



**הפריון בתעשייה הישראלית:  
השוואה בינלאומית ואומדנים לתשואה על השקעות הון ומו"פ**

**פרופ' צבי אקשטיין, דניאל וסרטל**

מוגש ללשכת המדען הראשי במשרד התעשייה המסחר והתעסוקה

**אפריל 2006**

תוכן העניינים

**תוכן העניינים**

4	1. הקדמה.....
5	2. סיכום ומסקנות.....
5	2.1 כללי.....
10	2.2 פירוט מסקנות המחקר.....
13	2.3 ענפי התעשייה בהשוואה הבינלאומית: סיכום.....
19	3. נתונים על התעשייה הישראלית והעולם.....
19	3.1 נתוני התעשייה הישראלית.....
21	3.2 נתונים על התעשייה בארצות מתועשות נבחרות בעולם.....
22	4. הפריזן הכולל.....
22	4.1 חישוב הפריזן הכולל מנתוני חשבונאות לאומית.....
26	4.2 הקשר שבין הפריזן הכולל, התוצר לעובד וההון לעובד.....
27	5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם.....
27	5.1 כלל התעשייה.....
28	5.1.1 התוצר לעובד.....
29	5.1.2 ההון לעובד.....
30	5.1.3 הפריזן הכולל.....
31	5.1.4 סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתיים.....
34	5.1.5 מצב עדכני.....
36	6. ניתוח אקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה הישראלית.....
36	6.1 הנתונים.....
37	6.2 המודל.....
40	6.3 תוצאות.....
42	7. התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית.....
42	7.1 מתודולוגיה.....
44	7.2 אומדנים.....

רשימות לוחות ותרשימים

**רשימת לוחות**

- לוח 1:** התעשייה בישראל ביחס לארה"ב - תוצר לעובד, הון לעובד, פריון כולל והוצאות מו"פ ממוצעים לשנים 1995 עד 2000.....7
- לוח 2:** התפלגות התוצר לפי ענפים בישראל, ארה"ב, קנדה ואירופה - ממוצע לשנים 1995 עד 2000.....8
- לוח 3:** יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי - שנת 1999.....9
- לוח 4:** הקשר בין שירותי המו"פ ושירותי ההון לבין התפוקה לעובד.....41
- לוח 5:** יחסי התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי בשנת 1999.....45

**רשימת תרשימים**

- תרשים 5.1.1:** ממוצע התוצר לעובד בכלל התעשייה בישראל ובעולם.....29
- תרשים 5.1.2:** ממוצע ההון לעובד בכלל התעשייה בישראל ובעולם.....30
- תרשים 5.1.3:** ממוצע הפריון הכולל בכלל התעשייה בישראל ובעולם.....31
- תרשים 5.1.4 (א):** סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר בכלל התעשייה בישראל ובעולם.....32
- תרשים 5.1.4 (ב):** סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר בכלל התעשייה להוציא את ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם בישראל ובעולם.....32
- תרשים 5.1.5:** תוצר לעובד, הון לעובד, פריון כולל והוצ' מו"פ כאחוז מהתוצר בכלל בתעשייה – מצב עדכני בישראל ובעולם ביחס לארה"ב.....34

### 1. הקדמה

עבודה זו נערכה על ידי חברת אפלייד אקונומיקס עבור לשכת המדען הראשי של משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה אשר פנתה לקבל ניתוח כלכלי של פיריון העבודה בענפי התעשייה השונים בישראל בהשוואה למדינות המפותחות. במסגרת המחקר נעשה שימוש בנתוני החשבונאות הלאומית של ישראל ושל מדינות ה-OECD במטרה ללמוד על מצבה היחסי של התעשייה בישראל בהשוואה למדינות המפותחות. כמו כן, נעשה שימוש בנתוני מיקרו של התעשייה הישראלית במטרה לאמוד את הקשר שבין הצבר ההון במחקר ופיתוח (מו"פ) לבין פיריון העבודה, ולחשב את יחסי התשואות בין השקעה במו"פ לעומת השקעה בהון פיזי במשק הישראלי.

השוואה מסודרת של התשומות, התפוקות והפיריון בענפי התעשייה השונים בין ישראל ו-6 מדינות מפותחות על פני השנים 1980-2000 מלמדת שמצבה של התעשייה הישראלית מבחינת פיריון העבודה והפיריון הכולל, ובייחוד של הענפים המסורתיים בה, נחות לעומת מצבן של המדינות המפותחות ובפרט בהשוואה לארה"ב. ניתוח אקונומטרי של נתוני המיקרו על התעשייה בישראל מלמד כי קיים קשר סטטיסטי מובהק בין הצבר מו"פ לבין פיריון העבודה בישראל. המסקנה המרכזית מן הניתוח היא שקיים תשואה עודפת להשקעה במו"פ לעומת השקעה בהון פיזי בכלל התעשייה בישראל ובייחוד בענפים המסורתיים.

לאור ממצאי המחקר ובהסתמך על הספרות הכלכלית הקושרת בין פיריון לבין צמיחה ארוכת טווח אנו מעריכים שנתביב אפשרי להשגת צמיחה ארוכת טווח ומאוזנת הוא עידוד ההשקעות במו"פ באותם ענפים מסורתיים, אשר נמצאים בהשקעת חסר ולכן גם ב-"צמיחת חסר" ביחס למדינות מערביות בעולם.

אנו מבקשים להודות לפרופ' מנואל טרכטנברג מאוניברסיטת ת"א, ולמר קלמן גייר, מר שלומי פריזט, מר שי לינדנר ודי"ר זיו חגאי מחברת אפלייד אקונומיקס על הליווי ותרומתם לעבודה לאורך כל הדרך. כמו כן אנו מודים לגב' שמחה בר-אליעזר ומר אלקס סטיין מהלמ"ס, למר שי צור מבנק ישראל, למר גד לוי מלשכת המדען הראשי ובמיוחד למר חיים רגב על שיתוף הפעולה.

**2. סיכום ומסקנות**

**2.1. כללי**

פריון העבודה, המוגדר בעבודה זו כתוצר לעובד, מהווה מדד מרכזי לצמיחת המשק במונחי תל"ג לנפש ולרווחה הכלכלית של האזרחים<sup>1</sup>. התוצר לעובד מושפע הן מרמת ההון לעובד במשק והן מהפריון הכולל. מושג הפריון הכולל (TFP) מרכז את התרומה לערך המוסף אשר אינה מוסברת על ידי כמויות העבודה וההון. ניתן לפרש תרומה זו לתהליך הייצור כנובעת משימוש וניצול של הטכנולוגיה שברשות הפירמות. הטכנולוגיה טמונה הן במכונות, מכשור וציוד פיזי והן באיכות כוח האדם ובשיטות העבודה המיושמות. "שימוש טכנולוגי", הוא למעשה תוצאה של הרכב גורמי הייצור ושיטות העבודה. כיום קיימת הסכמה כללית כי צמיחה כלכלית ארוכת טווח מסתמכת בעיקרה על גידול בפריון הכולל ולא על הצבר הון. כך למשל, במגזר העסקי בין השנים 1971 ל-1990 ההשקעות במחקר ופיתוח, המתבטאות בפיתוח שיטות עבודה וטכנולוגיות חדשות תרמו במוצק כ-45% לצמיחת הפריון הכולל וכ-18% במוצק לצמיחת פריון העבודה<sup>2</sup>.

בשנים האחרונות נקלע המשק הישראלי לירידה בצמיחה בין היתר כתוצאה מהמשבר העולמי בתחומי התעשיות העיליות ומהמצב המדיני-בטחוני בישראל. משבר זה הדגיש ביתר שאת את חשיבותן של התעשיות המסורתיות במשק. עם זאת, דומה (וניסיון שנצבר בלשכת המדען הראשי מאשז זאת) כי ענפי התעשייה המסורתית סובלים מהעדר השקעות במו"פ וכתוצאה מכך, מצמיחה נמוכה (ואף שלילית) בתפוקה לעובד, מחוסר יכולת להציג מוצרים חדשים בתחום ומקושי להתמודד בתחרות העולמית. זאת, לעומת ענפי הטכנולוגיה העילית.

במסגרת מחקר זה אנו מציגים מגוון רחב של עובדות על פריון העבודה, ההון לעובד והפריון הכולל בענפי התעשייה והיקף ההשקעות במו"פ בישראל ובמדינות נבחרות בעולם. תוצאות המחקר תומכות בהשערה כי השקעות חסר במו"פ בייחוד בענפים המסורתיים, הן אחד הגורמים המרכזיים לתופעות הנצפות במשק הישראלי בשנים האחרונות. בפרט, לצמיחה הבלתי מאוזנת של ענפי התעשייה המסורתית ביחס לענפי הטכנולוגיה העילית. אם מטרת המדיניות

<sup>1</sup> מבחינות רבות, עדיף היה להשתמש בערך התוצר לשעת עבודה. לצערנו, לא קיימים נתונים מספקים בהשוואה בינלאומית לנתון זה.

<sup>2</sup> המספרים מבוססים על אומדנים מתוך: הלפמן, א. (1999), "צמיחת ישראל: השוואה בינלאומית", **הרבעון לכלכלה**, שנה 46, מס' 1, מאי 1999.

## 2. סיכום ומסקנות

הממשלתית היא צמיחה מאוזנת וארוכת טווח אשר תביא אותנו ל- "עשיריה הפותחת" של המדינות הצומחות העולם, עליה ליצור תנאים לצמיחתם של ענפי התעשייה המסורתית. פרקטית, משמעות דברים אלו היא כי על מדינת ישראל להדביק את פערי הצמיחה בצורה מאוזנת באופן שתפוקת התעשייה בישראל, בכל ענף (ובפרט בתעשייה מסורתית) תעמוד על כ- 80% מזו שבארה"ב בתוך 20 השנים הקרובות. נציג להלן את הממצאים המרכזיים המתקבלים מן המחקר ואשר מבססים את המסקנות המופיעות לעיל.

לוח 1 מציג את התוצר לעובד בענפי התעשייה בארה"ב בממוצע בין השנים 1995-2000 (דולרים קבועים של שנת 2000). כאמור לעיל, התוצר לעובד הוא משתנה מרכזי המגדיר את פרוץ העבודה במסגרת המחקר. עבור ישראל, הלוח מציג נתונים השוואתיים הן עבור התוצר לעובד והן עבור משתנים מרכזיים נוספים בפונקצית הייצור (ההון הפיזי לעובד, הפריון הכולל TFP והיקף ההוצאות למו"פ כאחוז מהתוצר הענפי). הנתונים עבור ישראל תוקנו להפרישי כוח קנייה PPP והם מוצגים כאן כאחוז מרמתם הממוצעת בארה"ב באותה תקופה.

מן הלוח להלן ניתן ללמוד בברור כי רמת התוצר לעובד בישראל מהווה 55% בלבד מהרמה המקבילה בארה"ב. הענפים בהם התוצר לעובד דומה יותר לרמה הרצויה של 80% הם ענפי החשמל והאלקטרוניקה, ענפי הפלסטיק והגומי וענפי הכרייה והחציבה, העץ ומוצריו, הרהיטים והמינרלים האל-מתכתיים. ענפי החשמל והאלקטרוניקה בישראל מתאפיינים ברמת השקעות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי העולה על סך ההוצאה כאחוז מסך התוצר התעשייתי ואף גבוהה מזו הנצפית בארה"ב באותה תקופה. בענפי הפלסטיק והגומי וענפי הכרייה והחציבה, העץ ומוצריו, הרהיטים והמינרלים האל-מתכתיים ניתן לראות שהרמות הגבוהות בתוצר לעובד נובעות מרמות הון לעובד גבוהות במיוחד. עוד ניתן ללמוד כי רמות ההשקעה במו"פ בענפי התעשייה המסורתית בישראל נמוכה מאוד ביחס לארה"ב. ענפי המזון, הכימיה, הטקסטיל, המתכת מציגים רמות תוצר לעובד שהן כמחצית בלבד מאלו הנצפות בארה"ב.

## 2. סיכום ומסקנות

### לוח 1: התעשייה בישראל ביחס לארה"ב תוצר לעובד, הון לעובד, פריון כולל והוצאות מו"פ ממוצעים לשנים 1995 עד 2000

תוצר לעובד בארה"ב <sup>3</sup>	הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי	פריון כולל	הון לעובד	תוצר לעובד	ענפים
\$	ישראל כאחוז מארה"ב				
86	26	77	83	49	מוצרי מזון, משקאות ומוצרי הטבק
175	80	79	85	50	כימיקלים ומוצריהם, זיקוק ונפט
57	17	47	69	54	טקסטיל, הלבשה, נייר, הוצאה לאור ודפוס ותכשיטים
72	43	42	63	55	מתכת בסיסית ומוצרי מתכת
82	39	89	83	62	מכונות וציוד, ציוד המשרדי וכלי הובלה
91	111	66	87	76	חשמל, אלקטרוניקה, וציוד המתקדם
57	39	26	137	82	מוצרי פלסטיק וגומי
58	<sup>4</sup> 100	34	208	87	כרייה וחציבה, עץ ומוצרי, רהיטים ומינרלים אל-מתכתיים
76	<sup>5</sup> 61	43	82	55	ממוצע של הענפים

הלוח מסודר לפי התוצר לעובד בישראל, מהנמוך ביותר ביחס לארה"ב לגבוה ביותר.

על מידת חוסר האיזון בצמיחת הענפים השונים ותרומתם לצמיחה הכוללת במשק הישראלי, ניתן ללמוד מהלוח להלן. הוא מראה כי בישראל, חלקם של ענפי התעשייה המסורתית בתוצר גבוה מ-50% אך נמוך מזה הנצפה במדינות אחרות. משקלם של ענפי התעשייה המסורתית בישראל הוא, אם כך, נמוך ממשקלם במדינות אחרות. על רקע דברים אלו בולט ענף החשמל והאלקטרוניקה אשר תרם כרבע מהתוצר השנתי הממוצע בשנים 95-00, לעומת 10%-15% בארה"ב ובאירופה<sup>6</sup>. ככל שמטרת המדיניות היא צמיחה ארוכת טווח ומאוזנת, הדרך להשיגה

<sup>3</sup> באלפי דולר של שנת 2000.

<sup>4</sup> בסיס הנתונים על הוצאות המו"פ עבור מדינות ה-OECD לרבות ארה"ב אינו מכיל נתונים אודות ענפי הכרייה והחציבה ובנתונים על ישראל לא ניתן להפריד בין ענפים אלו לענפי העץ ומוצרי, הרהיטים והמינרלים האל-מתכתיים. אי לכך סביר להניח כי בפועל ישראל מוציאה פחות על מו"פ בענפי הכרייה והחציבה, העץ והרהיטים והמינרלים האל-מתכתיים לעומת ארה"ב ממה שהנתונים שבידינו מסוגלים לזהות.

<sup>5</sup> המספר הוא עבור היחס בין ישראל לארה"ב בסך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתי של כל אחד מהמדינות.

<sup>6</sup> מכאן הביטוי "קטר הצמיחה" השגור בפי מתכנני המדיניות ביחס לענף זה.

## 2. סיכום ומסקנות

היא על ידי עידוד ההשקעות במו"פ באותם ענפים מסורתיים, אשר נמצאים בהשקעת חסר ולכן גם ב-"צמיחת חסר" ביחס למדינות מערביות בעולם.

### לוח 2:

#### התפלגות התוצר לפי ענפים בישראל, ארה"ב, קנדה ואירופה

ממוצע לשנים 1995 עד 2000

(אחוזים)

אירופה	קנדה	ארה"ב	ישראל	ענפים
4	4	4	6	מוצרי הפלסטיק והגומי
19	22	22	8	מכונות וציוד, ציוד המשרדי וכלי הובלה
12	17	10	9	כרייה וחציבה, עץ ומוצרי, רהיטים והמינרלים אל-מתכתיים
12	9	14	10	כימיקלים ומוצריהם, זיקוק והנפט
12	12	10	13	מוצרי מזון, משקאות ומוצרי הטבק
14	12	11	13	מתכת בסיסית ומוצרי מתכת
18	18	15	15	טקסטיל, הלבשה, נייר, הוצאה לאור, דפוס ותכשיטים
10	6	15	26	חשמל, אלקטרוניקה, וציוד המתקדם
100	100	100	100	סך התעשייה

הלוח מסודר לפי ישראל, מהענפים שחלקם בתוצר קטן לאלו שחלקם בו גדול. סכום העמודות עבור ארה"ב ואירופה אינן 100% במדויק בגלל עיגול האחוזים בענפים השונים.

המסקנה האחרונה נתמכת בממצאים המוצגים בלוח להלן המציג את התשואה הצפויה למשק הישראלי מהשקעה של דולר נוסף במו"פ לעומת השקעת דולר נוסף בהון פיזי בענפי התעשייה<sup>7</sup>. התוצאות מצביעים על כך שבענפי התעשייה קיימת תשואה שולית עודפת בהשקעה של דולר על מו"פ לעומת השקעה של דולר על הון פיזי. זאת ועוד ההשקעה העודפת גבוה יותר באופן ניכר בענפים המסורתיים של התעשייה.

<sup>7</sup> יחסי התשואות להשקעה במו"פ לעומת ההשקעה בהון פיזי חושבו בהסתמך על מספר הנחות חזקות. בנוסף, כיוון שחלק מהענפים, בעיקר המסורתיים, כמעט ואינם משקיעים במו"פ חישובי התשואה על ההשקעה במו"פ בענפים אלו מסתמכים על מספר קטן של נתונים ומכאן שהדיוק שלהם אינו מובטח. אי לכך, יש להתייחס למספרים המוצגים כאיניקטורים בלבד בדבר סדרי הגודל של התשואות וכיווני ההשקעה הרצויים בנקודת הזמן בה הן חושבו (1999). אין להסיק מהם אלה בקווים כלליים לגבי התשואות הצפויות העתידית לאחר שינויים בהשקעות היחסות בהון פיזי ובמו"פ. ראה פרק 7.1 בהמשך ונספח 3 שבחוברת הנספחים המצורפת לעבודה המתארים את המתודולוגיה לחישוב יחסי התשואות בהרחבה.



## 2. סיכום ומסקנות

תשואות אלו חושבו על סמך התוצאות של אמידת הקשר בין הון פיזי ומו"פ לתפוקה לעובד בענפי התעשייה. אמידה זו מלמדת על קשר חיובי ומובהק בין שיעור השינוי בהצבר הון המו"פ (ההשקעות במו"פ) והתפוקה כמו גם בין שיעור השינוי בהצבר ההון הפיזי (השקעות הון) והתפוקה. על פי התוצאות, התרומות של המו"פ ושל ההון הפיזי לתפוקה הם כ-3% (מו"פ) לעומת כ-8% (הון פיזי) לכל אחוז גידול במלאי הון המו"פ וההון הפיזי בהתאמה. הנקודה המרכזית היא כי בישראל הצברי ההון הפיזי גבוהים מאוד יחסית להצברי הון המו"פ – בייחוד בענפי התעשייה המסורתית. לכן, השקעה של סכום קבוע (לדוגמה דולר אחד) תביא לשיעור גידול גבוה משמעותית בהצבר המו"פ בהשוואה לשינוי שאותה השקעה תבטא בהצבר ההון - כפי שהטבלה להלן מלמדת<sup>8,9</sup>.

לוח 3: יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי בשנת 1999<sup>7</sup>

ענפים	יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי
חשמל, אלקטרוניקה וכלי הובלה	1.2
כימיקלים, זיקוק ונפט, פלסטיק וגומי	1.5
מתכת בסיסית, מוצרי מתכת ומכונות	4.9
טקסטיל, הלבשה ומוצרי עור	22.0
נייר ומוצרי הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים ואחרים	94.0
מזון, משקאות וטבק	113.0
מינרלים אל-מתכתיים, עץ ומוצרי כרייה וחציבת אבן וחול	365.0
כלל התעשייה	2.2

**מבנה העבודה הוא כדלקמן:** פרק זה משמש כסיכום כללי למחקר וכתמצית מנהלים. פרקים 3 ו-4 מציגים את הנתונים ואת המתודולוגיה המשמשים להשוואה הבינלאומית של התוצר לעובד, ההון לעובד, הפריון הכולל והוצאות המו"פ לעובד בענפי התעשייה הישראלית ומדינות נבחרות של ה-OECD. בפרק 5 מוצגת השוואה זו בהרחבה. בפרק 6 מוצגים המתודולוגיה, תיאור הנתונים והתוצאות של האמידה האקונומטרית של הקשר בין מו"פ לבין התוצר לעובד בענפי התעשייה בישראל. תיאור שיטת החישוב והאומדנים לתשואה בהשקעות הון ומו"פ בענפי התעשייה בישראל מוצגים בפרק 7.

<sup>8</sup> מכאן ברור שאם יחס המלאים בענף מסוים קטן מ-3:8 - הרי שהשקעה במו"פ תבטא תשואה גבוהה יותר, ולהיפך.

<sup>9</sup> ראה פרקים 6 ו-7 בהם מוצגות השיטות והתוצאות של האמידה האקונומטרית של התפוקה ביחס לתשומות בתעשייה ושל חישובי התשואות להשקעה במו"פ לעומת ההשקעה הון פיזי.

## 2. סיכום ומסקנות

להלן יוצג פירוט המסקנות של המחקר ואחריו סיכום ברמת הענף של הממצאים מתוך ההשוואה הבינלאומית.

### 2.2. פירוט מסקנות המחקר

1. התוצר לעובד, ההון לעובד והפריזון הכולל בכל ענפי התעשייה בכל המדינות נמצאים בעלייה ארוכת טווח על פני התקופה הנסקרת. במהלך התקופה, ישראל מצמצמת באופן משמעותי את הפערים ביחס לשאר המדינות ברוב הענפים. אולם, הפערים הנותרים בעיקר מול ארה"ב, קנדה והממוצע האירופאי הם עדיין גדולים ברוב הענפים. להמחשה, לוח 1 לעיל מציג את היחס בין המשתנים המרכזיים בשנים 95-00 בין ישראל לארה"ב.

2. צמיחת ההון לעובד בישראל במהלך התקופה, והרמה אליה הגיע בסופה (ביחס לארה"ב) נוטים להיות גבוהים בצורה ניכרת מצמיחת התוצר לעובד. כלומר, ההון לעובד בישראל ברוב הענפים צמח בעקביות ביותר ממה שצמח התוצר לעובד. כתוצאה מכך בסוף התקופה, ההון לעובד בישראל יחסית לארה"ב גבוה באופן משמעותי מהתוצר לעובד בישראל יחסית לארה"ב.

3. כפי שצוין לעיל המגמה ארוכת הטווח של הפריזון הכולל בישראל היא של עליה ברוב הענפים. עם זאת, מלבד ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד המתקדם, המכונות והציוד וכלי ההובלה הצמיחה בפריזון הייתה איטית יותר או נעצרה במחצית השנייה של שנות התשעים. זאת במקביל להמשך הצמיחה של ההון לעובד והתוצר לעובד באותה התקופה.

התנהגות הפריזון הכולל בענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם לעומת זאת הפוכה מזו של שאר הענפים: בענפים אלו הפריזון יורד במהלך שנות השמונים וצומח חזרה לרמתו ההתחלתית במהלך כל שנות התשעים. זאת במקביל לצמיחה מואצת במיוחד בהשוואה לשאר הענפים והעולם בהון לעובד והמשך מגמת הצמיחה של התוצר לעובד. בענפי המכונות והציוד וכלי ההובלה הפריזון צמח מתחילת עד לסוף התקופה וכך גם התוצר לעובד וההון לעובד.

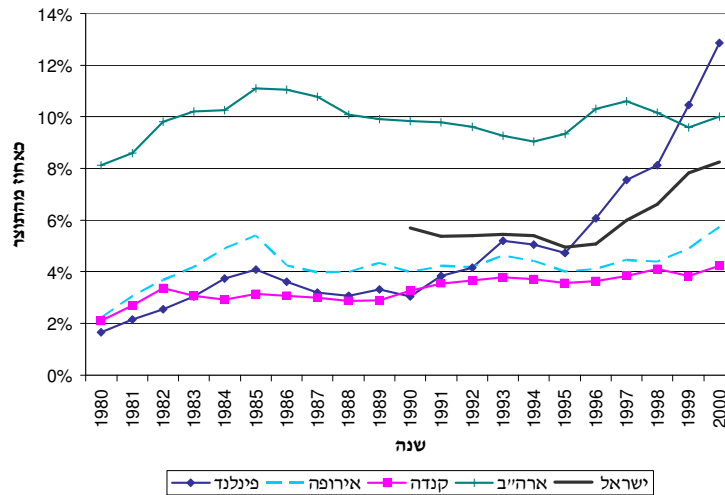
אנו מסיקים מזה שבמהלך שנות השמונים ובמחצית הראשונה של שנות התשעים, הצמיחה הנצפית בתוצר לעובד בישראל נבעה מצמיחה הן של ההון לעובד והן של הפריזון במשך. תהליך זה נמשך לתוך המחצית השנייה של שנות התשעים בענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד המתקדם, המכונות והציוד וכלי ההובלה ואילו בשאר הענפים צמיחת התוצר לעובד נבעה בעיקר מהצמיחה של ההון לעובד.

2. סיכום ומסקנות

4. במדינות ה-OECD הוצאות המו"פ בענפי הכימיקלים, הזיקוק ונפט, המכונות והציוד, כלי ההובלה, החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם מהוות כ- 10% עד 30% מהתוצר הענפי לעומת פחות מ-5% בשאר הענפים. בהשוואה אליהן, ישראל מתמקמת ברמות נמוכות או מציגה מגמת ירידה חריפה בהוצאות המו"פ (כאחוז מהתוצר) בכל הענפים מלבד החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם. בענפים אלו הוצאותיה של ישראל הן גבוהות מאלו של ארה"ב ואירופה ומהוות בין 20% ל-25% מהתוצר הענפי במהלך התקופה.

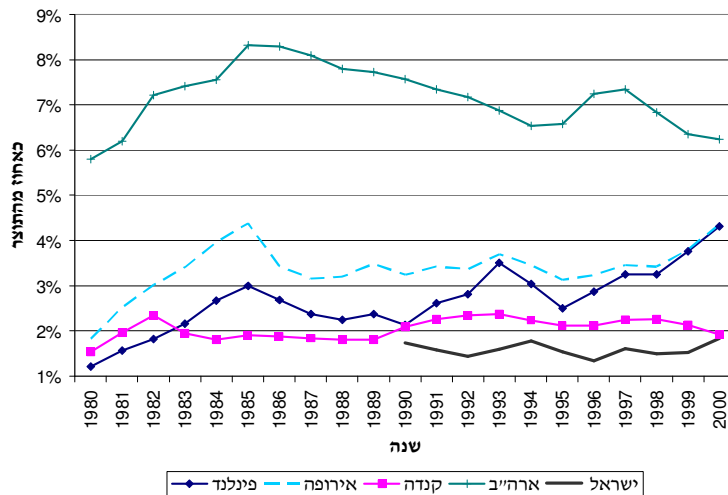
נראה אם כן שהוצאות המו"פ בישראל מרוכזות בענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם וכי בשאר הענפים ישראל מוציאה פחות על מו"פ באופן משמעותי ממדינות ה-OECD. התרשימים להלן בהם מוצגים סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך הערך המוסף של כל ענפי התעשייה בכל המדינות מתארים היטב תופעה זו: כאשר ההוצאות על מו"פ כוללות את ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם, מיקומה של ישראל מבחינת הוצאות המו"פ כאחוז מהתוצר גבוה ומעל ארה"ב (אם כי ביחס לפינלנד יתרונה היחסית של ישראל נשחק באופן ניכר ממחצית שנות התשעים והילך). לעומת זאת ללא ענפים אלו, מוצבת ישראל בתחתית הרשימה<sup>10</sup>.

סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר  
כלל התעשייה



2. סיכום ומסקנות

**סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר**  
**כלל התעשייה להוציא את ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם**



5. קיים קשר חיובי מובהק בין ההשקעה במו"פ לבין פרייון העבודה. קשר זה חזק יותר בענפי המינרלים האל-מתכתיים, העץ ומוצרי הכרייה וחציבת אבן וחול, ענפי הנייר ומוצרי הוצאה לאור והדפוס והתכשיטים, ובענפי החשמל, האלקטרוניקה וכלי ההובלה וחלש יותר בענפי המזון, המשקאות והטבק, בענפי הטקסטיל, הלבשה והעור ובענפי המתכת, מוצרי המתכת והמכונות.

6. בשנת 1999 בסך התעשייה התשוואה להשקעה של דולר במו"פ הייתה גבוהה פי 2.25 מהתשוואה להשקעה של דולר בהון פיזי. בענפי הכימיקלים, זיקוק ונפט, הפלסטיק והגומי ובענפי החשמל, האלקטרוניקה וכלי ההובלה, התשוואות העודפות השוליות (לא הממוצעות!) להשקעה במו"פ לעומת ההשקעה בהון הן נמוכות יחסית ואילו בענפי הטקסטיל, הלבשה והעור, בענפי הנייר והדפוס והוצאה לאור והתכשיטים, בענפי המזון, המשקאות והטבק ובענפי המינרלים האל-מתכתיים, העץ ומוצרי הכרייה וחציבת אבן וחול התשוואות העודפות השוליות הן גבוהות יותר.<sup>7</sup>

<sup>10</sup> ראה פרק 5.1 בהמשך להרחבה.

## 2. סיכום ומסקנות

### 2.3. ענפי התעשייה בהשוואה הבינלאומית: סיכום<sup>11</sup>

ההשוואה הבינלאומית שנעשתה במסגרת עבודה זו משוואה את ענפי התעשייה בישראל, ארה"ב, קנדה וחמש מדינות אירופיות נבחרות - איטליה, בלגיה, דנמרק, פינלנד וצרפת - מבחינת התוצר לעובד, ההון לעובד, הפריון הכולל והוצאות המו"פ בין 1980 עד שנת 2000. כאן מובא סיכום של השוואה זו.

מתוך המדינות האירופיות בנינו ממוצע משוקלל של התוצר לעובד, ההון לעובד והפריון הכולל. כמו כן, חישבנו את סך הוצאות המו"פ הענפיות של המדינות האירופאיות לסך הערך המוסף הענפי האירופאי. הערכים המצרפיים של המדינות האירופאיות מכונים "אירופה" בכל חלקי הניתוח המורחב ובסיכום להלן. במקומות בהם ההתנהגות של מדינה אירופית ספציפית שונה מהותית מהמצרף האירופאי, או כאשר היא משפיעה על המצרף באופן שונה מהותי משאר המדינות אנו מציינים זאת. לעיתים מצורף גם ניתוח נפרד של המדינה. במקרים אחרים אנו מציגים מדינה אירופית בנפרד מהמצרף האירופאי כאשר התנהגותה ומצבה של ישראל קרובים לה.

תחילה מסוכמת ההתנהגות והמצב העדכני של כלל התעשייה בישראל, ארה"ב, קנדה ואירופה. זאת באמצעות ממוצע על פני כל התעשייה (של כל מדינה) למשתנים תוצר לעובד, הון לעובד ופריון כולל ובאמצעות סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתי (בכל מדינה). לאחר מכן אנו מביאים סיכום קצר של הניתוח המורחב של המשתנים הנדונים בתעשייה לענפיה<sup>12</sup>.

**בכלל בתעשייה** היו ונותרו פערים משמעותיים למדי בין ישראל לשאר המדינות ברוב הגדלים. זאת חרף צמצום ניכר שלהם עקב צמיחה שנתית ממוצעת מואצת יותר בישראל יחסית לשאר המדינות. בסוף התקופה התוצר הממוצע לעובד בישראל היווה רק כ-55% מזה של ארה"ב, כ-65% מזה של קנדה וכ-78% מזה של אירופה. עם זאת, יש לציין שבסוף התקופה התוצר לעובד בישראל שווה לזה הנצפה בדנמרק. ההון לעובד בישראל בסוף התקופה היה כ-82% מזה של ארה"ב, כ-79% מזה של קנדה וכ-68% מזה של אירופה. הפריון הכולל בישראל בסוף התקופה היה כ-43% מזה של ארה"ב, כ-61% מזה של קנדה וכ-86% מזה של אירופה. תוואי ההתפתחות בפריון הכולל של ישראל ופינלנד דומה בעיקר עד לשנת 1991. משם והילך פינלנד

<sup>11</sup> בפרק 5 בהמשך העבודה מוצגת בהרחבה הניתוח של כלל התעשייה והניתוח המפורט של ענפי התעשייה מצוי בספח 1 בחוברת הנספחים המצורף לעבודה.

<sup>12</sup> הניתוח המורחב של כלל התעשייה מופיע בחלק 5.1 בגוף העבודה. בגלל היקפו הרחב, הניתוח המורחב לענפי התעשייה נכלל כנספח מס' 1 בחוברת הנספחים המלווה את העבודה.

## 2. סיכום ומסקנות

צומחת בקצב כמעט כפול מזה של ישראל (5% ו- 2.6% בהתאמה) ועוברת אותה בשנת 1995. סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתי בישראל בסוף התקופה היוו כ-76% מאלו של ארה"ב, כ-186% מאלו של קנדה, כ-151% מאלו של אירופה וכ-72% מאלו של פינלנד. עם זאת, הוצאות המו"פ בתעשייה ללא ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם מניב תמונה שונה. ההוצאה היחסית של ישראל על מו"פ נמוכה בהרבה והיא רק כ-25% מההוצאה בארה"ב, כ-77% מזו שבקנדה, כ-42% מזו שבאירופה וכ-43% מזו שבפינלנד. נראה אם כך שהחלק היחסי שישראל מוציאה על מו"פ בענפים חשמל, אלקטרוניקה וציוד מתקדם גבוה יחסית למדינות האחרות. זאת כאשר החלק היחסי שכל המדינות מוציאות על מו"פ בענפים אלו ממילה גבוה בהשוואה לשאר הענפים<sup>13</sup>.

**בענפי הכרייה והחציבה, העץ ומוצריו, הרהיטים והמינרלים האל-מתכתיים** סגרה ישראל באופן משמעותי את הפערים בתוצר לעובד מול שאר המדינות. למעשה בענפים האלו לעומת שאר הענפים מיקומה של ישראל בתוצר לעובד הוא הטוב ביותר מול ארה"ב: התוצר לעובד בישראל היווה כ-87% מזה של ארה"ב. ההון לעובד בישראל בענפים אלו גבוה במיוחד, בסוף התקופה הוא מהווה כ-207% מזה של ארה"ב. לעומת זאת, שיעורי הפריון הכולל בישראל הן הנמוכים ביותר מבין שאר המדינות לאורך כל התקופה והפערים מולן מצטמצמות בשיעורים קטנים בלבד. בממוצע בסוף התקופה הפריון הכולל של ישראל והוצאות המו"פ שלה מהווים כ-34% וכ-81% בהתאמה מאלו של ארה"ב<sup>14</sup>.

**ענפי מוצרי המזון, המשקאות ומוצרי הטבק** מאופיינות במגמות עליה מתונות ויציבות בתוצר לעובד בכל המדינות. הפערים בין ישראל לבין שאר המדינות בענפים אלו הם גדולים ונסגרים במעט בלבד במהלך התקופה: התוצר לעובד בישראל בסוף התקופה הוא כ-49% בלבד מזה של ארה"ב. בהון לעובד מצליחה ישראל לעבור את קנדה בשנת 1997 - בסוף התקופה מהווה ההון לעובד בישראל כ-102% מזה של קנדה. לעומת זאת, הפערים בהון לעובד מול ארה"ב ואירופה גדלו בכ-7% וכ-5% בהתאמה – בסוף התקופה הווה ההון לעובד בישראל כ-83% וכ-56% מזה של ארה"ב ואירופה בהתאמה. בפריון הכולל מיקומה של ישראל ביחס לשאר המדינות הוא באמצע יחד עם פינלנד, מעל אירופה וברמה נמוכה משמעותית מזו של ארה"ב וקנדה. בענפים

<sup>13</sup> ראה תרשימים 5.1.4 (א) ו-ו(ב) בהמשך העבודה הממחישות את התופעה.

<sup>14</sup> כדי להשוות את הוצאות המו"פ הענפיות בין המדינות הן מתורגמות לאחוזים מהתוצר של הענף המתאים בכל מדינה. השיעורים המתקבלים הם לעיתים קטנים למדי ומכאן שהיחסים המתקבלים בין שתי מדינות יכולות להיות גדולות מאוד גם כאשר הפרש בין שיעורי ההוצאה קטנים. ראה בנוסף הערת שוליים מספר 4 לעיל.

## 2. סיכום ומסקנות

אלו בתחילת ובסוף התקופה מהווה פריון הייצור של ישראל כ- 60% וכ- 80% מזה של ארה"ב כאשר צמצום הפער נובע הן מצמיח חיובית בפריון הכולל בישראל והן מצמיחה שלילית בארה"ב. הוצאות המו"פ של ישראל כאחוז מהתוצר הענפי הן הנמוכות מבין כל המדינות כאשר בסוף התקופה הן מהוות כ- 33% מאלו של ארה"ב ויש לציין שדנמרק ופינלנד ממוקמות מעל ארה"ב.

**בענפי הטקסטיל, מוצרי ההלבשה, הנייר ומוצריו, ההוצאה לאור והדפוס, התכשיטים, חפצי חן ושונות** התוצר לעובד בכל המדינות במגמת עלייה לאורך כל התקופה. רמתה של ישראל נמוכה בהרבה מזו של שאר המדינות במהלך התקופה. בסופה התוצר לעובד בישראל מהווה כ- 54% בלבד מזה של ארה"ב. באופן דומה בענפים אלו רמתה של ישראל בהון לעובד הנה הנמוכה ביותר מבין כל המדינות. מול ארה"ב חלה הרעה ניכרת במהלך התקופה כאשר בסופה ההון לעובד בישראל הגיע לכ- 69% מזה של ארה"ב לעומת כ- 87% בתחילתה. הפער מול קנדה ואירופה אף הוא התרחב לרעת ישראל. הפריון הכולל של ישראל אף הוא נמוך בהשוואה לארה"ב, קנדה ואירופה כאשר בסוף התקופה הוא היווה כ- 47% מזה של ארה"ב. יש לציין שישראל מתמקמת מעל פינלנד בפריון הכולל עד לשנת 2000 בה פינלנד משיגה אותה הודות לצמיחה מואצת יותר שהיא חוותה במהלך התקופה ביחס לשאר המדינות. הוצאות המו"פ של ישראל כאחוז מהתוצר הענפי בשנות התשעים נמוכות מאלו של ארה"ב וקנדה וברמה דומה לאלו של אירופה. בסוף התקופה הוצאות המו"פ של ישראל היו כ- 17% בלבד מאלו של ארה"ב לעומת כ- 29% בתחילתה.

**בענפי הכימיקלים ומוצריהם, הזיקוק והנפט** התוצר לעובד בכל המדינות צמח בשיעורים ניכרים במהלך התקופה עם ישראל בראש הרשימה הן בשנות השמונים והן בשנות התשעים. אומנם הפער צומצם מול ארה"ב, קנדה ואירופה, בסוף התקופה התוצר לעובד בישראל מהווה רק כ- 56% מזה של ארה"ב ולא יותר מכ- 75% מזה של קנדה ואירופה. עם זאת, יש לציין שישראל משיגה ועוברת את דנמרק ופינלנד במהלך שנות התשעים. בהון לעובד ישראל צמחה באופן מואץ במיוחד, בייחוד בשנות התשעים, כ- 7.3% אל מול שיעורי צמיחה קטנים יותר בשאר המדינות. הודות לכך בסוף התקופה ההון לעובד בישראל גבוה מזה של אירופה ומהווה כ- 85% מזה של ארה"ב. בפריון הכולל בענפים אלו, ישראל מתמקמת בין קנדה וארה"ב כאשר אירופה נמצאת מעל כולם. עד לסוף התקופה הפער מול ארה"ב ואירופה הצטמצם אם כי נשאר גבוה ואילו הפער מול קנדה התרחב לטובת ישראל. הפריון הכולל בישראל היה כ- 79% מזה של ארה"ב בסוף התקופה. הוצאות המו"פ של ישראל צמחו בשיעורים גבוהים מאלו של שאר המדינות והפערים בינה לביניהן נסגרו חלקית: הוצאות המו"פ של ישראל היו בסוף התקופה כ-

## 2. סיכום ומסקנות

83% מאלו שלארה"ב לעומת כ-66% בתחילתה. בענפים אלו הוצאות המו"פ של כל המדינות מהוות בסביבות 10% מהתוצר הענפי, שיעור גבוה יחסית בהשוואה לשאר הענפים המסורתיים.

**בענפי מוצרי הפלסטיק והגומי** צמצמה ישראל בצורה משמעותית את הפער בתוצר לעובד שלה מול שאר המדינות ובייחוד מול דנמרק ופינלנד. תוצרתה לעובד של ישראל כמעט משתווה לזה של דנמרק ומגיע לכ-88% מזה של פינלנד ולמראת זאת הוא מהווה רק כ-82% מזה של ארה"ב. ההון לעובד בישראל בענפים אלו צמח באופן מואץ ביותר כ-6.3% בהשוואה לשאר המדינות. בשנת 1984 ישראל עוברת את ארה"ב ובשנת 1986 את קנדה: ההון לעובד בישראל בענפים אלו גבוה במיוחד, הוא מהווה בסוף התקופה כ-137% מזה של ארה"ב. ישראל החלה את התקופה עם פריון כולל נמוך מאוד ביחס לשאר המדינות וכך הוא נותר גם בסופה: הוא היווה כ-20% עד 25% בלבד במהלך התקופה מזה של ארה"ב. הוצאות המו"פ בישראל ירדו במהלך התקופה בכ-8.3% לעומת שיעורי צמיחה חיוביות שליליות מתוננות וחיוביות בארה"ב, קנדה ואירופה. בסוף התקופה היוו הוצאות המו"פ בישראל רק כ-28% מאלו של ארה"ב.

**בענפי המתכת הבסיסית ומוצרי המתכת** צמיחת התוצר לעובד בישראל הייתה גבוה יותר מזו שלארה"ב וקנדה במהלך שנות השמונים וגבוהה משמעותית מזו של כל המדינות בשנות התשעים. עם זאת, בגלל מיקומה ההתחלתי הנמוך של ישראל הפער נותר גבוה ביחס לכל המדינות פרט למקרה של דנמרק. באופן דומה, ההון לעובד בישראל בענפים אלו היה ונותר נמוך משמעותית מזה של כל שער המדינות. בסוף התקופה היוו התוצר לעובד וההון לעובד בישראל רק כ-55% וכ-63% מזה של ארה"ב. רמות הפריון הכולל של המדינות מפורזות למדי על פני התקופה עם ארה"ב בראש וישראל, איטליה ופינלנד בתחתית. מצבה היחסי של ישראל בפריון הכולל השתפר במהלך התקופה מול כל המדינות כאשר הפערים מול ארה"ב, קנדה ואירופה נותרים גבוהים: בסוף התקופה מגיע הפריון הכולל של ישראל לכ-42% בלבד מזה של ארה"ב. מנגד במהלך שנות התשעים מתמקמת ישראל מעל איטליה ופינלנד ברמת הפריון הכולל. במהלך שנות התשעים ירדו הוצאות המו"פ בישראל בכ-6.5% ולעומתה בארה"ב, באירופה ובפרט בפינלנד הם צמחו. אי לכך הוצאות המו"פ של ישראל הגיעו לכ-38% בלבד מאלו של ארה"ב וכ-20% בלבד מאלו של פינלנד בסוף התקופה.

**בענפי המכונות והציוד, הציוד המשרדי וכלי הובלה** כל התקופה, רמת התוצר לעובד בישראל נמוך משמעותית מרמתו בארה"ב, קנדה ואירופה וברמות דומות לאלו של פינלנד ודנמרק. הוא היה כ-47% וכ-62% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב. הפער בהון לעובד מול ארה"ב וקנדה צומצם בצורה צנועה, מול פינלנד ודנמרק בצורה משמעותית יותר ומול אירופה הפער גדל במעט לרעת ישראל. ההון לעובד בישראל היווה בסוף התקופה כ-



## 2. סיכום ומסקנות

83% מזה של ארה"ב לעומת כ-79% בתחילתה. הפיריון הכולל בישראל בענפים אלו גבוה מזה של קנדה ואירופה ונמוך מזה של ארה"ב במהלך כל התקופה – בסוף התקופה הוא היגיעה ל-89% מזה של ארה"ב לעומת 66% בתחילתה. הוצאות המו"פ בישראל צמחו בשיעור שנתי ממוצע של כ-1.7%. בסוף התקופה והם היוו כ-50% מאלו של ארה"ב לעומת 29% בתחילתה. בענפים אלו מהוות הוצאות המו"פ של ארה"ב בין 15% ל-20% מהתוצר במהלך התקופה ואלו של ישראל, קנדה ואירופה נעים בטווח של כ-5% עד 10%. להערכתנו, האחוז הגבוה יותר שארה"ב מוציאה על מו"פ בענפים אלו נובע מענף כלי ההובלה ובפרט מתעשיית המטוסים אשר הנו ענף גדול במיוחד במדינה זו. בהשוואה לקנדה ואירופה לעומת זאת, הוצאות המו"פ של ישראל מהווה כ-155% וכ-83% מהן בהתאמה בסוף התקופה.

**בענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ולפיקוח והציוד הרפואי והמדעי** התוצר לעובד בישראל (בנטרול שנת 2000) מגיע לכ-76% מזה של ארה"ב בסוף התקופה לעומת 71% בתחילתה<sup>15</sup>. במהלך כל שנות השמונים התמקמה ישראל ברמה נמוכה יותר בתוצר לעובד ביחס לשאר המדינות מלבד פינלנד. בשנות התשעים משיגה ישראל את אירופה ומתמקמת מעליה. לעומת זאת במחצית השנייה של העשור עוברת פינלנד את ישראל, את קנדה ואת ארה"ב הודות לצמיחה מואצת מאוד של כמעט 10% שנתיים בממוצע. לצורך השוואה ישראל חוותה צמיחה שנתית ממוצעת של כ-4.6% בתוצר לעובד במהלך שנות התשעים, גבוהה מזו של ארה"ב, כ-1.3%, אך נמוכה מזו של קנדה, כ-6%.

ההון לעובד בישראל צמח בשיעורים גבוהים מאוד ביחס לשאר המדינות הן בשנות השמונים והן בשנות התשעים. בשנות השמונים הצמיחה הממוצעת בהון לעובד בישראל הייתה גבוהה בכ-4% עד כ-7% מזו של ארה"ב, קנדה, אירופה ופינלנד ובשנות התשעים בכ-3% עד כ-6%. שיעורי הצמיחה המואצים האלו הביאו לצמצום הפער בין ישראל וארה"ב בהון לעובד בצורה משמעותית ויצירת פער לטובת ישראל אל מול קנדה ואירופה. ההון לעובד בישראל בענפים אלו היה כ-48% וכ-87% בתחילת ובסוף התקופה מזה של ארה"ב.

<sup>15</sup> בנשת 2000 צמח התוצר לעובד בישראל בשיעור חריג של כ-35% אשר הוא בעינו לא מייצג. להערכתנו מקורו של שיעור חריג זה בבוטת הטכנולוגיה אשר היגיעה לשיאה בישראל באותה השנה. כולל שנת 2000, התוצר לעובד בישראל היגיעה לכ-81% מזה של ארה"ב.

## 2. סיכום ומסקנות

---

הפער בין ישראל לשאר המדינות בפריזון הכולל התרחב מאוד לרעת ישראל. כך למשל הפריזון הכולל של ישראל בענפים אלו ירד מ-78% בתחילת התקופה לכ-66% בסופה מזה של ארה"ב ומכ-216% לכ-110% מזה של פינלנד.

הוצאות המו"פ בענפים אלו היו גבוהות מאוד ביחס להוצאות המו"פ בשאר הענפים בכל המדינות. משנות השמונים והילך הם תפסו בין כ-10% עד כ-30% מהתוצר הענפי במדינות השונות. ישראל וארה"ב הוציאו בממוצע במהלך שנות התשעים כ-20% וכ-17% בהתאמה מהתוצר הענפי שלהם על הוצאות מו"פ. לאחר צמיחה שלילית מתונה בישראל של כ-0.2% בממוצע במהלך שנות התשעים הוצאותיה על מו"פ בסוף התקופה היו כ-114% מאלו של ארה"ב לעומת כ-147% בתחילת התקופה וכ-99% בסוף התקופה לעומת כ-157% בתחילתה מאלו של פינלנד.

### 3. נתונים על התעשייה הישראלית והעולם

#### **3.3 נתונים על התעשייה הישראלית והעולם**

בפרק זה נתאר את בסיסי הנתונים בהם אנו עושים שימוש בהמשך העבודה בכדי לאמוד את הפיריון הכולל ולחשב את התוצר לעובד, את ההון לעובד ואת הוצאות המו"פ כאחוז מהתוצר בענפי התעשייה בישראל, ארה"ב, קנדה, צרפת, איטליה, בלגיה, פינלנד ודנמרק לתקופה 1980-2000.

אנו משתמשים בנתונים שנתיים לפי ענף על תוצר (או ערך מוסף) המוגדר כסך הפדיון פחות סך הקניות של גורמי ייצור ביניים (חומרים לרוב), על כמות ההון, על סך העובדים ועל הוצאות המו"פ. כלל הנתונים הכספיים הותאמו למונחי דולר שווה ערך קנייה ( Purchasing Power Parity Dollars - \$PPP) של שנת 2000.

הענפים הראשיים של התעשייה הישראלית והבינלאומית קובצו לשמונה "ענפים אגרגטיביים" וזאת משני סיבות: ראשית, כדי לאפשר השוואה בין כלל הסדרות בישראל ובעולם לבין נתוני המו"פ בישראל אשר מטעמי חיסיון נמסרים על ידי הלמ"ס בסיווג של ענפים ראשיים מקובצים<sup>16</sup>. שנית מכיוון שחלק מהסדרות על ענפי התעשייה בישראל נתקבלו מהלמ"ס בסיווג ישן של ענפי התעשייה אשר הנו מפורט פחות מהסיווג חדש יותר, בו עושה שימוש כיום הלמ"ס - הסבר מורחב על כך מובא בחלק להלן הון בנתונים על ישראל. בענפים הרלוונטיים ענפי התעשייה של מדינות ה-OECD הותאמו לסיווג הזה.

#### 3.1 נתוני התעשייה הישראלית

הנתונים על תוצר, כמות העובדים, שכר ומלאי ההון בענפי התעשייה התקבלו מבנק ישראל ובבסיסם עומדים סקרי התעשייה והמלאכה ומדדי התפתחות התעשייה של הלמ"ס. סקרי התעשייה והמלאכה מבוססים על מדגמים שנאספים שלא בתדירות שנתית עם עדכונים שוטפים והם מקיפים כ-2,300 מפעלי תעשייה שהעסיקו חמישה מועסקים ומעלה בתקופת הסקר. לצורך סיכום נתוני כלל התעשייה, עורכת הלמ"ס אומדנים לגבי אוכלוסיית המפעלים המעסיקים עד 4 מועסקים.

<sup>16</sup> ראה נספח 2 שבחוברת הנספחים המפרט את שיטת קיבוץ הענפים ואת הגדרתם.

### 3. נתונים על התעשייה הישראלית והעולם

מדדי התעשייה מהווים אינדיקטורים שוטפים להתפתחות התעשייה. הם מבוססים על נתונים חודשיים שאוספת הלמ"ס ממדגם של כ-2,500 מפעלי תעשייה המעסיקים לפחות עובד אחד. נתונים על מפעלים המעסיקים עד ארבעה שכירים מתקבלים בהלמ"ס ממקורות אדמיניסטרטיביים (המוסד לביטוח לאומי ומשרדי מס ערך מוסף).

הנתונים אודות הוצאות מו"פ מבוססים על סקרי המו"פ האזרחיים השנתיים של התעשייה המתבצעים על ידי הלמ"ס. בסקרים נכללים פירמות יצרניות המעסיקות חמישה עובדים או יותר ושעסקו במו"פ בתקופת הסקרים. משנת 1990 הסקרים נערכים במתכונת מפקדית לאחר שהורחבו מקורות המידע על פעילות המו"פ בהן הלמ"ס עושה שימוש. עד אותה השנה הסקרים נערכו במתכונת מפקדית ומדגמית לסירוגין מתוך מקורות מידע מנהליים כגון משרדי ממשלה, מכוני מחקר ואחרים. בגלל חוסר העקביות זו בשיטת איסוף הנתונים, אין הלמ"ס מפרסמת נתוני מו"פ מלפני שנת 1990. בהתאם לכך, סדרות ההוצאות על מו"פ בהן אנו עושים שימוש עבור ישראל הן משנה זו והילך. בשנים 1991-1992 התווספו למסגרת המדגימה של הלמ"ס מפעלים שקיבלו מימון מהמדען הראשי של משרד התעשייה והמסחר.

בשנת 1993 שונה הסיווג של ענפי התעשייה בו הלמ"ס עושה שימוש, כך שישקף יותר את המציאות הטכנולוגית, ובפרט מרכזיותה של תעשיית ההיי-טק משנות התשעים והילך. בכדי שיהיה אפשרי לבצע השוואה וניתוח רציף לאורך כל התקופה הנחקרת (1980-2000) עבדנו עם הנתונים כאשר כל ענפי התעשייה מסווגים על פי הסיווג הישן<sup>17</sup>.

הסיווג הישן של ענפי התעשייה מפורט פחות מהחדש ומכאן שהתוצאות המתקבלות, בעיקר בענף החשמל והאלקטרוניקה, יהיו מפורטים פחות מהרצוי אך זאת תמורת האפשרות לבצע ניתוח בעל אופק ארוך יותר. כיוון שמטרתה של החלק הזה של העבודה היא להציג תמונה כללית של התנהגות על פני זמן של התעשייה הישראלית אל מול התעשייה של המדינות המפותחות, פשרה זו סבירה בעינינו.

<sup>17</sup> "הסיווג האחד של ענפי הכלכלה משנת 1970" (הישן) ו-"הסיווג האחד של ענפי הכלכלה משנת 1993" (החדש) הם שני הסיווגים השונים בהם מדובר. יש לציין שגם בשנת 2000 ביצע הלמ"ס שינוי נוסף בסיווג הכלכלי אך שינוי זה אינו רלוונטי לטווח הנתונים בו אנו עושים שימוש.

### 3. נתונים על התעשייה הישראלית והעולם

#### 3.2. נתונים על התעשייה בארצות מתועשות נבחרות בעולם

המקור של נתוני התוצר, מספר העובדים, שכר וכמות ההון הוא מאגר ה-STAN (Structural Analysis) של ה-OECD<sup>18</sup>. מאגר זה כולל נתונים שנתיים אודות תוצר, עבודה, השקעות וסחר בינלאומי בתעשייה ברמת פירוט ISIC (International Standard Industrial Classification) של שלוש ספרות. המאגר מבוסס בעיקר על נתוני החשבונאות הלאומית של המדינות החברות בארגון ה-OECD ועושה שימוש גם במקורות נוספים כגון סקרי תעשייה ומפקדים לאומיים בכדי לאמוד פרטים חסרים.

את הנתונים אודות ההוצאות מו"פ לקחנו ממאגר ה-ANBERD (Analytical Business Enterprise Expenditure on R&D) אף הוא של ה-OECD. מאגר זה מבוסס על נתוני הוצאות מו"פ רשמיים של קונצורסיומים עסקיים שמוסרות ל-OECD המדינות החברות בה. נתונים רשמיים אלו אינם ברי השוואה בצורתם הגולמית בגלל הבדלים מהותיים בשיטות הסיווג והאיסוף בין המדינות. מסיבה זו נתוני ה-ANBERD הסופיים הם אומדנים מתוקנים ברי השוואה בין המדינות. עד לשנת 1987 סיווג הנתונים הוא ISIC של שתי ספרות ומשנת 1987 והילך הסיווג הוא של שלוש ספרות.

אנו עושים שימוש בנתונים על חמישה ממדינות ה-OECD: ארה"ב, איטליה, בלגיה, דנמרק, פינלנד וצרפת. ההשוואה נעשית מול מדינות נבחרות בלבד בגלל חוסר זמינות או חוסר רציפות של חלק מסדרות הנתונים הדרושות עבור כלל מדינות ה-OECD.

<sup>18</sup> עבור ארה"ב אין בנמצא סידרה על כמות ההון ובמקום זאת בנינו כזו על ידי סכימה של זרם ההשקעות השנתיות בכל ענף בניקוי פחת שנתי בגובה של 6.5%.

#### 4. הפריון הכולל

#### 4. הפריון הכולל

בחלק הזה של העבודה אנחנו מתארים את המתודולוגיה בה אנו משתמשים לאמידת הפריון הכולל (Total Factor Productivity – TFP) בתעשייה בישראל ובמדינות מתועשות נבחרות. כמו כן אנו מציגים את הקשר הקונצפטואלי שבין התוצר לעובד, ההון לעובד והפריון הכולל.

#### 4.1 חישוב הפריון הכולל מנתוני חשבונאות לאומית

לצורך האמידה ההנחה הבסיסית שלנו היא שתהליך הייצור בכל ענף מתואר על ידי פונקציה מסוג קוב-דאגלס (Cobb-Duglas). כמו כן, אנחנו מניחים את ההנחה מקובלת שכל הענפים בתעשייה מאופיינים על ידי תשואה קבועה לגודל (תק"ל) בשני גורמי הייצור הון ועבודה התורמים כל אחד מהם באופן יחסי לתהליך הייצור. פונקצית ייצור זו היא מהסוג,

$$F_{i,t}(A, L, K) \equiv Y_{i,t} = A_{i,t} \cdot L_{i,t}^{\alpha_i} \cdot K_{i,t}^{\beta_i} \cdot e^{u_{i,t}} \quad (1)$$

כאשר:

$Y_{i,t}$  = תוצר (או ערך מוסף) בענף  $i$  בזמן  $t$  במונחים כספיים. כאשר התוצר מוגדר כמכירות או פדיון בענף בניכוי קניות של גורמי ייצור ביניים (לרוב חומרים).

$A_{i,t}$  = הפריון בייצור בענף  $i$  בזמן  $t$ .

$L_{i,t}$  = כמות גורם הייצור עבודה בענף  $i$  בזמן  $t$ .

$K_{i,t}$  = כמות גורם הייצור הון במונחים כספיים בענף  $i$  בזמן  $t$ .

$u_{i,t}$  = מרכיב מקרי לענף  $i$  בזמן  $t$  אשר הנו בלתי תלוי בין-הענפים ובלתי תלוי בתקופה הקודמת  $t-1$ .

$\alpha_i$  = התרומה היחסית של גורם הייצור עבודה לתהליך הייצור בענף  $i$ .

$\beta_i$  = התרומה היחסית של גורם הייצור הון לתהליך הייצור בענף  $i$ .

כאשר  $0 < \beta_i, \alpha_i$  ובגלל הנחת התשואה הקבועה לגודל אזי  $\alpha_i + \beta_i = 1$ .

במסגרת זה אפוא גידול בייצור יכול לנבוע מ: (א) גידול בכמויות גורם הייצור עבודה, (ב) גידול בגורם הייצור הון ו- (ג) שיפור בפריון הכולל או כמובן הרכב של שלושת החלופות (וגם מהטעות המקרית). עניינה של החלק הזה של העבודה היא אמידה של הגורם השלישי: הפריון בייצור.

#### 4. הפריזון הכולל

הפריזון הכולל מוכר גם כ-"השארית של סולו" (Solow's Residual) בספרות הכלכלית העוסקת בצמיחה. על פי רוברט סולו, שארית זו מרכזת את התרומה לייצור אשר אינה מוסברת על ידי כמויות העבודה וההון (או כמויות גורמי ייצור אחרים אילו היו כאלו בפונקציה הייצור)<sup>19</sup>. הספרות הכלכלית של צמיחה המאוחרת יותר (ה-"New Growth Theory") מפרשת את השארית הזו כתרומה לתהליך הייצור הנובע מהטכנולוגיה שברשות הפירמות<sup>20</sup>. ליתר דיוק, ניתן לפרש את A כתרומה לתהליך הייצור הנובעת מהשימוש שנעשה בטכנולוגיה. כך למשל, גם אם ברשות הפירמה או הענף טכנולוגיה מתקדמת ביותר, ללא כוח האדם המתאים לשימוש בה אזי שהתרומה של "שימוש טכנולוגי" זה לתהליך הייצור תהיה נמוכה מהפוטנציאל. כיוון שטכנולוגיה טמונה הן במכונות, מכשור וציוד פיזי והן באיכות כוח האדם, "שימוש טכנולוגי" הנו למעשה תוצאה של ההרכב של גורמי הייצור – במקרה של הפונקציה שאנחנו מניחים: הון ועבודה. כך, בהמשך לדוגמה לעיל, אם לרשות הפירמה כוח אדם מיומן (מבחינה טכנולוגית), מכונות, ציוד ומכשור ברמה טכנולוגית נמוכה או מיושנת אזי שגם פה התרומה לתהליך הייצור תהיה נמוכה מהפוטנציאל הטמון בכוח האדם.

בהנחה שכל הפירמות בענף מתנהגות בצורה אופטימאלית, כלומר שהן משיאות את רווחיהן, ניתן מתוך תנאי הסדר הראשון של בעיית האופטימיזציה שלהן לחלץ את התרומות היחסיות של גורמי הייצור הון ועבודה לתהליך הייצור בכל נקודת זמן:

$$\alpha_{i,t} = \frac{w_{i,t} \cdot L_{i,t}}{Y_{i,t}} \quad (2)$$

$$\beta_{i,t} = \frac{r_{i,t} \cdot K_{i,t}}{Y_{i,t}} = (1 - \alpha_{i,t}) \quad (3)$$

<sup>19</sup> ההגדרה לעיל של פונקציה הייצור היא עבור "ייצור" של הערך המוסף אשר הגדרתית שווה לערך התוצר בניכוי תשומות הביניים שברובן הן חומרים. ניתן היה למשל להגדיר את פונקציית הייצור כך שתכלול את החומרים כגורם ייצור.

<sup>20</sup> ה-"שארית של סולו" (Solow's Residual) וספרות "הצמיחה החדשה" (New Growth Theory) הם נושאים סטנדרטים בספרי טקסט על ייצור וצמיחה. ראה למשל:

"The Mystery of Economic Growth", Elhanan Helpman, Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass (2004).

#### 4. הפיריון הכולל

כאשר :

$$w_{i,t} = \text{השכר שמשלמת ענף } i \text{ בזמן } t \text{ על עבודה.}$$

$$r_{i,t} = \text{מחיר ההון או הריבית שמשלמת ענף } i \text{ בזמן } t.$$

תנאי (2) קובע, בהינתן שהפירמות באופטימום שלהן, שהתרומה היחסית של גורם הייצור עבודה לתהליך הייצור שווה לחלק היחסי של שכר כלל העובדים בענף,  $w_{i,t} \cdot L_{i,t}$ , בסך הערך של תוצר הענף.

באופן דומה, תנאי (3) קובע שהתרומה היחסית של גורם הייצור הון לתהליך הייצור, שווה לחלק היחסי של סך התשלומים שמשלמת הענף על השימוש בהון,  $r_{i,t} \cdot K_{i,t}$ , בסך הערך המוסף של הענף.

ניתן אם כך לעשות שימוש בתנאים (2) ו-(3) לעיל לאמידת התרומות היחסיות של גורמי הייצור על תהליך הייצור בעזרת נתוני שכר, מספר עובדים וערך מוסף. אנחנו למעשה מעוניינים בערכים הארוכי טווח היציבים של התרומות היחסיות של גורמי הייצור וזאת כיוון שבסיס האמידה שלנו הנה פונקציית הייצור אשר על פי הגדרה היא קבועה על פני זמן. כקירוב לערכים אלו אנו משתמשים בממוצעים על פני התקופה של החלקים היחסיים של שכר העובדים בסך התוצר ושל התשלומים על השימוש בהון בסך התוצר. כלומר, אנו מניחים שהתרומות היחסיות של גורמי הייצור הון ועבודה לתהליך הייצור נתונות על ידי :

$$\alpha_i \equiv \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \alpha_{i,t} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{W_{i,t}}{Y_{i,t}} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{w_{i,t} L_{i,t}}{Y_{i,t}} \quad (4)$$

ובגלל הנחת התקי"ל אזי :

$$\beta_i = 1 - \alpha_i \quad (5)$$

כאשר :

$$W_{i,t} = \text{סך תשלומי השכר לעובדים בענף } i \text{ בזמן } t.$$

אנו מניחים שלרמת הפיריון הכולל בכל ענף מרכיב מקרי  $u_{i,t}$ , אשר הנו בלתי תלוי בין הענפים ובלתי תלוי במרכיבים המקריים בתקופה קודמת. מכאן שבעזרת המשתנים הידועים (נתונים)  $Y_{i,t}$ ,  $L_{i,t}$ ,  $K_{i,t}$  ו-  $w_{i,t}$  (ולכן גם  $\alpha_i$  ו-  $\beta_i$ ) ניתן לאמוד את הפיריון בכל ענף על ידי המשוואה הבאה המתקבלת מחילוף רמת הפיריון והטעות המקרית מתוך פונקציית הייצור (1) של כל ענף :



4. הפרייון הכולל

$$TFP_{i,t} \equiv A_{i,t} \cdot e^{u_{i,t}} = \frac{Y_{i,t}}{L_{i,t}^{\alpha_i} \cdot K_{i,t}^{1-\alpha_i}} \quad (6)$$

כאשר :

Total Factor Productivity = TFP<sub>i,t</sub> = הפרייון הכולל בענף i בזמן t.

באמידת הפרייון הכולל בפועל ולצורכי פשטות אנו ממשתמשים במשוואה (8) בצורתה הלוג-ליניארית:

$$f_{i,t}(A, L, K) \equiv y_{i,t} = a_{i,t} + \alpha_i \cdot l_{i,t} + (1 - \alpha_i) \cdot k_{i,t} + u_{i,t} \quad (7)$$

$$\Leftrightarrow tfp_{i,t} \equiv a_{i,t} + u_{i,t} = y_{i,t} - \alpha_i \cdot l_{i,t} - (1 - \alpha_i) \cdot k_{i,t} \quad (8)$$

האותיות הלטיניות הקטנות מייצגות גדלים בלוגים.

#### 4. הפריון הכולל

---

##### 4.2. הקשר שבין הפריון הכולל, התוצר לעובד וההון לעובד

מתוך המסגרת המתודולוגית שלנו ניתן לזהות את הקשר שבין שלושה משתנים בסיסיים בתהליך הייצור: התוצר לעובד, ההון לעובד והפריון הכולל. זאת נעשה על ידי שימוש בהגדרת הפריון הכולל (מכפלת פריון הייצור והטעות המקרית) וחלוקתה של פונקצית הייצור (1) בשני צידיה בגורם הייצור עבודה. נקבל:

$$\frac{Y_{i,t}}{L_{i,t}} = \left( \frac{K_{i,t}}{L_{i,t}} \right)^{1-\alpha_i} \bullet TFP_{i,t} \quad (9)$$

משוואה זו קובעת ששינויים בתוצר לעובד יכולים לנבוע משינויים בהון לעובד ושינויים בפריון הכולל בענף עם מתאם חיובי בשני המקרים<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> יש לשים לב ש-  $0 < 1 - \alpha_i$ , מתוקף ההנחה ש-  $0 < \alpha_i$ .

## 5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

### 5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

בחלק הזה של העבודה אנו מתארים ומנתחים את המתרחש בענפי התעשייה מבחינת התוצר לעובד, ההון לעובד, הפריזון הכולל בייצור והוצאות המו"פ. ההשוואה נעשית לשנים 1980 עד 2000 עבור ישראל ושש מדינות נבחרות של ה-OECD: ארה"ב, קנדה, בלגיה, דנמרק, איטליה, צרפת ופינלנד.

מתוך המדינות האירופיות בנינו ממוצע משוקלל של התוצר לעובד, ההון לעובד והפריזון הכולל. כמו כן, חישבנו את סך הוצאות המו"פ הענפיות של המדינות האירופאיות לסך הפדיון הענפי האירופאי. הערכים המצרפיים של המדינות האירופאיות מכונים "אירופה". במקומות בהם ההתנהגות של מדינה אירופית ספציפית שונה מהותית מהמצרף האירופאי, או כאשר היא משפיעה על המצרף באופן שונה מהותי משאר המדינות אנו מציינים זאת. לעיתים מצורף גם ניתוח נפרד של המדינה. במקרים אחרים אנו מציינים מדינה אירופית בנפרד מהמצרף האירופאי כאשר התנהגותה ומצבה של ישראל קרובים לה.

הניתוח של כלל ענפי התעשייה מצורף בגוף הטקסט. בגלל היקפו הרחב, הניתוח המורחב של הענפים צורף כנספח 1 בחוברת הנספחים המלווה את העבודה - בחלק 2.3 לעיל מובא סיכום של ניתוח זה (יחד עם סיכום של כלל התעשייה). הניתוח של כל משתנה בכלל התעשייה ובכל ענף מלווה בתרשים המציג את התפתחות המשתנה על פני התקופה במדינות השונות. בנוסף, לניתוח של כל ענף ושל כלל התעשייה מובא תרשים, המכונה "המצב העדכני", שמציג את ממוצע ארבעת המשתנים המנותחים בין השנים 1995 עד שנת 2000. תרשימים אלו הם עבור ישראל, קנדה ואירופה ביחס לארה"ב.

#### 5.1. כלל התעשייה

נציג ונתח את התעשייה כולה. לשם כך בנינו ממוצע של המשתנים תוצר לעובד, הון לעובד ופריזון כולל על פני כלל התעשייה (בכל מדינה). המשקל של כל ענף בממוצע הענפי בכל מדינה הוא חלקו של הענף בסך הערך המוסף של סך התעשייה. ניתוח ההוצאות למו"פ בכלל התעשייה נעשה באמצעות סך ההוצאות למו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתיים.

## 5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

### 5.1.1. התוצר לעובד

כפי שניתן לראות בתרשים התוצר לעובד הממוצע בתעשייה בישראל נע עם המגמה החיובית שאפיינה את שאר המדינות המתועשות כאשר צמיחתה של ישראל הייתה גבוהה יותר: הצמיחה הממוצעת בישראל בתקופה הייתה כ-4.8% ואילו בארה"ב הייתה כ-1.8%, בקנדה כ-2.2% ובאירופה כ-1.7%. למראת זאת, הפער בין ישראל לשאר המדינות נסגר חלקית בלבד. התוצר לעובד של ישראל הווה כ-40% מזה של ארה"ב בתחילת התקופה וכ-55% בסופה, כ-49% בראשית התקופה וכ-65% בסופה מזה של קנדה וכ-55% בתחילת התקופה וכ-78% בסופה מזה של אירופה<sup>22</sup>. צריך לציין שהעלייה החדה שנצפית בישראל בשנת 2000 אינה בעיינו מייצגת מקורה בענפי האלקטרוניקה והציוד המתקדם אשר באותה עת הושפעו בצורה ישירה ומשמעותית מבועת הטכנולוגיה שהיגיעה לשיאה באותה השנה<sup>23</sup>.

יש לשים לב לכך שהתמונה אינה זהה לכל המדינות המרכיבות את הממוצע האירופאי וכי לעיתים מצבה של ישראל ביחס למדינות בודדות באירופה שונה ואפילו בהרבה ממצבה מול הממוצע האירופאי. כך למשל מצבה של ישראל ביחס לדנמרק בתוצר לעובד הממוצע טוב בהרבה ממצבה ביחס לארה"ב, קנדה ואירופה, כפי שהתרשים מראה בבירור. רמת התוצר לעובד ההתחלתית בדנמרק הייתה גבוהה מזו של ישראל אך פחות מזו של המדינות המתועשות האחרות – התוצר לעובד בישראל הווה כ-74% מזה של דנמרק - זאת ושיעור צמיחה שנתית ממוצעת בדנמרק של כ-2%, איטית מזו של ישראל, אפשרה לישראל להשיגה עד לשנת 1996.

<sup>22</sup> כיוון שהנתונים שבידנו נוטים להיות תנודתיים אנו מסתכלים על הממוצע של השנים 1980-1985 כמייצג את הרמה הממוצעת של המשתנים תוצר לעובד, הון לעובד ופריזון כולל בתחילת התקופה ועל הממוצע לשנים 1995-2000 כמייצג את הרמה הממוצעת של המשתנה בסוף התקופה. זאת אנו עושים בנייתוח של ממוצע כל הענפים ושל כל הענפים בנפרד בהמשך.

<sup>23</sup> כפי שניתן לראות בתרשימים על התוצר לעובד של שאר הענפים, אומנם רוב ענפי התעשייה חוו צמיחה חיובית בתוצר לעובד בשנת 2000, צמיחה זו הייתה יחסית קטנה לכל הענפים, מלבד ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח והציוד הרפואי והמדעי.

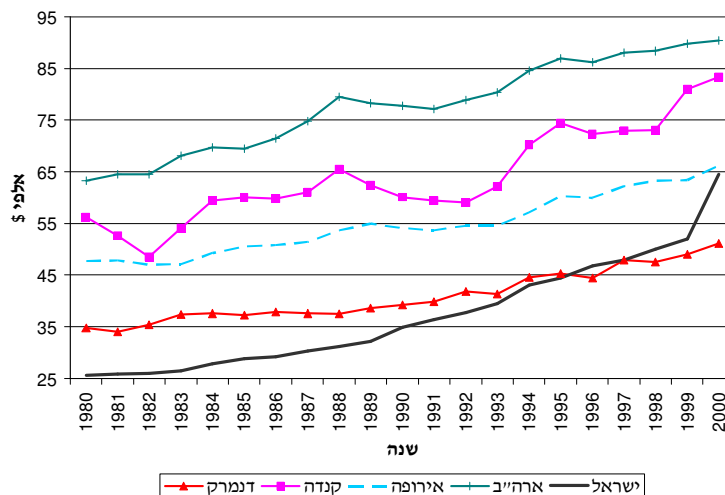
5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

5.1.1 תרשים

כלל התעשייה

ממוצע התוצר לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



5.1.2 ההון לעובד

התפתחות ההון לעובד הממוצע בתעשייה אינה בעלת מגמה אחידה במדינות השונות. ישראל, ארה"ב ואירופה מציגות צמיחה לאורך כל התקופה. בקנדה לעומת זאת התנהגות ההון לעובד לא הייתה אחידה במהלך התקופה אם כי בסיכומו של דבר הוא צמח עד לסופה באופן משמעותי. שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לשנים 1980-2000 עבור ישראל, ארה"ב ואירופה היו כ-5.7%, כ-4.5% וכ-4%. בהתאמה. בקנדה שיעור הצמיחה השנתי הממוצע לשנים 1980-1990 היה כ-3.2% ולעומתה כ-0.05% בלבד לשנים 1991 - 2000.

רמת ההון לעובד בישראל נמוכה מזו של שאר המדינות הן בתחילת והן בסוף התקופה כאשר הפערים קטנים בהרבה מאלו הקיימים בתוצר לעובד: ההון לעובד בתעשייה בישראל בתחילת התקופה היה כ-64%, 41% ו-53% מזה של ארה"ב, קנדה ואירופה בהתאמה ואילו בסוף התקופה היגיעה לכ-82%, 79% ו-68% בהתאמה.

בנוגע לאירופה יש לשים לב שההון לעובד בצרפת אשר מהווה חלק גדול של הממוצע האירופאי בתעשייה נמוך בצורה משמעותית מהממוצע לאורך כל התקופה ומכאן שללא צרפת היינו

5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

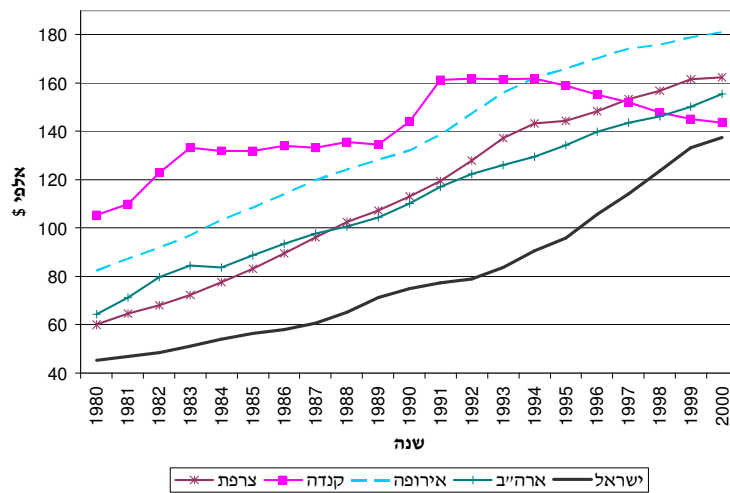
מקבלים ממוצע אירופאי גבוה מזה שבתרשים. כלומר, להוציא את צרפת, מצבה של ישראל מול אירופה טוב פחות ממה שהממוצע האירופאי שבתרשים מראה. כך, בסוף התקופה ההון לעובד בישראל מהווה כ-76% מזה של דנמרק, כ-57% מזה של איטליה, כ-59% מזה של פינלנד ורק 41% מזה של בלגיה.

5.1.2 תרשים

כלל התעשייה

ממוצע ההון לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



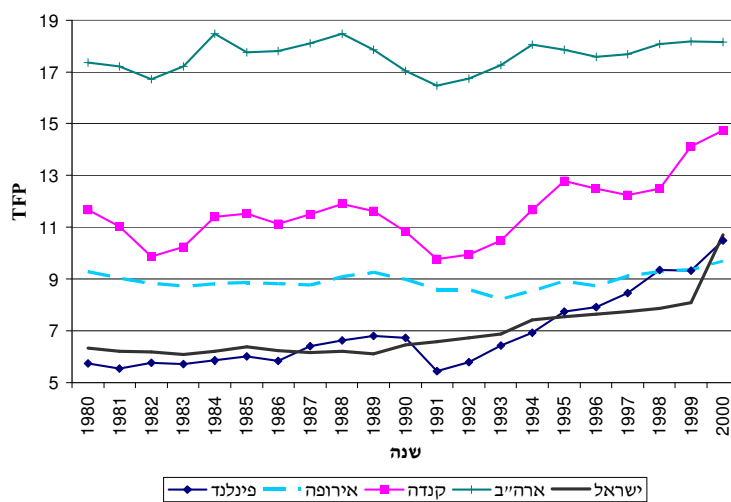
5.1.3 הפריון הכולל

כפי שניתן לראות בתרשים, בכל המדינות הפריון הכולל הממוצע של התעשייה בסוף התקופה גבוה לעומת ראשיתה כאשר באירופה העלייה מזערית. שיעורי הצמיחה הממוצעים בארה"ב היו שונים במקצת בשנות השמונים ובשנות התשעים: כ-0.1% וכ-0.7% בהתאמה. לעומתה, בישראל, בקנדה, באירופה ובפינלנד (אשר מוצגת בנפרד מהממוצע האירופאי בכדי להראות את ההקבלה בין התפתחות הפריון הכולל בה ובישראל), ניכר שינוי משמעותי בין שנות השמונים לשנות התשעים. הצמיחה השנתית הממוצעת בפריון הכולל בישראל בשנות השמונים הייתה כ-0.2% בלבד ואילו בשנות התשעים בנטרול שנת 2000 הייתה 2.6%, בקנדה הייתה כ-0.6% וכ 3.3% בשנות השמונים ושנות התשעים בהתאמה, באירופה הייתה כ-0.3% וכ 0.8% בשנות

## 5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

השמונים ושנות התשעים בהתאמה, ובפינלנד כ-1.7% בשנות השמונים מול כ-5% בשנות התשעים.<sup>24</sup>

### 5.1.3 תרשים כלל התעשייה ממוצע הפריון הכולל



רמת הפריון הכולל בישראל בתחילת התקופה הייתה נמוכה ביחס לזו של שאר המדינות מלבד פינלנד. עד סוף התקופה הפער צומצם מול אירופה באופן ניכר, באופו זניח מול ארה"ב וקנדה, והתהפך לרעת ישראל בצורה משמעותית מול פינלנד: בנטרול שנת 2000, שיעור הפריון הכולל בישראל הווה כ-70% בתחילת התקופה וכ-86% בסופה מזה של אירופה, כ-36% וכ-43% מזה של ארה"ב בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה, כ-57% וכ-61% בהתאמה מזה של קנדה, וכ-108% וכ-91% בהתאמה מזה של פינלנד.

### 5.1.4 סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתיים

להלן אנו מציגים שני תרשימים על סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר בתעשייה במדינות השונות.<sup>25</sup> בתרשים 5.1.4 (א) הוצאות המו"פ הן של התעשייה כולל ענפי החשמל,

<sup>24</sup> ראה סוף סעיף 5.1.1 לעיל בנדון החריגות של שנת 2000.

<sup>25</sup> לאורך כל העבודה הוצאות המו"פ יוצגו כאחוז מהתוצר הענפי גם כאשר לא יצוין במפורש.

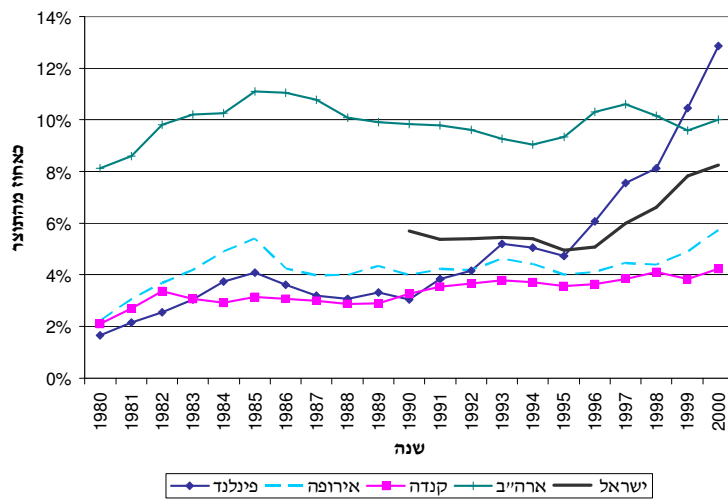
5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

האלקטרוניקה, והציוד המתקדם ואילו בתרשים 5.1.4 (ב) הוצאות המו"פ אינם כוללות את ההוצאות של ענפים אלו.

תרשים 5.1.4 (א)

כלל התעשייה

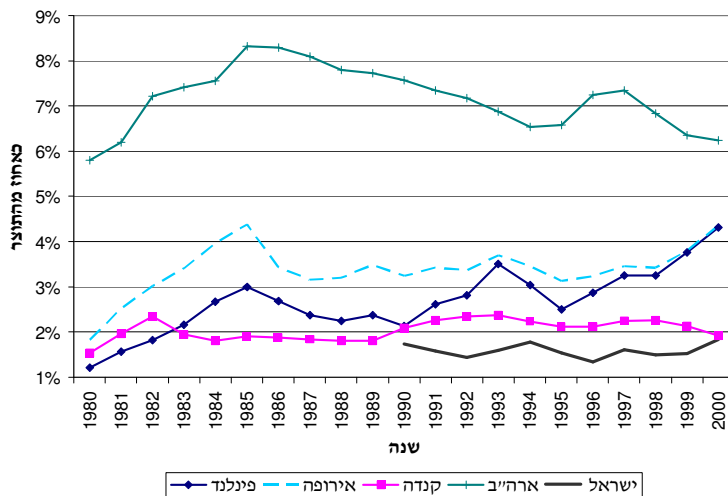
סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר



תרשים 5.1.4 (ב):

כלל התעשייה להוציא את ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם

סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר





## 5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

ניתן לראות שבכל המדינות, הכללתן של הוצאות המו"פ בענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם מעלה את אחוז ההוצאה הכוללת של כלל הענפים. בפרט, מיקומה של ישראל משתנה באופן חד: סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתי של ישראל מהווים כ-61%, 160%, 134% ו-93% במוצע על פני שנות התשעים מאלו של ארה"ב, קנדה, אירופה, ופינלנד בהתאמה. לעומת זאת הוצאות המו"פ הענפיות ללא ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם, מהווה ישראל רק כ-23%, 72%, 45% ו-51% בהתאמה. הסתכלות בתוך כל מדינה בנפרד מגלה שבמהלך שנות התשעים סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר של כלל ענפי התעשייה לעומת סך ההוצאות למו"פ כאחוז מסך התוצר ללא ענפי החשמל האלקטרוניקה היוו במוצע כ-6% לעומת כ-1.6% בהתאמה בישראל, כ-10% לעומת כ-7% בהתאמה בארה"ב, כ-4.5% לעומת כ-3.5% בהתאמה באירופה, כ-3.7% לעומת כ-2.1% בהתאמה בקנדה, וכ-6.5% לעומת כ-3.1% בהתאמה בפינלנד.

ניתן להסיק מזה שבכל המדינות, חלק גדול מהוצאות המו"פ מרוכזות בענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם וכי בישראל משקל ענפים הללו כבד במיוחד. הכללתם של הענפים האלו מציבה את סך ההוצאה למו"פ כאחוז מסך התוצר בתעשייה בישראל מעל אירופה וקנדה במהלך שנות התשעים, מעל פינלנד במחצית הראשונה שלהם וברמות הולכות ומתקרבות לאלו של ארה"ב במהלך המחצית השנייה של שנות התשעים. לעומת זאת, ללא ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם, מיקומה של ישראל הוא מתחת לשאר המדינות, ברמה יציבה של כ-1.6%.

סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר של התעשייה בישראל כולל ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם היוו כ-56% וכ-76% מאלו של ארה"ב בתחילת ובסוף שנות התשעים בהתאמה, כ-157% וכ-186% בהתאמה מאלו של קנדה, כ-133% וכ-151% בהתאמה מאלו של אירופה וכ-149% וכ-72% בהתאמה מאלו של פינלנד. שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לכל מדינה לשנות התשעים היו כ-4% בישראל, כ-0.3% בארה"ב, כ-2.8% בקנדה, כ-4% באירופה וכ-16% בפינלנד<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> כיוון שהנתונים שבידנו נוטים להיות תנודתיים אנו מסתכלים על הממוצע של השנים 1990-1993 כמייצג את הרמה הממוצעת של הוצאות המו"פ בתחילת שנות התשעים ועל הממוצע לשנים 1997-2000 כמייצג את הרמה הממוצעת שלהן בסוף שנות התשעים. זאת אנו עושים בנייתו של הממוצע לכלל התעשייה ושל כל ענף בנפרד בהמשך.

5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

לעומת זאת, סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר של התעשייה בישראל להוציא את ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם היוו כ-21% וכ-25% מאלו של ארה"ב בתחילת ובסוף שנות התשעים בהתאמה, כ-71% וכ-77% בהתאמה מאלו של קנדה, כ-47% וכ-42% בהתאמה מאלו של אירופה וכ-63% וכ-43% מאלו של פינלנד. שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לכל מדינה לשנות התשעים היו כ-1.3% בישראל, כ-1.8% בארה"ב, כ-0.7% בקנדה, כ-3.3% באירופה וכ-8.2% בפינלנד.

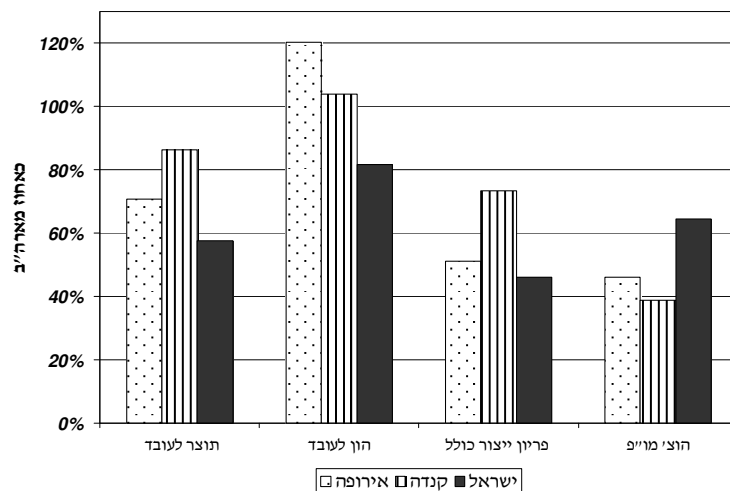
5.1.5. מצב עדכני

להלן מוצג תרשים המסכם את מצבה של התעשייה בישראל, בקנדה ובאירופה מבחינת התוצר לעובד, ההון לעובד, הפריון הכולל וההוצאות למו"פ בין השנים 1995-2000 ביחס לארה"ב.

תרשים 5.1.5: כלל התעשייה

מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

- התוצר לעובד הממוצע בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-55%, כ-85% וכ-70% בהתאמה מזה של ארה"ב.

## 5. השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם

---

- ההון לעובד הממוצע בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-82%, כ-104 וכ-120% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפריזון הכולל הממוצע בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-43%, כ-72% וכ-51% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתיים בישראל, בקנדה ובאירופה היוו כ-61%, כ-38% וכ-44% בהתאמה מאלו של ארה"ב<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> יש לשים לב שהמידע המוצג הוא עבור סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתיים, כולל את ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם. בהמשך לסעיף 5.1.4 לעיל סך הוצאות המו"פ כאחוז מסך התוצר התעשייתי, להוציא את הענפים הנדונים, לסוף התקופה מהווה רק 27% מאלו של ארה"ב.

## 6. ניתוח אקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה הישראלית

### 6. ניתוח אקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה הישראלית<sup>28</sup>

מטרתו של החלק הזה של העבודה לבחון את קיומו ועוצמתו של הקשר בין מו"פ לפריון העבודה (תפוקה לעובד) בתעשייה הישראלית. קשר זה נבדק באופן אקונומטרי על ידי הרצת רגרסיות בשיטת OLS של התפוקה לעובד על מספר משתנים של התעשייה המסבירים אותה ובין השאר המו"פ לעובד. התוצאות להלן מאשרות באופן סטטיסטית מובהק כי קיים קשר בין המו"פ לעובד לתפוקה לעובד בכל ענפי התעשייה.

#### 6.1. הנתונים

נעשה שימוש במלאי נתונים ייחודי ומקיף שנאסף בלמ"ס על תעשייה הישראלית משנת 1955 ועד לשנת 1999. ייחודו של מאגר זה בכך שהוא ממוזג בתוכו נתוני מעקב ברמה של הפירמה משני המקורות העיקריים של נתוני התעשייה בלמ"ס: סקרי התעשייה וממדדי התפתחות התעשייה<sup>29</sup>. בסיס הנתונים כולל בתוכו את כל החברות המרכזיות בתעשייה יחד עם נתונים מדגמיים של החברות הקטנות יותר – בסך הכל נתונים של כ- 5,000 חברות<sup>30</sup>.

<sup>28</sup> חלק זה של העבודה בוצע בשיתוף פעולה של מר חיים רגב. ראה גם הערת שוליים מס' 32.

<sup>29</sup> סקרי התעשייה והמלאכה מבוססים על מדגמים שנאספים שלא בתדירות שנתית עם עדכונים שוטפים והם מקיפים כ-2,300 מפעלי תעשייה שהעסיקו חמישה מועסקים ומעלה בתקופת הסקר. לצורך סיכום נתוני כלל התעשייה, עורכת הלמ"ס אומדנים לגבי אוכלוסיית המפעלים המעסיקים עד 4 מועסקים.

מדדי התעשייה מהווים אינדיקטורים שוטפים להתפתחות התעשייה. הם מבוססים על נתונים חודשיים שאוספת הלמ"ס ממדגם של כ-2,500 מפעלי תעשייה המעסיקים לפחות עובד אחד. נתונים על מפעלים המעסיקים עד ארבעה שכירים מתקבלים ממקורות אדמיניסטרטיביים (המוסד לביטוח לאומי ומשרדי מס ערך מוסף).

<sup>30</sup> מאגר זה שימש בעבר לעבודות מחקר נוספים בנושאים פריון ומו"פ, ראה:

(1) צ. אקשטיין, ח. רגב, "צמיחת הפריון בענפי התעשייה הישראלית: 1975 – 1994", *הרבעון לכלכלה*, שנה 46, מס' 2, נובמבר 1999.

(2) צ. גריליכס, ח. רגב, "מחקר ופיתוח, תמיכה ממשלתית ופריון מפעלי התעשייה בישראל, 1975 - 1994", *הרבעון לכלכלה*, שנה 46, מס' 2, נובמבר 1999.

(3) Z. Griliches and H. Regev, "Firm Productivity in Israeli industry 1979-1988", *Journal of Econometrics*, (65) 1995, 175-203

## 6. ניתוח אקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה הישראלית

הניתוח נעשה הן על התעשייה כולה והן על ענפיה השונים כאשר הענפים קובצו לענפים אגרגטיביים דומים לאלו אשר משמשות להשוואה הבינלאומית המוצגת בחלק 5 לעיל<sup>31</sup>. האגרגציה נעשתה הן מטעמי חיסיון של הנתונים והן בגלל שענפים מסוימים מורכבים ממספר קטן של פירמות – דבר היוצר בעיה מבחינת התוקף סטטיסטי של התוצאות עבור ענפים אלו. השוני בהגדרות האגרגציה של הענפים בין חלק 5 לעיל לבין החלק הזה של העבודה נובע מהשימושים שנעשים בנתונים אשר בחלקם נקבעו על ידינו למטרת עבודה זו – כאשר הדבר התאפשר - ושבחלקם נקבעים על ידי הלמ"ס<sup>32</sup>.

### 6.2. המודל

לצורך בחינת הקשר שבין מו"פ לבין התפוקה לעובד נעשה שימוש במודל אקונומטרי הדומה במבנה שלו לפונקצית הייצור קוב-דוגלס המוצגת בחלק 4 לעיל ששימשה שלאמדת הפריזון הכולל. להלן משוואת הרגרסיה:

(10)

$$y_{i,t} = \sigma \cdot mat_{i,t} + \beta \cdot k_{i,t} + \phi \cdot zk_{i,t} + \gamma \cdot rd_{i,t} + \varphi \cdot nrd_{i,t} + \eta \cdot inov_{i,t} + \rho \cdot labq_{i,t} + \mu \cdot s_{i,t} + \varpi \cdot age_{i,t} + \sum_{j=2}^3 (\theta^j \cdot age^j)_{i,t} + \sum_{j=1} \vartheta^j \cdot (D^j)_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

כאשר כל היחידות הם בלוגים טבעיים:

$$y_{i,t} = \text{תפוקה לעובד בפירמה } i \text{ בזמן } t.$$

$$mat_{i,t} = \text{כמות החומרים לעובד בפירמה } i \text{ בזמן } t.$$

$$k_{i,t} = \text{שירותי ההון הפיזי לעובד בפירמה } i \text{ בזמן } t.$$

$$zk_{i,t} = \text{תיקון למשתנה } k_{i,t} \text{ בפירמה } i \text{ בזמן } t.$$

$$rd_{i,t} = \text{שירותי המו"פ לעובד בפירמה } i \text{ בזמן } t.$$

$$nrd_{i,t} = \text{משתנה דמי התופס את ההשפעה של המו"פ הלא מדווח בפירמה } i \text{ בזמן } t.$$

<sup>31</sup> ראה נספח 2 שבחוברת הנספחים לפרטים אודות שיטת האגרגציה וההגדרה המדויקת של הענפים.

<sup>32</sup> הואיל ומדובר בנתונים סודיים בגלל היותם נתוני מיקרו של פירמות הרי שהגישה אליהם מוגבלת לאנשי הלמ"ס בלבד. מסיבה זו חלק זה של העבודה נעשה בעזרה ובשיתוף מלא של מר חיים רגב אשר בנה ומתחזק את בסיס הנתונים הנדון. לאנשי אפלייד אקונומיקס הייתה גישה ישירה לנתונים מצרפיים ולתוצאות הרגרסיות בלבד.

## 6. ניתוח אקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה הישראלית

$inov_{i,t}$  = משתנה המגדיר את בפירמה  $i$  בזמן  $t$  כ-"חדשנית" אם: היא משתייכת לסקטור ההיי-טק או מבצעת מו"פ או משתייכת לעשירון העליון מבחינת איכות כוח העבודה שלה.

$labq_{i,t}$  = מדד משוקלל של איכות כוח העבודה (מהנדסים, טכנאים ואחרים) הלא מעורב במו"פ בפירמה  $i$  בזמן  $t$ .

$s_{i,t}$  = גודל הפירמה  $i$  בזמן  $t$  (לפי מספר העובדים המועסקים בה).

$age_{i,t}$  = גיל הפירמה (הפרש בין שנת היווסדות הפירמה לשנה של התצפית).

$(age^j)_{i,t}$  = משתנה התופס את ההשפעה הלא ליניארית של גיל הפירמה ( $j = 2, 3$ ).

$D_{i,t}$  = וקטור של משתני שליטה (Control Variables) הכולל משתני דמי לשנה, לשכבת גיל (Cohort) אליה משתייכת הפירמה, לסקטור (ממשלתי, קיבוצי, היסתדרותי וציבורי) אליו הפירמה משתייכת, לאפיון של הפירמה מבחינת כניסה ויציאה עסקית (מיזוג, רכישה, פירוק), לרמת הריכוזיות של הענף ולרמת החדירה של הייבוא אל תוכה, חותך. בנוסף, עבור הרגרסיה של התעשייה כולה וקטור זה כולל גם משתני דמי עבור התעשיות השונות.

$\varepsilon_{i,t}$  = טעות מקרית לפירמה  $i$  בזמן  $t$ . ההנחה היא שהוא בלתי תלוי בין פירמות ובין טעויות מקריות בעבר.

$\sigma, \beta, \phi, \gamma, \varphi, \eta, \rho, \mu, \varpi, \theta^j, \vartheta^j$  הם מקדמי המשתנים.

ניתן להשוות מודל זה למודל בו עשינו שימוש בחלק 4 לעיל, על ידי כתיבת המודל האקונומטרי שמוגדר במשוואה (10) בצורה הבא:

$$y_{i,t} = A_{i,t} + \sigma \cdot mat_{i,t} + \beta \cdot k_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (11)$$

כאשר:

$$A_{i,t} = +\phi \cdot zk_{i,t} + \gamma \cdot rd_{i,t} + \varphi \cdot nrd_{i,t} + \eta \cdot inov_{i,t} + \rho \cdot labq_{i,t} + \mu \cdot s_{i,t} + \varpi \cdot age_{i,t} + \sum_{j=2}^3 (\theta^j \cdot age^j)_{i,t} + \sum_{j=1} (D^j)_{i,t}$$

## 6. ניתוח אקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה הישראלית

השוואה של המודל בנוסחה (11) לעיל למודל שבנוסחה (7) אשר בסוף חלק 4.1 מגלה את הדמיון ואת השוני בין שני המודלים: הם שניהם טרנספורמציה לוגריתמית של פונקצית ייצור קוב-דוגלס ובשניהם תורמים לתהליך הייצור ההון, העבודה והפריזון. במודל לעיל, התרומה של העובדים מצויה באופן סמוי בתוך כל המשתנים אשר מוגדרים ביחידות לעובד ורכיבי הפריזון מוגדרים היטב והם כוללים את כל המשתנים המסבירים שאינם הון, עבודה וחומרים. ההבדל המשמעותי יותר בין המודלים הוא הגדרת הייצור. במודל המופיע בחלק 4, הייצור הוא התוצר או הערך המוסף אשר מוגדר כתפוקה בניכוי תשומות ביניים שלרוב הם חומרים. במודל האקונומטרי לעיל לעומת זאת, משתנה הייצור היא התפוקה ואילו החומרים הם גורם ייצור עם גמישות משלהם.

השוני בין המודלים נובע מסיבות פרקטיות הקשורות בעיקר לסוגי הנתונים בהם נעשה שימוש. עם זאת, היות והמבנה הבסיסי של שני המודלים דומה – פונקצית ייצור מסוג קוב-דוגלס - ניתן להתייחס לתוצאות המתקבלות באמצעותם כמשלימות<sup>33</sup>. מכאן שאמידת הקשר שבין מו"פ לתפוקה לעובד באמצעות המודל האקונומטרי המוצג לעיל בא להשלים את התמונה הכללית אשר התקבלה מהניתוח הבינלאומי הרב-שנתי שנעשה בחלק 5 של העבודה.

לפני שניגש להצגת התוצאות נקדיש דיון למשתנים "שירותי הון פיזי" ו- "שירותי מו"פ" בהם נעשה שימוש במודל האקונומטרי. המשתנים הללו מוגדרים כל שנה לכל פירמה כערך הפחת השנתי של ההשקעה המצטברת הגולמית (מלאי גולמי) בתוספת 5% מההשקעה המצטברת הנקייה (מלאי נקי) אשר טרם הופחתה במלואה<sup>34</sup>. מאחורי הגדרה זו עומדת הרעיון שההשקעה הן בהון פיזי והן במו"פ מניבה שירותים אשר משמשים לפירמה בתהליך הייצור לאורך אופק החיים של ההשקעה. הפחת (הכלכלי) הוא למעשה אובדן הערך של הרכוש (ההשקעה) הנובע

<sup>33</sup> בין הסיבות להגדרות השונות בין שני סוגי המודלים ניתן למנות למשל (1) הקושי באיסוף נתונים בינלאומיים מצרפיים על כל המשתנים אשר מרכיבים את גורם הפריזון (A) במודל האקונומטרי אילו רצינו לעשות שימוש בו להשוואה בינלאומית; (2) ניסוח הייצור במונחי של תוצר (או ערך מוסף) הוא הניסוח המקובל והנהוג בנתונים מצרפיים כמו אלו בהם נעשה שימוש בהשוואה הבינלאומית. לעומת זאת, בנתוני מיקרו ההגדרה של הייצור כערך מוסף מחייב לבצע מעקב של קניות ומכירות בין פירמות – מעקב אשר מסרב מאוד את הגדרת המשתנים ולעיתים הוא בלתי אפשרי לביצוע.

<sup>34</sup> אופק החיים של ההשקעה המונח לצורך חישובי שיעורי הפחת הם 7 שנים להשקעה במו"פ, 20 שנה להשקעה במבנים, 15 שנה להשקעה בכלי רכב ו-10 שנים להשקעה במכונות (מבנים, כלי רכב ומכונות מהווים הון פיזי).

## 6. ניתוח אקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה הישראלית

מהשימוש בו ולכן זו מידה טבעית להערכת השירותים הנובעים על פני זמן מההשקעה<sup>35</sup>. התוספת של 5% מהמלאי ההון או המו"פ הנקיים מייצגת את הערך של המלאי אשר הפירמה מזכירה לגורמים חיצוניים.

ההיגיון של השימוש במשתני שירותים הוא בכך שהוא מאפשר לאמוד את הקשר בין החלק של ההשקעות שמשמשות לתהליך הייצור בזמן הייצור בין אם החלק הזה נובע מהשקעות שנעשו בעבר או מהשקעות שנעשות בהווה. לעומת זאת, השימוש בהשקעות בלבד זוקף על הייצור של ההווה חלק משירותי ההשקעות אשר ישמשו לתהליך הייצור בעתיד ואינו כולל את השירותים הנובעים מן ההשקעות בעבר. ולעומתם, השימוש במשתנה מלאי (צבר של השקעות) גולמי או נקי אומנם כולל את החלק מהשקעות שנעשו בעבר אשר משמש לתהליך הייצור בהווה אך הוא גם כולל את שירותי ההשקעות שישמשו בעתיד לייצור.

### 6.3. תוצאות

לוח 4 להלן מכיל את התוצאות העיקריות מתוך הרגרסיות של התפוקה לעובד על המשתנים המסבירים אותה כפי שהוגדרו לעיל<sup>36</sup>. ניתן לראות שכל המקדמים, הן של שירותי ההון הפיזי והן של שירותי המו"פ הם חיוביים, משמעותיים וחשוב מכל מובהקים. כלומר, תוצאות הרגרסיה מוכיחות כי בענפי התעשייה ברמת האגרגציה הנתונה ובתעשייה כולה קיים קשר חיובי מובהק בין ההון הפיזי והמו"פ בהם נעשה שימוש בתהליך הייצור לבין פריון העבודה. בכל ענפי התעשייה הקשר בין ההון הפיזי לבין פריון העבודה הוא חזק יותר מהקשר בין המו"פ לפריון העבודה, תוצאה צפויה והגיונית.

זאת ועוד, על פי תוצאות הרגרסיה ניתן להסיק שהקשר בין מו"פ לבין התפוקה לעובד חזק יותר בענפי המינרלים האל-מתכתיים, העץ ומוצריו הכרייה והחציבת אבן וחול, ענפי הנייר ומוצריו ההוצאה לאור והדפוס, התכשיטים ואחרים, ובענפי החשמל, אלקטרוניקה וכלי ההובלה וחלש יותר בענפי המזון, המשקאות והטבק, בענפי הטקסטיל, הלבשה והעור ובענפי המתכת, מוצרי המתכת והמכונות.

<sup>35</sup> אובדן הערך של הרכוש נובע כמובן גם מסיבות אחרות אשר אינם השימוש בו גרידה, למשל קידמה טכנולוגית, בלאי מתנאי מזג אוויר וכד'. עם זאת מבחינה כלכלית אין סיבה להחזיק רכוש יצרני אלה אם הוא בשימוש ומכאן שכל עוד רכוש מוחזק, ניתן לזקוף את כל הפחת החל עליו על השימוש בו.

<sup>36</sup> הטבלה מציגה את התוצאות של המשתנים הרלוונטיים לעבודה – הון לעובד ומו"פ לעובד. התוצאות לשאר משתנים המסבירים את התפוקה לעובד אינם מובאים כאן בכדי לפשות את ההצגה



6. ניתוח אקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה הישראלית

לוח 4: הקשר בין שירותי המו"פ ושירותי ההון לבין התפוקה לעובד

אומדים למקדמי הרגרסיה

מקדם של שירותי הון פיזי $\beta$	מקדם של שירותי המו"פ $\gamma$	ענפים אגרגטיביים
0.066 (0.006)	0.008 (0.004)	כימיקלים, זיקוק ונפט, פלסטיק וגומי <sup>37</sup>
0.108 (0.005)	0.018 (0.010)	טקסטיל, הלבשה ומוצרי עור
0.066 (0.005)	0.019 (0.005)	מתכת בסיסית, מוצרי מתכת ומכונות
0.036 (0.005)	0.025 (0.005)	מזון, משקאות וטבק
0.075 (0.008)	0.040 (0.005)	חשמל, אלקטרוניקה וכלי הובלה
0.074 (0.007)	0.042 (0.014)	נייר ומוצרי הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים ואחרים
0.081 (0.005)	0.055 (0.009)	מינרלים אל-מתכתיים, עץ ומוצרי כרייה וחציבת אבן וחול <sup>38</sup>
0.082 (0.002)	0.032 (0.002)	כלל התעשייה

המספרים העליונים הם מקדמי המשתנים  
המספרים בסוגריים הם סטיות התקן שלהם  
כל המקדמים מובהקים

<sup>37</sup> המקדמים לקשר בין שירותי המו"פ לתפוקה לעובד בענפים אלו אינם מתיישבים עם העובדה שענפי הכימיקלים, הזיקוק והנפט מאופיינים בהוצאות מו"פ גבוהות משמעותית יחסית לענפים אחרים, הן בישראל והן בעולם – ראה סעיף 5.5.4 בנספח 1. היינו מצפים לקבל קשר חזק בין מו"פ לתפוקה לעובד בענפים אלו שכן אחרת המשמעות היא שהשקעות המו"פ המרובות הן השקעות סרק. ייתכן והסיבה לקשר החלש הוא צירופם של ענפי הפלסטיק והגומי המאופיינים בהוצאות מו"פ מזעריות. בכל מקרה הסוגיה הופנתה ללמ"ס ועד לסיום כתיבת דו"ח זה טרם נתקבלה תשובה סופית.

<sup>38</sup> המקדמים לקשר שבין שירותי המו"פ לתפוקה לעובד בענפים אלו גבוהים מדי להערכתנו. הסוגיה הופנתה ללמ"ס והיא תיבדק.

7. התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית

**7. התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית**

בחלק הזה של העבודה אנו מחשבים ומציגים את יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי בענפי התעשייה בישראל כאשר בתשואה הכוונה היא לאחוז השינוי בתוצר הענפי הנובע משינויים בהשקעות.

7.1. מתודולוגיה<sup>39</sup>

אנו מחשבים את יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי, על סמך פונקצית הייצור בה השתמש לראשונה פרופ' צבי גריליקס במאמרו משנת 1980<sup>40</sup>. פונקציה זו דומה במבנה שלה לזו שבאמצעותה אמדנו את הפיריון הכולל בענפי התעשייה בחלק 4 לעיל. להלן מוצגת הנוסחה לחישוב יחס התשואות ובנספח 3 שבחוברת הנספחים מתוארת לפרטיה המתודולוגיה העומדת בבסיסה:

$$\frac{y_i(InvRD_i)}{y_i(InvK_i)} \equiv \frac{\gamma_i \cdot \frac{\Delta RD_i}{RD_i}}{\beta_i \cdot \frac{\Delta K_i}{K_i}}$$

כאשר:

$y_i(InvRD_i)$  ו-  $y_i(InvK_i)$  הן התשואות לענף  $i$  מדולר השקעה במו"פ או בהון פיזי בהתאמה – כלומר הצמיחה של הענף הנובעת מהשקעה של דולר במו"פ או בהון פיזי.

<sup>39</sup> בפרק זה מוצגת תמצית המתודולוגיה בה נעשה שימוש לחישוב התשואות להשקעה במו"פ ובהון פיזי - את המתודולוגיה בהרחבה ניתן למצוא בנספח 3 שבחוברת הנספחים המצורפת לעבודה.

<sup>40</sup> ראה: Griliches, Z. 1980. "Returns to Research and Development Expenditures in the Private Sector", in J.W. Kendrick and B. Vaccara, eds., New Developments in Productivity Measurement, NBER, Studies in Income and Wealth, Vol. 44, 1980, 419-454.

## 7. התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית

$RD_i$  ו-  $K_i$  הן רמת שירותי המו"פ ורמת שירותי ההון הפיזי בהתאמה בענף  $i$ . בפרק 6 לעיל מתוארת הקשר בין נכסי מו"פ ונכסי הון פיזי לבין רמת השירותים הנובעים מהשימוש בהם. כמו כן מובא דיון המסביר מדוע נכון לעשות שימוש ברמת השירותים של המשתנים כיחידת מדידה.

$\Delta RD_i$  ו-  $\Delta K_i$  הם השינויים ברמת שירותי המו"פ או ברמת שירותי ההון הפיזי בענף  $i$ . השינוי בשירותי המשתנים נובע מהשקעה בהם; המעבר מן ההשקעה אל השינוי ברמת שירותי המשתנים אינו טריביאלי והוא כרוך בהנחות משמעותיות לגבי אורך החיים של סוגי ההשקעות. בנספח 3 שבחוברת הנספחים אנו מרחיבים את הדיון על הסוגיה.

הם התרומות היחסיות של שירותי המו"פ ושירותי ההון הפיזי לתהליך הייצור בענף  $i$ . תרומות אלו ידועות לנו מהרגרסיות המוצגות בחלק 6 לעיל, הם מקדמי המשתנים של שירותי המו"פ ושל שירותי ההון הפיזי.

אפוא יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ לבין השקעה בהון פיזי תלוי בשלושה גורמים:

(1) בגודל התרומות היחסיות של המו"פ וההון הפיזי לתהליך הייצור או בטרמינולוגיה של חלק 6, עוצמת הקשר שבין המשתנים – מו"פ והון – לתפוקה לעובד הענפית (כלומר ערכיהם של המקדמים  $\gamma$  ו-  $\beta$  בכל ענף).

(2) גובה ההשקעה במו"פ או בהון המתורגמת לשינוי בשירותים של כל אחד מהמשתנים ( $\Delta RD_i$  ו-  $\Delta K_i$ ).

(3) רמת השירותים הקיימת בכל ענף ( $RD_i$  ו-  $K_i$ ).

מכאן שהתשואה להשקעה של דולר במו"פ או בהון פיזי תהיה גבוהה יותר ככל שהקשר בין המשתנה לבין התפוקה לעובד בענף גבוה יותר וככל שרמת המלאי של המשתנה נמוכה יותר.

אנו מחשבים ומציגים את יחסי התשואות ולא את התשואות עצמן משני טעמים: ראשית מכיוון שיחס זה נותר קבוע כל עוד גובה ההשקעה בהון או במו"פ זהה – למשל עבור דולר השקעה במו"פ מול דולר השקעה בהון פיזי או עבור 1,000 דולר השקעה במו"פ מול 1,000 דולר השקעה בהון פיזי היחס זהה. מכאן שיחס זה מהווה אינדיקטור פשוט לאפקטיביות של ההשקעה

## 7. התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית

השולית במו"פ לעומת ההשקעה השולית בהון פיזי מבלי הצורך להגדיר או לדעת את גובה ההשקעה השולית.

הסיבה השנייה לשימוש ביחס התשואות הנה מכיוון שהנתונים הממוצעים על שירותי המו"פ וההון הפיזי ומקדמי הרגרסיות אשר ברשותנו הם לעובד בודד. התוצאה מכך היא שהתשואות המתקבלות על ההשקעה במו"פ או בהון פיזי מתוך שימוש במתודולוגיה לעיל הן תשואות על ההשקעה לעובד. אומנם ניתן לחשוב על האפקטיביות של ההשקעה השולית פאר עובד, השימוש במדד כזה אינו טבעי לדעתנו. יחס התשואות, לעומת זאת, קבוע ותקף הן ברמת העובד והן ברמת הענף.

### 7.2. אומדנים

בחלק זה אנו מציגים את החישובים של יחסי התשואות בין ההשקעה במו"פ לבין ההשקעה בהון פיזי בשנת 1999. אנו מיישמים את המתודולוגיה המוצגת לעיל ואנו משתמשים במקדמי הרגרסיות של התוצר לעובד אשר מוצגים בחלק 6.3 לעיל ובממוצעים של שירותי ההון הפיזי לעובד ושל שירותי המו"פ לעובד בשנת 1999. ממוצעים אלו נבנו מתוך הנתונים אשר שימשו להרצת הרגרסיות ולכן השימוש בהם קונסיסטינטי באופן מלא עם השימוש במקדמים.

לוח 5 להלן מציג את יחסי התשואות בתעשייה כולה ובענפים השונים על פי אותה אגרגציה של ענפים בה נעשתה שימוש להרצת הרגרסיות של התפוקה לעובד על המשתנים המסבירים אותה. בעמודה הראשונה מוצגים הענפים המצרפיים של התעשייה, בעמודה השנייה את יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי ובעמודה השלישית מופיעים היחסים בכל ענף בין רמת שירותי ההון הפיזי לבין רמת שירותי המו"פ. הטבלה מסודרת מיחס התשואות הקטן ביותר ליחס הגבוה ביותר.

ניתן לראות בטבלה כי בכלל התעשייה (שורה אחרונה) התשואה להשקעה של דולר במו"פ גבוה פי 2.2 או ב-120% מהתשואה להשקעה בדולר בהון פיזי. מקדם הקשר שבין שירותי ההון לתפוקה לעובד, 0.082, הוא גבוה משמעותית ממקדם הקשר בין שירותי המו"פ לתפוקה, 0.032 (ראה לוח 4 לעיל). מכאן שעודף התשואה נובע מהרמה הגבוהה של שירותי ההון לעומת שירותי המו"פ - פי 7. באופן כללי ניתן לראות בבירור בטבלה שככל שרמת שירותי ההון גבוה יותר יחסית לרמת שירותי המו"פ בענפים השונים כך התשואה להשקעה של דולר במו"פ גבוהה יותר מהתשואה להשקעה של דולר בהון פיזי - וזאת כאשר כל מקדמי הקשר שבין שירותי ההון לתפוקה לעובד גבוהים משמעותית מהמקדמים של שירותי המו"פ.

7. התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית

לוח 5: יחסי התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי בשנת 1999

ענפים	יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי	יחס בין שירותי ההון הפיזי לשירותי המו"פ
חשמל, אלקטרוניקה וכלי הובלה	1.2	3
כימיקלים, זיקוק ונפט, פלסטיק וגומי	1.5	14
מתכת בסיסית, מוצרי מתכת ומכונות	4.9	20
טקסטיל, הלבשה ומוצרי עור	22.0	153
נייר ומוצרי הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים ואחרים	94.0	193
מזון, משקאות וטבק	113.0	189
מינרלים אל-מתכתיים, עץ ומוצרי כרייה וחציבת אבן וחול	365.0	632
כלל התעשייה	2.2	7

התשואה להשקעה של דולר במו"פ לעומת ההשקעה של דולר בהון פיזי היא נמוכה יותר בענפים המתקדמים יותר, ענפי החשמל והאלקטרוניקה (וההובלה) ובענפי הכימיקלים, הזיקוק והנפט (והפלסטיק והגומי) וגבוהה יותר בענפים המסורתיים יותר, ענפי המתכת, מוצרי מתכת ומכונות, ענפי הטקסטיל, הלבשה, והעור, ענפי הנייר, הוצאה לאור, הדפוס והתכשיטים, וענפי המזון, המשקאות והטבק.

התוצאות מצביעות על כך שבענפי התעשייה קיימת תשואה שולית עודפת בהשקעה של דולר על מו"פ לעומת השקעה של דולר על הון פיזי. זאת ועוד, ההשקעה העודפת גבוהה יותר באופן ניכר בענפים המסורתיים של התעשייה.

יש לשים לב שחלק משמעותי של עודף התשואה הנידון נובע מרמת שירותי מו"פ נמוכה ביחס לרמת שירותי ההון הפיזי כאשר בענפים המסורתיים תופעה זו אקוטית במיוחד. באופן כללי, ככל שרמת השירותים של מו"פ לעומת הון פיזי תגדל (כתוצאה מהשקעה גבוהה יחסית במו"פ) כך התשואה היחסית של השקעת דולר במו"פ לעומת הון פיזי תקטן. קצב הקיטון של התשואה העודפת יהיה מהיר יותר ככל שהתשואה העודפת ההתחלתית גבוהה יותר - כמו בענפים המסורתיים - וככל שגודל ההשקעה ביחס לרמת השירותים יהיה גבוה יותר.

## 7. התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית

---

יחסי התשואות המוצגים בפרק זה חושבו בהסתמך על מספר הנחות חזקות<sup>41</sup>. בנוסף, כיוון שחלק מהענפים, בעיקר המסורתיים, כמעט ואינם משקיעים במו"פ חישובי התשואה על ההשקעה במו"פ בענפים אלו מסתמכים על מספר קטן של נתונים ומכאן שהדיוק שלהם אינו מובטח.

אי לכך, יש להתייחס למספרים המוצגים כאיניקטורים בלבד בדבר סדרי הגודל של התשואות וכיווני ההשקעה הרצויים בנקודת הזמן בה הן חושבו. אין להסיק מהם אלה בקווים כלליים לגבי התשואות הצפויות העתידית לאחר שינויים בהשקעות היחסות בהון פיזי ובמו"פ.

---

<sup>41</sup> ראה את פרטי המתודולוגיה וההנחות שבבסיס יחסי התשואות הנמצאים בנספח 3 שבחוברת הנפחים של העבודה.



**הפריזון בתעשייה הישראלית:  
השוואה בינלאומית ואומדנים לתשואה על השקעות הון ומו"פ**

**-חוברת נספחים-**

**פרופ' צבי אקשטיין, דניאל וסרטל**

מוגש ללשכת המדען הראשי במשרד התעשייה המסחר והתעסוקה

**אפריל 2006**

תוכן עניינים של חוברת הנספחים

**תוכן העניינים**

4.....דברי הסבר.....4

5.....נספח 1: השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם – פירוט ענפי.....5

6 ..... 5.2 ענפי הכרייה והחציבה, עץ ומוצריו, רהיטים, מינרלים אל-מתכתיים.....6

6 ..... 5.2.1 התוצר לעובד.....6

7 ..... 5.2.2 ההון לעובד.....7

8 ..... 5.2.3 הפריזון הכולל.....8

9 ..... 5.2.4 הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי.....9

10 ..... 5.2.5 מצב עדכני.....10

11 ..... 5.3 ענפי מוצרי המזון, המשקאות ומוצרי הטבק.....11

11 ..... 5.3.1 התוצר לעובד.....11

11 ..... 5.3.2 ההון לעובד.....11

12 ..... 5.3.3 הפריזון הכולל.....12

14 ..... 5.3.4 הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי.....14

15 ..... 5.3.5 מצב עדכני.....15

16 ..... 5.4 ענפי הטקסטיל, מוצרי ההלבשה, נייר ומוצריו, הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים, חפצי חן ושונות.....16

16 ..... 5.4.1 התוצר לעובד.....16

16 ..... 5.4.2 ההון לעובד.....16

17 ..... 5.4.3 הפריזון הכולל.....17

18 ..... 5.4.4 הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי.....18

19 ..... 5.4.5 מצב עדכני.....19

21 ..... 5.5 ענפי הכימיקלים ומוצריהם, הזיקוק והנפט.....21

21 ..... 5.5.1 התוצר לעובד.....21

22 ..... 5.5.2 ההון לעובד.....22

23 ..... 5.5.3 הפריזון הכולל.....23

24 ..... 5.5.4 הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי.....24

25 ..... 5.5.5 מצב עדכני.....25

27 ..... 5.6 ענפי מוצרי הפלסטיק והגומי.....27

27 ..... 5.6.1 התוצר לעובד.....27

28 ..... 5.6.2 ההון לעובד.....28



תוכן עניינים של חוברת הנספחים

---

28	.....	5.6.3	הפריון הכולל
29	.....	5.6.4	הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי
30	.....	5.6.5	מצב עדכני
32	.....	5.7	ענפי המתכת הבסיסית ומוצרי המתכת
32	.....	5.7.1	התוצר לעובד
33	.....	5.7.2	ההון לעובד
33	.....	5.7.3	הפריון הכולל
34	.....	5.7.4	הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי
35	.....	5.7.5	מצב עדכני
37	.....	5.8	ענפי המכונות והציוד, הציוד המשרדי וכלי הובלה
37	.....	5.8.1	התוצר לעובד
38	.....	5.8.2	ההון לעובד
39	.....	5.8.3	הפריון הכולל
40	.....	5.8.4	הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי
40	.....	5.8.5	מצב עדכני
42	.....	5.9	ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח, הציוד הרפואי והמדעי ...
42	.....	5.9.1	התוצר לעובד
43	.....	5.9.2	ההון לעובד
44	.....	5.9.3	הפריון הכולל
45	.....	5.9.4	הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי
46	.....	5.9.5	מצב עדכני
48	.....		<b>נספח 2: אגרגציה של ענפי התעשייה</b>
50	.....		<b>נספח 3: התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית - המתודולוגיה בהרחבה</b>

### דברי הסבר

חוברת זו, המכילה שלושה נספחים, מהווה חלק בלתי נפרד של דו"ח המחקר "הפריון בתעשייה הישראלית: השוואה בינלאומית ואומדנים לתשואה על השקעות הון ומו"פ". תוכן הנספחים הוא כדלקמן:

**נספח 1** הוא המשך ישיר של חלק 5 שבגוף העבודה – ההשוואה הרב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם. בגוף העבודה מתוארת ומנותחת התנהגות התוצר לעובד, ההון לעובד, הפריון הכולל והוצאות המו"פ על בין השנים 1980 עד 2000 בכלל התעשייה בישראל ובעולם. בנספח 1 מנותחת התנהגות המשתנים בענפי התעשייה השונים בישראל ובעולם לאותה התקופה. ניתוח זה נכלל כנספח בגלל היותו רחב וקשה לקריה ולא בגלל היותו חשוב פחות משאר חלקי העבודה. למעשה מסקנתה העיקרית של עבודה זו בדבר החשיבות של ההשקעה במו"פ בענפי התעשייה המסורתית נגזרת באופן ישיר מהניתוח המוצג בנספח זה.

**נספח 2** הנו נספח טכני ובו מוסברת שיטת האגרזיה של ענפי התעשייה בה נעשתה שימוש בחלקים 5, 6 ו-7 של העבודה - ההשוואה הרב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם, הניתוח האקונומטרי של התפוקה לעובד בתעשייה בישראל והחישוב של יחסי התשואה להשקעה במו"פ ולהשקעה בהון פיזי בישראל, בהתאמה. כמו כן, מובאים בנספח המפתחות על פי הם קובצו ענפי התעשייה הראשיים לענפי התעשייה האגרטיביים המתוארים ומנותחים בעבודה.

**נספח 3** מתאר במדויק את המתודולוגיה בה נעשתה שימוש לחישוב יחסי התשואות להשקעה במו"פ ובהון פיזי בחלק 7 של העבודה. חשיבותו של נספח זה רב שכן הוא מתאר את ההנחות שעומדות בבסיס החישובים המוצגים בסעיף 7.2 של העבודה. קריאתו הכרחית למי שמעוניין להבין מדוע נכתב בגוף הטקסט כי "... יש להתייחס למספרים המוצגים כאיניקטורים בלבד בדבר סדרי הגודל של התשואות וכיווני ההשקעה הרצויים בנקודת הזמן בה הן חושבו. אין להסיק מהם אלה בקווים כלליים לגבי התשואות הצפויות העתידית לאחר שינויים בהשקעות היחסות בהון פיזי ובמו"פ..

**נספח 1: השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם – פירוט ענפי**

בנספח זה מתואר ומנותח המתרחש בענפי התעשייה מבחינת התוצר לעובד, ההון לעובד, הפריזון הכולל והוצאות המו"פ בישראל ושש מדינות נבחרות של ה-OECD - ארה"ב, קנדה, בלגיה, דנמרק, איטליה, צרפת ופינלנד - בין השנים 1980 עד 2000. הוא המשך של התיאור והניתוח של כלל התעשייה שמוצג בחלק 5.1 שבגוף העבודה<sup>1</sup>.

מתוך המדינות האירופיות בנינו ממוצע משוקלל של התוצר לעובד, ההון לעובד והפריזון הכולל. כמו כן, חישבנו את סך הוצאות המו"פ הענפיות של המדינות האירופאיות לסך הערך המוסף הענפי האירופאי. הערכים המצרפיים של המדינות האירופאיות מכונים "אירופה". במקומות בהם ההתנהגות של מדינה אירופית ספציפית שונה מהותית מהמצרף האירופאי, או כאשר היא משפיעה על המצרף באופן שונה מהותי משאר המדינות אנו מציינים זאת. לעיתים מצורף גם ניתוח נפרד של המדינה. במקרים אחרים אנו מציגים מדינה אירופית בנפרד מהמצרף האירופאי כאשר התנהגותה ומצבה של ישראל קרובים לה.

הניתוח לכל משתנה מלווה בתרשים המציג את התפתחותו על פני התקופה במדינות השונות. בנוסף, לניתוח של כל ענף מובא תרשים, המכונה "המצב העדכני", שמציג את ממוצע ארבעת המשתנים המנותחים בין השנים 1995 עד שנת 2000. תרשימים אלו הם עבור ישראל, קנדה ואירופה ביחס לארה"ב.

---

<sup>1</sup> מכאן שהמספור של תתי הפרקים של נספח זה תואמים וממשיכים את המספור של חלק 5 שבגוף העבודה.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.2. ענפי הכרייה והחציבה, עץ ומוצרי, רהיטים, מינרלים אל-מתכתיים<sup>2</sup>

5.2.1. התוצר לעובד

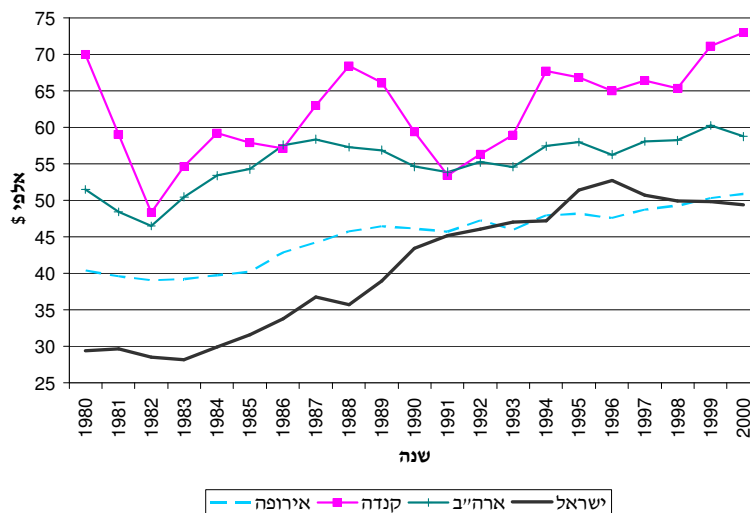
שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים בענפים אלו היו כ-4% בשנות השמונים וכ-1.3% בשנות התשעים בישראל, כ-0.7% בארה"ב בכל התקופה, כ-1% וכ-2.3% בהתאמה בקנדה וכ-1.2% בכל התקופה באירופה. כלומר, ישראל חוותה צמיחה גבוהה יחסית בתוצר לעובד בענפים אלו במחצית הראשונה של התקופה לעומת צמיחה מתונה יותר וקרובה לזו של ארה"ב ואירופה במחצית השנייה.

תרשים 5.2.1

ענפי הכרייה והחציבה, עץ ומוצרי, רהיטים, מינרלים אל-מתכתיים

תוצר לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



התוצר לעובד בישראל ביחס לשאר המדינות בענפים אלו היה כ-58% בתחילת התקופה וכ-87% בסופה ביחס לזה של לארה"ב, כ-51% וכ-75% בהתאמה מזה של קנדה וכ-74% וכ-103% מזה

<sup>2</sup> ענפים אלו אינם כוללים שאיבת נפט והפקת גז וחומרים מייצרי אנרגיה אחרים, ענפים כבדי משקל במיוחד בארה"ב וקנדה.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

של אירופה. כלומר, ישראל צמצמה את הפער ביחס לכל המדינות באופן ניכר. למעשה בענפים האלו לעומת שאר הענפים מיקומה של ישראל בתוצר לעובד הוא הטוב ביותר מול ארה"ב.

5.2.2. ההון לעובד

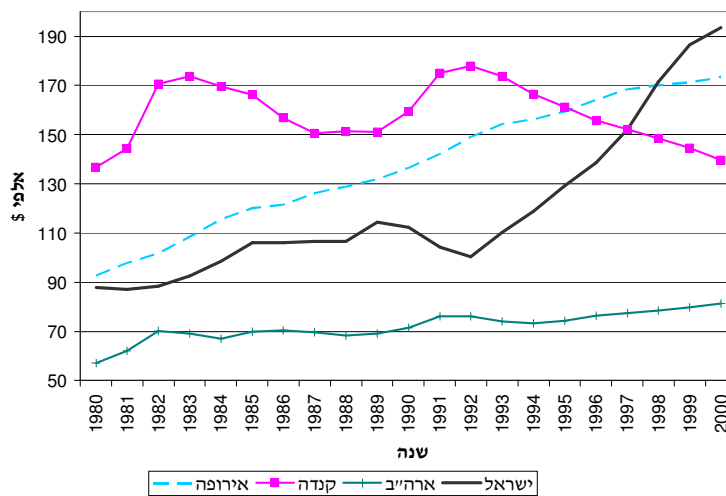
בענפים אלו ההון לעובד היחסי של בישראל היה גבוה בתחילת ובייחוד בסוף התקופה בהשוואה לשאר הענפים. הוא היווה כ-104% וכ-207% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-58% וכ-108% בהתאמה מזה של קנדה וכ-88% וכ-97% בהתאמה מזה של אירופה.

תרשים 5.2.2

ענפי הכרייה והחציבה, עץ ומוצרים, רהיטים, מינרלים אל-מתכתיים

הון לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



הרמה הגבוהה היחסית של ההון לעובד בישראל בסוף התקופה נבע הן מרמתו ההתחלתית הגבוהה – בייחוד מול ארה"ב אשר מציגה הון לעובד נמוך במיוחד בענפים אלו - והן משיעורי צמיחה חיוביים ומואצים בישראל בייחוד משנת 1992 והילך, לעומת שיעורי צמיחה מתונים יותר ואף שליליים בשאר המדינות: שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים של ההון לעובד בשנות השמונים והתשעים היו כ-2.5% וכ-5.8% בהתאמה בישראל, כ-2.3% וכ-1.3% בהתאמה בארה"ב, כ-1.7% וכ-1.2% בהתאמה בקנדה כ-4% וכ-2.4% בהתאמה באירופה.

## נספח 1

### השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

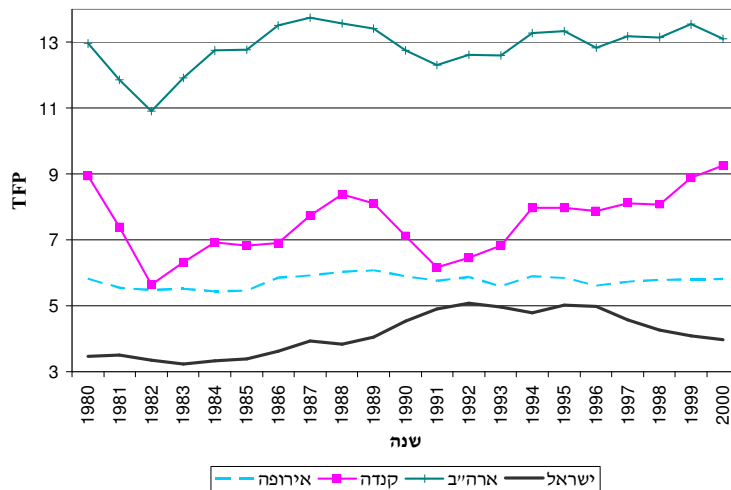
#### 5.2.3. הפרייון הכולל

לעומת רמת ההון לעובד הגבוהה בישראל, שיעורי הפרייון הכולל בהן הנמוכים ביותר מבין שאר המדינות לאורך כל התקופה: הפרייון הכולל בישראל היה כ-28% וכ-34% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-48% וכ-54% בהתאמה מזה של קנדה וכ-61% מול 78% בהתאמה מזה של אירופה. כלומר, ישראל מצמצמת את הפער מול שאר המדינות בשיעורים קטנים בלבד.

שיעורי צמיחת הפרייון השנתיים הממוצעים היו כ-2.9% וכ-1.2% בישראל בשנות השמונים והתשעים בהתאמה, כ-0.01% וכ-0.32% בהתאמה בארה"ב, כ-1.5% וכ-2.9% בהתאמה בקנדה וכ-0.04% באירופה במהלך כל התקופה.

#### תרשים 5.2.3

ענפי הכרייה והחציבה, עץ ומוצרים, רהיטים, מינרלים אל-מתכתיים  
פרייון כולל



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.2.4. הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי<sup>3</sup>.

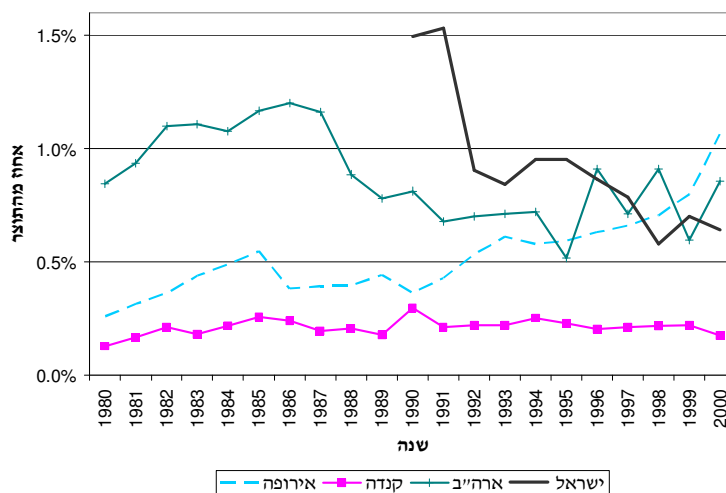
הוצאות המו"פ בשנות התשעים מראים מגמת ירידה תלולה בישראל אל מול מגמות עלייה חיוביות תלולות בארה"ב ואירופה ומגמת ירידה תלולה בקנדה: שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים היו כ-6.4% בישראל, כ-5.2% בארה"ב, כ-11.8% באירופה וכ-4.3% בקנדה.

תרשים 5.2.4

ענפי הכרייה והחציבה, עץ ומוצריו, רהיטים, מינרלים אל-מתכתיים

הוצאות מו"פ

(כאחוז מהתוצר הענפי)



הוצאות המו"פ של ישראל בענפים אלו היוו כ-179% בתחילת התקופה וכ-81% בסופה מאלו של ארה"ב, כ-541% וכ-313% מאלו של קנדה וכ-297% וכ-75% מאלו של אירופה<sup>4</sup>. בדומה לתוצר

<sup>3</sup> מאגר ה- ANBERD ממנו נלקחו הוצאות המו"פ של מדינות ה-OECD לרבות ארה"ב אינו מכיל נתונים על ענפי הכרייה והחציבה. לעומת זאת, הנתונים אודות הוצאות המו"פ מתוך סקרי המו"פ מהלמ"ס כוללים נתונים של הענפים הנדונים כאשר אין אפשרות להפריד אותם מהנתונים של ענפי העץ ומוצריו, הרהיטים והמינרלים האל-מתכתיים. אי לכך, ההשוואה הנעשית כאן אינה מדויקת ויש להביא זאת בחשבון.

<sup>4</sup> יש לשים לב ששיעורי ההוצאה למו"פ כאחוז מהתוצר הענפי הם קטנים מאוד ומכאן ששיעורי הצמיחה בתוך המדינות והיחסים בין שתי מדינות יכולות להיות גדולות מאוד גם כאשר ההפרש בין שיעורי ההוצאה קטנים. לדוגמא, קנדה הוציאה בסוף התקופה כ-0.20% על מו"פ וישראל הוציאה כ-0.64%, כלומר, ישראל הוציאה רק 0.44% אחוזי תוצר יותר מקנדה. עם זאת, באופן יחסי הוצאות המו"פ של ישראל כאחוז מהתוצר היו כ-541% מאלו של קנדה!

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

לעובד, יש לשים לב שמיקומה של אירופה מושפע בצורה משמעותית מהוצאות המו"פ הגבוהות יחסית של צרפת בענפים האלו. ללא צרפת, מיקומה של הממוצע האירופאי בהוצאות המו"פ נמוך יותר לאורך כל התקופה מזה הנצפה בתרשים.

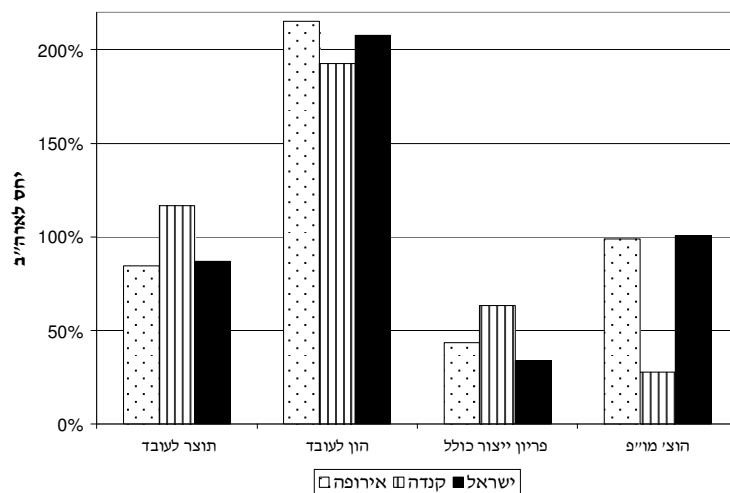
5.2.5. מצב עדכני

5.2.5 תרשים

ענפי הכרייה והחציבה, עץ ומוצריו, רהיטים, מינרלים אל-מתכתיים

מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

- התוצר בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-87%, כ-117% וכ-84% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- ההון לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-208%, כ-193% וכ-215% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפריון הכולל בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-34%, כ-63% וכ-44% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הוצאות המו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי) בישראל, בקנדה ובאירופה היו כ-100%, כ-28% וכ-99% בהתאמה מאלו של ארה"ב.



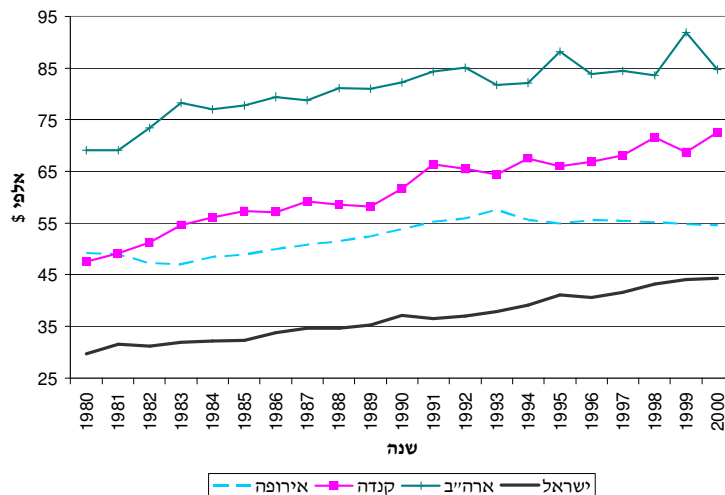
נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.3. ענפי מוצרי המזון, המשקאות ומוצרי הטבק

5.3.1. התוצר לעובד

**תרשים 5.3.1**  
**ענפי מוצרי המזון, המשקאות ומוצרי טבק**  
**תוצר לעובד**  
(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לכל התקופה היו כ-2% בישראל, כ-1.1% בארה"ב, כ-2.1% בקנדה וכ-0.5% באירופה. התוצר לעובד בישראל היה כ-42% בתחילת התקופה וכ-49% בסופה ביחס לזה של לארה"ב, כ-60% וכ-62% בהתאמה מזה של קנדה וכ-65% וכ-67% מזה של אירופה. כלומר, במהלך התקופה הפער הגדול הקיים בין ישראל לבין שער המדינות בתוצר לעובד צומצם במעט בלבד בכ-7% מול ארה"ב ובכ-2% בלבד מול אירופה וקנדה.

5.3.2. ההון לעובד

שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים בשנות השמונים היו כ-2% בישראל, כ-5.6% בארה"ב, כ-3.2% בקנדה וכ-4% באירופה ואילו בשנות התשעים היו כ-4.2% בישראל, כ-3.1% בארה"ב, כ-1.5% בקנדה וכ-2.8% באירופה. כלומר עבור ארה"ב, קנדה ואירופה, שנות השמונים היו שנים

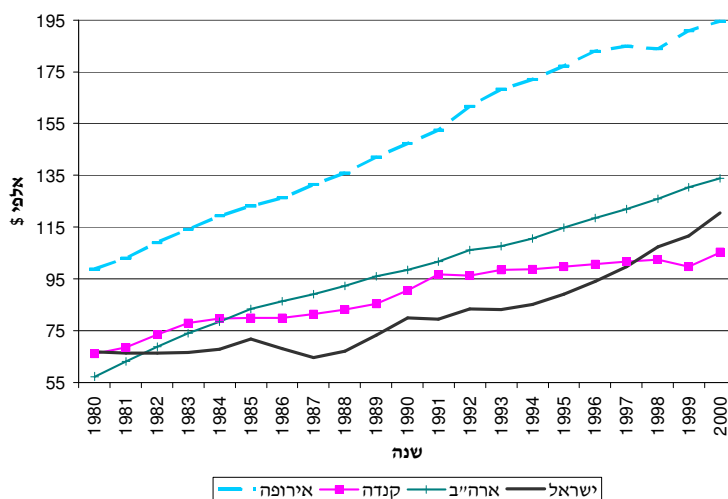
נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

של צמיחה מואצת יותר בהון לעובד לעומת שנות השמונים. לא כן עבור ישראל, בה הדפוס היה הפוך.

תרשים 5.3.2

ענפי מוצרי המזון, המשקאות ומוצרי טבק  
הון לעובד  
(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



ההון לעובד בישראל הווה כ-95% וכ-83% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-91% וכ-102% בהתאמה מזה של קנדה וכ-61% וכ-56% בהתאמה מזה של אירופה. כלומר, להבדיל מהתוצר לעובד, הפער בהון לעובד בענפים אלו מול קנדה צומצם בצורה ניכרת כאשר למעשה קנדה מתמקמת במקום נמוך יותר מישראל בהון לעובד משנת 1997 והילך. צמצום זה נובע מתהליך הצמיחה המואץ יחסית שחוותה ישראל במחצית השנייה של התקופה לעומת הצמיחה המתונה שחוותה קנדה. בניגוד לכך, הפער מול ארה"ב ואירופה התרחב בכ-7% וכ-5% בהתאמה מתחילת עד סוף התקופה הודות לצמיחה המואצת יותר בארה"ב ובאירופה ביחס לישראל בשנות השמונים.

5.3.3. הפיריון הכולל

במהלך התקופה רמת הפיריון הכולל בישראל ובקנה עלתה ובארה"ב ואירופה ירדה כאשר העלייה בישראל הייתה מתונה יחסית לזו של קנדה. ההתרחשויות ורמות הפיריון הכולל בתוך מדינות נפרדות המרכיבות את הממוצע האירופאי שונות למדי כפי שניתן לראות בתרשים (אשר

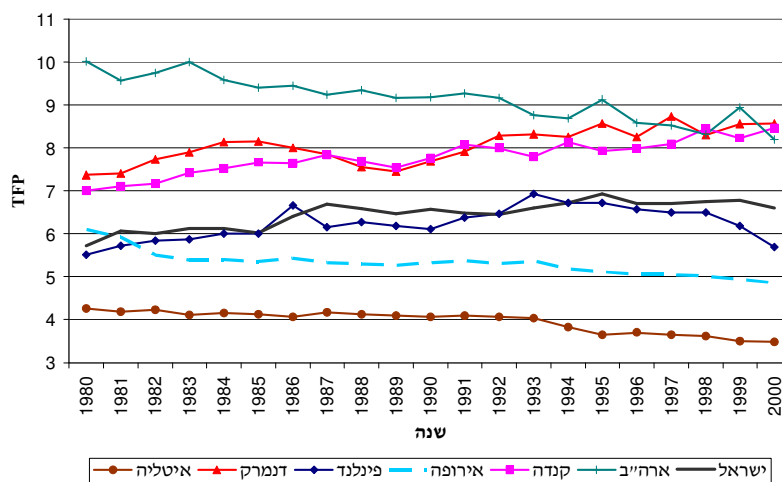
נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

מציג בנוסף לקו המגמה של הממוצע האירופאי את קווי המגמה של איטליה, פינלנד ודנמרק). כך למשל איטליה מציגה מגמת ירידה וממוקמת הרחק מתחת לשאר המדינות ולמעשה מושכת את הממוצע האירופאי עמה כלפי מטה. פינלנד לעומת זאת מתייצבת ברמות דומות לאלו של ישראל לאורך רוב התקופה כאשר עד לשנת 1993 היא הייתה במגמת עליה ולאחר מכן חזרה בהדרגה לרמתה ההתחלתית. בקצה העליון מתייצבת דנמרק עם מגמת עליה ורמה הדומות לאלו של קנדה.

5.3.3 תרשים

ענפי מוצרי המזון, המשקאות ומוצרי טבק  
פריון כולל



שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים במהלך כל התקופה היו כ-0.8% בישראל, כ-1%- בארה"ב, כ-1% בקנדה, כ-1.2% באירופה, כ-1.1% באיטליה, כ-0.29% בפינלנד ו- כ-0.86% בדנמרק. בישראל, קנדה ופינלנד הצמיחה הייתה מואצת יותר בשנות השמונים מאשר בשנות התשעים ולהפך בדנמרק. בארה"ב ובאיטליה הצמיחה השלילית הייתה מתונה יותר בשנות השמונים מאשר בשנות התשעים וההפך באירופה.

רמת הפריון הכולל של ישראל הייתה כ-60% וכ-77% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה ביחס לארה"ב, כ-81% בסוף ובתחילת התקופה מזו של קנדה, כ-108% וכ-139% בתחילת ובסוף התקופה ביחס לאירופה, כ-150% וכ-201% בתחילת ובסוף התקופה ביחס לאיטליה, כ-103% וכ-107% ביחס לפינלנד וכ-76% וכ-78% ביחס לדנמרק.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

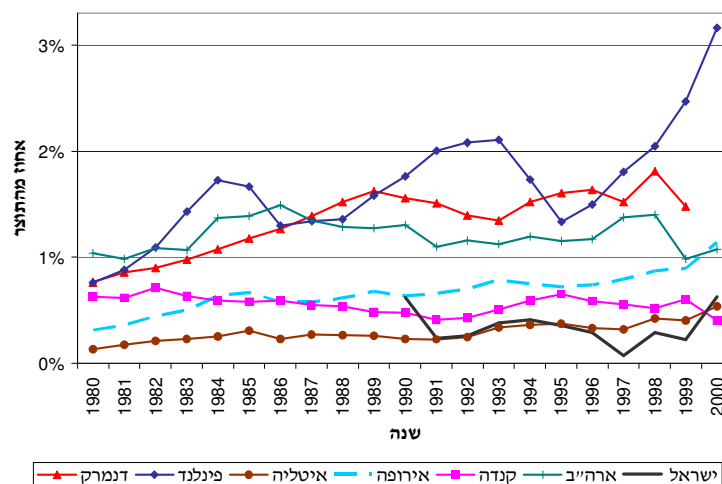
5.3.4. הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי

תרשים 5.3.4

ענפי מוצרי המזון, המשקאות ומוצרי טבק

הוצאות מו"פ

(כאחוז מהתוצר הענפי)



בדומה לפיריון הכולל פיזור הוצאות המו"פ של המדינות האירופאיות המרכיבות את הממוצע הוא גבוה והמגמות של המדינות שונות. כך למשל איטליה מתקמת בתחנית כל המדינות יחד עם ישראל, לעומתן פינלנד ודנמרק מעל כל המדינות לרבות ארה"ב (ממחצית השנייה של שנות השמונים והילך). שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים של הוצאות המו"פ בשנות התשעים במדינות היו כ-36% בישראל, כ-1% בארה"ב, כ-0.3% בקנדה, כ-6.4% באירופה, כ-10% באיטליה, כ-7.3% בפינלנד וכ-0.01% בדנמרק.<sup>5</sup>

הוצאות המו"פ של ישראל בענפים אלו היוו כ-31% בתחילת התקופה וכ-33% בסופה מאלו של ארה"ב, כ-85% וכ-75% מאלו של קנדה, כ-56% וכ-39% מאלו של אירופה, כ-158% וכ-84% מאלו של איטליה, כ-19% וכ-15% מאלו של פינלנד וכ-25% וכ-23% מאלו של דנמרק.

<sup>5</sup> יש לשים לב ששיעורי הצמיחה הגבוהים הנצפים, בייחוד בישראל ובאיטליה, מתקבלים מכיוון שהוצאות המו"פ כאחוז מהתוצר של כל המדינות ובמיוחד של ישראל ואיטליה הם מספרים קטנים מאוד.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.3.5. מצב עדכני

כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

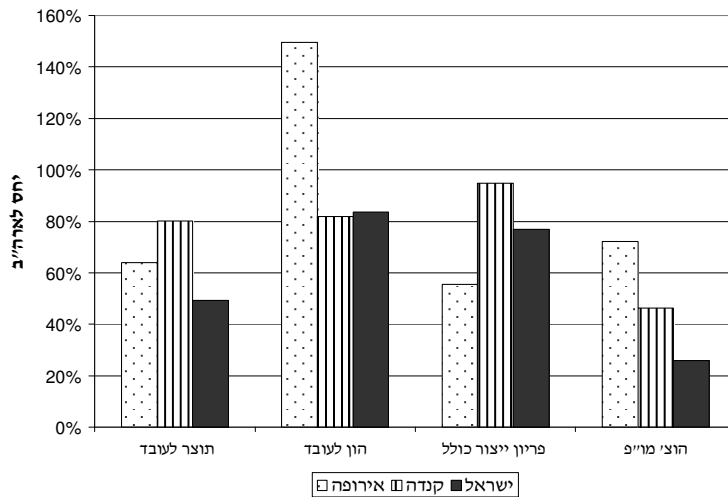
- התוצר לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-49%, כ-80% וכ-64% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- ההון לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-83%, כ-82% וכ-150% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפרייון הכולל בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-77%, כ-95% וכ-56% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הוצאות המו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי) בישראל, בקנדה ובאירופה היו כ-26%, כ-46% וכ-72% בהתאמה מאלו של ארה"ב.

5.3.5 תרשים

ענפי מוצרי המזון, המשקאות ומוצרי טבק

מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

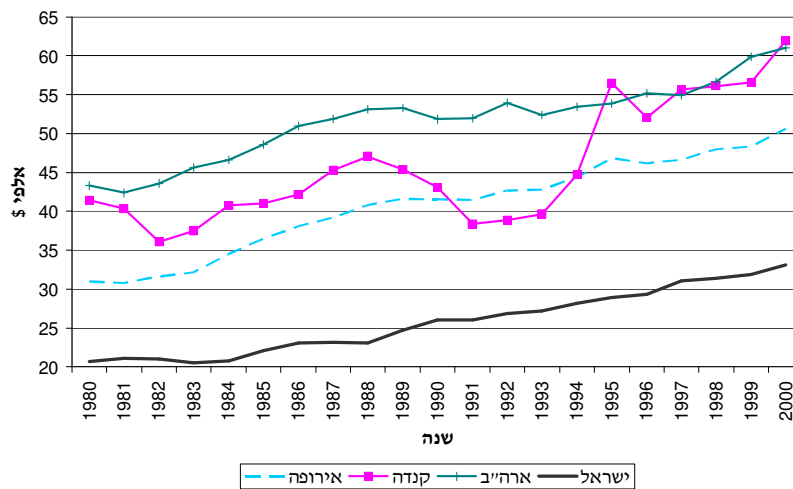
5.4. ענפי הטקסטיל, מוצרי ההלבשה, נייר ומוצרי, הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים, חפצי חן ושונות

5.4.1. התוצר לעובד

התוצר לעובד של ישראל הווה כ-47% מזה של ארה"ב בתחילת התקופה וכ-54% בסופה, כ-53% בראשית התקופה וכ-55% בסופה מזה של קנדה וכ-64% בתחילת התקופה וכ-65% בסופה מזה של אירופה. שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים היו כ-2.4%, כ-1.8%, כ-2.4% וכ-2.5% בישראל, ארה"ב, קנדה ואירופה בהתאמה.

תרשים 5.4.1

ענפי הטקסטיל, מוצרי ההלבשה, נייר ומוצרי, הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים, חפצי חן ושונות  
תוצר לעובד  
(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



5.4.2. ההון לעובד

בענפים אלו ההון לעובד בכל המדינות במגמת עלייה במהלך כל התקופה מלבד בקנדה אשר בה מגמת העלייה נבלמת בשנת 1997. עבור ישראל, ארה"ב וקנדה מגמת הצמיחה הייתה שונה בין שונות השמוניים לשנות התשעים עם שיעורי צמיחה שנתיים ממוצעים של כ-2% וכ-4% בישראל בהתאמה, כ-6.4% וכ-4.6% בארה"ב בהתאמה וכ-4.9% וכ-2% בקנדה בהתאמה. באירופה

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

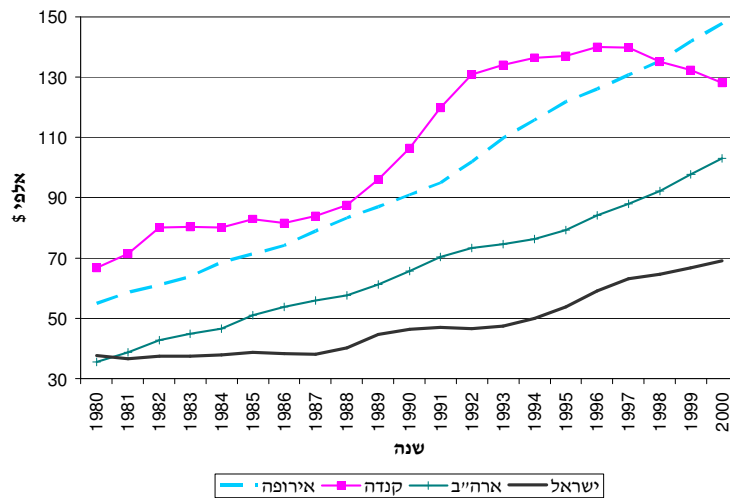
לעומת זאת לא ניכרת הבדל משמעותי בין התקופות - שיעור הצמיחה השנתית הממוצע במהלך כל התקופה היה כ-5%.

בדומה לתוצר לעובד רמתה של ישראל בהון לעובד הנה הנמוכה ביותר מבין כל המדינות: ההון לעובד של ישראל בתחילת ובסוף התקופה היה כ-87% וכ-69% בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-49% וכ-46% בהתאמה מזה של קנדה וכ-60% וכ-47% בהתאמה מזה של אירופה. כלומר, הפער מול ארה"ב ואירופה בהון לעובד התרחב לרעת ישראל באופן משמעותי ואילו מול אירופה הוא התרחב אך באופן מתון יותר.

תרשים 5.4.2

ענפי הטקסטיל, מוצרי ההלבשה, נייר ומוצרי, הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים, חפצי חן ושונות  
הון לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



5.4.3. הפרייון הכולל

הפרייון הכולל של ישראל אף הוא נמוך בהשוואה לארה"ב, קנדה ואירופה, הוא היווה כ-39% בתחילת התקופה וכ-47% בסופה מזה של ארה"ב, כ-45% וכ-44% בהתאמה מזה של קנדה וכ-76% וכ-84% בהתאמה מזה של אירופה. עם זאת, השוואה של ישראל מול המדינות המרכיבות את הממוצע האירופאי מגלה שמצבה של ישראל אינו הגרוע ביותר מבחינת הפרייון הכולל. כך למשל בתרשים מובאת פינלנד אשר הפרייון הכולל שלה היווה כ-137% וכ-109% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ישראל. דוגמה נוספת הנה איטליה (אין היא מופיע

נספח 1

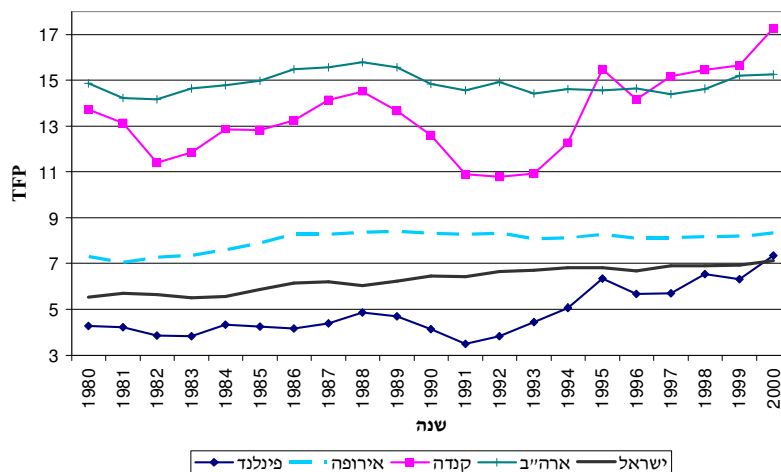
השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

בתרשים) אשר מתמקמת בין פינלנד לישראל עד המחצית הראשונה של שנות התשעים ומתחת לפינלנד במחצית השנייה שלהם.

שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים של הפרייון הכולל בענפים אלו היו כ-1.3%, כ-0.15%, כ-1.6% וכ-0.7% בישראל, בארה"ב, בקנדה ובאירופה בהתאמה ואילו פינלנד חוותה צמיחה מואצת יותר בשיעור שנתי ממוצע של כ-3.3%.

5.4.3 תרשים

ענפי הטקסטיל, מוצרי ההלבשה, נייר ומוצרי, הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים, חפצי חן ושונות פרייון כולל



5.4.4. הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי

מיקומה של ישראל בהוצאות המו"פ נמוך ביחס לשאר המדינות, הוצאותיה כאחוז מהתוצר היו כ-29% וכ-17% מאלו של ארה"ב בתחילת ובסוף שנות התשעים בהתאמה, כ-36% וכ-38% מאלו של קנדה בהתאמה, כ-106% וכ-59% מאלו של אירופה בהתאמה, כ-23% וכ-21% מאלו של פינלנד בהתאמה וכ-14% וכ-17% מאלו של דנמרק בהתאמה. אומנם מצבה של ישראל מול הממוצע האירופאי טוב יותר ממצבה מול ארה"ב וקנדה, הסתכלות על חלק מהמדינות המרכיבות את הממוצע האירופאי מציגה תמונה אחרת – מול פינלנד מצבה של ישראל דומה למצבה מול ארה"ב ומול דנמרק ישראל במצב הנחות ביותר.



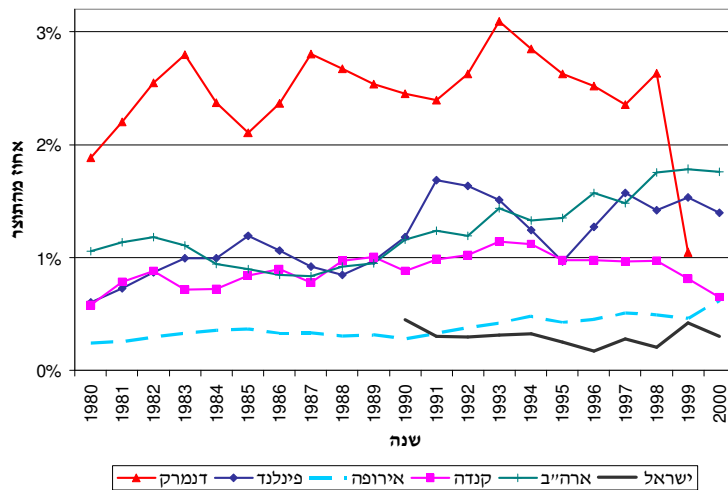
נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים של הוצאות המו"פ כאחוז של התוצר הענפי היו כ-3.2% בישראל, כ-4.7% בארה"ב, כ-2.4% בקנדה וכ-8.9% באירופה, כ-3.7% בפינלנד וכ-5.5% בדנמרק.

5.4.4 תרשים

ענפי הטקסטיל, מוצרי ההלבשה, נייר ומוצרים, הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים, חפצי חן ושונות הוצאות מו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי)



5.4.5 מצב עדכני

כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

- התוצר לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-54%, כ-99% וכ-84% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- ההון לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-69%, כ-149% וכ-148% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפריון הכולל בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-47%, כ-105% וכ-55% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הוצאות המו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי) בישראל, בקנדה ובאירופה היו כ-17%, כ-55% וכ-31% בהתאמה מאלו של ארה"ב.

נספח 1

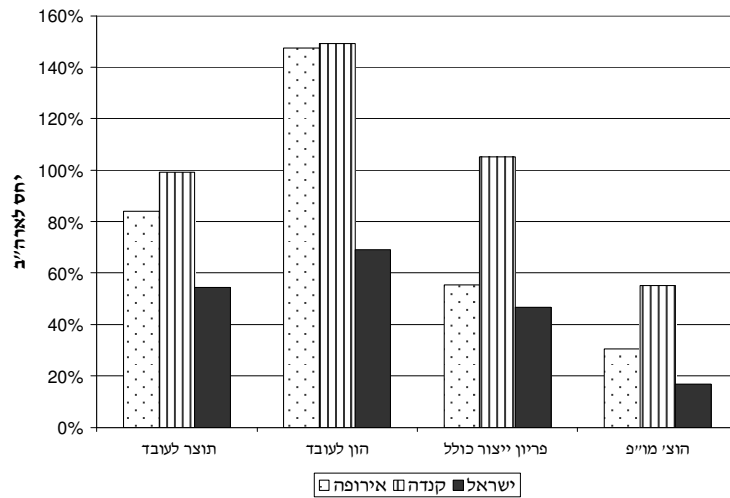
השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.4.5 תרשים

ענפי הטקסטיל, מוצרי ההלבשה, נייר ומוצרי, הוצאה לאור ודפוס, תכשיטים ושונות

מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.5. ענפי הכימיקלים ומוצריהם, הזיקוק והנפט

5.5.1. התוצר לעובד

ענפים אלו מאופיינים במגמת עליה בכל המדינות במהלך התקופה. שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים של התוצר לעובד בשנות השמונים ובשנות התשעים היו כ-4% וכ-5.6% בהתאמה בישראל, כ-3.5% וכ-1.8% בהתאמה בארה"ב, כ-3% בשני התקופות בקנדה וכ-0.02% וכ-4.1% בהתאמה באירופה, כ-0.6% וכ-2.2% בפינלנד וכ-0.9% וכ-4% בדנמרק.

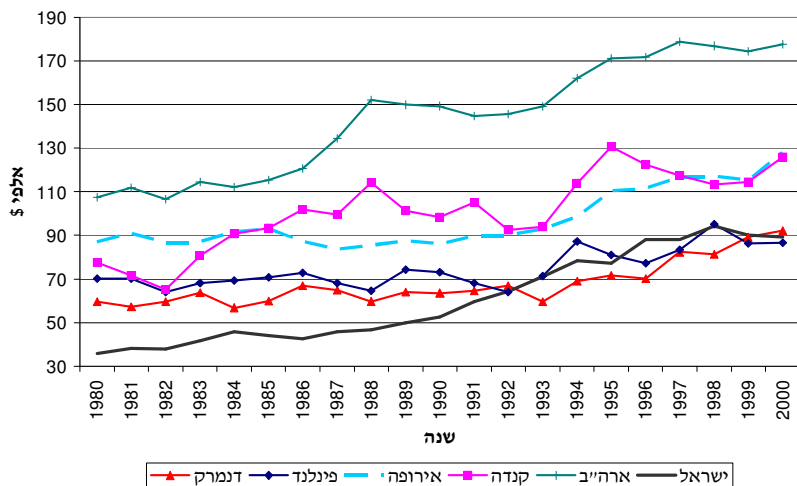
אנו מצרפים לניתוח את פינלנד ודנמרק בסעיף זה כיוון ששני מדינות אלו התמקמו מעל ישראל בתוצר לעובד בענפים אלו עד לשנת 1992. משנה זו ועד לשנת 1999 ישראל התמקמה מעל דנמרק ומעל ומתחת לפינלנד לסירוגין. אילו היינו מסתכלים על הממוצע האירופאי בלבד מצבה של ישראל היה מצטייר כעגום יותר.

תרשים 5.5.1

ענפי הכימיקלים ומוצריהם, הזיקוק והנפט

תוצר לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



התוצר לעובד בישראל היה כ-36% וכ-56% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-51% וכ-73% בהתאמה מזה של קנדה, כ-45% וכ-75% בהתאמה מזה של אירופה, כ-59% וכ-

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

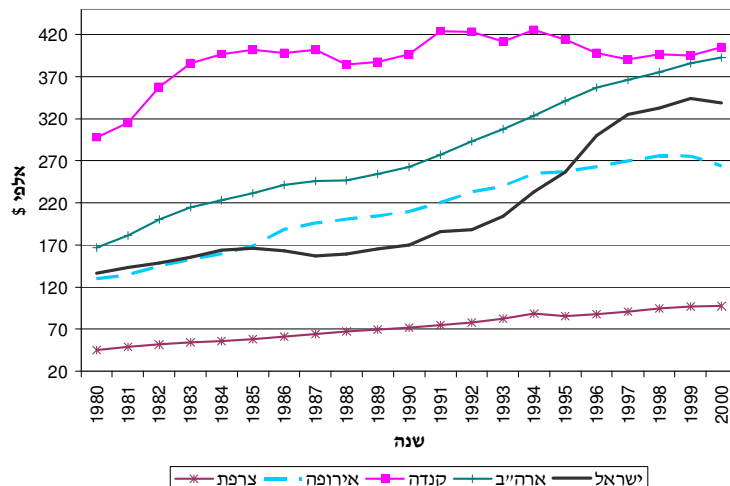
103% בהתאמה מזה של פינלנד ו כ-68% וכ-108% בהתאמה מזה של דנמרק. כלומר ישראל הצליחה לצמצם את הפער בינה לבין ארה"ב, קנדה ואירופה בשיעורים ניכרים אם כי הפערים הקיימים עדיין גדולים. פינלנד ודנמרק החלו את התקופה עם רמת תוצר לעובד נמוכה יחסית לשאר המדינות מלבד ישראל ואופיינו בשיעורי צמיחה שנתיות ממוצעות מתונות יותר מאלו של ישראל בשנות השמונים והתשעים. אי לכך בסוף התקופה התייצבה ישראל יחד עם ברמת התוצר לעובד.

5.5.2. ההון לעובד

בענפים אלו ההון לעובד צמח בכל המדינות ובייחוד בישראל ובארה"ב. שיעורי הצמיחה הממוצעים בשנות השמונים ובשנות התשעים היו כ-2.2% וכ-7.3% בהתאמה בישראל, כ-4.4% בארה"ב במהלך כל התקופה, כ-3% וכ-0.3% בהתאמה בקנדה וכ-5% וכ-2.4% בהתאמה באירופה.

תרשים 5.5.2

ענפי הכימיקלים ומוצריהם, הזיקוק והנפט  
הון לעובד  
(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



הודות לצמיחה מואצת זו בישראל, הפערים בינה לביניהן צומצמו בצורה ניכרת. ההון לעובד בישראל הווה כ-75% וכ-85% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-42% וכ-79% בהתאמה מזה של קנדה וכ-103% וכ-118% בהתאמה מזה של אירופה.

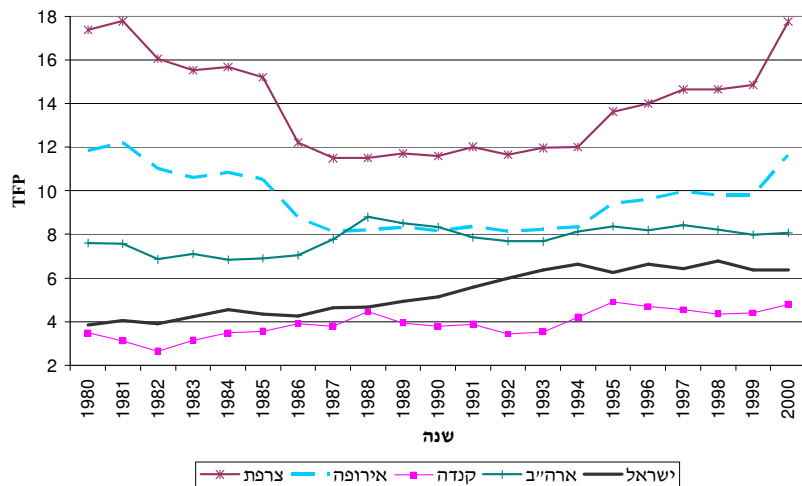
נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

במחצית הראשונה של שנות השמונים ובמחצית השנייה של שנות התשעים ישראל עוברת את אירופה ברמת ההון לעובד – אולם יש לשים לב לכך שהממוצע האירופאי מושפע כלפי מטה מצרפת אשר רמת ההון לעובד בה נמוכה במיוחד (ראה קו המגמה שלה המוצגת גם בתרשים). ללא צרפת רמת ההון לעובד באירופה גבוהה יותר מכפי שמתאר קו המגמה שלה המוצג בתרשים – ובפרט ביחס לישראל.

5.5.3. הפרייון הכולל

**תרשים 5.5.3**  
**ענפי הכימיקלים ומוצריהם, הזיקוק והנפט**  
**פרייון כולל**



בפרייון הכולל בענפים אלו, ישראל מתמקמת בין קנדה וארה"ב כאשר אירופה נמצאת מעל כולם במרבית התקופה. בדומה להון לעובד בענפים האלו גם כאן הממוצע האירופאי מושפע יתר על המידה ממשקלה של צרפת אשר כאן מגלה רמת פרייון כולל גבוה במיוחד. ללא צרפת רמתה של אירופה נמוכה יותר ממה שמתאר קו המגמה המוצגת בתרשים.

שיעורי הצמיחה הממוצעים בשנות השמונים ובשנות התשעים בהתאמה היו כ-3% וכ-2.3% בישראל, כ-1.1% וכ-0.3% בארה"ב, כ-1.5% וכ-2.8% בקנדה וכ-3.5% וכ-3.8% באירופה.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

רמת הפרייון הכולל של ישראל הייתה כ-58% וכ-79% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה ביחס לארה"ב, כ-128% וכ-140% בהתאמה ביחס לקנדה, וכ-37% וכ-64% בהתאמה ביחס לאירופה. כלומר רמת הפרייון בישראל עלתה באופן יחסי יותר מזו של שאר המדינות – הפער מול ארה"ב ואירופה הצטמצם אם כי נשאר גבוה עדיין ואילו הפער מול קנדה התרחב לטובת ישראל.

5.5.4. הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי

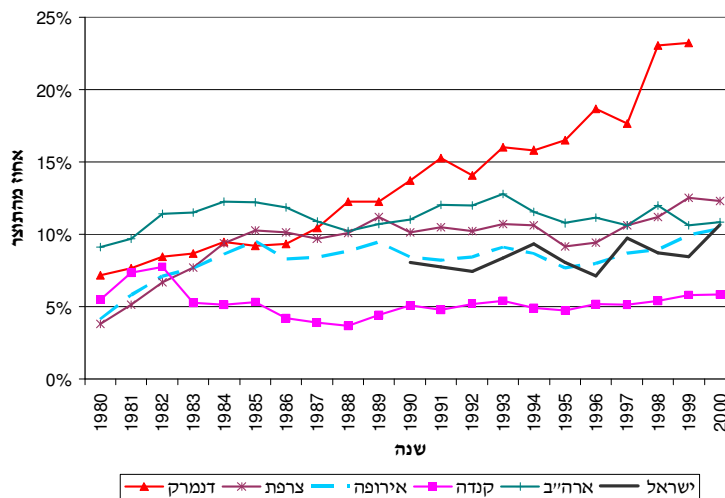
שיעורי הצמיחה הממוצעים בשנות התשעים היו כ-4% בישראל, כ-0.13% בארה"ב, כ-1.6% בקנדה, כ-2.3% באירופה, כ-2.2% בצרפת וכ-6.6% בדנמרק.

5.5.4 תרשים

ענפי הכימיקלים ומוצריהם, הזיקוק והנפט

הוצאות מו"פ

(כאחוז מהתוצר הענפי)



הוצאות המו"פ בישראל היו כ-66% וכ-83% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מאלו של ארה"ב, כ-155% וכ-163% בהתאמה מאלו של קנדה, כ-93% וכ-95% בהתאמה מאלו של אירופה, כ-75% וכ-77% מאלו של צרפת וכ-54% וכ-40% מאלו של דנמרק. כלומר, במהלך שנות התשעים הפער מול אירופה אשר ממילא היה קטן הצטמצם במעט, הפער מול צרפת אשר היה ונותר ניכר הצטמצם אף הוא במעט והפער לטובת ישראל מול קנדה גדל בצורה ניכרת – כל אלו הודות לצמיחה הגבוהה בישראל בהוצאות מו"פ ביחס לזו של המדינות הנדונות. הפער מול ארה"ב הצטמצם בצורה משמעותית וזאת הודות הן לצמיחת הוצאות המו"פ הגבוהה יחסית של

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

ישראל והצמיחה הנמוכה יחסית בארה"ב. לעומתם גדל הפער בין ישראל לדנמרק גדל בצורה משמעותית.

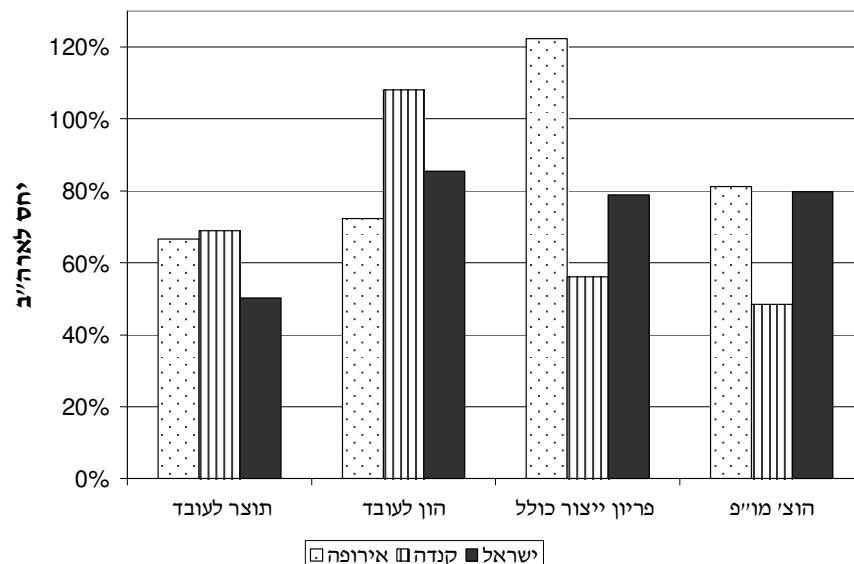
5.5.5. מצב עדכני

תרשים 5.5.5

ענפי הכימיקלים ומוצריהם, הזיקוק והנפט

מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

- התוצר בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-50%, כ-69% וכ-67% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- ההון לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-85%, כ-108% וכ-72% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפריון הכולל בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-79%, כ-56% וכ-122% בהתאמה מזה של ארה"ב.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

---

- הוצאות המו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי) בישראל, בקנדה ובאירופה היוו כ-80%, כ-49% וכ-81% בהתאמה מאלו של ארה"ב.



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.6. ענפי מוצרי הפלסטיק והגומי

5.6.1. התוצר לעובד

בענפים אלו שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לכל התקופה היו כ-4.5% בישראל, כ-0.9% בארה"ב, כ-2% בקנדה, כ-0.4% באירופה, כ-2.6% בפינלנד וכ-3% בדנמרק. כלומר, בהשוואה לשאר המדינות חוותה ישראל צמיחה מואצת למדי.

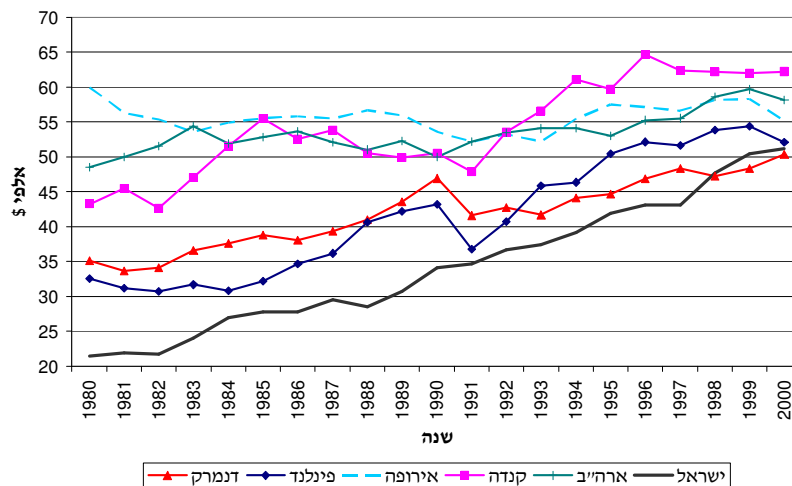
מסיבה זו צמצמה ישראל בצורה משמעותית את הפער בתוצר לעובד שלה מול שאר המדינות ובייחוד מול דנמרק ופינלנד אם כי הפער נותר גבוה: התוצר לעובד בישראל בתחילת ובסוף התקופה היה כ-42% וכ-82% בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-50% וכ-74% בהתאמה מזה של קנדה, כ-43% וכ-81% בהתאמה מזה של אירופה, כ-76% וכ-88% בהתאמה מזה של פינלנד וכ-67% וכ-97% בהתאמה מזה של דנמרק.

תרשים 5.6.1

ענפי מוצרי הפלסטיק והגומי

תוצר לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.6.2. ההון לעובד

ההון לעובד בישראל בענפים אלו צמח בצורה מואצת ביותר, כ-6.3%, בהשוואה לשאר המדינות, כ-3.6% בארה"ב, כ-1% בקנדה וכ-2% באירופה. עקב זה חצתה ישראל את רמתה של ארה"ב בשנת 1984 ואת זו של קנדה בשנת 1986.

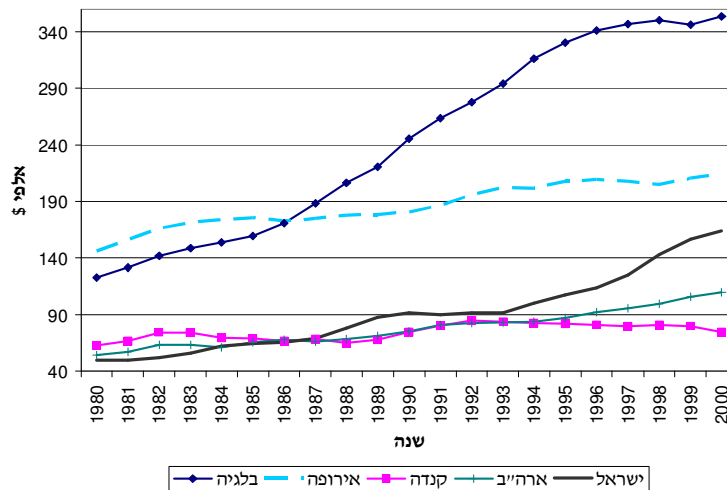
ההון לעובד בישראל בענפים אלו היווה כ-97% וכ-137% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-80% וכ-170% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של קנדה וכ-34% וכ-64% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של אירופה. כלומר ישראל הפכה את פער ההון לעובד מול ארה"ב וקנדה לטובתה וצמצמה אותו בצורה משמעותית מול אירופה.

5.6.2 תרשים

ענפי מוצרי הפלסטיק והגומי

הון לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



5.6.3. הפרייון הכולל

שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לכל התקופה של הפרייון הכולל בישראל ובקנדה היו חיוביות ומשמעותיות, כ-1.7% וכ-1.74% בהתאמה. ארה"ב ואירופה נוטרו כמעט ללא שינוי

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

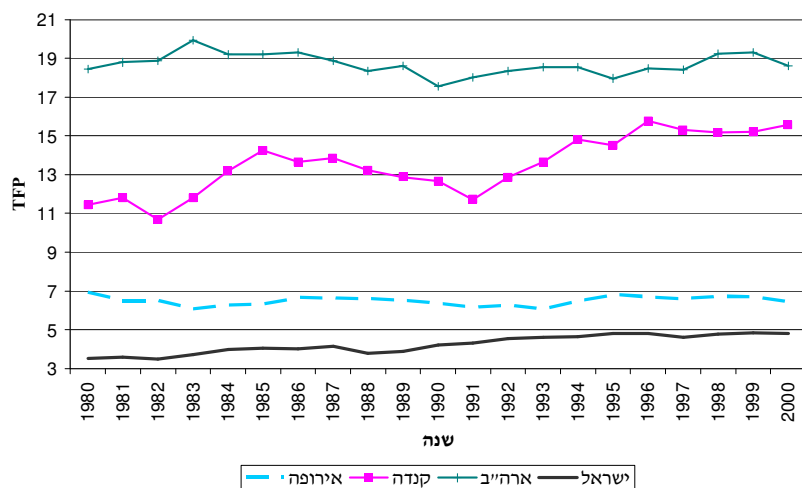
בפריון הכולל לאחר ירידות ועליות לסירוגין – שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים שלהן היו כ-0.09% וכ-0.3% בהתאמה.

ישראל החלה את התקופה עם פריון כולל נמוך מאוד ביחס לשאר המדינות ובגלל שיעורי הצמיחה הדומים ביניהן כך הוא נותר בסופה: הוא היווה כ-20% וכ-26% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-31% מזה של קנדה הן בתחילת והן בסוף התקופה ו כ-58% וכ-72% בהתאמה מזה של אירופה.

5.6.3 תרשים

ענפי מוצרי הפלסטיק והגומי

פריון כולל



5.6.4. הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי

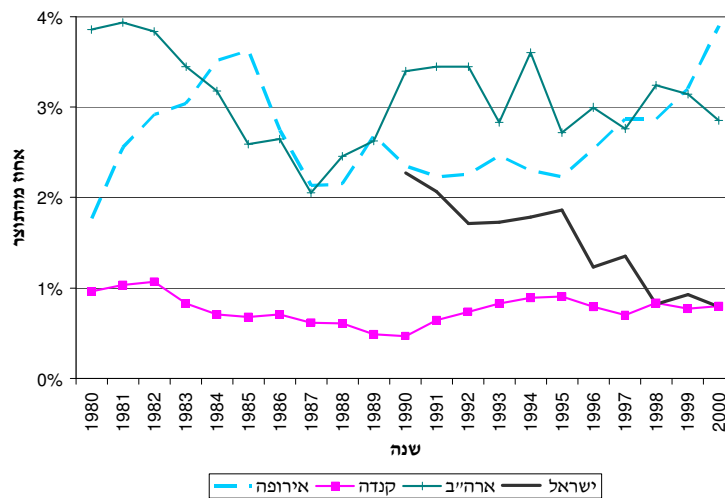
במהלך שנות התשעים הוצאות המו"פ בענפים אלו חוו צמיחה שלילית מואצת בישראל, כ-8.3%, וצמיחה שלילית מתונה בארה"ב, כ-0.6%, בשיעורים שנתיים ממוצעים. לעומתן קנדה ואירופה הציגו צמיחה חיובית מואצת של כ-6.4% וכ-5.6% בשיעורי שנתיים ממוצעים בהתאמה.

בהתאם לכך, הוצאות המו"פ בישראל היו כ-59% וכ-28% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מאלו של ארה"ב, כ-327% וכ-106% בהתאמה מאלו של קנדה ו כ-88% וכ-25% בהתאמה מאלו של אירופה.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

**5.6.4 תרשים**  
**ענפי מוצרי הפלסטיק והגומי**  
**הוצאות מו"פ**  
**(כאחוז מהתוצר הענפי)**



5.6.5. מצב עדכני

כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

- התוצר לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-82%, כ-110% וכ-101% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- ההון לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-137%, כ-81% וכ-203% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפריון הכולל בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-26%, כ-82% וכ-36% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הוצאות המו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי) בישראל, בקנדה ובאירופה היו כ-39%, כ-27% וכ-99% בהתאמה מאלו של ארה"ב.

נספח 1

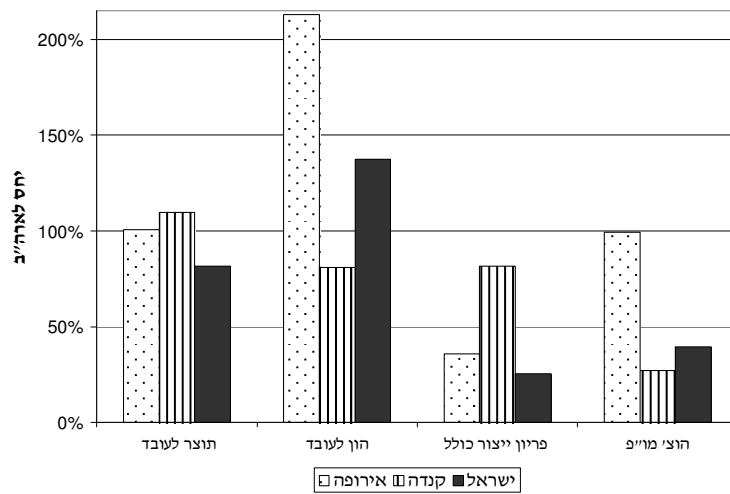
השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.6.5 תרשים

ענפי מוצרי הפלסטיק והגומי

מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.7. ענפי המתכת הבסיסית ומוצרי המתכת

5.7.1. התוצר לעובד

שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לשנות השמונים והתשעים היו כ-2.3% וכ-4.1% בהתאמה בישראל, כ-0.2% וכ-0.5% בהתאמה בארה"ב, כ-0.02% וכ-3.3% בהתאמה בקנדה, כ-3% וכ-0.8% בהתאמה באירופה כ-2.4% וכ-2.5% בהתאמה בדנמרק. כלומר, צמיחת התוצר לעובד בישראל הייתה גבוה יותר מזו של ארה"ב וקנדה במהלך שנות השמונים וגבוהה משמעותית מזו של כולן בשנות התשעים.

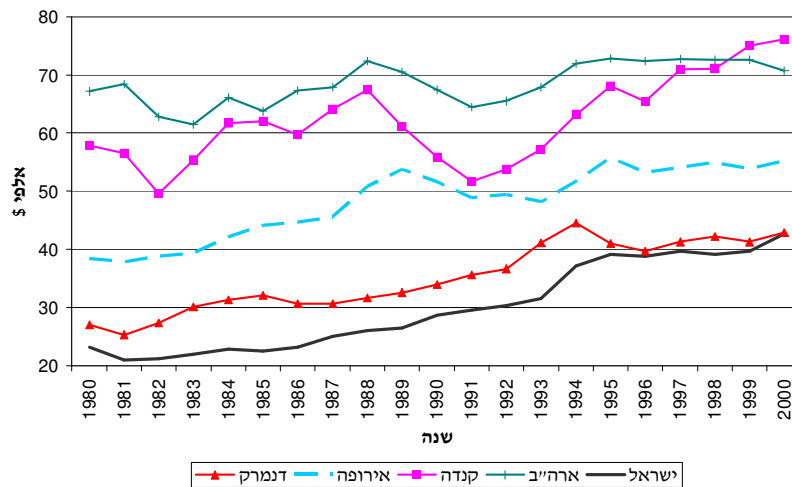
בתחילת ובסוף התקופה התוצר לעובד בישראל היה כ-34% וכ-55% בהתאמה מזה שלארה"ב, כ-39% וכ-56% בהתאמה מזה שלקנדה, כ-55% וכ-73% בהתאמה מזה שלאירופה וכ-77% וכ-96% בהתאמה מזה של דנמרק. מכאן שישראל צמצמה את הפער מול כל המדינות בכ-20%. עם זאת, בגלל מיקומה ההתחלתי הנמוך של ישראל הפער נותר גבוה ביחס לכל המדינות פרט למקרה של דנמרק (אשר אף היא החלה את התקופה ברמה נמוכה יחסית).

תרשים 5.7.1

ענפי המתכת הבסיסית ומוצרי המתכת

תוצר לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.7.2. ההון לעובד

ההון לעובד בישראל בענפים אלו היה ונותר נמוך משמעותית מזה של כל שער המדינות. הוא היווה כ-54% וכ-63% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-27% וכ-40% בהתאמה מזה של קנדה, כ-39% בתחילת ובסוף התקופה מזה של אירופה וכ-33% וכ-78% בהתאמה מזה של דנמרק.

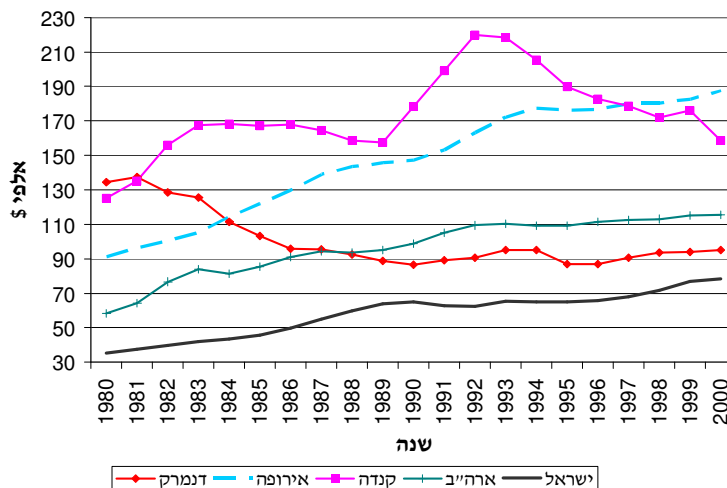
שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לשנות השמונים והתשעים היו כ-6.3% וכ-1.9% בהתאמה בישראל, כ-5.6% וכ-1.6% בהתאמה בארה"ב, כ-3.8% וכ-1% בהתאמה בקנדה, כ-4.9% וכ-2.5% בהתאמה באירופה וכ-4.2% וכ-1% בהתאמה בדנמרק.

5.7.2 תרשים

ענפי המתכת הבסיסית ומוצרי המתכת

הון לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



5.7.3. הפרייון הכולל

רמות הפרייון הכולל של המדינות מפוזרות ויציבות למדי על פני התקופה עם ארה"ב בראשם וישראל, איטליה ופינלנד בתחתית. הפרייון הכולל בישראל היה כ-29% וכ-42% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-44% וכ-54% בהתאמה מזה של קנדה, כ-65% וכ-84%

נספח 1

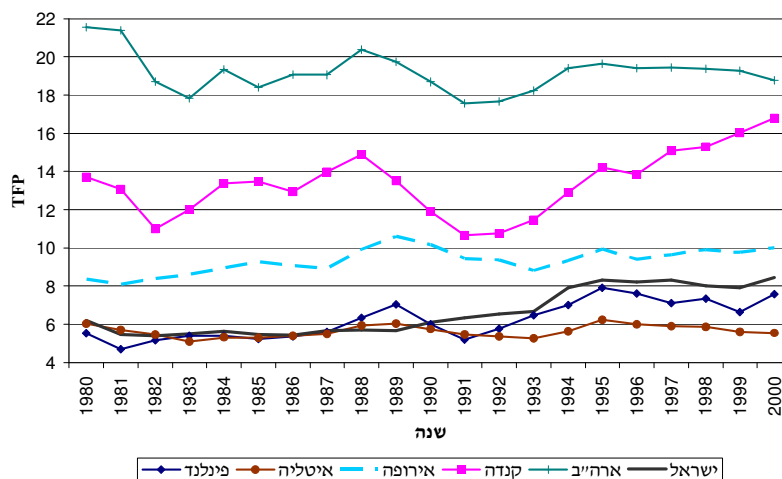
השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

בהתאמה מזה של אירופה, כ-102% וכ-140% בהתאמה מזה של איטליה ו כ-107% וכ-111% בהתאמה מזה של פינלנד.

שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים לשנות השמונים והתשעים היו כ-0.02% וכ-3.5% בהתאמה בישראל, כ-1.2% וכ-0.1% בהתאמה בארה"ב, כ-1% וכ-3.7% בהתאמה בקנדה, כ-2.1% וכ-0.05% בהתאמה באירופה, כ-0.4% וכ-0.2% בהתאמה באיטליה וכ כ-1.3% וכ-2.8% בהתאמה בפינלנד.

5.7.3 תרשים

ענפי המתכת הבסיסית ומוצרי המתכת  
פריזון כולל



5.7.4. הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי

במהלך שנות התשעים ישראל, איטליה, וקנדה מציגות מגמות ירידה של כ-6.5%, כ-0.7% וכ-3.6% בשיעורים שנתיים ממוצעים בהתאמה. לעומתן, ארה"ב, אירופה ופינלנד מראות מגמות עלייה של כ-2.2%, כ-3% וכ-8.3% בהתאמה בשיעורים שנתיים ממוצעים.

הוצאות המו"פ בישראל היו כ-79% וכ-38% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מאלו של ארה"ב, כ-61% וכ-54% בהתאמה מאלו של קנדה, כ-110% וכ-54% בהתאמה מאלו של אירופה, כ-185% וכ-192% בהתאמה מאלו של איטליה וכ-53% וכ-20% בהתאמה מאלו של פינלנד.



נספח 1

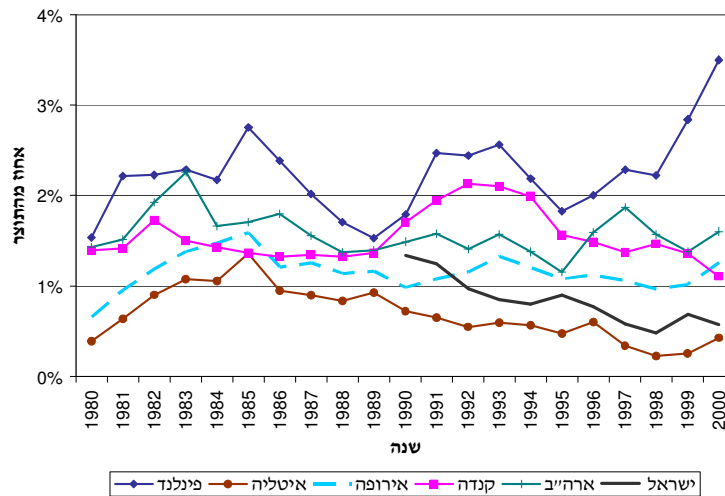
השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.7.4 תרשים

ענפי המתכת הבסיסית ומוצרי המתכת

הוצאות מו"פ

(כאחוז מהתוצר הענפי)



5.7.5. מצב עדכני

כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

- התוצר לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-55%, כ-98% וכ-75% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- ההון לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-63%, כ-156% וכ-160% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפרייון הכולל בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-42%, כ-79% וכ-51% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הוצאות המו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי) בישראל, בקנדה ובאירופה היו כ-43%, כ-91% וכ-71% בהתאמה מזה של ארה"ב.

נספח 1

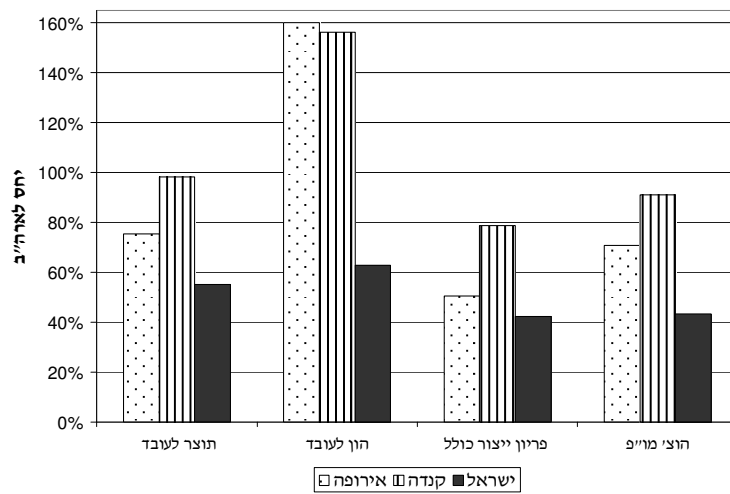
השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.7.5 תרשים

ענפי המתכת הבסיסית ומוצרי המתכת

מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.8. ענפי המכונות והציוד, הציוד המשרדי וכלי הובלה

5.8.1. התוצר לעובד

במהלך כל התקופה רמת התוצר לעובד בישראל בענפים אלו נמוך משמעותית מרמתו בארה"ב, קנדה ואירופה וברמות דומות לזה של שבפינלנד ודנמרק. הוא היה כ-47% וכ-62% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-55% וכ-57% בהתאמה מזה של קנדה, כ-71% וכ-83% בהתאמה מזה של אירופה, כ-103% וכ-105% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של פינלנד וכ-96% וכ-118% בהתאמה מזה של דנמרק. כלומר, ישראל סגרה חלקית את הפער מול המדינות הגדולות אך הפער נותר עדיין גדול.

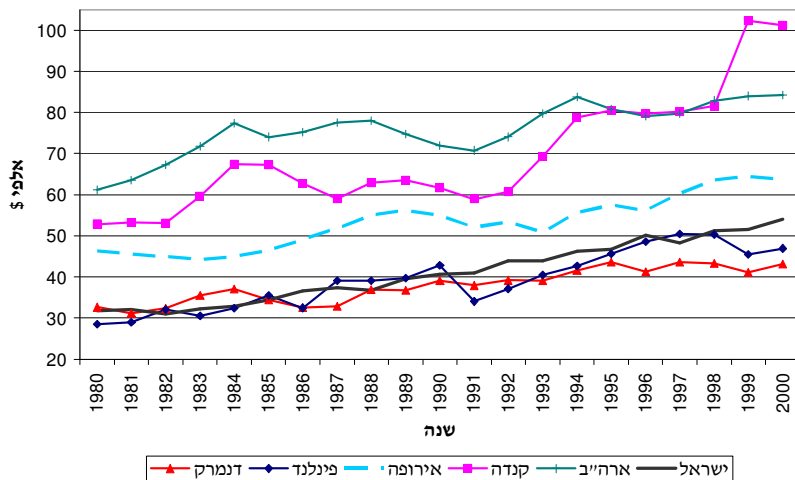
שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים במהלך כל התקופה היו כ-2.7% בישראל, כ-1.7% בארה"ב, כ-3.6% בקנדה (עם כ-1.8% בשנות השמונים וכ-5.4% בשנות התשעים), כ-1.7% באירופה, כ-2.9% בפינלנד (עם כ-4.4% וכ-1.4% בשנות השמונים והתשעים בהתאמה) וכ-1.5% בדנמרק.

5.8.1 תרשים

ענפי המכונות והציוד, הציוד המשרדי וכלי הובלה

תוצר לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.8.2. ההון לעובד

בשנות השמונים והתשעים צמח ההון לעובד בשיעורים שנתיים ממוצעים של כ-3.6% וכ-4.2% בהתאמה בישראל, כ-5.8% וכ-3.1% בהתאמה בארה"ב, כ-5.8% וכ-2.6% בהתאמה בקנדה, כ-6.1% וכ-3.9% בהתאמה באירופה, כ-4.4% וכ-1.3% בהתאמה בפינלנד וכ-1.5% וכ-1.6% בהתאמה בדנמרק.

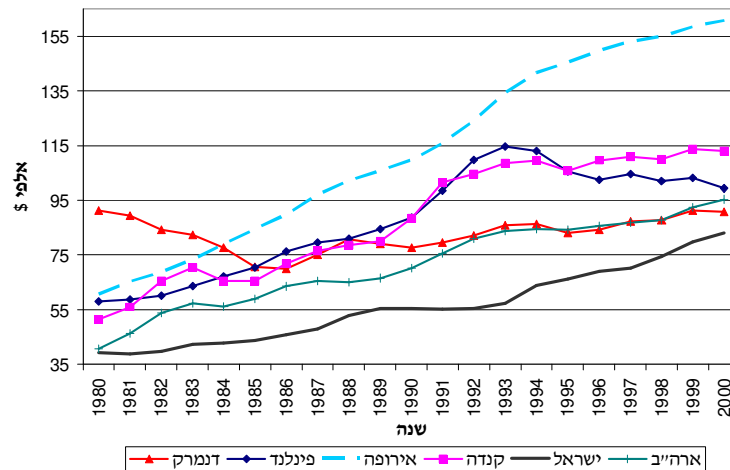
ההון לעובד בישראל היווה כ-79% וכ-83% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-66% וכ-67% בהתאמה מזה של קנדה, כ-57% וכ-48% בהתאמה מזה של אירופה, כ-65% וכ-72% בהתאמה מזה של פינלנד וכ-50% וכ-84% בהתאמה מזה של דנמרק. כלומר, הפער פינלנד ודנמרק הצטמצם בצורה משמעותית, מול ארה"ב וקנדה בצורה צנועה יותר ומול אירופה הפער גדל במעט לרעת ישראל.

5.8.2 תרשים

ענפי המכונות והציוד, הציוד המשרדי וכלי הובלה

הון לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

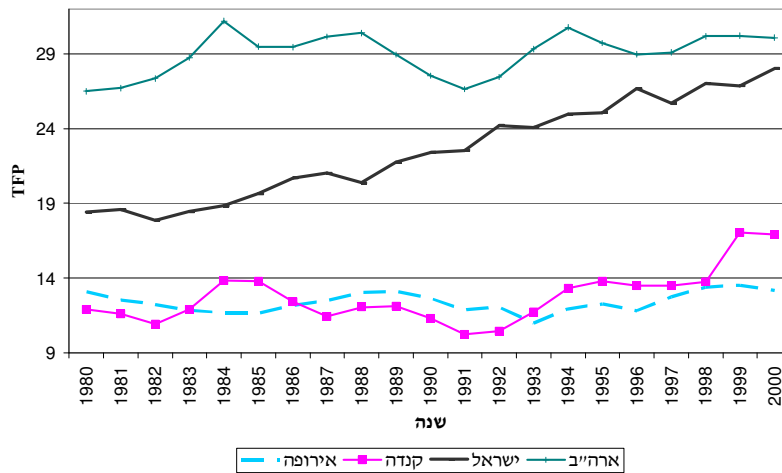
5.8.3. הפרייון הכולל

הפרייון הכולל בישראל בענפים אלו גבוה מזה של קנדה ואירופה ונמוך מזה של ארה"ב. הוא היה כ-66% וכ-89% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-151% וכ-180% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מזה של קנדה, כ-153% וכ-207% מזה של בהתאמה מזה של אירופה.

צמיחה יציבה ומואצת יותר בישראל לעומת ארה"ב, אירופה וקנדה הביאה לצמצום הפער בפרייון הכולל מול ארה"ב ולהרחבתו לטובת ישראל מול קנדה ואירופה. שיעורי הצמיחה הממוצעים השנתיים היו כ-2.2% לאורך כל התקופה בישראל, כ-0.7% לאורך כל התקופה בארה"ב, כ-0.3% וכ-0.6% בשנות השמונים והתשעים בהתאמה באירופה וכ-4.5% בשנות השמונים והתשעים בהתאמה בקנדה.

5.8.3 תרשים

ענפי המכונות והציוד, הציוד המשרדי וכלי הובלה  
פרייון כולל



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

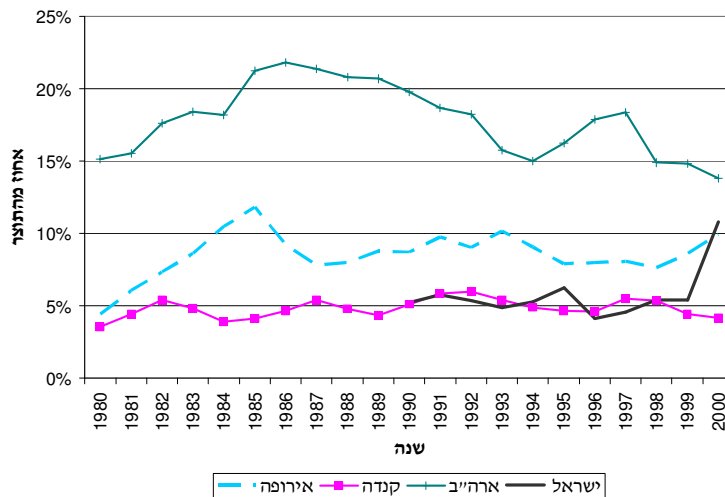
5.8.4. הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי

הוצאות המו"פ בישראל היו כ-29% וכ-50% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מאלו של ארה"ב, כ-97% וכ-155% בהתאמה מאלו של קנדה וכ-60% וכ-83% בהתאמה מאלו של אירופה.

בישראל צמחו הוצאות המו"פ כאחוז מהתוצר בשיעור שנתי ממוצע של כ-1.7% (בנטרול שנת 2000 בה בלבד הצמיחה הייתה כ-100% שיעור המצטייר כחריג ולא מייצג), ארה"ב וקנדה חוו צמיחות שנתיות ממוצעות שלילית של כ-3.1% וכ-1.5% בהתאמה ואירופה צמחה בשיעור של 1.8% הדומה לזה של ישראל.

תרשים 5.8.4

ענפי המכונות והציוד, הציוד המשרדי וכלי הובלה  
הוצאות מו"פ  
(כאחוז מהתוצר הענפי)



5.8.5. מצב עדכני

כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

- התוצר לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-62%, כ-107% וכ-75% בהתאמה מזה של ארה"ב.

נספח 1

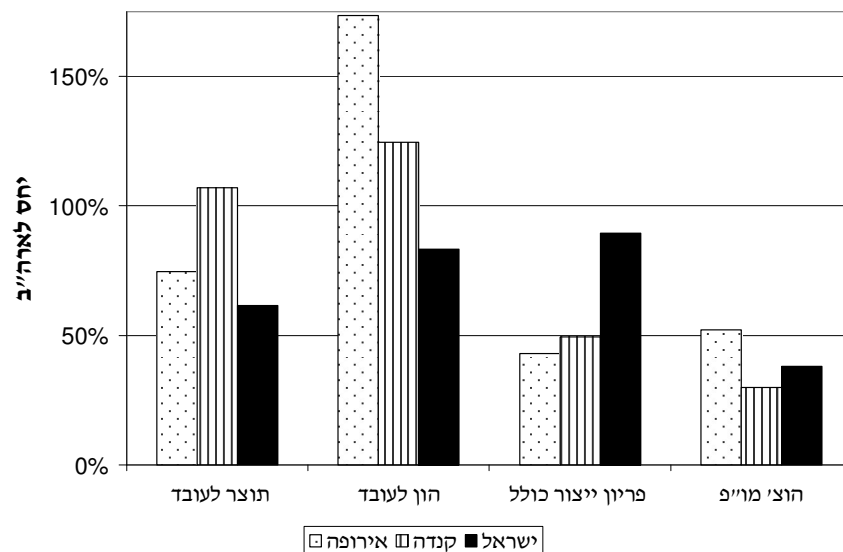
השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

- ההון לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-83%, כ-125% וכ-173% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפריון הכולל בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ-89%, כ-50% וכ-43% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הוצאות המו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי) בישראל, בקנדה ובאירופה היו כ-38%, כ-30% וכ-52% בהתאמה מזה של ארה"ב.

תרשים 5.8.5

ענפי המכונות והציוד, הציוד המשרדי וכלי הובלה  
מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.9. ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח, הציוד הרפואי והמדעי

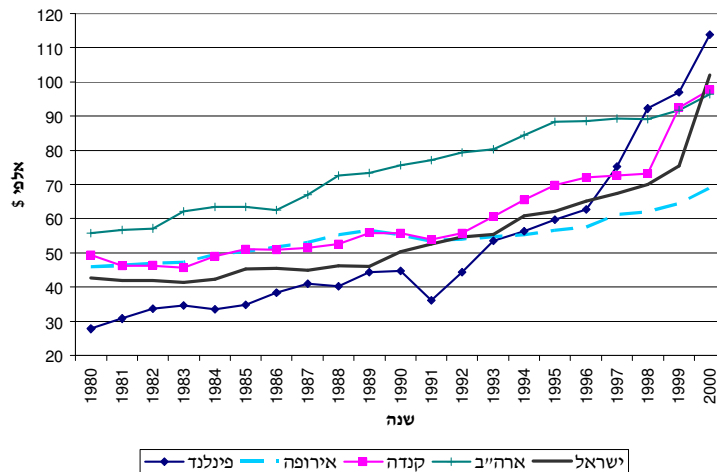
ענפים אלו מלבד ענף החשמל (מנועי החשמל והאביזרים לחלוקת חשמל) הם מה שמכונה היום ענפי התעשייה העילית. נציין שהכללתו של ענף החשמל אינה פוגמת בניתוח ובהבנה של המתרחש בענפי התעשייה העילית וזאת מכיוון שמשקלו של ענף החשמל בסך הענפים קטן יחסית. כל הניתוח המובא להלן נכון גם לענפי הטכנולוגיה העילית אם כי ערכם של המשתנים הכספיים תוצר לעובד, הון לעובד והוצ' מו"פ אשר מתקבלים ללא ענף החשמל גבוהים במעט. לעומת זאת הניתוח אינו תקף עבור ענף החשמל לבדו.

5.9.1. התוצר לעובד

תרשים 5.9.1

**ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח, הציוד הרפואי והמדעי תוצר לעובד**

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



הצמיחה של התוצר לעובד בענפים אלו הייתה מואצת יותר בשנות התשעים לעומת שנות השמונים בכל המדינות ובייחוד בישראל, קנדה ופינלנד. שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים היו כ-1.8% בשנות השמונים וכ-4.6% בשנות התשעים בישראל, כ-3.1% וכ-2.2% בהתאמה



## נספח 1

### השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

בארה"ב, כ-1.3% וכ-6% בהתאמה בקנדה, כ-1.8% במהלך כל התקופה באירופה וכ-5% וכ-9.8% בפינלנד לבדה<sup>6</sup>.

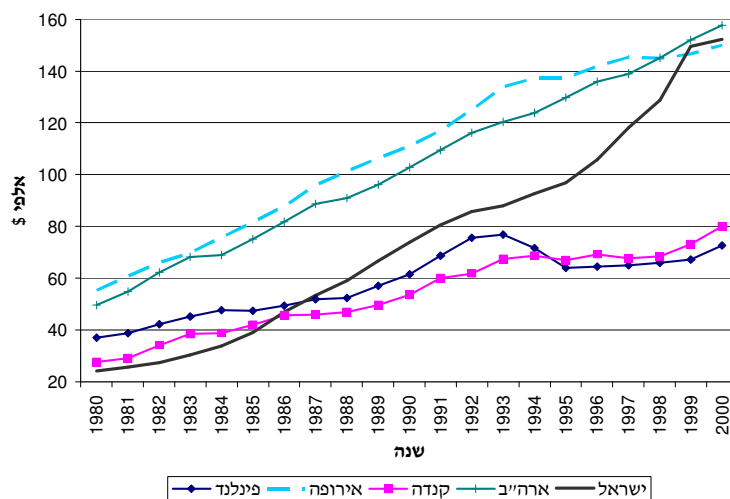
במהלך כל שנות השמונים התמקמה ישראל ברמה נמוכה יותר ביחס לשאר המדינות מלבד פינלנד. בשנות התשעים משיגה ישראל את אירופה ומתמקמת מעליה אך לעומת זאת במחצית השנייה של העשור עוברת פינלנד את ישראל, את קנדה ואת ארה"ב הודות לצמיחה מואצת מאוד של כמעט 10% שנתיים בממוצע. התוצר לעובד בישראל בתחילת ובסוף התקופה (בנטרול שנת 2000) היה כ-71% וכ-75% בהתאמה מזה של ארה"ב, כ-89% וכ-90% בהתאמה מזה של קנדה, כ-89% וכ-113% מזה של אירופה וכ-131% וכ-88% מזה של פינלנד.

5.9.2. ההון לעובד

#### תרשים 5.9.2

ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח, הציוד הרפואי והמדעי  
הון לעובד

(באלפי דולרים מתואמים לשנת 2000)



<sup>6</sup> בחישוב שיעורי הצמיחה הממוצעים לשנות התשעים נטרלנו את שנת 2000 אשר הנה בעינינו שנה חריגה ולא מייצגת בענפים אלו אשר הושפעו בצורה ישירה ומשמעותית מבועת הטכנולוגיה שהיגיעה לשיאה באותה השנה.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

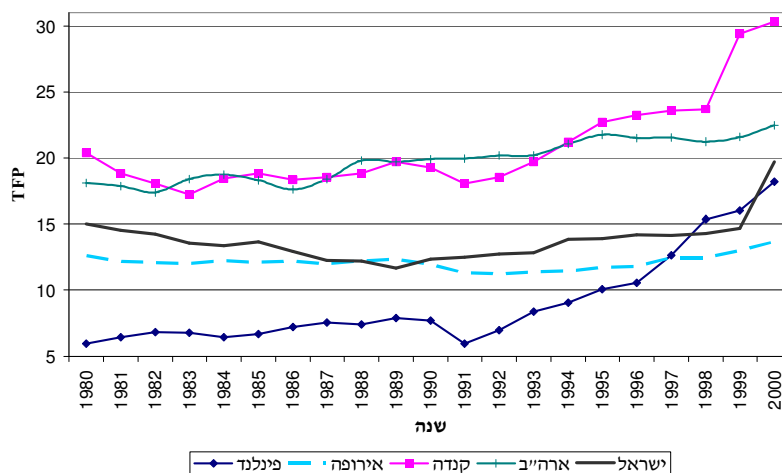
בניגוד לצמיחת התוצר לעובד הצמיחה בהון לעובד בכל המדינות הייתה מואצת יותר בשנות השמונים לעומת שנות התשעים כאשר בישראל ההון לעובד צמח בשיעורים גבוהים מאלו של שאר המדינות. שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים היו כ-12% בשנות השמונים וכ-7.6% בשנות התשעים בישראל, כ-7.6% וכ-4.4% בהתאמה בארה"ב, כ-6.9% וכ-4.9% בהתאמה בקנדה, כ-7.2% וכ-3% בהתאמה באירופה וכ-5.3% וכ-1.9% בהתאמה בפינלנד. כלומר, בשנות השמונים הצמיחה הממוצעת בהון לעובד בישראל הייתה גבוהה בכ-4% עד כ-7% מזו של ארה"ב, קנדה, אירופה ופינלנד ובשנות התשעים בכ-3% עד כ-6%.

שיעורי הצמיחה המואצים האלו הביאו לצמצום הפער בין ישראל וארה"ב בהון לעובד בצורה משמעותית ולפתיחת פער לטובת ישראל אל מול קנדה, אירופה ופינלנד. ההון לעובד בישראל בענפים אלו היה כ-48% וכ-87% בתחילת ובסוף התקופה מזה של ארה"ב, כ-86% וכ-177% בהתאמה מזה של קנדה, כ-44% וכ-87% בהתאמה מזה של אירופה וכ-70% וכ-188 מזה של פינלנד.

5.9.3. הפיריון הכולל

5.9.3 תרשים

ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח, הציוד הרפואי והמדעי פיריון כולל



## נספח 1

### השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

ארה"ב, קנדה ופינלנד מציגות מגמות צמיחה חיוביות ברורות ומשמעותיות בפריון הכולל בתקופה. במונחים שנתיים ממוצעים ארה"ב צמחה בכ-1.1% בשנות מהלך כל התקופה, קנדה בכ-0.5% וכ-5% בשנות השמונים והתשעים בהתאמה ופינלנד בכ-2.7% וכ-9.4% בהתאמה. באירופה ובישראל לעומת זאת שנות השמונים אופיינו בצמיחה שנתית ממוצעת שלילית של כ-0.5% באירופה וכ-1.9% בישראל ושנות התשעים בצמיחה של כ-1% וכ-2% בהתאמה (בנטרול שנת 2000 אשר הנה בעינינו שנה חריגה ולא מייצגת). הצמיחה בישראל הייתה גבוהה מזו של אירופה וגבוהה במעט מזו של ארה"ב אך נמוכה בצורה משמעותית מזו של קנדה ופינלנד. בסיכומה של התקופה הפריון הכולל של ישראל הגיעה לרמה נמוכה במעט מרמתו ההתחלתית (בנטרול שנת 2000).

מסיבות אלו הפער בין ישראל לבין שאר המדינות בפריון הכולל התרחב בשיעורים משמעותיים לרעת ישראל: הפריון הכולל של ישראל בענפים אלו היה כ-78% בתחילת התקופה וכ-66% בסופה מזה של ארה"ב, כ-76% וכ-58% בהתאמה מזה של קנדה, כ-115% וכ-116% בהתאמה מזה של אירופה וכ-216% וכ-110% מזה של פינלנד.

#### 5.9.4. הוצאות מו"פ כאחוז מהתוצר הענפי

הוצאות המו"פ בכל המדינות בענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח, הציוד הרפואי והמדעי היו גבוהות מאוד ביחס להוצאות המו"פ בשאר הענפים. בממוצע שנתית לשנות התשעים בענפים הנדונים הוצאות המו"פ כאחוז מהתוצר היו כ-20% בישראל, כ-17% בארה"ב, כ-23% בקנדה, כ-13% באירופה וכ-18% בפינלנד. זאת לעומת כ-1.6% בישראל, כ-6.4% בארה"ב, כ-1.9% בקנדה, כ-3.4% באירופה וכ-3.1% בפינלנד בממוצע בכל ענפי התעשייה להוציא את ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח והציוד הרפואי והמדעי.<sup>7</sup>

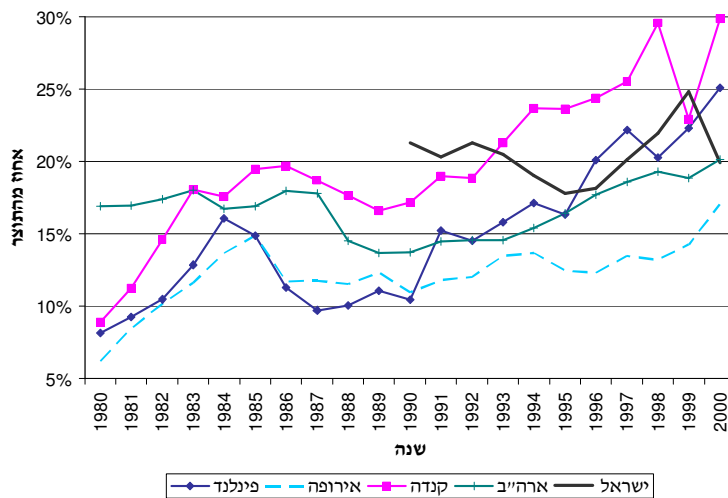
<sup>7</sup> ראה תרשימים 5.1.4 (א) ו-(ב) בגוף הטקסט בהם ניתן לראות כיצד משתנות סך הוצאות המו"פ ביחס לסך התוצר התעשייתיים עם ובלי הענפים הנדונים. בפרט מעניין השינוי במיקומה של ישראל אשר עוברת מלתפוס מקום באמצע כאשר סך ההוצאות וסך התוצר כוללים את ענפי החשמל, האלקטרוניקה והציוד המתקדם למקום האחרון כאשר ענפים אלו אינם נכללים.

נספח 1

השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

5.9.4 תרשים

ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח, הציוד הרפואי והמדעי הוצאות מו"פ (כאחוז מהתוצר הענפי)



שיעורי הצמיחה השנתיים הממוצעים של הוצאות המו"פ בשנות התשעים היו כ- 0.2% - בישראל, כ- 4% בארה"ב, כ- 6.5% בקנדה, כ- 4.8% באירופה וכ- 10.1% בפינלנד.

הוצאות המו"פ בישראל היו כ- 147% וכ- 114% בתחילת ובסוף התקופה בהתאמה מאלו של ארה"ב, כ- 147% וכ- 81% בהתאמה מאלו של קנדה, כ- 181% וכ- 150% בהתאמה מאלו של אירופה וכ- 157% וכ- 99% בהתאמה מאלו של פינלנד.

5.9.5. מצב עדכני

כפי שניתן לראות בתרשים, בממוצע בין השנים 1995-2000:

- התוצר לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ- 76%, כ- 85% וכ- 68% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- ההון לעובד בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ- 87%, כ- 49% וכ- 101% בהתאמה מזה של ארה"ב.
- הפריזון הכולל בישראל, בקנדה ובאירופה היה כ- 66%, כ- 114% וכ- 57% בהתאמה מזה של ארה"ב.

נספח 1

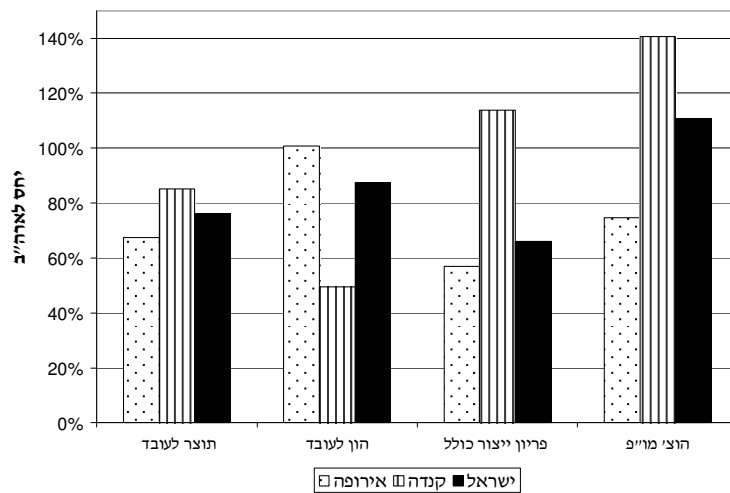
השוואה רב שנתית של הייצור בתעשייה בישראל ובעולם - פירוט ענפי

הוצאות המו"פ בישראל, בקנדה ובאירופה היוו כ-111%, כ-141% וכ-75% בהתאמה מזה של ארה"ב.

5.9.5 תרשים

ענפי החשמל, האלקטרוניקה, הציוד התעשייתי לבקרה ופיקוח, הציוד הרפואי והמדעי מצב עדכני

(ממוצע לשנים 1995-2000 ביחס לארה"ב)



## נספח 2

### אגרגציה של ענפי התעשייה

#### נספח 2: אגרגציה של ענפי התעשייה

בפרקים 3 ו-6.1 שבגוף הטקסט הדנים בנתונים המשמשים להשוואה הבינלאומית ולניתוח האקונומטרי של התפוקה לעובד, הוסבר שענפי התעשייה בישראל ובמדינות הנבחרות מה-OECD קובצו לענפים אגרגטיביים. בנספח זה אנו מסבירים את שיטת קיבוץ הענפים ומציגים את ההרכב המדויק של הענפים המצורפים יחד עם מספר הסיווג התעשייתי של הלמ"ס.

"קיבוץ הענפים" משמע סכימה של הנתונים הגולמיים – תוצר, הון, מספר עובדים ושכר - השייכים לענפים אותם מקבצים. חלק מהנתונים התקבלו בצורה של ענפים מקובצים ואילו חלק קבצנו בעצמנו בכדי להתאים לאלו האחרונים. להלן פירוט של הענפים האגרגטיביים אשר שימש לחלקים השונים של העבודה:

#### לוח 1

#### הרכב הענפים האגרגטיביים המשמשים להשוואה הבינלאומית<sup>8</sup>

(בסוגריים מספרי הסיווג של הענפים על פי סיווג ענפי התעשייה משנת 1970 של הלמ"ס)

מס'	ענפים ראשיים השייכים לענף האגרגטיבי
1	כרייה וחציבה (10), עץ ומוצריו (15), מינרלים אל-מתכתיים (21)
2	מוצרי מזון, משקאות ומוצרי טבק (11 – 12)
3	טקסטיל (13), מוצרי הלבשה (14), נייר ומוצריו (17), הוצאה לאור ודפוס (18), שונות וחפצי חן (28)
4	מוצרים כימיים ומוצרי נפט (20)
5	מוצרי גומי ופלסטיק (19), עור ומוצריו (15)
6	מתכת בסיסית (22), מוצרי מתכת (23)
7	מכונות וציוד (24), וכלי הובלה (26)
8	חשמל ואלקטרוניקה (25)

<sup>8</sup> חלק 5 בגוף העבודה.

נספח 2

אגרגציה של ענפי התעשייה

לוח 2

הרכב הענפים האגרגטיביים המשמשים לניתוח האקונומטרי של התפוקה לעובד<sup>9</sup>

ולחישוב יחס התשואות בין ההשקעה במו"פ וההשקעה בהון פיזי<sup>10</sup>

(בסוגריים מספרי הסיווג של הענפים על פי סיווג ענפי התעשייה משנת 1970 של הלמ"ס)

מס'	ענפים ראשיים השיכים לענף האגרגטיבי
1	חציבה, גריסה, טחינת אבן וכריית חול (101, 102), עץ ומוצריו (15), מינרלים אל-מתכתיים (21),
2	מוצרי מזון, משקאות ומוצרי טבק (11 – 12)
3	טקסטיל (13), מוצרי הלבשה (14), עור ומוצריו (15)
4	נייר ומוצריו (17), הוצאה לאור ודפוס (18), שונות וחפצי חן (28)
5	מוצרים כימיים ומוצרי נפט (20), מוצרי גומי ופלסטיק (19)
6	מתכת בסיסית (22), מוצרי מתכת (23), מכונות (24)
7	חשמל ואלקטרוניקה (25), כלי הובלה (26)

<sup>9</sup> חלק 6 בגוף העבודה.

<sup>10</sup> חלק 7 בגוף העבודה.

**נספח 3: התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית - המתודולוגיה בהרחבה**

גריליקס (1980) מתאר את תהליך הייצור באמצעות פונקצית קוב-דוגלס הדומה לפונקציה שבאמצעותה אמדנו את הפריין הכולל בענפי התעשייה כפי שמתואר בחלק 4 בגוף הטקסט. להלן המודל של גריליקס:

$$F_{i,t}(B, C, L, K) \equiv Y_{i,t} = \underbrace{(B \cdot e^{\lambda_i t} \cdot C_{i,t}^{\gamma_i})}_{TFP_{i,t}} \cdot L_{i,t}^{\alpha_i} \cdot K_{i,t}^{\beta_i} \quad (1)$$

כאשר:

כאשר:

$$Y_{i,t} = \text{תוצר בענף } i \text{ בזמן } t$$

$$C_{i,t} = \text{שירותי המו"פ (הידע הנצבר) בענף } i \text{ בזמן } t.$$

$$B = \text{קבוע}$$

$\lambda_i$  = שיעור השינוי הטכנולוגי האקסוגני (חיצוני) בענף  $i$ . כלומר שיעור השינוי הטכנולוגי אשר אינו מוסבר על ידי ביצוע מו"פ.

$$RD_{i,t} = \text{שירותי מו"פ בענף } i \text{ בזמן } t^{11}.$$

$$L_{i,t} = \text{כמות גורם הייצור עבודה בענף } i \text{ בזמן } t^{11}.$$

$$K_{i,t} = \text{שירותי ההון הפיזי בענף } i \text{ בזמן } t.$$

$$\gamma_i = \text{התרומה היחסית של שירותי המו"פ לתהליך הייצור בענף } i.$$

$$\alpha_i = \text{התרומה היחסית של גורם הייצור עבודה לתהליך הייצור בענף } i.$$

$\beta_i = 1 - \alpha_i$  = התרומה היחסית של שירותי ההון הפיזי לתהליך הייצור בענף  $i$ . כלומר, גורמי הייצור הון ועבודה הם בעלי תשואה קבועה לגודל.

<sup>11</sup> ראה פרק 6.2 שבגוף הטקסט הדן בסוגיית השירותים של הון הפיזי ושל המו"פ.



נספח 3

התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית - המתודולוגיה בהרחבה

כאשר  $0 < \gamma_i, \beta_i, \alpha_i$ .

על פי פונקציה זו הפרייון הכולל ( $TFP_{i,t}$ ) בכל ענף מורכב משירותי המו"פ ( $RD_{i,t}$ ) ומרכיב חיצוני ( $\lambda_i$ ) בלתי תלוי בשירותי המו"פ הקיימים. כאשר הפרמטר  $\gamma_i$  קובע את עוצמת ההשפעה של שירותי המו"פ לתהליך הייצור. פרמטר זה הוא הגמישות של התוצר ביחס לשירותי המו"פ.

אם גוזרים את משוואה (1) ביחס לזמן ומניחים שהתשלומים על עבודה ושירותי הון הם התפוקות השוליות שלהם ניתן לכתוב את המשוואה במונחים של שיעורי שינוי<sup>12</sup>:

$$y_i = \lambda + \gamma_i \cdot rd_i + \beta_i \cdot k_i + (1 - \alpha_i) \cdot l_i \quad (2)$$

כאשר האותיות הקטנות מייצגות שיעורי השינוי של המשתנים המוגדרים לעיל.

משעוטה של משוואה (2) היא שיעור השינוי בתוצר הענפי הוא פונקציה של שיעור השינוי הטכנולוגי אשר אינו נובע משירותי המו"פ, של שיעור השינוי בשירותי המו"פ כפול התרומה היחסית שלהם לתהליך הייצור, של שיעור השינוי בשירותי ההון הפיזי כפול התרומה היחסית שלהם לתהליך הייצור ושל שיעור השינוי בכמות העובדים כפול התרומה היחסית שלהם לתהליך הייצור. מכאן שאם התרומות היחסיות של גורמי הייצור ידועות, אנו יכולים לדעת מה יהיה שיעור השינוי בתוצר כתוצאה משיעורי השינוי בגורמי הייצור ובפרט משיעורי השינוי בשירותי המו"פ ובשירותי ההון הפיזי.

התרומות השוליות של גורמי הייצור ידועות לנו מתוצאות הרגרסיות המוצגות בלוח 4 שבחלק 6 בגוף הטקסט. הם מקדמי המשתנים של שירותי המו"פ ושל שירותי ההון הפיזי. לכן, אנו יכולים לעשות שימוש בהם ובממוצעים ענפיים של שירותי ההון ושל שירותי המו"פ מתוך הנתונים אשר שימשו להרצת הרגרסיות בכדי לקבל את התשואות הממוצעות של המשתנים הללו בענפי התעשייה. עם זאת, מה שמעניין היא התשואה למשק משינויים בהשקעה הן בהון פיזי והן

<sup>12</sup> שיעור שינוי של משתנה על פני זמן מוגדר כך:  $x = (\partial X / \partial t) / X$

### נספח 3

#### התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית - המתודולוגיה בהרחבה

במו"פ ולכן יש צורך לתרגם את השינויים בהשקעות לשינויים בשירותים של המשתנים. להלן אנו הסבר על הדרך שאנו נוקטים בכדי לעשות זאת.

בהתאם להגדרות של שירותי ההון הפיזי והמו"פ שבאמצעותם הורצו הרגרסיות על התפוקה לעובד (מחלק 6 שבגוף העבודה לעיל) ניתן לבנות את רמת השירותים של כל אחד מהמשתנים הנדונים על סמך זרם ההשקעות ההיסטוריות בכל משתנה באופן הבא:

$$S_{i,t} = \delta \cdot \sum_{j=1}^n I_{i,t-j} + \psi \sum_{j=1}^n [1 - (j-1) \cdot \delta] \cdot I_{i,t-i} \quad (3)$$

כאשר:

$S_{i,t}$  = שירותי ההון או המו"פ בענף i בזמן t.

$\delta$  = שיעור הפחת של ההון או המו"פ.

$I_{i,t}$  = ההשקעה בהון או במו"פ בענף i בזמן t

$\psi$  = שיעור של מלאי ההון או מלאי המו"פ אשר הפירמה מזכירה לגורמים חיצוניים.

$n$  = מספר השנים של הפחת.

כלומר, השירותים של ההון הפיזי או של המו"פ בכל זמן t מורכבים מהפחת על ההון הפיזי או על המו"פ בכל תקופה ועוד החלק של המלאי נטו של המשתנים אשר מוזכר לשימוש של גורמים מחוץ לפירמה (או ענף). כאשר המלאי הוא צבר ההשקעות אשר טרם הופחתו במלואן.

בהנחה שרמת ההשקעה הנה קבועה על פני זמן משוואה (3) מצטמצמת ל:

$$S_i = I_i \cdot \left( 1 + \psi \sum_{j=1}^n \{1 - (j-1) \cdot \delta\} \right) \quad (4)$$

מתוך הנוסחה הזו ניתן להגדיר נוסחה אשר מחשבת את השינוי בשירותים הנובע משינוי קבוע ברמת ההשקעות:

$$\Delta S_i = \Delta I_i \cdot \left( 1 + \psi \sum_{j=1}^n \{1 - (j-1) \cdot \delta\} \right) \quad (5)$$

נספח 3

התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית - המתודולוגיה בהרחבה

כאשר  $\Delta S_i$  ו-  $\Delta I_i$  הם השינויים בשירותים בהשקעות בהתאמה.

נוסחה (5) מגדירה את השינוי בשירותים אשר ישרור לאחר תהליך התאמה שיתרחש לאחר השינוי הקבוע ברמת ההשקעות. תהליך התאמה זה נובע מכך שכפי שהוסבר לעיל, רמת השירותים היא פונקציה של גובה הפחת אשר נגזרת מאופק החיים של ההשקעה (ולכן של המלאי). כלומר, בכל זמן נתון רמת השירותים ניזונה מהשקעות שנעשו בשנים עברו ומכאן ששינוי ברמת ההשקעות ילווה תחילה בשינוי חלקי בלבד ברמת השירותים. ככל שהזמן יחלוף השקעות ברמות גבוהות יותר יתווספו לזרם ממנו נגזרים השירותים ולכן אף הם יהיו גבוהים יותר. לאחר תהליך ההתאמה זרם ההשקעות יורכב מהשקעות באותו הגובה וגבוהות כולן מאלו שלפני השינוי.

בעבודה זו אין אנו מתמקדים בתהליך התאמה זה, עם זאת יש להביאו בחשבון בבואנו להתייחס לשיעורי התשואות אשר נציג בחלק הבא. באופן כללי, ככל שאופק החיים של ההשקעה יהיה ארוך יותר כך תהליך ההתאמה של רמת השירותים עד לרמה החדשה יהיה מתון יותר וארוך יותר ולהפך ככל שאופק החיים של ההשקעה יהיה קצר יותר.

אם כך ובהנחה שההשקעות הן זהות על פני זמן, שיעורי השינוי בשירותי ההון או ובשירותי המו"פ נתונים על ידי:

$$s_i = \frac{\Delta S_i}{S_i} \quad (6)$$

מתוך נוסחה זו (6) ונוסחה (2) לעיל (כאשר במקום  $s_i$  אנו מציבים  $rd_i$  ו-  $k_i$  - אחוזי השינוי בשירותי המו"פ וההון הפיזי בהתאם) אנו מקבלים את הנוסחאות המגדירות את התשואה השולית לענף של ההשקעה במו"פ או בהון פיזי:

$$y_i(InvRD_i) = \gamma_i \cdot rd_i = \gamma_i \cdot \frac{\Delta RD_i}{RD_i} \quad (7)$$

$$y_i(InvK_i) = \alpha_i \cdot k_i = \beta_i \cdot \frac{\Delta K_i}{K_i} \quad (8)$$

נספח 3

התשואה למו"פ ולהון פיזי בתעשייה הישראלית - המתודולוגיה בהרחבה

---

כאשר  $InvC_i$  ו-  $InvK_i$  הם גובה ההשקעה במו"פ ובהון פיזי בהתאם. חלוקה של נוסחה (7) בנוסחה (8) מגדירה את הנוסחה ליחס התשואות בין ההשקעה במו"פ להשקעה בהון פיזי המוצגת בפרק 7.1 בגוף העבודה.

$$\frac{y_i(InvRD_i)}{y_i(InvK_i)} \equiv \frac{\gamma_i \cdot \frac{\Delta RD_i}{RD_i}}{\beta_i \cdot \frac{\Delta K_i}{K_i}} \quad (9)$$