההון הפיזי לעובד ולוג מלאי ההון האנושי לעובד. כלומר הגמישות של מלאי ההון הפיזי לעובד ביחס למלאי ההון האנושי לעובד היא יחידתית.

בחלק זה של העבודה נעמוד על הקשר בין הון פיזי לעובד לבין הון אנושי ממוצע ברמה הענפית בין מדינות. לשם כך, חישבנו הון פיזי לעובד והון אנושי לעובד לכל המדינות עבורן קיימים הן נתוני השקעה ברמת הענפית - ב Eurostat והן נתונים ענפיים מפורטים מסקר PIAAC. בסך הכל עומדים לרשותנו נתונים משלוש-עשרה מדינות.²⁴

טבלה 2 מציגה סטטיסטיקה תיאורית של הנתונים. כפי שניתן לראות מהטבלה, יש שונות גדולה במלאי ההון לעובד בין ענפים. כמו כן ניתן לראות כי המבנים לעובד מהווים את החלק הארי של ההון לעובד.

איור 8 מציג תרשים פיזור בין לוג מלאי ההון הפיזי ולוג ההון האנושי על פני שלוש עשרה המדינות שבמדגם ועשרים ושלושה ענפי משק. כפי שניתן לראות מן האיור, קיים קשר חיובי בין לוג מלאי ההון הפיזי ולוג ההון האנושי. כמו כן ניתן לראות כי ענפי המשק בישראל אינם חריגים בפיזור שלהם ביחס לקו הרגרסיה.

למרות קשר ברור זה, כדאי לבחון את הקשר באמצעות רגרסיה כדי לנטרל מאפיינים של מדינות ושל ענפי משק. הסיבות לכך יכולות להיות מגוונות. למשל, יתכן כי הפיזור נובע משונות בעיקר בהון הפיזי וכי השונות בתוך מדינות בהון אנושי נמוכה מאוד. אם זה הוא המצב, אזי הוספת מאפיין קבוע למדינה (country fixed effect) יקטין את המתאם המתואר באיור ואולי אף יעלים אותו. באופן דומה, יתכן כי בתוך ענפים יש שונות קטנה מאוד במלאי ההון לעובד בשל שימוש בטכנולוגיות דומות ולכן הוספת מאפיין קבוע לענף (industry fixed effect) יקטין את המתאם המתואר או אף יעלימו. לשם כך אמדנו רגרסיות לינאריות מהצורה המתוארת ב- (11) כאשר $\ln k_{ic}$ הוא מלאי ההון לעובד במדינה c בענף i , h_{ic} הוא מלאי ההון האנושי במדינה c בענף i , δ_c ו- δ_i הם מאפיינים קבועים (fixed effects) עבור מדינות וענפי משק. ϵ_{ic} היא הטעות המקרית.

$$(12) \quad \ln k_{ic} = \alpha + \beta \ln h_{ic} + \delta_c + \delta_i + \epsilon_{ic}$$

כאשר לפי מה שתואר מעלה, אנו מצפים לקבל $\beta = 1$. בעוד שמטרתנו היא לתעד מתאם בין רמת ההון האנושי להון הפיזי, יש שתי סיבות לאמוד את הרגרסיות כך שמלאי ההון הפיזי יהיה המשתנה "המוסבר". ראשית, מלאי ההון האנושי נקבע בתהליך ארוך יותר ממלאי ההון הפיזי. הוא תוצאה של השקעה בחינוך פורמלי מהגיל הרך ועד שנות העשרים של העובדים ובתהליך מתמשך של הכשרות תוך

²⁴ פינלנד, איטליה, צרפת, דנמרק, סלובקיה, צ'כיה, אוסטריה, אירלנד, שבדיה, יוון, הולנד, קפריסין וישראל.

כדי תעסוקה וצבירת ניסיון תעסוקתי. נשים לב כי מלאי ההון האנושי משקף ממוצע (משוקלל) על פני כל הגילאים השונים העובדים במשק בשנה בה הוא נמדד ולכן שינויים בו לוקחים זמן רב. מלאי ההון הפיזי, לעומתו, יכול להיות מותאם בתהליך, שאף אם אינו מידי, הוא מהיר יותר, במיוחד בענפים בהם קצב ההתקדמות הטכנולוגית מהיר יחסית. סיבה נוספת בעטיה בחרנו לשים את מלאי ההון האנושי כמשתנה "מסביר" נובעת מהעובדה כי ההון האנושי נקבע ברובו על ידי מערכת החינוך הממשלתית, ואילו מלאי ההון הפיזי הוא תוצאה של שיקולי הפירמות במשק. לפיכך, אם המתאם החיובי יפורש כקשר סיבתי, אזי נדרשת הממשלה לפעול לשיפור ההון האנושי באמצעות מערכת החינוך אם ברצונה לתרום להגדלת מלאי ההון הפיסי לעובד ופיריון העבודה.

טבלה 3 מציגה את התוצאות של האמידה של (12). כפי שניתן לראות, הקשר החיובי בין מלאי ההון לעובד וההון האנושי לעובד מתקיים גם כאשר מפקחים על מאפיינים של מדינות (עמודה 2) וגם כאשר מפקחים בנוסף על מאפיינים של ענפי משק (עמודה 3). באשר לגודל המקדם, ניתן לראות כי ללא הוספת משתנים מפקחים, גמישות ההון הפיסי לעובד ביחס להון האנושי לעובד היא 0.539. מקדם זה אמנם קטן מהגמישות היחידתית שהמודל התיאורטי מנבא, אך סדרי הגודל אינם שונים מהותית. הוספת מאפייני מדינות (עמודה 2) אינם משנים את הגמישות הנאמדת וטיב ההתאמה גדל אך במעט. הדבר נובע, ככל הנראה, מהעובדה שהמדינות במדגם די דומות, שהרי כולן בעלות משקים קטנים פתוחים ומפותחים, ולכן גם בני השוואה לישראל. לבסוף כאשר מפקחים גם על ענפי המשק (עמודה 3) הגמישות קטנה ב-50% ואילו טיב ההתאמה גדל באופן ניכר. פירוש הדבר הוא כי השונות הגדולה במדגם נובעת בעיקר מהבדלים בין ענפים ולא בין מדינות. למרות זאת, הגמישות הנאמדת נותרת חיובית, מובהקת סטטיסטית וחשובה כלכלית.

עמודות 4-6 ו-7-9 חוזרות על עמודות 1-3 כאשר מפרקים את מלאי ההון הכולל לעובד למבנים (עמודות 4-6) ומלאי המכונות והציוד לעובד (עמודות 7-9). מהטבלה ניתן לראות כי הקשר בין לוג מלאי ההון הכולל לעובד ולוג ההון האנושי דומה מאוד לקשר בין מלאי המבנים לעובד ולוג ההון האנושי הן כמותית והן מבחינת המובהקות הסטטיסטית. לעומת זאת, הקשר בין מלאי המכונות והציוד לעובד לבין לוג ההון האנושי חלש יותר מבחינה כמותית והוא אינו מובהק כאשר מפקחים על מאפייני המדינה ומאפייני הענף הכלכלי.

השוואת ההון האנושי בישראל לזו של מדינות השוואה פרושה הגדלת ההון האנושי ב-32%. גידול זה יביא להגדלת התוצר לעובד באופן ישיר ב-18.28%²⁵. הניתוח האקונומטרי שהוצג כאן, מראה כי ישנה גם השפעה עקיפה של ההון האנושי לעובד על התוצר לעובד דרך מלאי ההון הפיזי לעובד. אם נשתמש באומדן של גמישות ההון הפיזי לעובד ביחס להון האנושי לעובד (עמודה 1 בטבלה 3), השוואת ההון האנושי בישראל לזו של מדינות השוואה תגדיל את מלאי ההון הפיזי לעובד ב-17.25%. גידול זה

$1.1828 = 1.32^{0.6}$ ²⁵

יתרום לגידול של התוצר לעובד ב- 6.63%²⁶ ההשפעה הכוללת של השוואת ההון האנושי בישראל לזה של מדינות ההשוואה תגדיל את התוצר לעובד ב-26.1%. במונחי הפער לרעת ישראל בתוצר לעובד לעומת מדינות ההשוואה, השוואת ההון האנושי בישראל לזו של מדינות ההשוואה תביא לכך שהתוצר היחסי של ישראל לעומת מדינות ההשוואה יגדל באופן ישיר מ-0.7 ל-0.82, והוא יגדל ל-0.88 כאשר לוקחים בחשבון את ההשפעה העקיפה, שנובעת מהקשר החיובי שאמדנו בין ההון האנושי להון הפיזי.

סיכום

פרק זה סקר את התפתחות התוצר בישראל בין השנים 1995 ו-2014 וחקר מדוע הפערים בתוצר לעובד נותרו גדולים ולא הצטמצמו במהלך עשרים השנים האחרונות. החידוש העיקרי בעבודה זו הוא השימוש במדד לאיכות ההשכלה על סמך סקר PIAAC במסגרת של חשבונאות התפתחות. חידוש זה הוביל למסקנה שהפער לרעת ישראל נובע מנחיתות ברמת ההון הפיזי ומנחיתות ברמת הון האנושי, שמשקפת נחיתות באיכות ההשכלה. זאת בעוד שניתוחים דומים שבוצעו בעבר רק על סמך נתוני שנות לימוד העלו תמונה מטעה לפיה הפער לרעת ישראל נובע מפער בהון הפיזי ומפער בפריון הכולל. הפרכת התפיסה לפיה רמת ההון האנושי בישראל דווקא גבוהה ומפצה על הפערים בהון הפיזי ובפריון הכולל בעזרת השימוש בנתוני PIAAC היא התרומה העיקרית של פרק זה. בנוסף, מצאנו באמצעות ניתוח אמפירי ענפי על פני מדינות קשר מובהק סטטיסטית וחשוב כלכלית בין רמת ההון הפיזי לבין רמת ההון האנושי. מכלול הממצאים בעבודה מרמז שמדיניות לשיפור איכות ההון האנושי עשויה לסייע בצמצום הפער לרעת ישראל בתוצר לנפש, הן באופן ישיר דרך תרומת ההון האנושי לצמיחה, והן בעקיפין, דרך הקשר בין ההון האנושי להון הפיזי, שהגדלתו תתרום גם היא לצמיחה.

רשימה ביבליוגרפית

אחדות לאה, זוסמן נעם, ומעיין ענבל, "תשואה ללימודים באוניברסיטאות לעומת מכללות במונחי שכר ומיומנויות בשוק העבודה", מאמר לדיון XX בנק ישראל, חטיבת המחקר.

איגדלוב סופיה, זוסמן נעם, ופריש רוני, "תגובת השכר להפחתת שיעורי מס הכנסה: בחינת רפורמת המס בישראל בשנים 2003-2009", מאמר לדיון XX בנק ישראל, חטיבת המחקר.

ארגוב איל. "התפתחות ההשכלה בישראל ותרומתה לצמיחה ארוכת הטווח", סידרת מאמרים לדיון 2016, 2016.15.

בנק ישראל, "שיעור ההשתתפות בחלוקה לקבוצות אוכלוסייה", בתוך: סקירה פסקאלית תקופתית ולקט ניתוחים מחקריים, ינואר 2017. (טרם פורסם).

²⁶ $1.0663 = 1.17^{0.4}$

בנק ישראל, "מיומנויות היסוד של העובדים בישראל והפריון בענפי המשק", בתוך: סקירה פסקאלית תקופתית ולקט ניתוחים מחקריים, יולי 2016.

<http://www.boi.org.il/he/NewsAndPublications/RegularPublications/Pages/develop141h.aspx>

ברנד גלעד ורגב איתן (2016). "הגורמים להתרחבות פערי הפריון בין ישראל ל-OECD: השוואה ענפית רב-שנתית", מכון טאוב, דוח מצב המדינה 2015.

ברנד גלעד ורגב איתן (2016). "שוק עבודה דואלי: מגמות בפריון, בשכר ובהון האנושי בענפי המשק", בתוך דוח מצב המדינה, מרכז טאוב.

גבאי יורם ורוב רפאל, "מדיניות החשיפה ליבוא וביטול תחליפי הפיחות: השלכות על המשק הלאומי", ספר פאלק בעריכת אבי בן בסט

דו"ח בנק ישראל לשנת 2015, פרק ב, "הפעילות המצרפית: התוצר והתעסוקה".

<http://www.boi.org.il/he/NewsAndPublications/RegularPublications/Pages/DochBankIsrael2015.aspx>

דו"ח בנק ישראל לשנת 2013, תיבה ב'-1 בתוך פרק ב, "הפעילות המצרפית: התוצר והתעסוקה".

<http://www.boi.org.il/he/NewsAndPublications/RegularPublications/Pages/DochBankIsrael2013.aspx>

זוסמן נועם, פורמן אורלי, קפלן טום ורומנוב דימיטרי, "הבדלים באיכות ההשכלה בין אוניברסיטאות למכללות: בחינה באמצעות התמורה בשוק העבודה", הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מאי 2009, סדרת נירות עבודה, מס' 42.

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה והרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך, "מיומנות בוגרים בישראל, 2014-2015", יוני 2016.

http://www.cbs.gov.il/webpub/pub/text_page.html?publ=116&CYear=2015&CMonth=1

סטרבצ'נסקי מישל ופולוג קרנית, "צמיחה מתמשכת ומדיניות מקרו-כלכלית בישראל", סקר בנק ישראל, 80, אוגוסט 2007.

Acemoglu, D. "Patterns of Skill Premia", *The Review of Economic Studies*, Vol. 70(2), 2003, pp. 199-230.

Blau, Francine and Lawrence, Khan. "Female Labor Supply: Why Is the United States Falling Behind?", *The American Economic Review: Papers & Proceedings*, 2013, 103(3), pp. 251-256.

Caselli, F. in Aghion, P. & Durlauf, S. N. (Eds.) "Accounting for Cross-Country Income Differences" Cp. 9, *Handbook of Economic Growth*, Elsevier, 2005, 1A, pp. 679-741.

Chiriniko, R. "σ: The Long And Short Of It", *CESIFO WORKING PAPER NO. 2234* 2008.

Feenstra, R., R. Inklaar and M. Timmer "The Next Generation of the Penn World Table" *The American Economic Review*, Vol. 105(10), 2015, pp. 3150-3182, available for download at www.ggdnet.net/pwt.

Gaaathon, A. L. *Economic Productivity in Israel*, Praeger, 1971.

Hall, R. & Jones, C. "Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?" *The Quarterly Journal of Economics*, 1999, 114, 83-116

Goldin, Claudia. "The Quiet Revolution That Transformed Women's Employment, Education, and Family", *The American Economic Review: Papers & Proceedings*, Vol 96(2), **2006**, pp. 1-21.

Hanushek, E., J. Ruhose and L. Woessmann. "Human Capital Quality and Aggregate Income Differences: Development Accounting for the U.S. States", NBER WP 21295, **2015**.

Hanushek, E., G. Schwerdt, S. Wiederhold and L. Woessmann. "Coping with Change: International Differences in the Returns to Skills", NBER WP 22657, **2016**.

Hercowitz, Z. and A. Lifschitz. "Tax Cuts and Economic Activity: Israel in the 2000s", *Israel Economic Review*, 12, **2015**, pp. 97-125.

Inklaar R. and M. Timmer. "Capital, Labor and TFP in PWT8.0", Groningen Growth and Development Centre **2013**.

Kendrick, J. W. *Productivity Trends in the United States*. Princeton University Press **1961**.

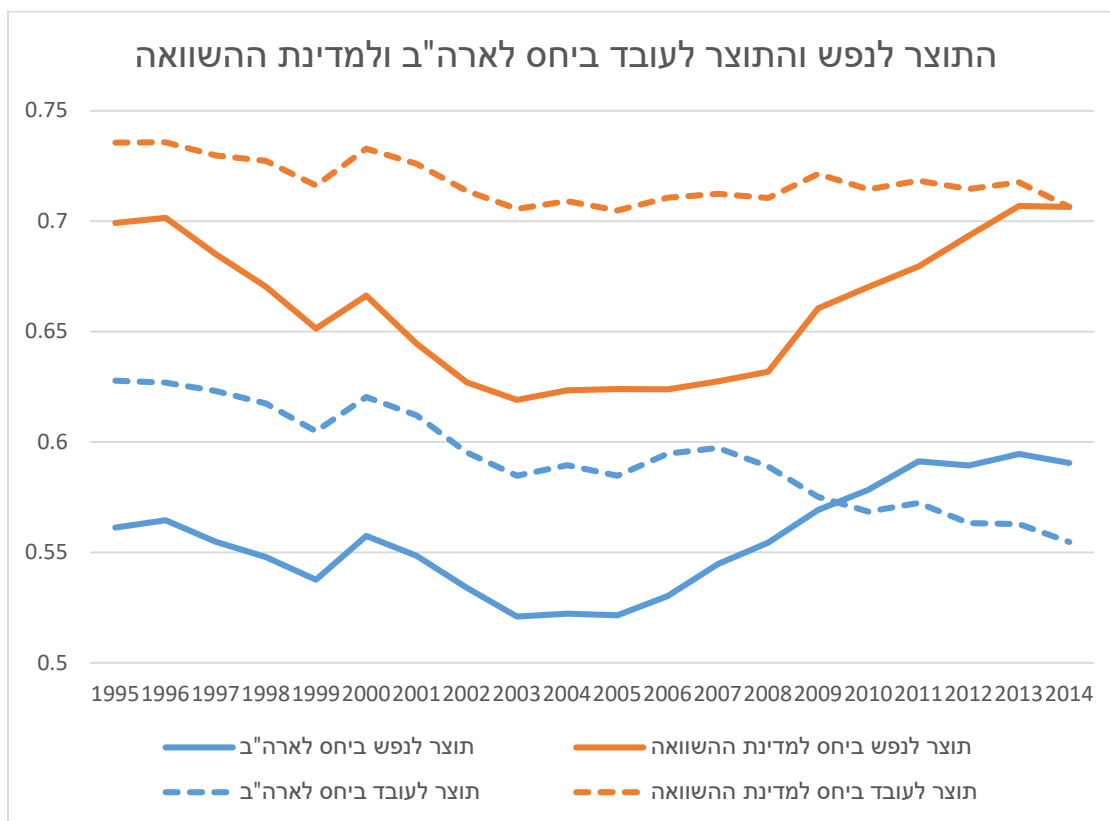
Klenow, P. and A. Rodriguez-Clare. "The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far?", NBER Macroeconomics Annual **1997**, 12, pp. 73-114.

Krusell, P.; L. Ohanian, V. Rios-Rull and G. Violante. "Capital-Skill Complementarity and Inequality: A Macroeconomic Analysis" *Econometrica*, **2000**, 68, pp. 1029-1054.

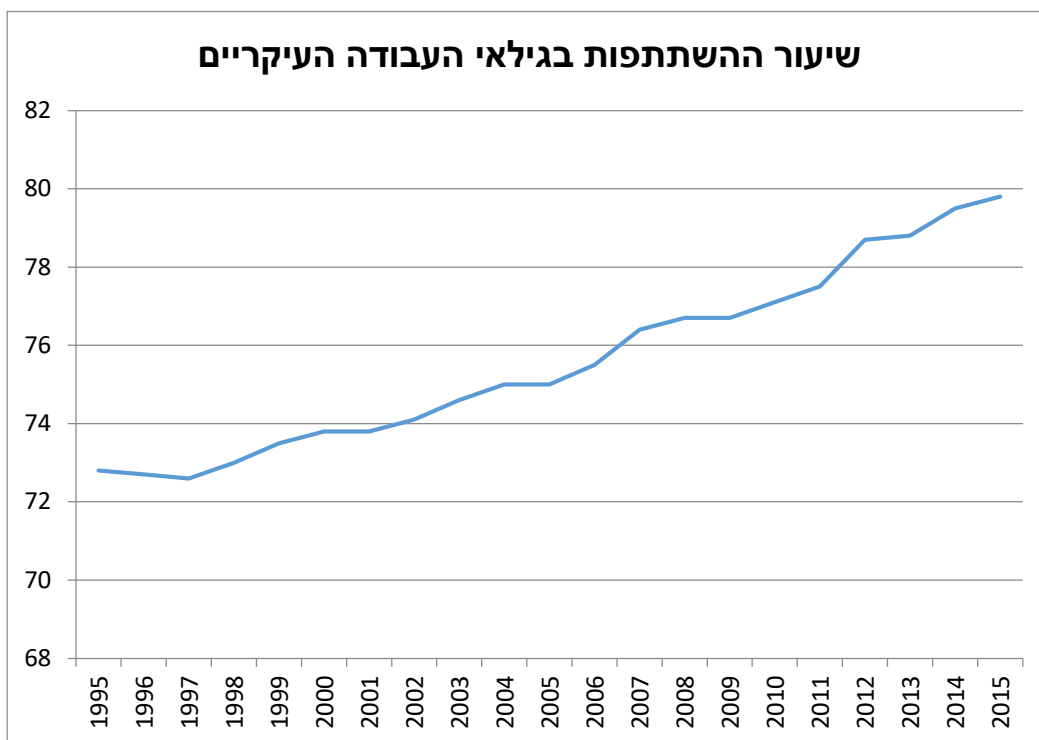
Paserman, M. Daniele. "Do high-skill immigrants raise productivity? Evidence from Israeli manufacturing firms, 1990-1999." *IZA Journal of Migration*, 2013, 2.1: 6.

Solow, R.S. "Technical Change and the Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, **1957**, 39(3), pp. 312-320.

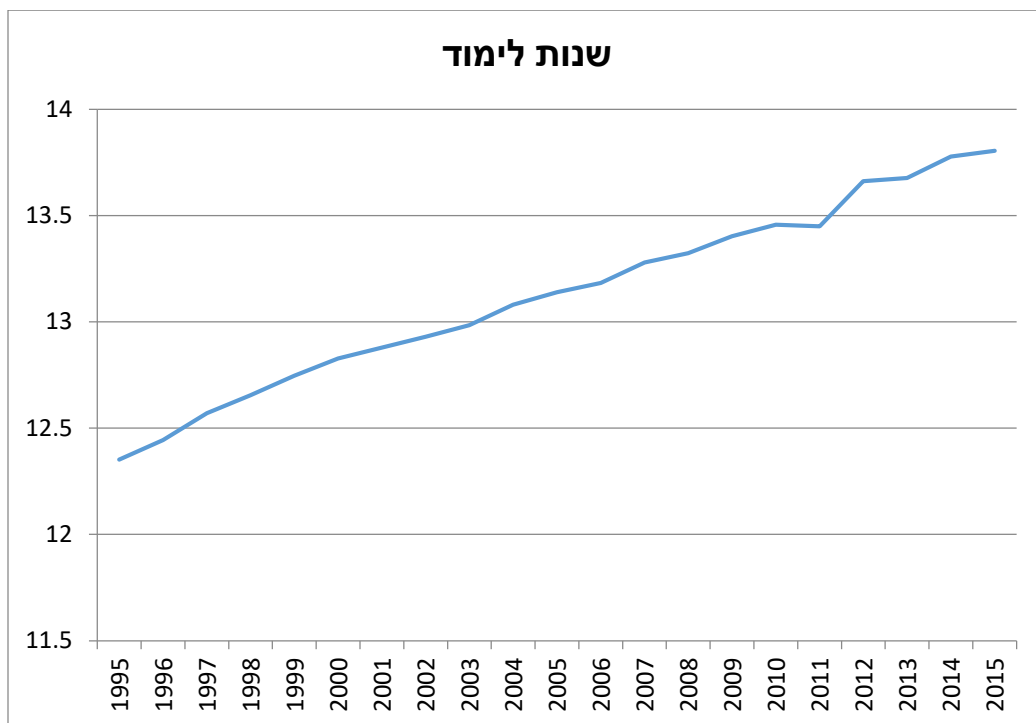
Zeira J. "Workers, Machines, and Economic Growth", *The Quarterly Journal Economics*, **1998**, 113, pp. 1091-1117.



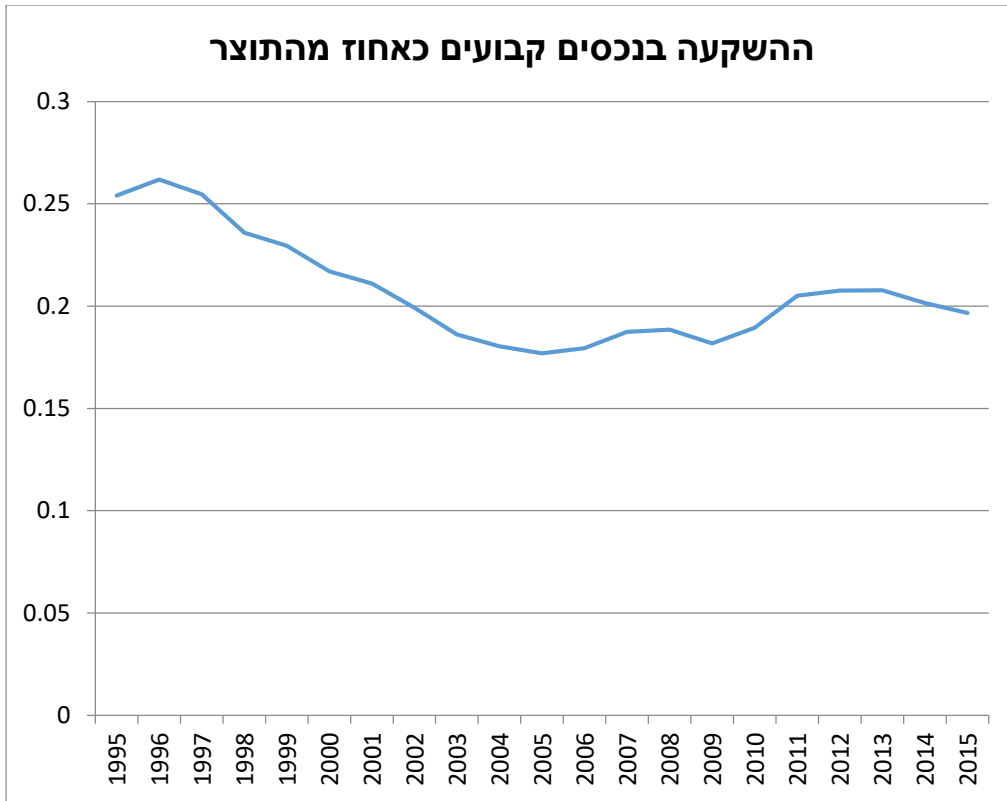
איור 1



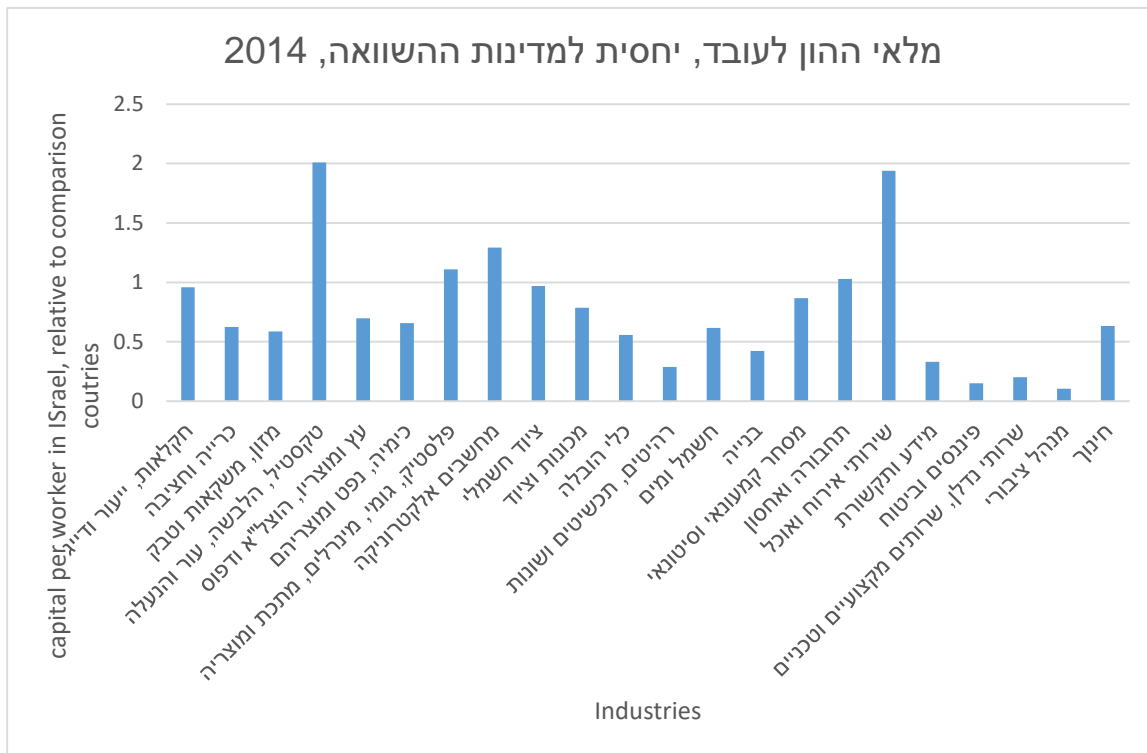
איור 2



איור 3

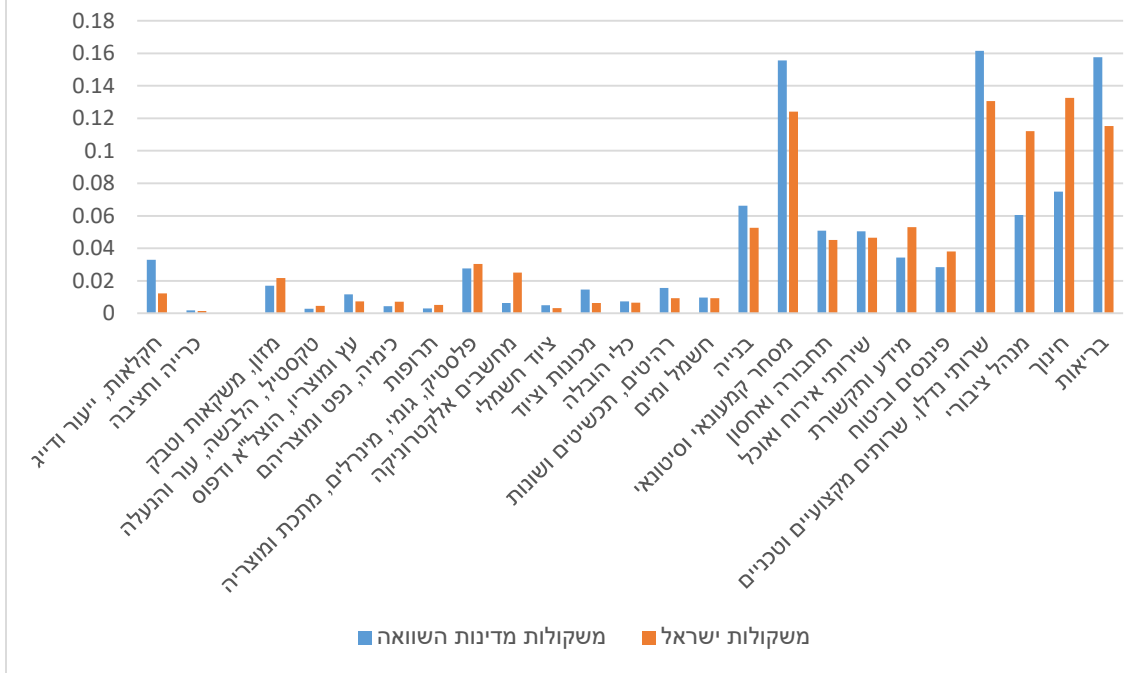


איור 4



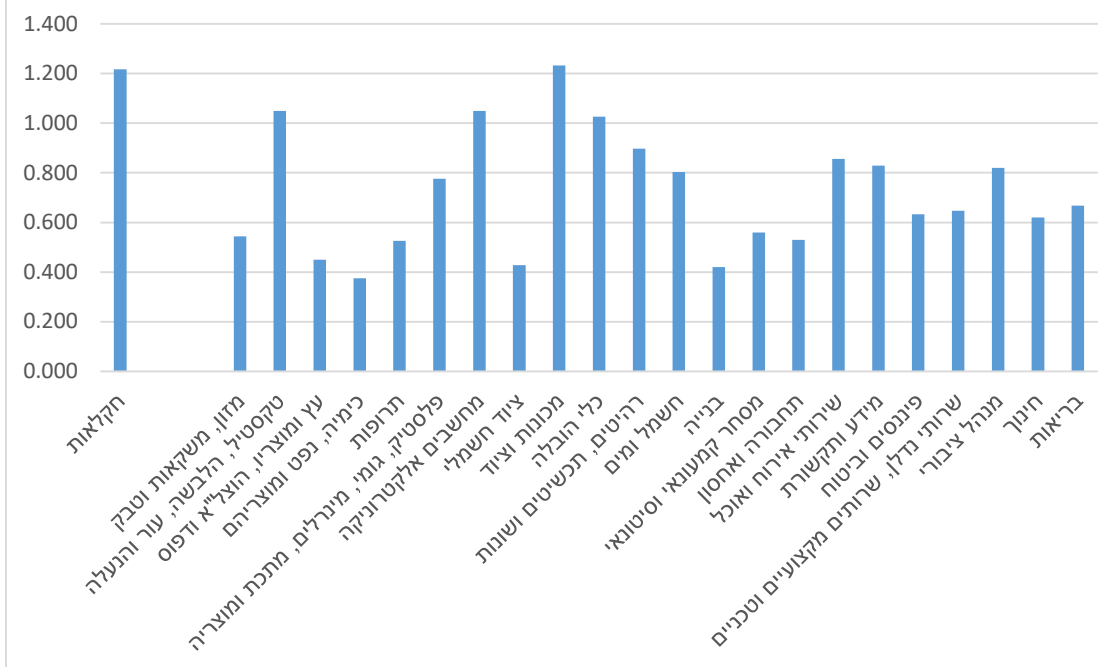
איור 5

התפלגות התעסוקה על פני ענפים: ישראל ומדינת השוואה, 2014

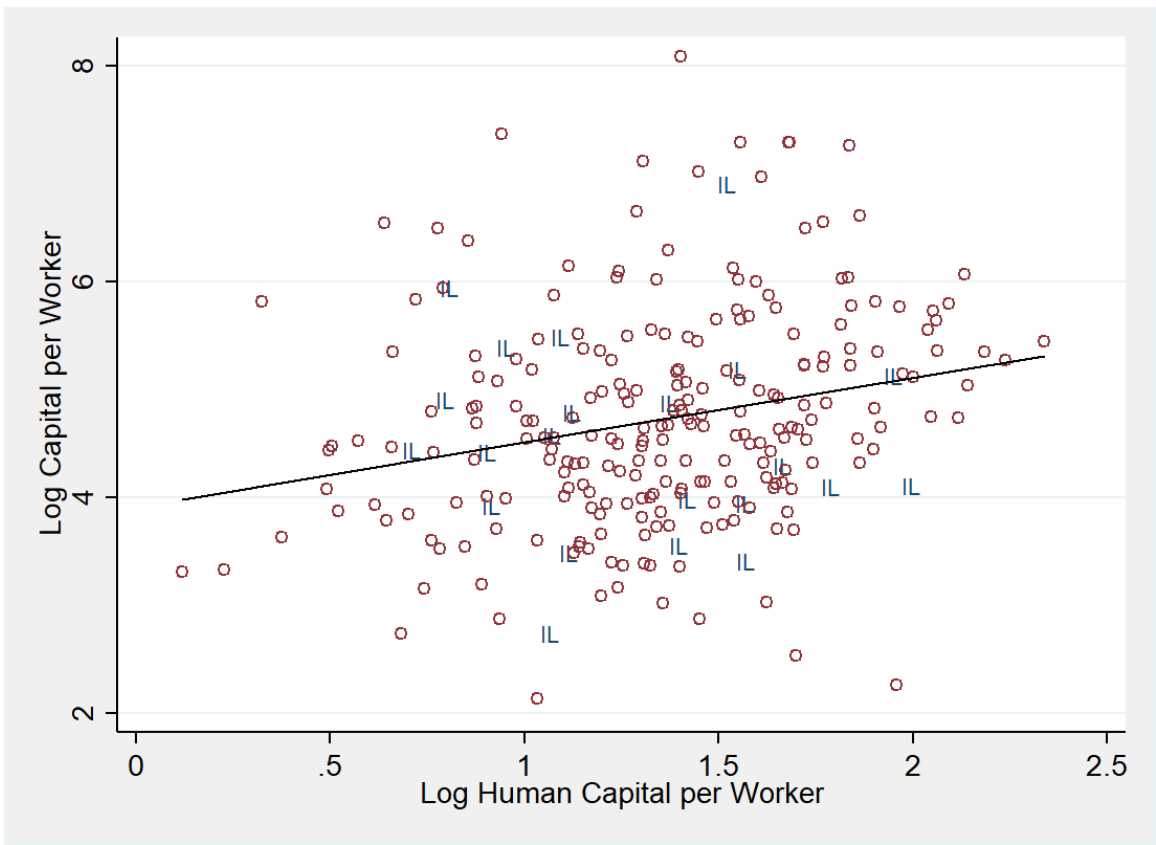


איור 6

ההון האנושי, יחסית למדינות השוואה, 2014



איור 7



איור 8

משתנה	תוצר לעובד	הון פיזי לעובד	הון אנושי לעובד 1	הון אנושי לעובד 2	הון אנושי לעובד 3	הון אנושי לעובד 3
ישראל	63,161.68	196,844.3	3.582	2.773	2.801	3.168
מדינת ההשוואה	90,550.48	398,558.7	3.106	3.669	3.757	3.347
יחס	0.698	0.494	1.144	0.756	0.761	0.922

טבלה 1: נתונים לחשבונאות התפתחות, ישראל ומדינת ההשוואה. זו מורכבת מממוצע משוקלל במספר המועסקים. נתוני התוצר לעובד ומלאי ההון הפיזי לעובד הם בדולרים של 2011.

משתנה	תצפיות	ממוצע	סטיית תקן	מינימום	מקסימום
הון לעובד (אלפי יורו)	260	198.72	319.02	8.43	3,255.55
מבנים לעובד (אלפי יורו)	260	153.91	282.32	1.61	2996.09
מכונות וציוד לעובד (אלפי יורו)	260	44.81	63.08	1.22	555.57
לוג הון לעובד	260	4.72	1.00	2.13	8.09
לוג מבנים לעובד	260	4.34	1.11	0.48	8.01
לוג מכונות וציוד לעובד	260	3.22	1.09	0.20	6.32
הון אנושי	260	4.13	1.65	0.71	10.35
לוג הון אנושי	260	1.34	0.42	-0.35	2.34

טבלה 2: סטטיסטיקה תיאורית

הון אנושי	לוג מלאי ההון הפיזי לעובד			לוג המבנים לעובד			לוג מכונות לעובד		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0.147 (0.045)	0.145 (0.064)	0.090 (0.037)	0.158 (0.049)	0.164 (0.068)	0.135 (0.050)	0.110 (0.055)	0.078 (0.076)	0.069 (0.060)	
לא	כן	כן	לא	כן	כן	לא	כן	כן	
לא	לא	כן	לא	לא	כן	לא	לא	כן	
260	260	260	260	260	260	260	260	260	
R^2									

טעויות תקן בסוגריים מקובצות לפי ענף

טבלה 3 – רגרסיות בין מלאי ההון הפיזי למלאי ההון האנושי