

# **תפוקות מחקר ופיתוח בישראל - ניתוח השוואתי של בקשות PCT והמצאות ייחודיות**

**מחקר שני בסדרה**

R&D Outputs in Israel - A Comparative Analysis of  
PCT Applications and Distinct Israeli Inventions

**ד"ר דפנה גץ, ד"ר ערן לק, אמיר חפץ**

**דו"ח סופי**

**מוגש למועצה הלאומית למחקר ולפיתוח –**

**מאי, 2013**

---

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממוסד שמואל נאמן מלבד לצורך  
ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.  
הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחבר/ים  
ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.



## תודות

ברצוננו להודות למר גולן תמיר על העלאת בסיס הנתונים הראשי PATSTAT ובסיסי הנתונים התומכים לשרת ייעודי ועל התמיכה הרבה שהעניק לכל אורך הפרויקט. עבודה זאת לא הייתה מתאפשרת ללא עזרתו והשעות הרבות שהשקיע בפתרון בעיות.

תודתנו נתונה לגב' אורלי נתן, לגב' איילת רוזה ולגב' נועה זמר-בציר על ריכוז נתוני ה-IVC עבור מרכזי המו"פ הזרים בישראל. עבודתן הקפדנית והמדויקת סייעה רבות להכנת בסיס הנתונים התומך ל-PATSTAT - "קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל".

תודה לגב' הלן דרניס (Hélène Dernis) מחטיבת סטטיסטיקה וניתוח כלכלי בארגון ה-OECD על הייעוץ בנושאי משפחות פטנטים, רגיונליזציה (בסיס הנתונים REGPAT של ה-OECD) והצלבה בין PATSTAT לבין בסיסי נתונים של הסקטור העסקי (business register data).

תודתנו נתונה לד"ר ג'ולי קלרט (Julie Callaert) ולגב' שיויאן סונג (Xiaoyan Song) מהאוניברסיטה הקתולית לובן בבלגיה (KUL) על נתוני ההרמוניזציה והשיוך הסקטוריאלי של KUL-ECOOM.

אנו מודים למר חירט בודט (Geert Boedt) מה-EPO על הסיוע הראשוני בעבודה עם בסיס הנתונים PATSTAT ועם משפחות פטנטים.

תודה לגב' ציפי בוכניק על העזרה והייעוץ בהכנת התרשימים.

תודה מיוחדת למר שלמה הרשקוביץ, יועץ המולמו"פ, על הערותיו הטובות והבונות שסייעו לשפר עבודה זאת.

## תוכן עניינים

i.....	תקציר	
1 .....	מבוא	1
3 .....	מערך המחקר	2
3.....	מטרות ויעדי המחקר	2.1
3.....	אוכלוסיית המחקר	2.2
4.....	נתוני המחקר	2.3
4.....	מבנה בסיס הנתונים PATSTAT	2.4
5.....	בסיסי נתונים תומכים	2.4.1
8.....	אימות נתונים	2.5
8.....	ספירת בקשות	2.5.1
9.....	אימות מגישים ייחודיים, הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי	2.5.2
11.....	מגבלות וחסמים מתודולוגים למחקר	2.6
13.....	המצאות ייחודיות – היבטים מתודולוגיים	3
13.....	משפחות פטנטים	3.1
15.....	בקשות לפטנטים או פטנטים רשומים כבסיס למיפוי המצאות ייחודיות?	3.2
21.....	פעילות המצאתית ישראלית במבט משווה בינלאומי	4
24.....	יתרונות נגלים בפעילות המצאתית	4.1
26.....	רגיונליזציה של פעילות המצאתית	4.2
31.....	ניתוח המצאות ייחודיות ישראליות	5
31.....	מאפייני המצאות ייחודיות	5.1
35.....	התפלגות סקטוריאלית ומגישים מובילים בהמצאות ייחודיות	5.2
40.....	מאפייני הסקטור העסקי	5.3
45.....	דפוסי רישום של המצאות ייחודיות	5.4
	היבטי גלובליזציה בפעילות המצאתית והמצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל	6
49.....	בעלות חוצה גבולות בפעילות המצאתית	6.1

51 .....	המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל	6.2
<b>58 .....</b>	<b>פעילות המצאתית ישראלית במדינות BRIC</b>	<b>7</b>
<b>63 .....</b>	<b>פעילות המצאתית וביצועים משקיים במבט משווה מקומי ובינלאומי</b>	<b>8</b>
63 .....	המצאות ייחודיות ישראליות וביצועים משקיים	8.1
71 .....	פעילות המצאתית וביצועים משקיים במבט בינלאומי	8.2
72 .....	פעילות המצאתית וצמיחה כלכלית	8.2.1
73 .....	מודלים של פונקצית ייצור עם משתנה מתווך	8.2.2
76 .....	מודל התפתחות על פני זמן	8.2.3
78 .....	תחזיות מוטות מבחני מדיניות	8.2.4
<b>82 .....</b>	<b>סיכום והמלצות</b>	<b>9</b>
<b>85 .....</b>	<b>נספח: עדכון בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים</b>	<b>10</b>
<b>91 .....</b>	<b>רשימת מקורות</b>	<b>11</b>
<b>95 .....</b>	<b>רשימת בסיסי נתונים</b>	<b>12</b>

## רשימת איורים

- איור 2.1: דוגמה לקשרים בין טבלאות PATSTAT לבסיסי הנתונים התומכים.....5
- איור 2.2: תיאור סכמטי של תהליך ההרמוניזציה עבור טבלאות KUL/ECOOM.....6
- איור 2.3: אימות ספירות - בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים ב-EPO, לפי תאריך הגשה.....8
- איור 2.4: אימות ספירות - פטנטים רשומים של ממציאים ישראלים ב-USPTO, לפי תאריך אישור הפטנט וספירה יחסית, 2010-1976.....9
- איור 2.5: השוואה בין השיוך הסקטוריאלי של מוסד נאמן לבין השיוך של KUL עבור מגישים ישראלים, בקשות לפטנטים שהוגשו ב-USPTO, 2011-2001.....10
- איור 3.1: פטנטים שניתנו ב-EPO וב-USPTO עד שנת 2011,.....16
- איור 3.2: שיעור מתן פטנט (grant rate) ב-EPO במונחי שכיחות מצטברת, מתוך סך כל הבקשות לפטנט שהוגשו על ידי ממציאים ישראלים ואוסטרים בשנת 1996.....17
- איור 3.3: פרק הזמן למתן פטנט ב-EPO במונחי שכיחות מצטברת, מתוך סך כל הפטנטים של ממציאים ישראלים ואוסטרים שאושרו עד סוף התקופה והוגשו בשנת 1996.....17
- איור 3.4: שיעור מתן פטנט (grant rate) ב-USPTO במונחי שכיחות מצטברת, מתוך סך כל הבקשות לפטנט שהוגשו על ידי ממציאים ישראלים ואוסטרים בשנת 2001.....18
- איור 3.5: פרק הזמן למתן פטנט ב-USPTO במונחי שכיחות מצטברת, מתוך סך כל הפטנטים של ממציאים ישראלים ואוסטרים שאושרו עד סוף התקופה והוגשו בשנת 2001.....18
- איור 3.6: פטנטים של הסקטור העסקי ב-USPTO: א. שיעור בקשות שהוגשו בשנת 2001 וזכו לאישור (מתן פטנט) עד שנת 2011, מדינות נבחרות (ציר Y ימני). ב. סך כל פטנטים רשומים שהוגשו ב-2001, מדינות נבחרות (ציר Y שמאלי).....19
- איור 4.1: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת הממציא, 2010-2000.....23
- איור 4.2: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת המגיש, 2010-2000.....23
- איור 4.3: יתרון נגלה (revealed advantage) בפעילות המצאתית בפילוח על פי תחומים.....25
- איור 4.4: התפלגות בקשות PCT של ממציאים ישראלים לפי תחומים טכנולוגיים,.....26
- איור 4.5: אזורי חדשנות מובילים בצפון אמריקה בהגשות PCT של ממציאים, 2009.....27
- איור 4.6: אזורי חדשנות מובילים באירופה בהגשות PCT של ממציאים, 2009.....28
- איור 4.7: אזורי חדשנות מובילים באסיה בהגשות PCT של ממציאים, 2009.....29
- איור 4.8: אזורי חדשנות בישראל (רמת המחוז), בקשות PCT של ממציאים, 2009.....29
- איור 5.1: המצאות ייחודיות (משפחת DOCDB) של ממציאים ומגישים ישראלים, 2011-1990.....32
- איור 5.2: המצאות ייחודיות (משפחת INPADOC) של ממציאים ומגישים ישראלים, 2011-1990.....32
- איור 5.3: פטנטים טרייאדים של מגישים, 2000, 2005, 2010.....33
- איור 5.4: דינמיקה במיקום של ישראל בתוך מדינות ה-OECD בפטנטים טרייאדים של מגישים, 2008-1990, נירמול לפי גודל אוכלוסייה, לפי שנת בכורה.....34
- איור 5.5: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סקטור מגיש, 2011-1990.....35
- איור 5.6: שיעור הבקשות לפטנט של הסקטור העסקי ברשם הישראלי, האמריקאי והאירופי,.....36
- איור 5.7: התפלגות המצאות ייחודיות - אוניברסיטאות ומוסדות מחקר 2010-2001.....38

- איור 5.8: התפלגות המצאות ייחודיות - בתי חולים 2001-2010..... 39
- איור 5.9: התפלגות המצאות ייחודיות - סקטור ממשלתי 2001-2010..... 39
- איור 5.10: התפלגות המצאות ייחודיות לפי תחום פטנט ראשי - SECTION (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי 2001-2010..... 40
- איור 5.11: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סיווג משני - CLASS (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי, 2001-2010..... 41
- איור 5.12: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סיווג משני - SUB-CLASS (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי, 2001-2010..... 42
- איור 5.13: התפלגות ענפית של המצאות ייחודיות של הסקטור העסקי הישראלי על פי המרה של תחום פטנט IPC לסיווג ISIC, 2001-2010..... 43
- איור 5.14: התפלגות המצאות הייחודיות של הסקטור העסקי לפי עוצמה טכנולוגית, 2001-2010..... 44
- איור 5.15: התפלגות המצאות ייחודיות (ממציאים) לפי המשרד או המסלול בו הוגשה המצאה לראשונה, 1990-2009..... 45
- איור 5.16: ממוצע הגשות של המצאה ישראלית זהה במשרדי פטנטים שונים, 1990-2009..... 46
- איור 5.17: ממוצע הגשות של המצאה ישראלית זהה במשרדי פטנטים שונים לפי סקטור מגיש, 1990-2009..... 47
- איור 5.18: שיעור הייצוג של מגישים ישראלים ברשמים השונים מתוך המשפחה, 1990-2009..... 47
- איור 5.19: שיעור הייצוג של ממציאים ישראלים ברשמים השונים מתוך המשפחה, 1990-2009..... 48
- איור 6.1: מגמות בבעלות חוצה גבולות של המצאות ייחודיות, 1990-2011..... 50
- איור 6.2: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות זרות (לפחות ממציא ישראלי אחד), 2006-2010..... 50
- איור 6.3: מספר המצאות ייחודיות של מרכזי מו"פ זרים בישראל, 1990-2011..... 52
- איור 6.4: שיעור המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים מתוך סה"כ המצאות הייחודיות של ממציאים ישראלים (סקטור עסקי), 1990-2011..... 52
- איור 6.5: שיעור המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים מתוך סה"כ המצאות בבעלות זרה (סקטור עסקי, לפחות ממציא ישראלי אחד), 1990-2011..... 53
- איור 6.6: התפלגות ענפית של המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל על פי המרה של תחום פטנט IPC לסיווג ISIC, 2001-2010..... 54
- איור 6.7: התפלגות המצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל לפי עוצמה טכנולוגית, 2001-2010..... 55
- איור 6.8: המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל על פי השיך המדינתי של מרכז המו"פ, 2006-2010..... 56
- איור 6.9: התפלגות המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים לפי ותק מרכז המו"פ בארץ, בקשות שהוגשו החל משנת 1990..... 56
- איור 7.1: בקשות לפטנט של ממציאים ישראלים במדינות BRIC ובקוריאה, 2000-2007..... 58
- איור 7.2: בקשות לפטנט של מגישים ישראלים במדינות BRIC ובקוריאה, 2000-2007..... 59

איור 7.3: התפלגות בקשות לפטנט של מגישים ישראלים במדינות BRIC ובקוריאה לפי סקטור מגיש, 2007-1990	59
איור 7.4: מגמות בהגשת בקשות לפטנט במדינות BRIC ובקוריאה, סקטור עסקי, 2007-1980	60
איור 7.5: מגישים ישראלים מובילים בהגשת בקשות לפטנט במדינות BRIC ובקוריאה	61
איור 8.1: גידול במספר ההמצאות הייחודיות הכולל מול הגידול בתוצר מקומי הגולמי לנפש, 2008-1990	65
איור 8.2: גידול במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי ובמגזר הציבורי מול הגידול בתוצר מקומי הגולמי לנפש, 2008-1990	66
איור 8.3: שיעור השינוי במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי ובמגזר הציבורי מול שיעור הגידול בתעסוקה במשק, 2008-1990	66
איור 8.4: שינוי במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי מול השינוי במדד הפרייון לעובד, 2008-1990	68
איור 8.5: שינוי במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי מול שינוי בהשקעה הלאומית במו"פ, 2008-1990	69
איור 8.6: שינוי במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הציבורי מול שינוי בהשקעה הלאומית במו"פ, 2008-1990	69
איור 8.7: המצאות ייחודיות במגזר האקדמי מול ההוצאה הלאומית במו"פ במגזר ההשכלה גבוהה, 2008-1990	70
איור 8.8: השינוי במספר ההמצאות הייחודיות מול שינויים במשק, תצוגה במדדים כלכליים מנורמלים למדד בסיס (שנת 1990), 2008-1990	71
איור 8.9: מודל 1 - תוצר לעובד כפונקציה של הון לעובד בתיווך תפוקות פטנטים באינטראקציה עם גודל האוכלוסייה	75
איור 8.10: מודל 2 - תוצר לעובד כפונקציה של הון לעובד בתיווך תפוקות פטנטים באינטראקציה עם מדד זכויות הקניין	75
איור 8.11: מודל 3 - תוצר לעובד כפונקציה של הון לעובד בתיווך תפוקות פטנטים ומדד זכויות הקניין ובאינטראקציה עם גודל האוכלוסייה	75
איור 8.12: שיעור הגידול בתמ"ג לעובד כפונקציה של גידול בתשומות החדשנות	80
איור 8.13: שיעור הגידול בתמ"ג לעובד כפונקציה של שיפור מדד זכויות הקניין בישראל	80
איור 10.1: בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים וזרים ברשות הפטנטים הישראלית	85
איור 10.2: בקשות של ממציאים ישראלים ב-USPTO, 2011-2001	85
איור 10.3: בקשות של מגישים ישראלים ב-USPTO, 2011-2001	86
איור 10.4: בקשות של מגישים ישראלים ב-EPO, 2009-1990	86
איור 10.5: בקשות של ממציאים ישראלים ב-EPO, 2011-1990	87
איור 10.6: פטנטים רשומים של ממציאים ומגישים ישראלים ב-USPTO, לפי שנת אישור הפטנט 2010-1990	87

איור 10.7: פטנטים רשומים של ממציאים ומגישים ישראלים ב-EPO לפי שנת אישור הפטנט,	
88.....	2010-1990
איור 10.8: פטנטים שאושרו ב-USPTO עד שנת 2011 כשיעור מהבקשות לפטנט שהוגשו בשנים	
88.....	2003-2001. פילוח לפי מגישים ישראלים וסקטור
איור 10.9: פטנטים שאושרו ב-EPO עד שנת 2011 כשיעור מהבקשות לפטנט שהוגשו בשנים	
89.....	2001-2000. פילוח לפי מגישים ישראלים וסקטור
89.....	איור 10.10: בקשות של ממציאים ישראלים במדינות נבחרות, 2007-1990
90.....	איור 10.11: בקשות של מגישים ישראלים במדינות נבחרות, 2007-1990

## רשימת לוחות

- לוח 2.1: מילות מפתח או רמזים לזיהוי סקטור המגישים במתודולוגיה של ECOOM/KUL.....7
- לוח 2.2: ספירה של מספרי זהות ייחודיים של המגישים עבור בסיס הנתונים המלא.....10
- לוח 2.3: השוואה בין ההרמוניזציה של מוסד נאמן להרמוניזציה של KUL עבור מגישים ישראלים, בקשות לפטנטים שהוגשו ב-USPTO, 2001-2011 (עשרת המגישים המובילים).....11
- לוח 4.1: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת הממציא, 2000-2010.....21
- לוח 4.2: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המגיש, 2000-2010.....22
- לוח 5.1: מגישים ישראלים מובילים בהמצאות ייחודיות 2006-2010.....37
- לוח 6.1: מרכזי מו"פ זרים מובילים בהמצאות ייחודיות, 2001-2010.....53
- לוח 6.2: מספר ההמצאות הייחודיות הנמצאות בחזקת מרכזי מו"פ זרים כתוצאה מרכישה או מיזוג עם חברות ישראליות, לפי תאריך הגשת הבקשה.....57
- לוח 6.3: מספר ההמצאות הייחודיות הנמצאות בחזקת מרכזי מו"פ זרים כתוצאה מרכישה/מיזוג.....57
- לוח 8.1: מספר והתפלגות המצאות ייחודיות ישראליות, 1990-2008.....64
- לוח 8.2: אוכלוסייה, תעסוקה ושכר מול המצאות ייחודיות, ערכים מוחלטים ושיעורי שינוי שנתיים, 1990-2008.....67
- לוח 8.3: ממוצע הגשות PCT ל-100,000 משרות קבועות בין השנים 2000 עד 2009.....73
- לוח 8.4: תוצאות מודל 4 התפתחות בארבעה שלבים, משתנה תלוי: תמ"ג, 2009-2000.....77
- לוח 8.5: תרחישי צמיחה שונים עבור המשק הישראלי בהתבסס על מודל פונקציית הייצור.....79

## תקציר

בעשור האחרון חלו תמורות מתודולוגיות משמעותיות בניתוח פעילות המצאתית, בעיקר תודות להתקדמות טכנולוגית ולהטמעת בסיסי נתונים ייעודיים בנושא פטנטים באוניברסיטאות ובארגונים בינלאומיים גדולים כמו ה-OECD ו-Eurostat. המחקרים פורצי הדרך בתחום הפטנטים מתאפשרים כיום, בין היתר, תודות לשילוב ולהצלבה של נתוני פעילות המצאתית עם בסיסי נתונים חיצוניים המעשירים ומגוונים את הידע על מאפייני המגישים והממציאים. מוסד שמואל נאמן שם לו למטרה להשתלב בחזית הידע בתחום ה"סטטיסטיקה של הפעילות ההמצאתית", תוך אימוץ בסיסי נתונים ייעודיים קיימים ופיתוח תשתיות חדשות בתחום, המותאמות לחקר תפוקות המו"פ הישראליות. כלים אלו, המפורטים בהרחבה בגוף העבודה, מאפשרים לקבל מידע שלא היה זמין בעבר על מאפייני והיקף החדשנות הישראלית ולהשוותה לקבוצת המדינות המפותחות.

הדו"ח הנוכחי מסכם את המחקר השני בסדרת המחקרים של מוסד שמואל נאמן בנושא **"תפוקות מו"פ – פטנטים ישראליים"**. בשונה מהדגש, שניתן במחקר הקודם, לבקשות לפטנטים ופטנטים רשומים במשרדי הפטנטים הלאומיים והאזוריים, מתמקדת עבודה זו בשני מדדים עיקריים לתיאור הפעילות ההמצאתית הישראלית – **בקשות PCT בשלב בינלאומי** (מסלול בו מגיש הבקשה מקבל הגנה ראשונית על הפטנט. מסלול זה מאופיין בייצוג מקיף של מדינות העולם ואחידות בתהליך ההגשה המאפשר עריכת השוואות בינלאומיות) ו"**המצאות ייחודיות**". מדד המצאות ייחודיות הינו אינדיקטור שנבנה על סמך מידע ממשפחות פטנטים ומיועד להתגבר על הטיית הנגרמות מספירה כפולה של בקשה לפטנט בגין המצאה אחת, כתוצאה מהגשתה במשרדי פטנטים שונים בעולם.

### להלן פירוט עיקרי הממצאים העולים מהדו"ח:

- בשנת 2010 מוקמה ישראל במקום השישי בין מדינות ה-OECD בהגשות PCT של ממציאים ביחס לגודל האוכלוסייה (19.9 הגשות ל-100,000 נפש), מתחת לשוודיה, שווייץ, פינלנד, יפן, וגרמניה. נתון זה משקף ירידה של שני מקומות בדירוג היחסי בהשוואה לשנת 2007.
- בשנת 2010, מוקמה ישראל במקום התשיעי בעולם בבקשות PCT של מגישים ביחס לגודל האוכלוסייה (17 הגשות ל-100,000 נפש). זו ירידה של ארבעה מקומות בדירוג ביחס לנתוני 2007.
- הנתונים מראים כי לישראל יתרון נגלה (revealed advantage) משמעותי בתחום הטכנולוגיה הרפואית (אחרי אירלנד) ובתחום ה-ICT (אחרי פינלנד, קוריאה ויפן).
- בחינה של המגמות בהתפלגות התחומים הטכנולוגיים של בקשות ישראליות עם השנים, מצביעה על שינוי משמעותי בהרכב הבקשות. משנת 2000 ואילך ישנה ירידה חדה (-18%) במשקלו של תחום ה-ICT. ניתן לזהות מגמת ירידה גם במשקל הבקשות המוגשות בתחומי הפארמה והביוטכנולוגיה (-4%, מ-2001) ועליה מתונה במשקל הבקשות המוגשות בתחומי הטכנולוגיה הרפואית (+4%) והאנרגיה המתחדשת (+2%).

- בשנת 2011 הוגשו בעולם כ-5030 המצאות ייחודיות לפטנט על ידי ממציאים ישראלים וכ-4540 המצאות ייחודיות על ידי מגישים (בעלי הפטנט) ישראלים. קיימת מגמה ברורה של גידול אבסולוטי ויחסי (נרמול על פי גודל האוכלוסייה) במספר ההמצאות הייחודיות של ממציאים ובעלים ישראלים לאורך השנים.
- בשנים האחרונות (2008-2011) מהווה הסקטור העסקי 58%-59% מכלל ההמצאות הייחודיות, סקטור המגישים הפרטיים מהווה 26%-30% מהן, סקטור האוניברסיטאות כ-10%-12% מהן ושני הסקטורים הנותרים – ממשלה ובתי חולים מהווים 2%-3% מכלל ההמצאות הייחודיות.
- חברת טבע מובילה במספר ההמצאות הייחודיות בקרב המגישים הישראלים. בין עשרת המגישים המובילים נמצאות חמש אוניברסיטאות מחקר - הטכניון, האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת תל אביב, מכון ויצמן ואוניברסיטת בן גוריון.
- בחינה של התפלגות ההמצאות הייחודיות לפי עוצמה טכנולוגית מראה כי פחות משני שלישים מההמצאות הייחודיות שייכות לענפי הטכנולוגיה העלית ומעט יותר מרבע שייכות לענפי הטכנולוגיה המעורבת-עלית. ענפי הטכנולוגיה המעורבת-מסורתית והטכנולוגיה המסורתית מהווים רק כעשירית מכלל ההמצאות הייחודיות.
- בעשור האחרון גדל מספר ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל ב-144%, מ-409 המצאות בשנת 2000 לכ-1000 המצאות ייחודיות בשנת 2011.
- ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים היוו בשנת 2011 כ-27% מתוך סך כל ההמצאות הייחודיות (השייכות לסקטור עסקי) של ממציאים ישראלים וכ-61% מתוך סך כל ההמצאות הייחודיות (סקטור עסקי, לפחות ממציא ישראלי אחד) **בבעלות זרה**.
- שלושה מרכזי מו"פ זרים נמצאים בראש טבלת הפעילות ההמצאתית – Intel, Sandisk, IBM, ומובילים בהפרש ניכר על פני מרכזי המו"פ האחרים.
- המגוון הענפי בתפוקות הפטנטים של מרכזי המו"פ הזרים קטן יותר בהשוואה למגוון הענפי של הסקטור העסקי הישראלי ומתמקד בענף ציוד אלקטרוני ותקשורת ובענף המכונות למשרד ומחשבים, המהווים יחדיו כ-73% מסך כל ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים.
- בין השנים 1990 ל-2010, הועברו לפחות 1361 המצאות ייחודיות מחזקת חברות ישראליות לחזקת חברות רב לאומיות כתוצאה מרכישה או מיזוג עם חברות ישראליות. המצאות ייחודיות אלו מהוות כ-13.4% מסך כל הפורטפוליו של מרכזי המו"פ הזרים.
- בחינת רישום הפעילות ההמצאתית הישראלית במדינות BRIC מראה כי היא מכוונת לשני שווקים עיקריים - סין וקוריאה. הגשת בקשות לפטנט על ידי ישראלים בשני משרדים אלו עלתה באופן מרשים מאז תחילת שנות ה-2000. בשנת 2007 הוגשו על ידי ממציאים ישראלים 297 בקשות לפטנט בסין ו-571 בקוריאה. באותה השנה הוגשו על ידי מגישים (בעלי הפטנט) ישראלים 311 בקשות לפטנט בסין ו-356 בקשות לפטנט בקוריאה.
- תפוקה נוספת של המחקר הנוכחי היא בחינת הקשר בין פעילות המצאתית לבין משתנים כלכליים (תוצר, תעסוקה ופרייון) מנקודת מבט מקומית (ישראלית).

- נמצא כי קיים קשר חיובי ומובהק בין הגידול במספר ההמצאות הייחודיות הישראליות לבין הגידול בתוצר, פריון לעובד (של הסקטור הפרטי) ותעסוקה. כמו כן, נמצא כי קיים מתאם גבוה בין תוספת ההוצאה הלאומית למו"פ של הסקטור העסקי לבין הגידול בהמצאות הייחודיות. במסגרת המחקר נבחן גם הקשר בין פעילות המצאתית (בקשות PCT) לבין ביצועים משקיים תוך כדי התמקדות במדינות ה-OECD. הקשר נבדק באמצעות שני סוגים של מודלים – **מודל פונקציית ייצור ומודל התפתחות.**

- תוצאות מודל פונקציית הייצור, שנאמד באמצעות שלושה תת-מודלים שונים הראו כי: א) הקשר בין הון לתמ"ג מושפע באופן עקיף על ידי תפוקות המו"פ (בקשות PCT) ושהקשר הישיר בין הון לתמ"ג נחלש כאשר מדובר במדינות גדולות. ב) נוכחות התיווך של תפוקות המו"פ מחזק את הקשר בין הון לתוצר ובסביבה בה זכויות הקניין זוכות להגנה מרבית, גדלה השפעת ההון על התוצר.
- תוצאות אמידת מודל ההתפתחות הראו כי הקשר בין הון לתוצר נחלש עם גורם הזמן. הקשר בין תפוקות הפטנטים לבין התוצר נמצא חיובי, אם כי לא מובהק עם גורם הזמן. ההשפעה העיקרית על הגידול בתוצר היא תשומת ההון. נמצא כי לגידול בתפוקות המו"פ לעובד יש השפעה מובהקת על הגידול בתוצר. שני משתנים אקסוגניים שנבחנו - גודל האוכלוסייה והסביבה המשפטית והפוליטית במדינה משפיעים באופן חיובי ומובהק על הגידול בתוצר.

## 1 מבוא

עבודה זאת הינה המחקר השני בסדרת המחקרים של מוסד שמואל נאמן בנושא "תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פטנטים ישראלים". המחקר הראשון בסדרה (גץ, לק ואחרים, 2011) עסק בתיאור הפעילות ההמצאתית הישראלית (בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים) בשלושה משרדי פטנטים – הישראלי, האמריקאי, והאירופי ובניתוח פעילות זאת במבט משווה בינלאומי, באמצעות בקשות PCT. בשונה מהדגש שהושם במחקר הקודם על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים במשרדי הפטנטים הלאומיים והאזוריים, מתמקדת עבודה זאת ב"המצאות ייחודיות", המהוות את יחידת המדידה העיקרית במחקר. מטרתו של מדד זה, הבנוי ממידע המתקבל ממשפחות פטנטים, היא לנטרל כפילויות בספירה של בקשה זהה כתוצאה מהגשתה במשרדי פטנטים שונים בעולם. הפקת המדד ובחינת מאפייני ההמצאות הייחודיות התאפשרה במידה רבה תודות לשדרוג תשתית הנתונים בנושא פטנטים במוסד שמואל נאמן. תשתית זאת משקפת את חזית הידע (state of the art) הקיים כיום בתחום ה"סטטיסטיקה של פעילות המצאתית". התשתית בנויה ממסד נתונים ראשי (PATSTAT) וארבעה בסיסי נתונים תומכים (חלקם בלעדיים למוסד נאמן ופרי פיתוח של חוקריו) אותם ניתן לקשר לבסיסי נתונים זה. בסיסי הנתונים התומכים מספקים שכבות מידע נוספות (הרמוניזציה של שמות מגישים, שיוך סקטוריאלי, מאפייני מרכזי המו"פ הזרים בישראל, מידע גיאוגרפי וכו') על המאפיינים של בעלי ההמצאה ומשפרים את יכולת האחזור, החיתוך, ניתוח הנתונים ובניית מדדים מורכבים. התשתית מאפשרת לזהות ולהעריך את היקף הפעילות ההמצאתית של מרכזי מו"פ זרים בישראל, למפות את רשת שיתופי הפעולה הבינלאומית של ההמצאות (מצד הממציאים והמגישים), לאפיין את הסיווג הטכנולוגי והתעשייתי שלהן, לאתר את השווקים אליהם מכוונות פירמות שונות בארץ ובעולם ועוד. יש לראות במתודולוגיה המיושמת במחקר זה, והמדדים שפותחו במהלכה מסגרת משלימה לנתונים ולמדדים שהוצגו במסגרת המחקר הראשון בסדרה.

לשם קבלת חומר רקע על מבנה הפטנט, הליכי ומאפייני הרישום במשרדים הלאומיים והאזוריים ועל הרצינול בשימוש במדדי פטנטים לשם הבנת הדינמיקה של חדשנות והערכתה, אנו מפנים את הקוראים ל**סקר הספרות** המקיף והממצה שנערך במסגרת הדו"ח הראשון בסדרה. **הדו"ח הנוכחי** בנוי משבעה פרקים מחקריים ומנספח. **שני הפרקים הראשונים של הדו"ח** (פרק 2 ופרק 3) הינם פרקים מתודולוגיים. **פרק 2** מפרט את המטרות והיעדים המרכזיים של המחקר, אוכלוסיית המחקר, מקורות ובסיסי הנתונים המשמשים לניתוחים הסטטיסטיים ולהפקת המדדים, תהליך עיבוד הנתונים וניקויים, תהליך אימות הנתונים, מגבלות הנתונים והחסמים המתודולוגיים למחקר. **פרק 3** מסביר את הרצינול לגיבוש מדד ההמצאות הייחודיות ואת הסיבות להתמקדות בבקשות לפטנטים על פני פטנטים רשומים כבסיס למדד. בפרקים 4-8 מפורטים ממצאי המחקר. **פרק 4** מציג ניתוח משווה בינלאומי (ישראל ומדינות ה-OECD) של מדדי פעילות המצאתית על סמך נתוני הגשות PCT בשלב בינלאומי. חלקו הראשון של הפרק מעדכן את הממצאים של הדו"ח הקודם (סה"כ בקשות, בקשות מנורמלות, יתרונות נגלים בפעילות המצאתית). בחלקו השני של הפרק מוצגת תמונה של מערך החדשנות והפעילות ההמצאתית במדינות ה-OECD (כולל ישראל) ובסין מנקודת מבט אזורית. **פרק 5** מנתח את מאפייני ההמצאות הייחודיות הישראליות (ספירות של מגישים וממציאים, פטנטים

טריאדיים, פילוח מגזרי של מגישים, פילוח על פי תחום פטנט, ניתוח לפי מגישים מובילים, דפוסי הרישום של המצאות ייחודיות ועוד). **פרק 6** בוחן היבטי גלובליזציה בפעילות המצאתית (בעלות חוצה גבולות) ואת מאפייני ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים. **פרק 7** מתאר את הפעילות המצאתית הישראלית ומאפינה ב"שווקים המתעוררים" – מדינות BRIC (ברזיל, רוסיה, הודו וסין) ובקוריא, תוך כדי התמקדות בבקשות לפטנט שהוגשו במשרדים הלאומיים. **פרק 8** בוחן את הקשר בין פעילות המצאתית לבין ביצועים משקיים מנקודת מבט מקומית ובינלאומית. חלקו הראשון של הפרק מתמקד בקשר בין פעילות המצאתית ישראלית (מדד ההמצאות הייחודיות) לבין מדדים מקובלים של פעילות וצמיחה כלכלית (תוצר, תעסוקה ופריון). בחלקו השני של הפרק מוצגים מודלים סטטיסטיים הבוחנים את הקשר בין תשומות כלכליות, תפוקות מו"פ וביצועים משקיים על פני מדינות וזמן באמצעות מודלים כלכליים ואקונומטריים. הניתוח כולל את קבוצת מדינות ה-OECD ומתבסס על נתוני בקשות PCT בשלב בינלאומי. בסוף הפרק מוצגות סימולציות מוטות מדיניות הנסמכות על תוצאות אמידת המודלים, ומספקות תחזית דינאמית לשינויים בביצועים המשקיים (תפוקה) כתוצאה מהתערבות בגורמי הפעילות המצאתית ובמשתנים נוספים. **פרק 9, המוצג כנספח**, כולל עדכון לנתוני דו"ח הפטנטים הקודם ומציג נתונים מעודכנים על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים במשרדי פטנטים לאומיים (ישראל, ארה"ב, המשרד האזורי האירופי ומשרדים מובילים אחרים).

## 2 מערך המחקר

### 2.1 מטרות ועדי המחקר

המטרה העיקרית של מחקר זה היא לספק למקבלי ההחלטות תמונה רחבה ומגוונת, ככל האפשר, על ההיקף ועל המאפיינים של הפעילות ההמצאתית הישראלית בשני העשורים האחרונים ולבחון את מיקומה של ישראל בפעילות המצאתית ביחס לקבוצת המדינות המפותחות. החידוש העיקרי במחקר הוא השימוש במדד ההמצאות הייחודיות המאתר את הבקשות לפטנטים אשר הוגשו על ידי ממציאים (inventors) או מגישים (assignees) ישראלים, ללא כפילות וללא תלות במשרד המגיש.

#### יעדי המחקר הם:

- ספירת ההמצאות הייחודיות על פני ציר הזמן
- ניתוח ואפיון פרופיל ההמצאות הייחודיות:
  - לפי שיוך מגזרי (תעשייה, בתי חולים, מכוני מחקר ממשלתיים ואקדמיה).
  - לפי מגישים מובילים.
  - לפי סיווג טכנולוגי, עוצמה טכנולוגית ולפי ההתפלגות הענפית של ההמצאה (סקטור עסקי).
  - לפי נפח הפעילות של מרכזי המו"פ הזרים בפעילות המצאתית בישראל ומאפייניהם.
- בחינת בעלות חוצה גבולות בפעילות המצאתית (בעלות זרה על המצאות מקומיות, בעלות מקומית על המצאות זרה, שיתופי פעולה עם ממציאים זרים).
- בחינת קשרים בין פעילות המצאתית ישראלית לבין מדדים כלכליים.
- ניתוח פטנטים טרייאדים.
- בחינת מיקומה של ישראל בפעילות המצאתית ביחס למדינות נבחרות לפי תחומים טכנולוגיים (באמצעות נתוני PCT).
- בחינת הקשר בין פעילות המצאתית וביצועים משקיים על פני מדינות וזמן באמצעות מודל אקונומטרי (באמצעות נתוני PCT).
- ניתוח הפעילות ההמצאתית הישראלית בשווקים המתעוררים (מדינות BRIC) ובשווקים משמעותיים אחרים (ניתוח נתוני משרדים לאומיים).

### 2.2 אוכלוסיית המחקר

מחקר זה עושה שימוש בשני סוגים עיקריים של נתונים – המצאות ייחודיות (משפחות פטנטים פשוטות ומורכבות) ובקשות PCT בשלב בינלאומי. ההמצאות הייחודיות משמשות במחקר לשם ניתוח מאפייני המגישים והממציאים הישראלים. בקשות ה-PCT משמשות לצורך ניתוחים השוואתיים בינלאומיים ולצורך כילול של מודל אקונומטרי הבוחן את הקשר בין פעילות המצאתית לבין ביצועים משקיים על פני מדינות וזמן.

**המצאה ייחודית** הינה מדד לתיאור היקף הפעילות ההמצאתית של ממציאים (inventors) או מגישים (assignee/applicant) ממדינה מסוימת הנבנה על סמך מידע ממשפחות פטנטים (DOCDB, INPADOC ואחרים). מטרתו של המדד היא לנטרל כפילויות בספירה של בקשה זהה כתוצאה מהגשתה במשרדי פטנטים שונים בעולם או מהכלה של תוכן טכני ודיני קדימה זהים. המדד משקף

ספירה בודדת של בקשה לפטנט לפי התאריך המוקדם ביותר בו היא הוגשה במשפחה, ללא תלות במסלול ההגשה (בקשה לאומית, אזורית או PCT בשלב בינלאומי).

בשנים האחרונות, הולכת וגוברת חשיבותו של מסלול ההגשות הבינלאומי – PCT והוא הופך להיות ערוץ מועדף להגשת בקשות להגנה על פעילות המצאתית בשל יתרונותיו הרבים (הקטנת הוצאות בשל דחיית מועד הכניסה לשלב הלאומי בכל מדינה, קבלת הגנה זמנית על ההמצאה, אפשרות לקבל דוחות חיפוש ובחינה ברמה גבוהה, מהם ניתן לשער את הסיכוי לקבל פטנט וכו'). בשל האיכות הגבוהה של הבקשות המוגשות במסלול זה (הליכי החיפוש והבחינה הינם קפדניים מאוד), **העובדה שבחינתן נחשבת לפחות מוטה לטובת מדינה מסוימת, הייצוג המקיף של מדינות העולם והאחידות בתהליך ההגשה**, נחשב מסלול ה-PCT אטרקטיבי במיוחד לניתוחים סטטיסטיים השוואתיים. בדוחות האחרונים של ארגון ה-OECD בנושא פטנטים נערך שימוש נרחב בהגשות PCT לשם השוואות בינלאומיות.

### 2.3 נתוני המחקר

בסיס הנתונים עליו מתבסס המחקר הוא PATSTAT (Worldwide Patent Statistical Database), בסיס נתונים גולמי של משרד הפטנטים האירופי (EPO) הכולל מידע על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים בכ-100 משרדי פטנטים בעולם. בסיס הנתונים מאפשר לאחזר את כל הבקשות של ממציאים ומבקשים ישראלים (וכל לאום אחר) שפורסמו החל משנת 1978 (עבור מספר מדינות, קיימים נתונים משנת 1920). אב טיפוס של מערכת PATSTAT פותח בשנת 2004 על ידי ה-OECD. ה-EPO לקח על עצמו את המשך מלאכת הפיתוח עבור ה-OECD בשנת 2005. המערכת הפכה להיות זמינה לרשות קהילת החוקרים בשנת 2007 ונחשבת כיום לבסיס הנתונים המקיף והטוב ביותר בנושא פטנטים (European Patent Office, 2011). ה-EPO מעדכן את הנתונים פעמיים בשנה (אפריל ואוקטובר) והגרסה המצויה ברשות מוסד נאמן היא גרסת אוקטובר 2011. ניתן לקשר את בסיס הנתונים PATSTAT למספר בסיסי נתונים תומכים (ראו פירוט בהמשך). בנוסף ל-PATSTAT, נערך שימוש במאגר הנתונים OECD.STAT, לשם עריכת השוואות בינלאומיות באמצעות נתוני PCT.

### 2.4 מבנה בסיס הנתונים PATSTAT

מערכת PATSTAT בנויה מסדרה של 21 טבלאות המקושרות על ידי מפתח (שדה) מקשר (surrogate key) – מספר זהות ייחודי לבקשה (appln\_id) או מספר זהות של המגיש (person\_id). כל טבלה מכילה מידע שונה על הבקשות והמגישים. להלן המשתנים העיקריים המופעים בטבלאות:

- שם הישות המגישה – person name (ממציא או בעל הפטנט)
- מספר סידורי למיקום הממציאים בתוך שרשרת הבקשה
- מספר סידורי למיקום המגיש/ים בתוך שרשרת הבקשה
- שם ההמצאה
- תאריך הגשה
- תאריך פרסום הבקשה
- מספר מזהה למשפחה (INPADOC/DOCDB)

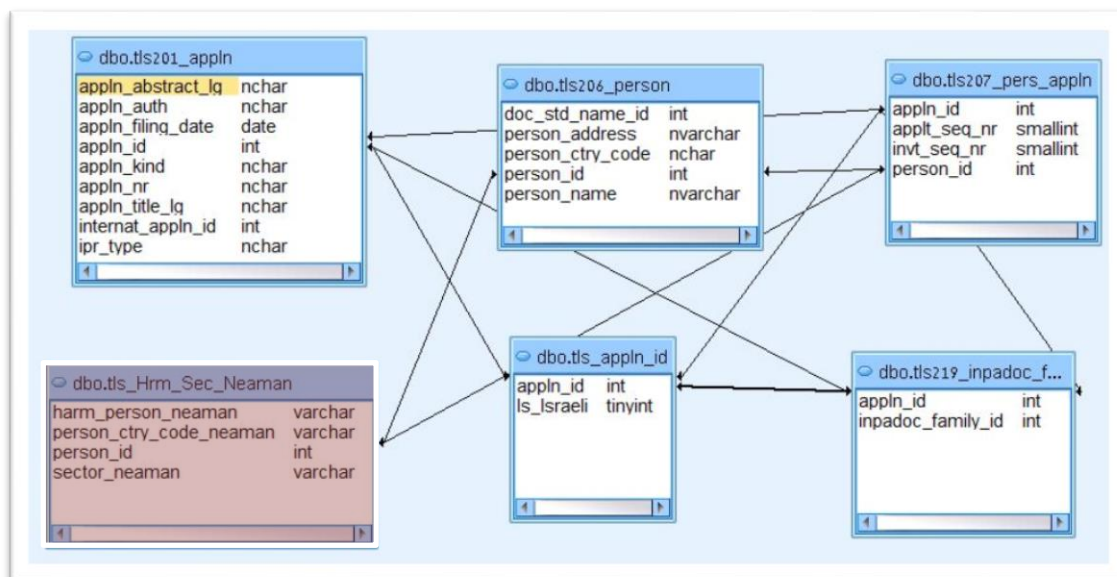
- מדינת המגורים של המגיש/ממציא
- כתובת המגיש (עיר ומיקוד)
- סוג ההמצאה (פטנט, מדגם – "design patent")
- סוג הבקשה (הגשה לאומית, PCT)
- משרד הפטנטים בו הוגשה הבקשה
- הסיווגים הטכנולוגיים של ההמצאה (IPC classification)
- אינדיקציה לאישור פטנט

אחזור נתונים ממערכת PATSTAT כרוך בשימוש בממשק גרפי או בפקודות תחביר (syntax) של תוכנה סטטיסטית (כדוגמת SAS או PASW) או באמצעות פלטפורמת שאילתות SQL. שתי השיטות כרוכות בידע והבנה בתכנות לשם עריכת השאילות, אחזור הנתונים, עיבודם והצגתם.

## 2.4.1 בסיסי נתונים תומכים

מערכת PATSTAT מקושרת לחמישה בסיסי נתונים תומכים. שלושה מבסיסי נתונים אלו סופקו למוסד נאמן על ידי החטיבה לניתוח כלכלי וסטטיסטי (EAS) בארגון ה-OECD ועל ידי האוניברסיטה הקתולית לובן בבלגיה. שני בסיסי נתונים נוספים, המתמקדים במגישים ישראלים פותחו או שופרו על ידי חוקרי מוסד נאמן. הקישור של PATSTAT לבסיסי הנתונים התומכים מתבצע באמצעות "מפתחות" או "שדות" מקשרים (כגון מספר זהות ייחודי לבקשה או מספר זהות של המגיש)<sup>1</sup>. בסיסי הנתונים התומכים מספקים שכבות מידע נוספות וחשובות מאוד (הרמוניזציה של שמות מגישים, שיוך סקטוריאלי, שיוך מדינתי משופר, מידע גיאוגרפי וכו') על מאפייני המגישים ומשפרים מאוד את יכולת איחזור, חיתוך, ניתוח הנתונים ובניית מדדים מורכבים.

### איור 2.1: דוגמה לקשרים בין טבלאות PATSTAT לבסיסי הנתונים התומכים



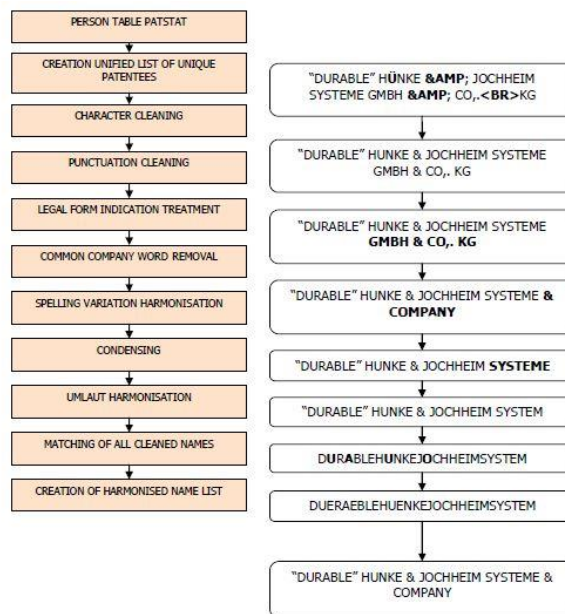
מקור האיור: צילום מסך מתוך מחולל השאילות של תוכנת PASW, מוסד שמואל נאמן.

<sup>1</sup> איור 2.1 מדגים שאילתה המקשרת בין טבלאות PATSTAT (מסגרות בצבע לבן-כחול) לבסיסי הנתונים התומכים "טבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי משופרות של מוסד נאמן למגישים ישראלים" (ראו הסבר בהמשך) באמצעות השדה המקשר "מספר זהות של המגיש" – person\_id (מסגרת בצבע סגול-כחול).

להלן פירוט והסבר על בסיסי הנתונים התומכים הקיימים במוסד נאמן:

**א. טבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של KUL/ECOOM** – בסיס נתונים שפותח על ידי האוניברסיטה הקתולית לובן בבלגיה ה"רוכב" על בסיס הנתונים PATSTAT (Peeters et al, 2009). בסיס נתונים זה מתעדכן פעמיים בשנה, בהתאם לעדכוני PATSTAT. הטבלאות מספקות לכל מגיש גרסאות שונות לשמה) ומשייכות את מגישי הבקשה והממציאים לחמישה סקטורים עיקריים. הליך הרמוניזציה בוצע עבור **כל המגישים** המופעים ב-PATSTAT באמצעות אלגוריתם אוטומטי שפותח על ידי KUL/ECOOM. האלגוריתם כולל שלושה שלבים עיקריים של ניקוי - **ניקוי תווים** (Character cleaning), **ניקוי סימני פיסוק** (Punctuation cleaning) ו**ניקוי שמות מגישים** (Name cleaning) המורכב מהפעולות הבאות: הסרת סימונים משפטיים למגישים (Legal form treatment), הסרת שמות שכיחים לחברות (Common company word removal), תיקון שגיאות כתיב והרמוניזציה של שונות באיות (Spelling variation harmonization) וצמצום תווים (Condensing). בתום שלבי הניקוי מתבצעת התאמה והצלבה מחדש של כל השמות הנקיים ונוצרת רשימה הרמונית ונקייה של שמות המגישים (תיאור סכמתי מוצג באיור 2.2). המתודולוגיה לשיוך סקטוריאלי מבוססת על מילות מפתח גנריות המופיעות בשדות של הכתובות המרמזות על אופיים של המוסדות. על פי מילות מפתח אלו שייכו חוקרי KUL/ECOOM את המגישים לחמישה סקטורים עיקריים: מגישים פרטיים, חברות, אוניברסיטאות, בתי חולים ומרכזים רפואיים, ממשלה ומלכ"רים ציבוריים ופריטיים. לוח 2.1 מציג דוגמה למילות המפתח המופיעות בכתובות והשיוך הסקטוריאלי שלהם.

**איור 2.2: תיאור סכמטי של תהליך ההרמוניזציה עבור טבלאות KUL/ECOOM**



Source: Magerman et al., 2011

**לוח 2.1: דוגמה למילות מפתח או רמזים לזיהוי סקטור המגשים במתודולוגיה של ECOOM/KUL**

Sector	Keywords
(1) Individual	"DIPL.-ING.", "PROF.", "DR.", "DECÉDÉ", "DECEASED", "DIPL. ING.", "PH.D.", "DIPL.-GEOGR.", "ING.", "ÉPOUSE"
(2) Private Enterprise	"SA", "S.R.L.", "HANDELSBOLAGET", "INC.", "LTD.", "S.A.R.L.", "BVBA", "S.P.R.L.", "NAAMLOZE VENNOOTSCHAP", "AKTIEBOLAG"
(3) Public and Private Non-Profit	"GOUVERNEMENT", "MINISTRO", "INSTIT", "INSTITYT", "FOUNDATION", "FOUNDATION", "CHURCH", "TRUST", "KENKYUSHO", "STIFTUNG"
(4) University	"UNIVERS", "UNIV.", "COLLEGE", "SCHOOL", "REGENTS", "ECOLE", "FACULTE", "SCHULE", "UNIVERISTY", "UNIVERSTIY"
(5) Hospital	"HOSPITAL", "MEDICAL CENTER", "MEDICAL CENTRE", "ZIEKENHUIS", "CLINIQUE", "NOSOCOMIO", "CLINICA", "POLICLINICA", "HOPITAL", "HOPITAUX"

Source: Du Plessis et al., 2009

**ב. טבלאות הרמוניזציה, שיוך מדינתי וסקטוריאלי משופרות של מוסד נאמן למגשים ישראליים –**  
 בסיס נתונים משופר שנבנה על סמך טבלאות KUL/ECOOM עבור בקשות של מגשים וממציאים ישראליים ושל מגשים וממציאים זרים הקשורים לפטנטים בהם מעורבים ישראליים (למשל חברות רב לאומיות, אוניברסיטאות זרות, ממשלות זרות וכו'). היות והמתודולוגיה של KUL/ECOOM מבוססת על אלגוריתמים אוטומטיים, נמצאו אי דיוקים בהליך ההרמוניזציה והשיוך הסקטוריאלי במקרה הישראלי. הטבלאות שופרו על ידי בדיקה (ולידציה) ידנית וגם על סמך הניסיון שנרכש והנתונים שנצברו ממחקר הפטנטים הקודם (גץ, לק ואחרים, 2011). השיפורים שמוסד נאמן ערך לנתוני KUL כוללים השלמת כתובות IL חסרות למגשים וממציאים ישראליים, תיקון כתובות ישראליות ששויכו בטעות למדינות זרות (בעיקר: איסלנד - IS, איטליה - IT, אירן - IR ואירלנד - IE), תיקון כתובות זרות ששויכו לישראל (מעט מקרים), שיפור הרמוניזציה של KUL על ידי בדיקה ידנית (למעט סקטור המגשים הפרטיים) ושיפור השיוך הסקטוריאלי של KUL על ידי אימות ידני ועל סמך מאגר הנתונים שנאסף במחקר הקודם.

**ג. בסיס נתונים גיאוגרפי REGPAT של ה-OECD –** משייך את המגשים או הממציאים לאזור גיאוגרפי (TL2/TL3) על פי כתובת מגיש הפטנט (בישראל החלוקה היא על פי רמת הנפה והמחוז). בסיס נתונים זה חשוב לניתוח ההתפלגות המרחבית של החדשנות. ניתן לקשר את REGPAT ל-PATSTAT ולטבלאות ההרמוניזציה והשיוך הסקטוריאלי (OECD REGPAT database, 2011).

**ד. בסיס נתונים "משפחות טריאדיות" של ה-OECD –** בסיס נתונים המכיל את כל הפטנטים הטריאדיים (סט של בקשות שהוגשו במשרד האירופי והיפני ואושרו במשרד האמריקאי). זהו קובץ חשוב הנותן אינדיקציה טובה לאיכות הפטנט. ניתן לקשר את בסיס נתונים זה ל-PATSTAT ולטבלאות ההרמוניזציה והשיוך לסקטורים (OECD Triadic database, 2011).

**ה. קובץ מרכזי מ"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל –** בסיס נתונים ברמת הפירמה המבוסס על מאגר הנתונים IVC. המשתנים העיקריים המכוסים בבסיס נתונים זה הם: שם החברה, שם קודם של החברה (במידה והייתה חברה ישראלית שנרכשה על ידי מרכז המו"פ הזר), חברת האם, סטאטוס (האם פעילה או לא), סקטור טכנולוגי ראשי וסקטור משנה, טכנולוגיה שהחברה מייצרת, היקף המו"פ המבוצע בחברה, השווקים אליהם היא פונה, מכירות, מספר עובדים, מיקום גיאוגרפי ופרטי קשר.

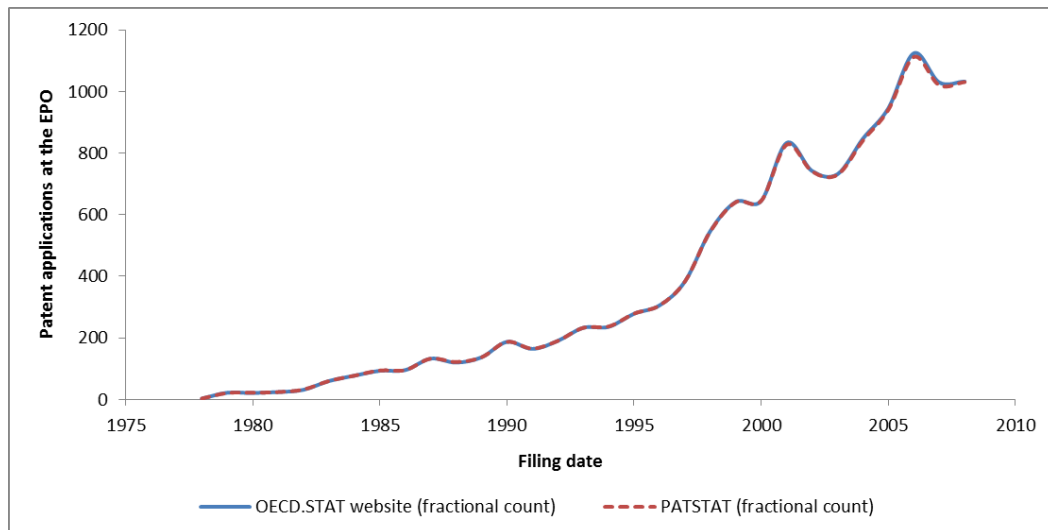
## 2.5 אימות נתונים

תהליך חשוב בעבודה עם מסדי נתונים גדולים הוא עריכת ולידציה לנתונים ואימותם מול מסדי נתונים רשמיים של גופים אחרים. במקרה של עבודה עם בסיסי נתונים של פטנטים, שלב זה נחוץ על מנת ל"כיל" את המתודולוגיה של ספירת ואפיון הבקשות (ראו מטרות המחקר) ולאתר את פערי המידע הקיימים והסיבות להם. השלב הראשון בתהליך הוא לאמת ספירות של פעילות המצאתית. מכיוון שלא ניתן היה לאמת ספירות של המצאות ייחודיות המתבססת על משפחות פטנטים (לא קיימים נתונים כאלה), התבססנו על הפרסומים האלקטרוניים באתר הארגון לשיתוף פעולה ולפיתוח כלכלי (OECD), "OECD.STAT", המדווח על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים שהוגשו ב-EPO וב-USPTO. כדי לערוך השוואה של הנתונים היה צורך לעקוב בצורה מדויקת אחר המתודולוגיה של ה-OECD לספירת פטנטים. הספירות של ה-OECD מתייחסות אך ורק ל-patents of invention (ללא מדגמים ופטנטים של צמחים), כוללות אך ורק בקשות שהוגשו במסלול לאומי (בקשות PCT במסלול בינלאומי שהוגשו ב-EPO וב-USPTO, נספרות תחת קטגוריה נפרדת ללא תלות במשרד המגיש) ומבוצעות באמצעות שיטת הספירה היחסית<sup>2</sup>.

### 2.5.1 ספירת בקשות

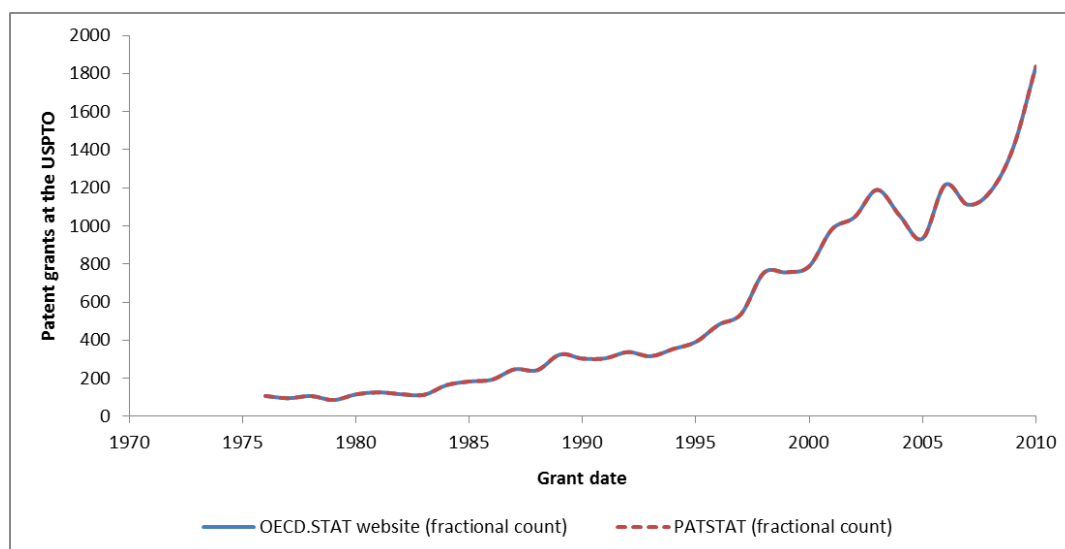
אירוס 2.3 ו 2.4 משווים בין נתונים שאוחזרו מ-PATSTAT לבין נתוני אתר ה-OECD.STAT עבור בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים ב-EPO ועבור פטנטים רשומים של ממציאים ישראלים ב-USPTO. ניתן לראות כי אחזור הנתונים (ספירת הבקשות) משני המקורות היה זהה.

### איור 2.3: אימות ספירות - בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים ב-EPO, לפי תאריך הגשה וספירה יחסית, 2009-1978



<sup>2</sup> בספירה זאת מחושב החלק היחסי של מדינת הממציא או המגיש מתוך סך כל הממציאים או המגשים. לדוגמה, פטנט שהוגש על ידי מגיש ישראלי ומגיש הולנדי, יחשב כחצי פטנט בבעלות ישראלית וכחצי פטנט בבעלות הולנדית.

## איור 2.4: אימות ספירות - פטנטים רשומים של ממצאים ישראלים ב-USPTO, לפי תאריך אישור הפטנט וספירה יחסית, 2010-1976



### 2.5.2 אימות מגישים ייחודיים, הרמוניזציה ושייך סקטוריאלי

כפי שהוסבר, מוסד נאמן שכלל את טבלאות ההרמוניזציה והשייך הסקטוריאלי של KUL/ECOOM עבור מגישים ישראלים ועבור מגישים זרים הקשורים ב"פטנט ישראלי". כדי לעמוד על טיב שיפוח הנתונים וההבדלים בין ההרמוניזציה והשייך הסקטוריאלי של מוסד נאמן לבין ההרמוניזציה והשייך הסקטוריאלי של KUL, בוצעה השוואה בין שני מסדי נתונים אלו עבור בקשות ישראליות. **בלוח 2.2** מוצגת ספירה של "מספרי הזהות הייחודיים" (person\_id) ב-PATSTAT<sup>3</sup> עבור כל סקטור מגיש, כפי שהם משתקפים בבסיסי הנתונים של מוסד נאמן ו-KUL. חשוב לציין כי הנתונים בלוח 2.2 **אינם מייצגים את ההתפלגות הסקטוריאלי של הבקשות**. מהלוח עולה כי קיים פער של 6100 תצפיות בין שתי הספירות. ההבדל הבולט ביותר בטבלה הוא הפער הקיים בין הספירה של מוסד נאמן לבין הספירה של KUL בסקטור ה"מגישים הפרטיים" (כמעט 8000 תצפיות). פער זה נובע מאיתור או השלמת בקשות ישראליות לא משויכות ומשייך מחדש של סקטור ה-"לא ידוע" של KUL. רוב הבקשות הלא משויכות שאותרו ורוב המגישים הלא ידועים שויכו בסופו של דבר לסקטור המגישים הפרטיים. פער גדול יחסית קיים בין שני השייכים בסקטור בתי החולים - מוסד נאמן איתר פי 3 יותר מספרי זהות ייחודיים למגיש מאשר KUL. הפער בשייך בסקטור זה נובע מכך שהמגישות "הדסית" ו"מור יישומים" שויכו לסקטור בתי החולים על ידי מוסד נאמן, בעוד KUL שייכה אותן לסקטור האוניברסיטאות והחברות. ניתן לראות ש-KUL שייכה מספר רב יותר של גופים לסקטור הממשלתי. השייך העודף נובע בעיקר מכך ש"רפאל" שויכה על ידי KUL לסקטור הממשלתי, בעוד מוסד נאמן שייך אותה לסקטור העסקי.

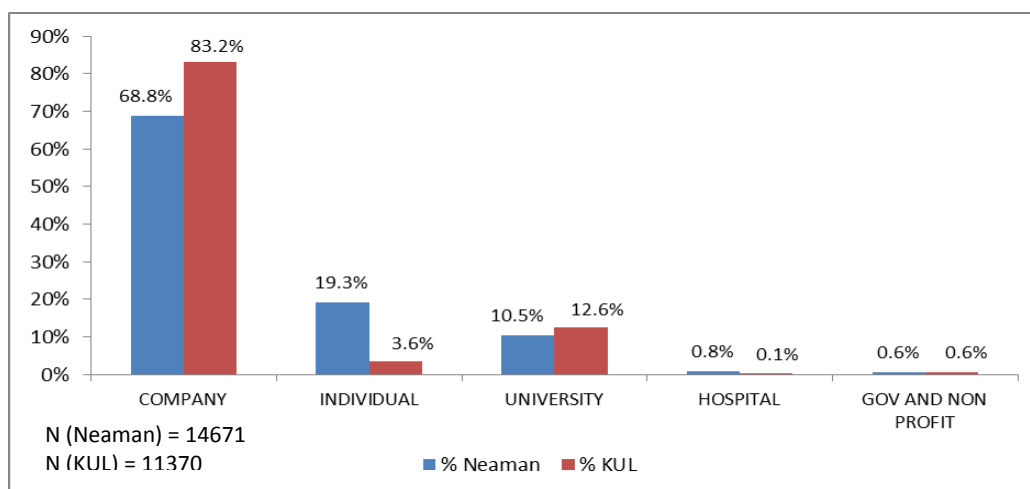
<sup>3</sup> חשוב לציין כי למגיש פרטי, אוניברסיטה, חברה, בית חולים, ממשלה) זהה יכול להיות יותר ממספר זהות ייחודי אחד. לדוגמה, לגוף המגיש BIG COMPANY LTD, BIG COMPANY LTD, ו-BIGG COMPANY LTD יהיו 3 מספרי זהות שונים ב-PATSTAT, למרות שמדובר באותו מגיש. כאשר סופרים בקשות ולא מספרי זהות ייחודיים, בעיה זאת נפתרת על ידי טבלאות ההרמוניזציה.

**לוח 2.2: ספירה של מספרי זהות ייחודיים של המגישים עבור בסיס הנתונים המלא**

SECTOR	NEAMAN COUNT Distinct person_id	KUL COUNT Distinct person_id
INDIVIDUAL	38755	30825
COMPANY	23382	22211
UNIVERSITY	2001	1788
GOV AND NON PROFIT	719	868
HOSPITAL	355	119
UNKNOWN	-	3310
<b>TOTAL</b>	<b>65212</b>	<b>59121</b>

איור 2.5 מציג דוגמה לשייך סקטוריאלי מייצג עבור נתוני ה-USPTO (עבור השנים 2001-2011), כאשר כל בקשה לפטנט נספרת פעם אחת והמגיש הראשון בשרשרת המגישים נלקח בחשבון לצורך תהליך השייך. הנתונים מצביעים על פערים משמעותיים בין השייכים הסקטוריאליים של KUL ושל מוסד נאמן, המתבטאים בנתח גדול יותר של סקטור המגישים הפרטיים (ובנתח קטן יותר של סקטור החברות) בשייך של מוסד נאמן. כמו כן, ניתן לראות כי בשייך של KUL נתח האוניברסיטאות גבוה יותר מאשר בשייך של מוסד נאמן. הסיבה לפערים בין השייך של מוסד נאמן לבין השייך של KUL בסקטור החברות ובסקטור המגישים הפרטיים הוסברה בפסקה הקודמת. עם זאת, המשקל היחסי הנמוך יותר של סקטור האוניברסיטאות בשייך של מוסד נאמן דורש הסבר נוסף. הוא נובע משתי סיבות עיקריות - שייך מחדש של התצפיות הבלתי ידועות לסקטורים השונים (כמעט כולן שייכו לסקטור שאינו אוניברסיטאות) ותיקון השייך השגוי שנערך על ידי KUL, שכללה מספר מגישים ("הדסית", "מור יישומים") תחת סקטור האוניברסיטאות במקום תחת סקטור בתי החולים. ראוי לציין כי נערכה בדיקה דומה גם לשייך הסקטוריאלי עבור בקשות ישראליות ב-EPO, ושם נמצא כי השיפור של מוסד נאמן הוא שולי בלבד. הסיבה לכך נובעת מכך שאיכות הנתונים ב-PATSTAT עבור ה-EPO טובה יותר.

**איור 2.5: השוואה בין השייך הסקטוריאלי של מוסד נאמן לבין השייך של KUL עבור מגישים ישראלים, בקשות לפטנטים שהוגשו ב-USPTO, 2001-2011**



מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות KUL/ECOOM וטבלאות שייך משופרות של מוסד נאמן למגישים ישראלים.

**לוח 2.3: השוואה בין ההרמוניזציה של מוסד נאמן להרמוניזציה של KUL עבור מגישים  
ישראלים, בקשות לפטנטים שהוגשו ב-USPTO, 2001-2011 (עשרת המגישים המובילים)**

Rank	Assignee	Number of Applications (Neaman Harmonization)	Number of Applications (KUL Harmonization)	KUL rank
1	WEIZMANN INSTITUTE OF SCIENCE (YEDA)	420	328	1
2	TEVA PHARMACEUTICAL INDUSTRIES	357	290	2
3	TEL AVIV UNIVERISTY	338	262	4
4	HEBREW UNIVERSITY JERUSALEM (YISSUM)	320	229	5
5	TECHNION <sup>4</sup>	313	179	6
6	SANDISK IL	309	278	3
7	RAFAEL	161	80	14
8	ISCAR	152	151	7
9	APPLIED MATERIALS IL	141	137	8
10	GIVEN IMAGING	116	103	9

מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות KUL/ECOOM וטבלאות שיוך משופרות של מוסד נאמן למגישים ישראלים.

לוח 2.3 מציג חתך משווה נוסף בין נתוני מוסד נאמן לבין נתוני KUL, המתייחס לעשרת המגישים הישראלים המובילים ב-USPTO משנת 2001. כפי שניתן לראות מהלוח, פרוצדורת ההרמוניזציה של מוסד נאמן זיהתה מספר רב יותר של בקשות לפטנט עבור כל המגישים בהשוואה לפרוצדורה של KUL (הבקשות ה"חסרות" של KUL נמצאות תחת שם מגיש לא הרמוני אחר). פערים יחסיים ומוחלטים גדולים במיוחד נמצאו עבור בקשות של רפאל, הטכניון, האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת תל אביב ומכון ויצמן.

## 2.6 מגבלות וחסימים מתודולוגים למחקר

בסיס הנתונים PATSTAT, נחשב לבסיס הנתונים הטוב והמקיף ביותר בתחום הפטנטים הקיים כיום. הוא משמש גופים ומוסדות גדולים כגון ה-OECD ו-Eurostat, אוניברסיטאות, מוסדות מחקר וחברות מהסקטור העסקי. גופים אלו עורכים שימוש שוטף בנתונים הגולמיים הקיימים במאגר זה לשם חישוב מדדי פטנטים והפקת מידע עסקי המסייע בתהליכי קבלת החלטות.

למרות מרכזיותו של בסיס נתונים זה והיותו כלי העבודה החשוב ביותר כיום להפקת מידע סטטיסטי על פעילות המצאתית, יש להבין את מגבלות העבודה איתו. ראשית, חשוב לדעת כי כמעט כל הנתונים הגולמיים ב-PATSTAT מגיעים מבסיס נתוני-העל (master file) של ה-EPO הנקרא DOCDB. היקף ואיכות הנתונים ב-PATSTAT משקפים את הדיווחים המתקבלים ב-EPO ממשרדי הפטנטים השונים בעולם. שנית, כמו בסיסי נתונים אחרים בנושאי פטנטים (כגון ה-DELPHION), PATSTAT מכיל מידע על בקשות שעברו הליך פרסום (published applications), כלומר בקשות שהפכו זמינות לבחינה של הציבור. בקשות "תלויות ועומדות" (pending applications) אינן כלולות בבסיס הנתונים. מכיוון שבקשה לפטנט מפורסמת לפחות 18 חודשים לאחר תאריך הבכורה או דין

<sup>4</sup> בפרוצדורת ההרמוניזציה של מוסד נאמן נכללו גם בקשות של "Rappaport Family Institute" השייכת לפקולטה לרפואה בטכניון.

הקדימה, הנתונים מהשנים האחרונות (2009-2011) אינם שלמים. כמות הבקשות הולכת ויורדת בשל אותם עיכובים משפטיים (השונים ממדינה למדינה) הנובעים מהליכי פרסום הבקשות.

אחת הבעיות המרכזיות בבסיס הנתונים PATSTAT הוא השיעור הגבוה של כתובות מדינה חסרות (person country code). קוד המדינה הוא משתנה חשוב שבאמצעותו מאוחדות הבקשות של ממציאים ומגישים ממדינה מסוימת. יש לציין כי בעיה זאת אינה ייחודית ל-PATSTAT והיא נובעת מדיווח חסר של משרדי הפטנטים במדינות השונות. דו"ח "איכות הנתונים ב-PATSTAT" (EPO Eurostat, 2011) מדווח כי שיעור כתובות המדינה החסרות בכל בסיס הנתונים עומד על 34%. שיעור כתובות המדינה החסרות עבור נתוני רשות הפטנטים הישראלית הוא בסדר גודל דומה ולא ניתן לערוך הבחנה בין פטנטים ישראלים לזרים (במידה והדבר היה אפשרי, ניתן היה לאתר את הכתובות הישראליות). במידה והבקשות שכתובות המדינה החסרות שלהן אינם פטנטים "סינגלטונים" (סינגלטון - פטנט שמוגש רק במדינה אחת), ניתן להשלים את כתובת המדינה החסרה מבקשות שהוגשו במסגרת אחרת ושייכות לאותה משפחת פטנטים (במידה והמידע קיים). בהקשר זה, יש לציין את העבודה הראשונית של de Rassenfosse et al. (2012), בה גובשה סידרה של חוקים (אלגוריתם) המיועדת להשלמת מידע חסר במסמכי פטנט. המתודולוגיה שנבחרה במחקר זה, המתייחסת לבקשות או המצאות ייחודיות של משפחת DOCDB מהווה יתרון במקרה זה בשל האפשרות להשלים מידע על כתובות ישראליות חסרות.

לשימוש במדד של בקשות ייחודיות יש יתרונות, אך גם מגבלות שיש לתת עליהן את הדעת. היתרון הגדול טמון כאמור באפשרות להשלמת מידע חסר מתוך פרופיל המשפחה. אחד החסרונות הבולטים בשימוש במידע המופק ממשפחות פטנטים ב-PATSTAT הוא העדר דיווח קונסיסטנטי ואחיד מצד משרדי הפטנטים השונים. כך למשל, חלק ממשרדי הפטנטים מדווח רק על פטנטים רשומים, חלקם מספקים מידע רק על המגישים (ולא על הממציאים) וחלקם לא מבחינים בין פרסום ראשון לשני. מגבלות אלו עשויות לפגוע באיכות הנתונים וביכולת האיחזור, החשובים לשם בניית המדד. מגבלה נוספת קשורה להליך פרסום הבקשות במשרד האמריקאי (מהווה יעד חשוב במיוחד להגשות ישראליות). ה-USPTO החל לפרסם בקשות לפטנט רק בשנת 2001, לפני שנה זאת הוא פרסם פטנטים רשומים בלבד. מגבלה זאת, ביחד עם החסמים האחרים שהוזכרו לעיל (עיכובי דין קדימה, הליכי דיווח לא אחידים במשרדי הפטנטים השונים) עשויים להוביל, **להערכת חסר** של הפעילות ההמצאתית הישראלית בכלל ושל המצאות ייחודיות בפרט. ההתמודדות עם מגבלות ופערי מידע אלו נמצאת מחוץ למסגרת מחקר זה משום שהיא איננה טריוויאלית ותובענית מאוד מבחינת זמן עבודה.

### 3 המצאות ייחודיות – היבטים מתודולוגיים

פרק זה דן, בין היתר, בבחירת אוכלוסיית המחקר לעבודה ובמגבלות השימוש בנתוני מדד ההמצאות הייחודיות הנגזר מאוכלוסייה זאת. בניית מדד ההמצאות הייחודיות התבסס כאמור על עיבוד נתונים משתי משפחות פטנטים מחושבות מראש (pre-calculated), המסופקות במסגרת בסיס הנתונים PATSTAT - משפחת הפטנטים המורחבת (extended family) INPADOC ומשפחת הפטנטים הפשוטה (simple family) DOCDB. בפרק הנוכחי נסביר בקצרה את המאפיינים של כל משפחה ואת האלמנטים המרכיבים אותה וכן את הרציונל בבחירת בקשות לפטנט (ולא פטנטים רשומים) כבסיס לגיבוש המדד.

#### 3.1 משפחות פטנטים

משפחות פטנטים מוגדרות כ"אוסף של בקשות לפטנט ו/או פטנטים" המוגשים במספר מדינות וקשורים אחת לשני באמצעות דיני קדימה משותפים (OECD, 2009). בשל ההיבט הטריטוריאלי של ההגנה על פטנט, כאשר מגיש מבקש להגן על ההמצאה שלו בזירה הבינלאומית, עליו להגיש בקשה לפטנט בכל מדינה בה הוא רוצה לקבל הגנה (או באמצעות הגשת בקשות בודדות, הגשה במשרדים אזוריים כגון ה-EPO או בתהליכים על-לאומיים כגון PCT). כתוצאה מתהליך זה, הבקשה הראשונה להגנה על ההמצאה (בקשת דין הקדימה) מוגשת בדרך כלל במדינת המגורים של המגיש. בקשת הקדימה מלווה בבקשות ובמסמכים עוקבים (במדינות אחרות) ויוצרת עימם משפחת פטנטים. חוקרים עורכים שימוש בנתונים על משפחות פטנטים במחקרים כלכליים וסטטיסטיים רבים, כאשר המטרות העיקריות בשימוש במדד זה הוא מיתון ההטיה של משרד הפטנטים הביתי<sup>5</sup>, הימנעות מספירה כפולה, הערכת שווי הפטנט, מעקב אחר גלובליזציה, השוואה בין מערכות פטנטים שונות, ניתוח אסטרטגיות של הגשת בקשות וניתוח שווקים (Martinez, 2010).

המטרה של **משפחת פטנטים מורחבת** היא לזהות כל קשר אפשרי (ישיר או לא ישיר) בין סט של מסמכי פטנטים נתונים. **משפחת INPADOC** כוללת בסט הפטנטים הראשוני שלה את כל השרשורים האפשריים של מסמכי הפטנט, גם אם יש להם תביעת דין קדימה (priority filing) משותפת אחת בלבד. חיפושים איטרטיביים מבוצעים עבור פטנטים עם תביעות דיני קדימה משותפים והם מוצלבים עם אותו סט פטנטים ראשוני (משפחה) שזוהה. לכן, יתכן שלפטנטים של משפחה זאת יהיו יותר מתביעת דין קדימה משותפת אחת. פטנטים השייכים למשפחה זאת מגנים על אותה המצאה או על המצאות דומות.

**משפחת הפטנטים הפשוטה DOCDB** נבנתה ותוכננה על ידי בוחני פטנטים של ה-EPO על מנת לייעל את עבודתם. המשפחה כוללת מסמכי פטנטים החולקים את אותן "תמונות" (או פרופיל) דיני קדימה, המפורשות כתביעות בכורה המוסיפות תוכן טכני חדש. בבניית משפחה זאת, נערך שימוש בשיטות שונות כדי לשלול כפילויות בתביעות דיני הקדימה דרך הקונספט של "דיני קדימה אקטיביים" ו"דיני קדימה לא אקטיביים". תביעות דין קדימה נחשבות לאקטיביות והן נכללות ב"פרופיל דיני הקדימה" רק אם הן מוסיפות פרטים טכניים חדשים. תביעות דין קדימה שאינן מוסיפות פרטים

<sup>5</sup> מגישים נוטים בדרך כלל להגיש את הבקשה הראשונה במדינת המגורים שלהם ולכן הספירה לפי המשרד המגיש יכולה להיות מוטה לעומת מדד גלובאלי יותר כגון ספירה של משפחות פטנטים.

טכניים חדשים נחשבות כ"לא אקטיביות" ומוצאות מחוץ לפרופיל דיני הקדימה. כתוצאה מכך, לבקשות אשר תובעות את אותן דיני קדימה אקטיביים יש פרופילים זהים של דיני קדימה והן נחשבות ככאלה אשר מכסות את אותו תוכן טכני. לכן בקשות אלו יכללו בתוך משפחת DOCDB. בדיני הקדימה ה"אקטיביים" כלולים בקשות של "הראשון להגיש" (first filings/first to file) או בקשות בעלות מאפיינים מקבילים ובני השוואה לאלו של הראשון להגיש. הקטגוריה האחרונה מתייחסת בעיקר לבקשות זמניות (provisional) ב-USPTO (שכן הן תמיד "first to file") ולבקשות שנזנחו (abandoned applications)<sup>6</sup>. לעומת זאת בקשות חלוקה (divisionals) ובקשות המשך או מוסף (continuations) יחשבו כ"דיני קדימה לא אקטיביים" ולא יכללו במשפחה שכן הן אינן מוסיפות תוכן חדש ביחס לבקשות האם שלהם (שכן יכללו במשפחה). בניית משפחת DOCDB דורשת התערבות אנושית (בוחני פטנטים מומחים), שכן יש צורך לזהות "דיני קדימה אקטיביים" ו"דיני קדימה לא אקטיביים" ותוספת של תוכן טכני חדש. הדבר נעשה דרך שיטות של בקרת איכות ומשוב בין בוחני הפטנט (Martinez, 2010).

חשוב לציין כי קיימים סוגים רבים של משפחות פטנטים שאינם נכללים במסגרת בסיס הנתונים PATSTAT. הגמישות הקיימת במערכת PATSTAT מאפשרת לכל חוקר לבנות משפחת פטנטים הייחודית לצרכיו בהתבסס על התשתית של משפחת INPADOC. לא ניתן לערוך התאמות ושינויים דומים במשפחת DOCDB משום שהיא נבנתה על פי הערכות סובייקטיביות של מומחים ולכן אפשר להשתמש רק ב"מוצר המוגמר" של המשפחה כפי שהוא מוגדר ב-PATSTAT. Martinez (2010) טוענת כי לא ניתן לענות על השאלה איזו משפחה מתאימה יותר לשם ניתוחים אקונומטרים וסטטיסטיים מכיוון שהתשובה תלויה במידה רבה בצרכים ובדרישות של המחקר. מספר רב של מחקרים בנושא פטנטים ערכו שימוש במשפחת פטנטים מורחבת כגון INPADOC או בנגזרות דומות שלה לשם ספירה ומיפוי של "בקשות ייחודיות", "בקשות עולמיות" או "בקשות דין קדימה" (Grupp and Schmoch, 1999; Graham and Harhoff, 2006; Turlea et al., 2010; Turlea et al., 2011) (de Rassenfosse et al., 2012; Picci and Savorelli, 2012). נטען בחלק ממחקרים אלו כי משפחת INPADOC מתאימה יותר ממשפחה פשוטה לעריכת השוואות בינלאומיות בשל היותה יחידה אפקטיבית והומוגנית יותר ובשל יכולתה להתמודד טוב יותר עם שונות הנובעת מבקשות המשך ומוסף. מסקירת הספרות האקדמית על פעילות המצאתית נמצא כי מחקרים מעטים עשו שימוש במשפחת DOCDB לשם ניתוח סטטיסטי. ההצדקה העיקרית לשימוש במשפחה זאת נובע מהביטחון הרב יותר שהפטנטים של משפחה זאת אכן **מייצגים את אותה המצאה**, וזאת בשל העובדה שכל המסמכים השייכים למשפחה חייבים לחלוק בדיוק את אותן תביעות דין קדימה.

ארגון ה-OECD עושה שימוש נרחב בנגזרת של משפחת INPADOC הנקראת "משפחת פטנטים משולשת" (triadic patents families, להלן פטנטים טריאדיים). פטנטים אלה הינם פטנטים המגנים על אותה המצאה, **שהוגשו** במשרד הפטנטים האירופי והיפני (EPO, JPO) **ונרשמו כפטנט** במשרד הפטנטים האמריקאי (USPTO). על פי ה-OECD, "פטנטים טריאדיים" משפרים את יכולת ההשוואה

<sup>6</sup> בקשה שנזנחה הינה בקשה שאינה יותר "תלויה ועומדת" (pending) כתוצאה מאי הגשה של בקשת הארכה, או משום שהמבקש לא הגיב לבקשת הבוחנים לתיקון תביעות (claims) במסמכי הבקשה לפטנט. בקשה שנזנחה לא תוכל להפוך לפטנט.

הבינלאומית של מדדים לפטנטים, משום שהם מנטרלים את "יתרון הביתיות" ואת היתרון הגיאוגרפי בפעילות המצאתית. בנוסף, מניחים שלפטנטים אלה יש חשיבות גבוהה יותר מפני שמגישי הפטנט נשאו בהוצאות כספיות ובעיכובים מנהלתיים רבים על מנת להסדיר את הגנתם באופן מרבי בעולם. כפי שנראה בהמשך, פטנט טריאדי הינו מדד פחות מתאים לצורך חקר הפעילות ההמצאתית הישראלית, בעיקר בשל מספר ההגשות הנמוך של בקשות במשרד היפני. כמו כן, היות והמדד הטריאדי משקף חיתוך של הבקשות (intersection set) על פני הרשמים, לעומת איחוד של הבקשות (union set) במקרה של מדד ההמצאות הייחודיות, היקף גדול של פעילות המצאתית ישראלית מוצא מחוץ למסגרת הניתוח במידה ועורכים שימוש במדד זה.

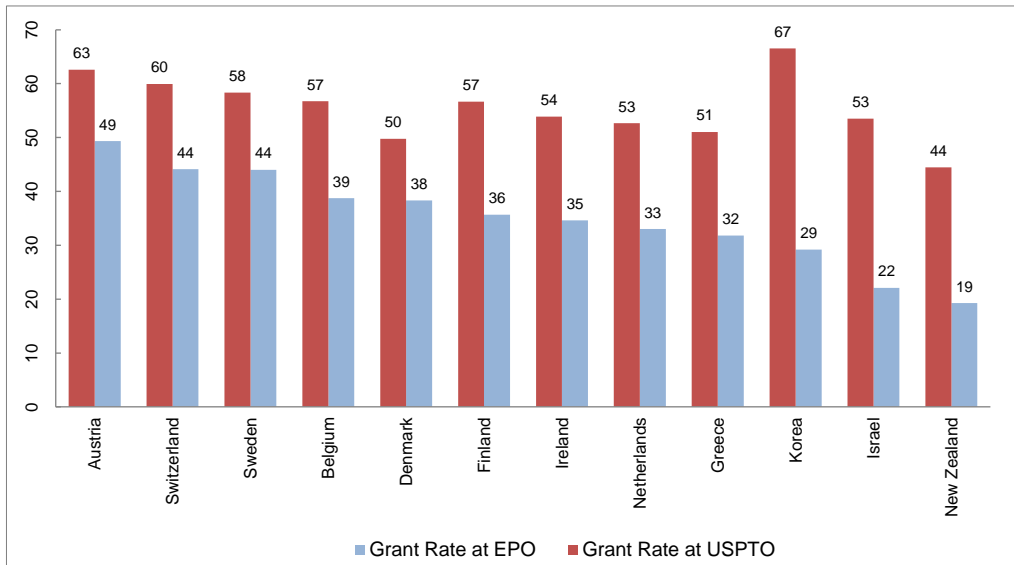
## 3.2 בקשות לפטנטים או פטנטים רשומים כבסיס למיפוי המצאות ייחודיות?

הספרות האקדמית הדנה בפעילות המצאתית מדגישה את היתרונות בשימוש בבקשות לפטנטים על פני פטנטים רשומים לשם מיפוי וניתוח פעילות המצאתית. אחד מהיתרונות הבולטים המודגשים בשימוש בבקשות לפטנט כמדד לפעילות המצאתית הוא הקרבה למועד ההמצאה, בעיקר כאשר תאריך הבכורה הוא המועד הקובע לייחוס. ברמה העקרונית, ניתן ליישם את המתודולוגיה של המצאות ייחודיות הן על פטנטים רשומים והן על בקשות לפטנטים. בחלק זה של העבודה נסביר מדוע בקשות לפטנטים מהוות בחירה טובה יותר מאשר פטנטים רשומים כבסיס לגיבוש מדד ההמצאות הייחודיות.

בבואנו לבסס את המתודולוגיה לגיבוש המדד, אחת הבדיקות המתבקשות היא לבחון מהו שיעור הבקשות המגיעות לידי פטנט. איור 3.1 מציג את הפטנטים שניתנו ב-EPO (grant rate) וב-USPTO עד שנת 2011 כאחוז מסך כל הבקשות לפטנט שהוגשו במשרדים אלו בשנים 2002-2005.<sup>7</sup> הנתונים בתרשים משקפים את שיעור הבקשות שאושרו לפי מדינת המגורים של הממציא. מהאיור עולה כי קיימים הבדלים מהותיים בשיעורי אישור הבקשות הבאים לידי ביטוי הן בשונות בין משרדי הפטנטים והן בשונות בין המדינות. ניתן לראות כי קיימים הבדלים גדולים מאוד בשיעורי מתן הפטנט ב-EPO וב-USPTO. שיעור הבקשות לפטנט של ממציאים ישראלים שהוגשו בשנים 2002-2005 ב-EPO ואושרו עד 2011 נמוך מאוד ועומד על 22.1%. לעומת זאת, שיעור אישור הבקשות של ממציאים אוסטרים ב-EPO עומד על 49.3%. ב-USPTO, לבקשות של ממציאים קוריאנים ואוסטרים יש את שיעורי האישור הגבוהים ביותר (67% ו-63% בהתאמה). מעט יותר ממחצית הבקשות (כ-53%) שהוגשו ב-USPTO על ידי ממציאים ישראלים בשנים 2002-2005 זכו לאישור עד שנת 2011. הפערים בין המשרדים בשיעורי האישור הם תופעה ידועה שזכתה להתייחסות רבה בספרות. תהליך הבחינה והאישור ב-USPTO זוכה לביקורת רבה בקרב החוקרים (Jaffe and Lerner, 2004) בשל הנטייה של בוחני הפטנט האמריקאים למקסם את מספר הפטנטים המאושרים משיקולי זמן (דחייה ובקשה לתיקונים דורשת זמן בחינה ארוך יותר).

<sup>7</sup> האיור מתבסס על מתודולוגיה של ה-OECD הלוקחת "בלוק" של בקשות לפטנט שהוגשו בפרק זמן מסוים, ובוחנת כמה מהן אושרו עד תאריך הפרסום האחרון.

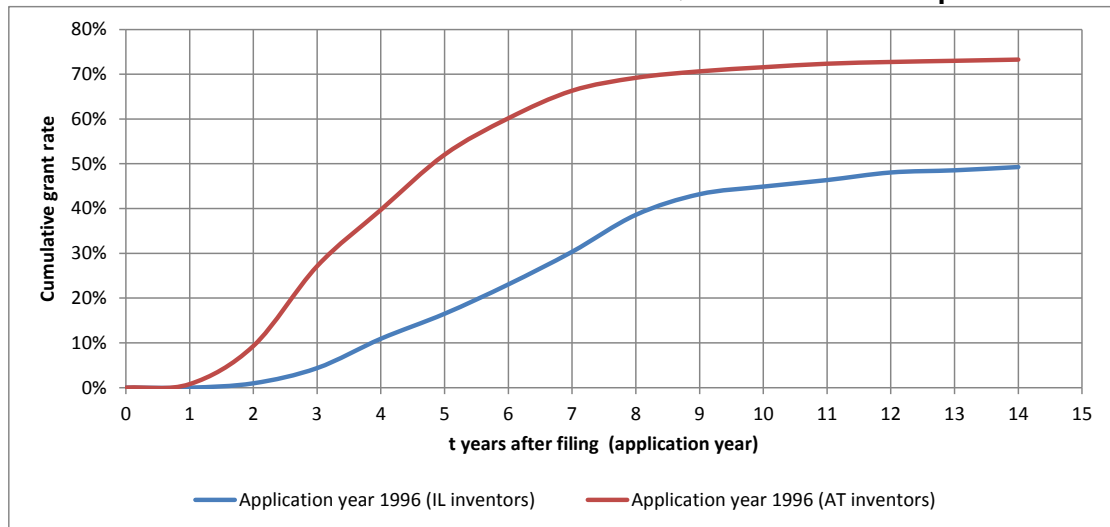
**איור 3.1: פטנטים שניתנו ב-EPO וב-USPTO עד שנת 2011, כאחוז מהבקשות שהוגשו בשנים 2005-2002**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

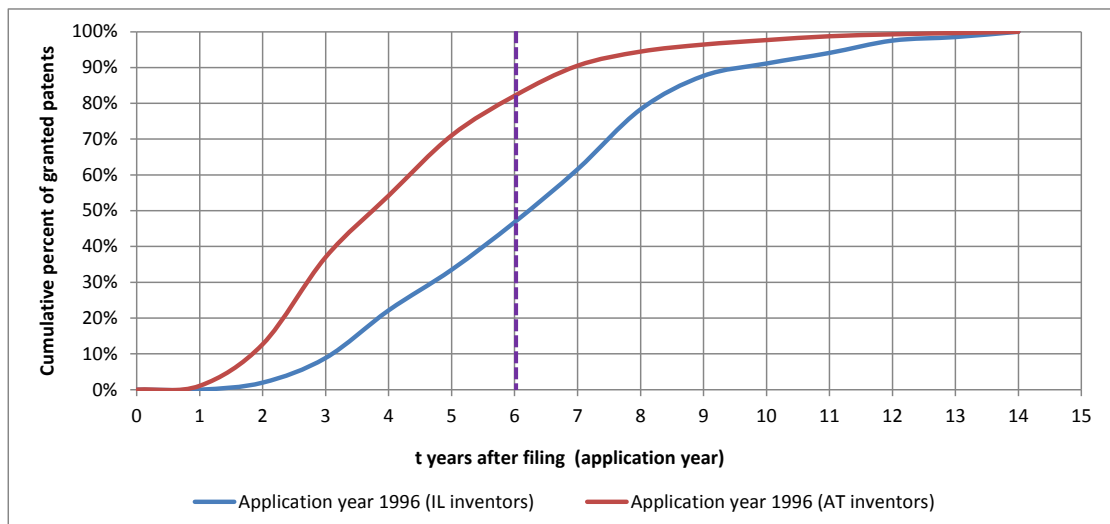
חיזוק לביקורת המופיעה לעיל מתוארת באיורים הבוחנים את שיעורי האישור של בקשות לפטנט בשני המשרדים מנקודת מבט עתית (איורים 3.2 ו-3.4) ואת פרקי הזמן הנדרשים לפטנט לקבל אישור (איורים 3.3 ו-3.5). לשם הדגמה נלקחו פטנטים של ממציאים משתי מדינות – ישראל (בשל העניין המובן בה ובגלל היותה מדינה המאופיינת בשיעור אישור נמוך) ואוסטריה (מדינה המאופיינת בשיעור אישור גבוה). נתבונן כעת באיורים המציגים את שיעורי האישור של בקשות ישראליות ואוסטריות ב-EPO על פני ציר הזמן (איור 3.2) ואת פרק הזמן הארוך שלוקח לבקשה לקבל אישור ב-EPO (איור 3.3). הנתונים עבור ה-EPO מייצגים בקשות לפטנט שהוגשו בשנת 1996. נקודת הזמן t+14 (השנה 2010) מציינת (קרוב לוודאי) את שיעור האישור הסופי, אליו יגיעו הבקשות שהוגשו בשנת 1996. כפי שניתן לראות מאיור 3.2, שיעור מתן פטנט מתוך סך כל הבקשות שהוגשו בשנת 1996 עומד בסוף התקופה על 73% עבור בקשות אוסטריות ועל-49% עבור בקשות ישראליות. ניתן לראות כי הבקשות האוסטריות "מתכנסות" הרבה יותר מהר מאשר הבקשות הישראליות. איור 3.3, הבוחן את פרק הזמן לאישור פטנט ב-EPO (רק פטנטים שניתנו כלולים בניתוח), מדגים עד כמה תהליך האישור של פטנטים ב-EPO איטי. לשם המחשה, נתבונן על זמן t+6 (שש שנים לאחר מועד ההגשה, קו סגול מקווקו). כפי שניתן לראות בנקודת זמן זאת 82% מהפטנטים של הממציאים האוסטרים קיבלו אישור, לעומת 47% מהפטנטים של הישראלים. פאזת אישור הפטנט ב-EPO ארוכה מאוד, וארוכה במיוחד עבור ממציאים ישראלים.

**איור 3.2: שיעור מתן פטנט (grant rate) ב-EPO במונחי שכיחות מצטברת, מתוך סך כל הבקשות לפטנט שהוגשו על ידי ממציאים ישראלים ואוסטרים בשנת 1996**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

**איור 3.3: פרק הזמן למתן פטנט ב-EPO במונחי שכיחות מצטברת, מתוך סך כל הפטנטים של ממציאים ישראלים ואוסטרים שאושרו עד סוף התקופה והוגשו בשנת 1996**

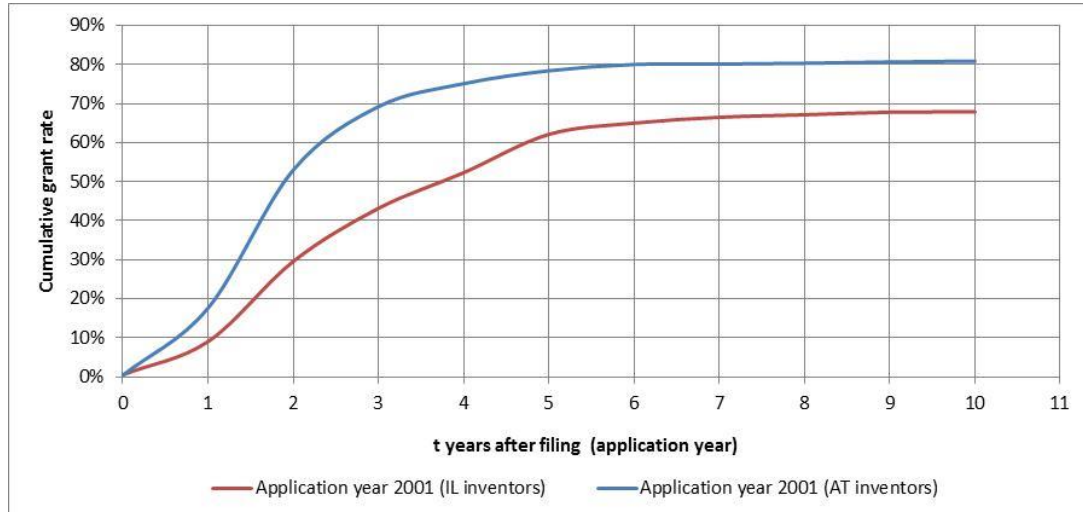


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

הדגמה דומה על נתוני ה-USPTO מוצגת באיורים 3.4 ו 3.5. השנה לייחוס (שנת הגשת הבקשה) בשני האיורים היא 2001 ולא 1996, משום ה-USPTO החל לפרסם נתונים על בקשות לפטנט רק החל משנה זאת (לפני 2001 פורסמו רק פטנטים שניתנו). מאיור 3.4, המציג את שיעור מתן הפטנט ב-USPTO, ניתן לראות כי שיעורי האישור גבוהים באופן משמעותי מאלו ב-EPO. כמו כן, הפערים בין פטנטים ישראלים לאוסטרים קטנים יותר. שיעור האישור עומד בסוף התקופה על 81% עבור בקשות אוסטריות ו-68% עבור הבקשות הישראליות. לאחר 6 שנים ממועד ההגשה כמעט ואין שינוי בשיעורי מתן הפטנט ב-USPTO, בעוד ששיעורי מתן הפטנט ממשיכים להשתנות (אם כי באופן מתון) גם לאחר 11 שנים ב-EPO (איור 3.2). ניתן לראות חיזוק לממצא זה באיור 3.5, המציג את פרק הזמן לאישור פטנט ב-USPTO. האיור מראה כי 99% מהפטנטים הרשומים של הממציאים האוסטרים

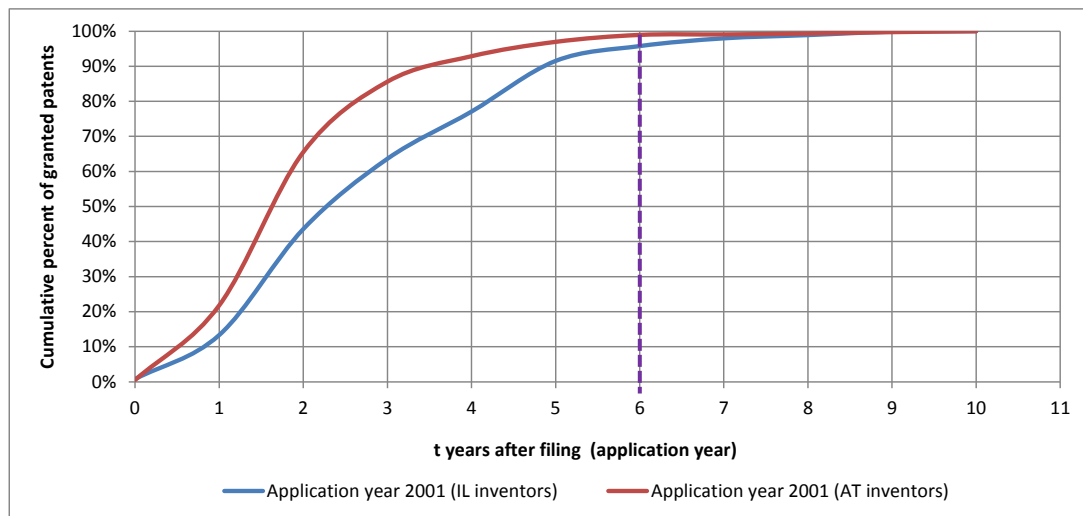
96% מהפטנטים הרשומים של הממציאים הישראלים אושרו בפרק הזמן של שש שנים ממועד ההגשה (קו סגול מקווקו).

**איור 3.4: שיעור מתן פטנט (grant rate) ב-USPTO במונחי שכיחות מצטברת, מתוך סך כל הבקשות לפטנט שהוגשו על ידי ממציאים ישראלים ואוסטרים בשנת 2001**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

**איור 3.5: פרק הזמן למתן פטנט ב-USPTO במונחי שכיחות מצטברת, מתוך סך כל הפטנטים של ממציאים ישראלים ואוסטרים שאושרו עד סוף התקופה והוגשו בשנת 2001**

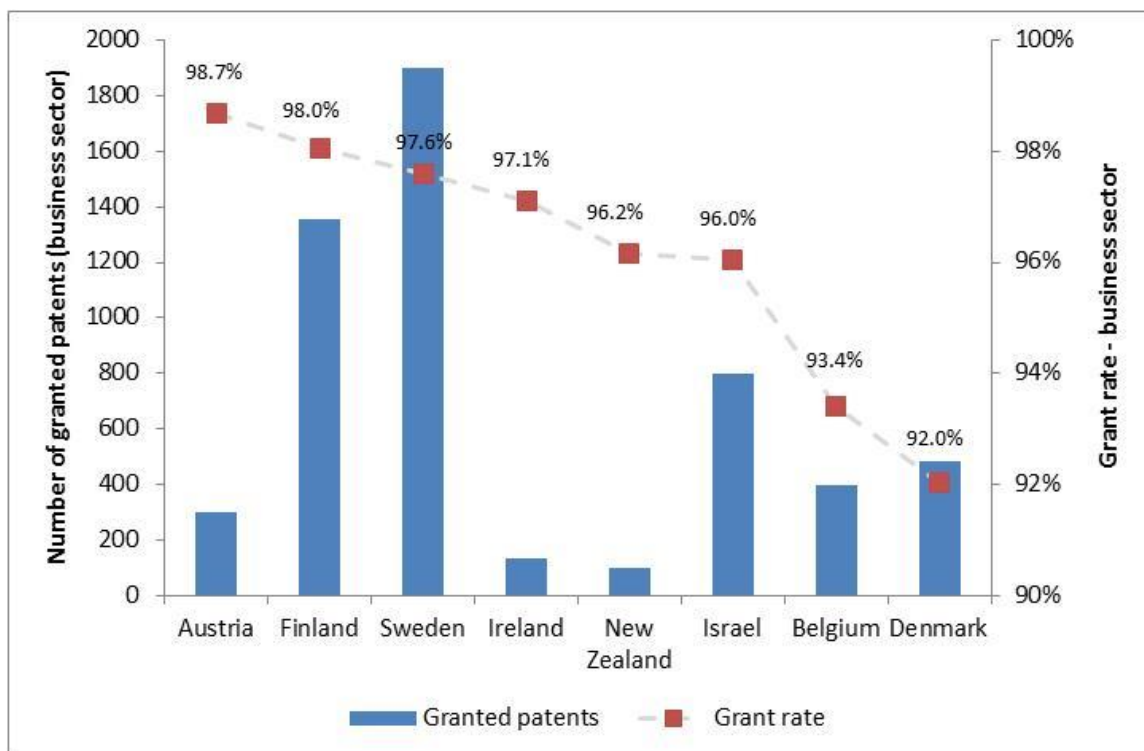


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

הפערים בשיעורי מתן פטנט בין ממציאים ישראלים לבין ממציאים אוסטרים ב-USPTO (כ-13% בסוף תקופה, איור 3.4) אומנם פחות חדים מאלו שנמצאו ב-EPO (כ-24% בסוף תקופה, איור 3.2), אבל עדיין משמעותיים מאוד. השאלה שנשאלת לאור נתונים אלו היא האם ניתן להסיק מסקנה כל שהיא על "איכות" הפטנטים הישראלים? האם הם באמת "נחותים" מפטנטים אוסטרים או מפטנטים של מדינות אחרות? כדי לענות על שאלה זאת יש לבחון את הפילוח הסקטוריאלי של מגישי הפטנט,

תוך כדי התמקדות בשיעורי אישור הפטנט בסקטור העסקי<sup>8</sup>, המהווה את הסקטור החשוב ביותר מבין הסקטורים האחרים (מגישים פרטיים, אוניברסיטאות, בתי חולים, סקטור ממשלתי/ללא כוונת רווח) מבחינת שווי השוק הפוטנציאלי של ההמצאות. איור 3.6, בוחן את שיעור מתן פטנט בבקשות של הסקטור העסקי שהוגשו ב-USPTO בשנת 2001<sup>9</sup>, על ידי מבקשים ישראלים ומבקשים ממדינות קטנות אחרות, הדומות במאפייניהן לישראל.

**איור 3.6: פטנטים של הסקטור העסקי ב-USPTO: א. שיעור בקשות שהוגשו בשנת 2001 וזכו לאישור (מתן פטנט) עד שנת 2011, מדינות נבחרות (ציר Y ימני). ב. סך כל פטנטים רשומים שהוגשו ב-2001, מדינות נבחרות (ציר Y שמאלי).**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות השיוך סקטוריאלי של KUL ומוסד נאמן.

מהאיור עולה כי אין הבדלים משמעותיים בשיעורי מתן פטנט בסקטור העסקי בין חברות ישראליות לבין חברות אוסטריות (פער של כ-3%), חברות פיניות ושוודיות (פער של כ-2%). ניתן לראות כי שיעור מתן פטנט של חברות אוסטריות מעט גבוה יותר משל חברות ישראליות, אך מספר הפטנטים הרשומים (300) נמוך באופן משמעותי מזה של ישראל (800). בהקשר זה, ראוי לציין את המספר האבסולוטי הגבוה של פטנטים רשומים של חברות משוודיה ופינלנד, הגבוה משמעותית מזה של ישראל ואוסטריה. הממצאים המוצגים באיור 3.4 ובאיור 3.6 מצביעים לכאורה על מגמות סותרות. אם הסקטור העסקי הישראלי מאופיין בשיעורי מתן פטנט כה גבוהים, מדוע אין כך הדבר בקרב כלל ההמצאות הישראליות? כדי לענות על שאלה זאת יש להבין תחילה את ההבדל בין ממצאים

<sup>8</sup> ראוי לציין ששיעור מתן פטנט בסקטור העסקי הינו מדד חשוב לאיכות הפטנט, אך לא היחיד. דוגמאות למדדים נוספים לאיכות הפטנט הן מספר ציטוטי הפטנט, מספר התביעות (claims) בפטנט, מספר הממציאים השותפים להמצאה (המצאות טובות יותר מפותחות בדרך כלל דרך שיתופי פעולה), משתנים "חיצוניים" כגון שווי השוק של ההמצאה ועוד.

<sup>9</sup> הבחירה בשימוש בנתוני ה-USPTO נובעת מאופי והיקף רישום הפעילות ההמצאתית הישראלית בארה"ב (גבוה משמעותית מזה המבוצע ב-EPO) ומהצורך לנטרל את "יתרון הביתיות" של ה-EPO עבור המדינות האירופאיות המוצגות בתרשים.

(inventors) לבין מגישים (applicants/assignees). תחת קטגוריית המגישים הישראלים יכללו פטנטים של חברות ישראליות (כתובת המגיש של החברות הרב לאומיות, ומרכזי המו"פ הזרים בישראל היא לרוב זרה וכן לא נכללת תחת קטגוריה זאת), אוניברסיטאות ישראליות, בתי חולים, ממשלה ופטנטים של מגישים פרטיים. תחת קטגוריית הממציאים הישראלים יכללו פטנטים של כל המגישים הזרים (בין אם הם חברות רב לאומיות, מרכזי מו"פ זרים, חברות זרות אחרות, אוניברסיטאות, ממשלות זרות ובתי חולים זרים) שלהם **לפחות ממציא ישראלי אחד וגם כל הפטנטים של המגישים הישראלים** מהסקטורים השונים שלהם לפחות ממציא ישראלי אחד. מניתוח מיקרו של הנתונים עולה כי שני גורמים עיקריים אחראיים על שיעור מתן הפטנט הנמוך ב-USPTO בקרב ממציאים ישראלים: א. התמהיל הייחודי של הפטנטים הישראלים המורכב מנתח גדול יחסית של מגישים פרטיים (הנכללים כאמור גם תחת קטגוריית הממציאים) המאופיין על ידי שיעור מתן פטנט נמוך מיוחד (מתחת ל-20%); ב. שיעור מתן פטנט נמוך יחסית (כ-60%) בקרב חברות זרות שהגישו פטנט אחד או שניים בתקופה (לא פטנטים של מרכזי המו"פ הזרים). עוד נקודה שיש לתת עליה את הדעת היא מרווח הזמן שנבחר (בקשות שהוגשו בשנת 2001 ואושרו עד תאריך הפרסום העדכני ביותר הנמצא בבסיס הנתונים של מוסד נאמן – אוקטובר 2011). הבחירה בנקודת זמן זאת בוצעה בשל הרצון לתפוס את פאזת אישור הפטנט המלאה. שנת 2001 (כשנת הגשת הבקשה) ב-USPTO אופיינה בשיעור גבוה של מגישים פרטיים (כ-39%), נתון המסביר כאמור את שיעור מתן הפטנט הנמוך גם בקרב הממציאים. שיעור המגישים הפרטיים המשיך להיות גבוה גם בשנים 2002 (39%), 2003 (45%) ו-2004 (35%). משנת 2005 ואילך חלו תמורות משמעותיות בהתפלגות הסקטוריאלית של המגישים. סקטור המגישים הפרטיים קטן באופן משמעותי (היווה רק כ-16% מהבקשות בין השנים 2005-2010) והסקטור העסקי גדל מאוד (מ-52% בשנים 2001-2004 לכ-73% בשנים 2005-2010). סביר לשער שכתוצאה מהתחזקות משקלן של הגשות הסקטור העסקי בשנים האחרונות, עלה גם שיעור מתן הפטנט של ממציאים ישראלים ב-USPTO והתקרב לשיעורי האישור הגבוהים של מדינות אירופאיות כגון אוסטריה. בחינת השערה זאת תתאפשר בשנים הקרובות כאשר כל הבקשות משנות ההגשה 2005 ו-2006 יעברו הליך פרסום מלא (נתוני 2012 ו-2013 ב-PATSTAT).

הממצאים העולים מפרק זה מצביעים על **העדיפות שבשימוש בבקשות לפטנטים** על פני פטנטים רשומים כבסיס לבניית מדד ההמצאות הייחודיות. בחירה בפטנטים רשומים כבסיס למדד הייתה גורמת להטיה של הנתונים משתי סיבות עיקריות. ראשית, שיעור ניכר של פעילות המצאתית ישראלית היה מוצא מחוץ למסגרת הניתוח בשל שיעור מתן הפטנט הנמוך של ההמצאות הישראליות. שנית, הייתה מתקבלת תמונה חלקית בלבד על פטנטים רשומים שהוגשו בשנים האחרונות (בניתוח על פי שנת ההגשה או שנת הבכורה) בשל פרק הזמן הארוך הנדרש לאישור פטנט ישראלי (תמונה מלאה על הפטנטים הרשומים מתקבלת רק לאחר 6-7 שנים ב-USPTO ו-12 שנים ויותר ב-EPO).

## 4 פעילות המצאתית ישראלית במבט משווה בינלאומי

פרק זה מציג ניתוח משווה בינלאומי של מדדי פעילות המצאתית על סמך נתוני בקשות PCT בשלב בינלאומי (international phase) על פני מדינות וזמן. בקשות PCT הינן מדד מקובל לצורכי השוואה בינלאומית בשל האחידות המאפיינת את הליכי ההגשה במסלול זה. חשוב לציין כי נערך ניסיון להשתמש בנתוני המצאות ייחודיות, אך אלו התבררו כלא יציבות ורובסטיות דיין לצורכי השוואה. מקור הנתונים לפרק זה הוא מאגר הנתונים OECD.STAT.

לוח 4.1 ולוח 4.2 מציגים את מספר בקשות ה-PCT בשלב בינלאומי שהוגשו על ידי ממצאים ומגישים ממדינות ה-OECD בין השנים 2000-2010. מהתבוננות בנתונים ניתן לראות כי בשנת 2010, ארה"ב, יפן וגרמניה מובילות את מספר הבקשות הן של ממצאים והן של מגישים בהפרש ניכר על פני מדינות ה-OECD האחרות.

לוח 4.1: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המצא, 2000-2010<sup>10</sup>

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
United States	40833	40019	39906	42183	45552	49324	52434	49895	43427	42096	41075
Japan	10894	12434	14891	19349	24181	26134	26716	27231	25416	28482	35533
Germany	13312	13575	14150	15006	15963	16719	17587	18728	16991	17109	17096
Korea	1963	2175	2590	3389	4248	5206	6435	7250	7151	8492	8519
France	4694	4990	5083	5307	5919	6358	6483	6816	6893	6967	7111
United Kingdom	5808	5864	5942	5913	5957	5981	6550	6409	6007	5619	5243
Netherlands	3012	3648	3099	3056	3211	3388	3565	3569	3561	3216	2794
Italy	1822	2046	2209	2414	2618	2963	3334	3344	3198	3098	3073
Sweden	2864	2501	2219	2101	2223	2490	2826	3159	2999	2829	2744
Canada	2244	2329	2367	2324	2495	2791	3011	3031	2602	2671	2660
Switzerland	1504	1672	1679	1745	1972	2068	2144	2453	2250	2193	2263
<b>Israel</b>	<b>1523</b>	<b>1438</b>	<b>1343</b>	<b>1454</b>	<b>1655</b>	<b>1901</b>	<b>2034</b>	<b>2117</b>	<b>1781</b>	<b>1674</b>	<b>1514</b>
Australia	1755	1755	1768	1896	2043	2089	2057	2011	1830	1845	1614
Finland	1396	1386	1311	1292	1522	1464	1645	1598	1500	1486	1510
Spain	639	780	844	865	1162	1295	1396	1535	1618	1740	1765
Denmark	918	987	984	1057	1085	1170	1172	1348	1250	1122	1061
Austria	775	715	865	942	1078	1167	1311	1322	1187	1264	1331
Belgium	805	777	801	835	973	1018	1097	1159	1086	1121	1194
Norway	600	564	575	498	597	641	660	657	665	746	667
Ireland	217	253	257	260	303	319	357	436	427	374	310
New Zealand	308	306	313	363	386	369	399	389	333	327	300
Turkey	83	77	110	119	189	257	325	378	387	454	487
Hungary	184	171	176	175	190	196	202	249	219	233	214
Czech Republic	86	92	94	117	125	133	154	219	207	180	129
Mexico	99	123	127	135	157	188	204	215	223	188	171
Poland	111	111	161	121	118	108	140	165	194	253	258
Slovenia	63	49	83	77	86	107	103	120	141	129	120
Greece	53	75	82	84	61	104	92	118	109	108	87
Portugal	33	36	35	48	46	93	106	114	132	136	124
Slovak Republic	38	22	40	38	33	40	44	48	33	36	42
Estonia	14	13	11	18	17	11	32	46	46	47	45
Chile	10	9	13	13	24	27	24	40	52	86	102
Luxembourg	56	32	35	28	49	39	51	37	53	51	51
Iceland	33	33	50	43	37	40	38	28	26	36	25

מקור הנתונים: OECD STAT

<sup>10</sup> נתונים לפי ספירה יחסית ושנת בכורה. מיון לפי שנת 2007. הנתונים עבור השנים 2008-2010, אינם שלמים בשל העיכובים המנהליים בפרסום הבקשות.

לוח 4.2: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המגיש, 2000-2010<sup>11</sup>

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
United States	41446	40506	39779	42119	45708	49666	52993	50368	43820	42391	41801
Japan	10647	12179	14783	19301	24234	26238	26769	28943	28060	30765	35777
Germany	13486	13671	13896	14590	15487	16331	17353	18198	16644	16915	17057
Korea	1962	2189	2589	3369	4225	5226	6495	7349	7240	8666	8628
France	4462	4845	4857	4969	5562	6171	6523	6919	7083	7336	7437
United Kingdom	5220	5147	4939	4862	4812	4899	5290	5252	4758	4501	4135
Netherlands	3304	3777	4375	4370	4539	4571	4422	4453	4484	3820	3215
Switzerland	2323	2630	2699	2910	3217	3460	3690	3890	3771	3814	3856
Sweden	3278	2915	2504	2605	2661	2964	3306	3831	3703	3251	3180
Italy	1537	1752	1961	2124	2278	2615	2884	2857	2740	2672	2649
Canada	2059	2126	2142	2022	2105	2375	2529	2612	2276	2253	2379
Finland	1518	1625	1616	1615	1841	1735	1940	2032	1934	1910	2009
Australia	1638	1632	1600	1756	1909	1968	1937	1910	1672	1699	1533
<b>Israel</b>	<b>1230</b>	<b>1161</b>	<b>1122</b>	<b>1194</b>	<b>1382</b>	<b>1567</b>	<b>1680</b>	<b>1877</b>	<b>1533</b>	<b>1427</b>	<b>1293</b>
Spain	524	659	739	768	1028	1124	1212	1353	1466	1602	1615
Denmark	897	937	964	1017	1054	1112	1078	1319	1289	1126	1110
Belgium	631	641	695	767	920	957	1058	1078	970	1015	1089
Austria	642	589	702	813	895	934	997	962	1016	1138	1241
Norway	534	536	532	450	545	588	569	579	594	713	615
Ireland	256	355	329	340	357	449	432	504	488	464	383
Turkey	78	75	106	110	171	239	316	365	368	437	475
New Zealand	279	286	288	322	351	342	360	356	299	299	296
Luxembourg	147	139	162	157	186	201	250	292	283	313	198
Mexico	77	104	110	111	157	172	195	196	222	162	159
Hungary	128	137	144	128	156	144	149	169	142	159	114
Czech Republic	71	77	73	95	118	103	122	163	162	146	107
Poland	96	93	138	104	99	81	110	123	156	193	186
Slovenia	42	36	57	67	73	87	79	104	126	113	111
Portugal	32	41	33	44	48	74	82	101	119	125	111
Greece	46	64	61	68	49	87	78	96	94	86	75
Iceland	31	38	58	50	51	52	51	62	55	53	39
Slovak Republic	32	16	26	28	26	30	34	38	25	34	38
Estonia	12	13	9	11	17	11	26	37	32	39	36
Chile	2	5	7	7	10	14	16	28	41	80	91

מקור הנתונים: OECD STAT

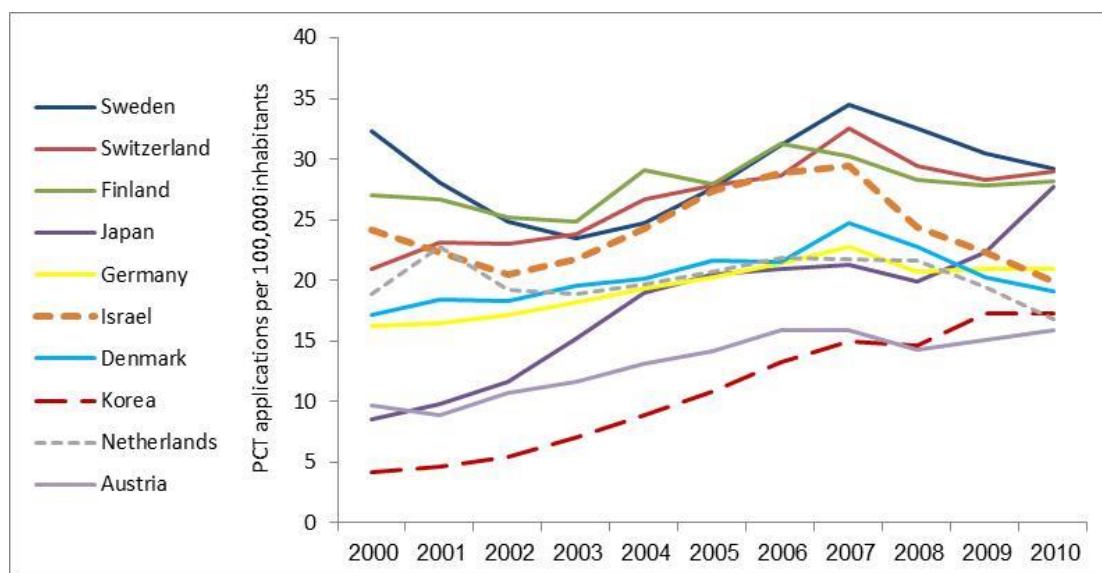
ישראל מוקמה בשנת 2007 במקום ה-12 בין מדינות ה-OECD בבקשות של ממצאים ובמקום ה-14 בבקשות של מגישים. בשנים 2008-2010 ניתן להבחין בירידה של 2-3 מקומות בדירוג, אך ייתכן כי היא נובעת, בין היתר, בעיכובים המנהליים בפרסום הבקשות.

מדד משווה טוב יותר, המשקף את האינטנסיביות של הפעילות ההמצאתית במדינה, הוא מספר הגשות המנורמלות לגודל האוכלוסייה במדינה. איורים 4.1 ו-4.2 מציגים את מספר הגשות PCT של ממצאים ומגישים למאה אלף תושבים. כפי שניתן לראות מתרשים 4.1, המציג את מספר הבקשות המנורמלות של ממצאים, מוקמה ישראל בשנת 2010 במקום השישי בין מדינות ה-OECD בהגשות PCT של ממצאים ביחס לגודל האוכלוסייה (19.9 הגשות ל-100,000 נפש), מתחת לשוודיה (29.3), שוויץ (28.9), פינלנד (28.1), יפן (27.1), וגרמניה (20.9). ראוי לציין כי בשלוש השנים האחרונות ישנה ירידה משמעותית במיקום היחסי של ישראל<sup>12</sup>. ירידה זאת יכולה לנבוע מסיבות טכניות (עיכוב של עד 30 חודשים בפרסום הבקשה בשלב הבינלאומי). מיקומה של ישראל

<sup>11</sup> נתונים לפי ספירה יחסית ושנת בכורה. מיון לפי שנת 2007. הנתונים עבור השנים 2008-2010, אינם שלמים בשל העיכובים המנהליים בפרסום הבקשות.  
<sup>12</sup> ראו גם את פרק ה-PCT בדו"ח הקודם של מוסד נאמן בנושא תפוקות מ"פ (גץ, לק ואחרים, 2011).

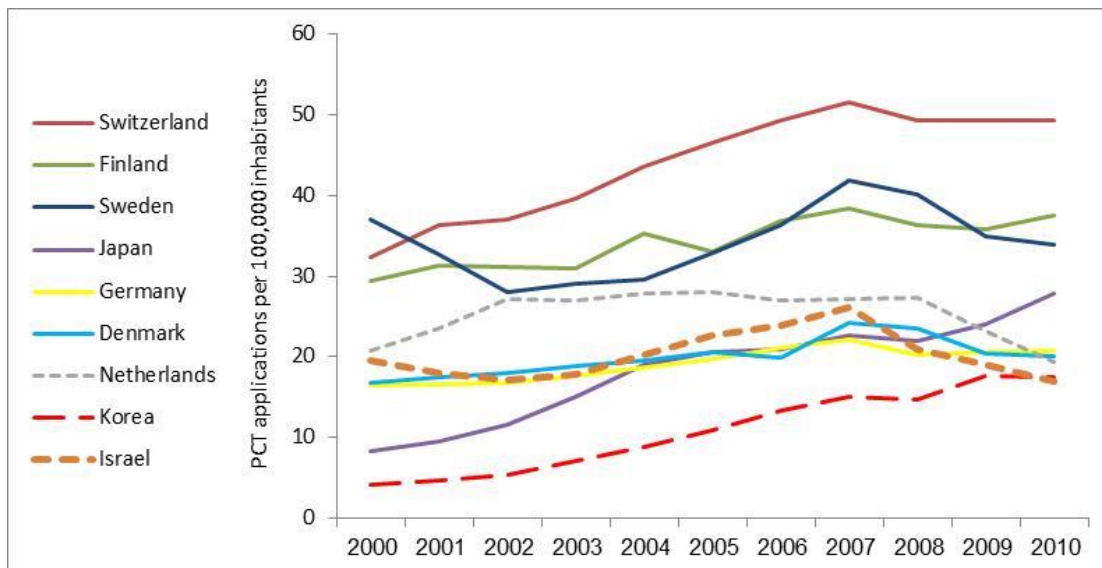
בהגשות היחסיות של המגישים (איור 4.2), נמוך יותר מההגשות היחסיות של הממציאים. בשנת 2010, מוקמה ישראל במקום התשיעי בעולם בבקשות PCT של מגישים ביחס לגודל האוכלוסייה (17 הגשות ל-100,000 נפש). זו ירידה של ארבע מקומות בדירוג ביחס לנתוני 2007<sup>13</sup>. שוויץ (49.3), פינלנד (37.5), ושוודיה (33.9) הובילו את מספר בקשות ה-PCT המנומלות ביחס לגודל האוכלוסייה בשנה זאת.

#### איור 4.1: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת הממציא, 2000-2010



מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD STAT

#### איור 4.2: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת המגיש, 2000-2010



מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

<sup>13</sup> ראו גם את פרק ה-PCT בדו"ח הקודם של מוסד נאמן בנושא תפוקות מו"פ (גץ, לק ואחרים, 2011).

אחת המגמות הבולטות העולות מלוחות 4.1 ו-4.2 ומאורים 4.1 ו-4.2, היא הפער הגדול בין מספר בקשות ה-PCT של ממצאים שוויצרים לבין מספר הבקשות של מגישים שוויצרים (בשנת 2010 מספר בקשות המגישים/בעלים היה גבוה ב-70% ממספר הבקשות של הממצאים). הסיבה לפער עצום זה נובע מכך ששיעור הבעלות השוויצרית על המצאות זרות<sup>14</sup> הוא גבוה מאוד (כ-62%, לעומת כ-10% עבור ישראל).

#### 4.1 יתרונות נגלים בפעילות המצאתית

החטיבה הסטטיסטית של ארגון ה-OECD החלה לפרסם לפני כשנתיים פילוח של פעילות המצאתית לפי תחומים טכנולוגיים נבחרים (ICT, טכנולוגיה רפואית, פארמה, ביוטכנולוגיה, ננוטכנולוגיה ואנרגיה מתחדשת)<sup>15</sup> עבור בקשות PCT. על סמך פילוחים אלו, נבנה מדד השוואתי ("יתרון נגלה") אשר מטרתו לזהות התמחות של מדינה בתחום טכנולוגי מסוים ביחס למדינות אחרות. המדד מבוסס על מתודולוגיה של ארגון ה-OECD לזיהוי יתרונות טכנולוגיים בפעילות המצאתית (OECD, 2011), המהווה הרחבה לאינדקס שפותח על ידי Balassa (1965). המדד מחושב על ידי חלוקה של שיעור הפטנטים של מדינה בתחום טכנולוגי מסוים בשיעור הפטנטים של קבוצת רפרנס (העולם, מדינות ה-OECD, מדינות ה-EU-27 וכו') באותו התחום (האינדקס עבור קבוצת הרפרנס תמיד יהיה שווה ל-1). מדד הגבוה מ-1 יצביע על התמחות של המדינה בתחום מסוים.

איור 4.3 מציג את היתרון הנגלה (revealed advantage) של מדינות ה-OECD<sup>16</sup> בפעילות המצאתית בשנת 2009, בפילוח על פי התחומים הטכנולוגיים השונים. קבוצת הרפרנס שנבחרה להשוואה היא ה-OECD<sup>17</sup> (סך כל הבקשות שהוגשו על ידי מדינות החברות בארגון, בפילוח לפי תחומים טכנולוגיים). אחת המגמות הבולטות העולות מניתוח הנתונים באיור הוא היתרון היחסי העצום של דנמרק על פני מדינות אחרות בתחום האנרגיה המתחדשת (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 3.8 משיעור הבקשות ב-OECD). ספרד ונורבגיה הינן מדינות מובילות נוספות בתחום מתפתח וחשוב זה. לדנמרק יש גם את היתרון הנגלה הגבוה ביותר בתחום הביוטכנולוגיה (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 1.7 משיעור הבקשות ב-OECD). אחריה ממוקמות בהפרש קטן בלגיה וספרד. לאירלנד יש יתרון נגלה משמעותי על פני מדינות אחרות בתחום הננוטכנולוגיה (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 3 משיעור הבקשות ב-OECD), ואחריה מדורגות פולין והונגריה. תחום נוסף בו אירלנד מובילה ביחס למדינות ה-OECD הוא טכנולוגיה רפואית (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 2.4 משיעור הבקשות ב-OECD). ישראל ושוויץ ממוקמות אחרי אירלנד בדירוג היחסי בתחום זה. בתחום הפארמה, הונגריה מובילה את מדד היתרון הנגלה (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 2.1 משיעור הבקשות ב-OECD) ואחריה נמצאות טורקיה וספרד. תחום ה-ICT הינו התחום בו מוגשות מספר הבקשות הגדול ביותר מבין ששת התחומים המסוקרים לעיל. את מדד היתרון הנגלה בתחום זה מובילה פינלנד (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 2.1 משיעור הבקשות ב-OECD). יפן, קוריאה וישראל

<sup>14</sup> מדובר בעיקר בהמצאות של חברות רב-לאומיות שוויצריות המבוצעות על ידי ממצאים זרים (רובם אירופאים).

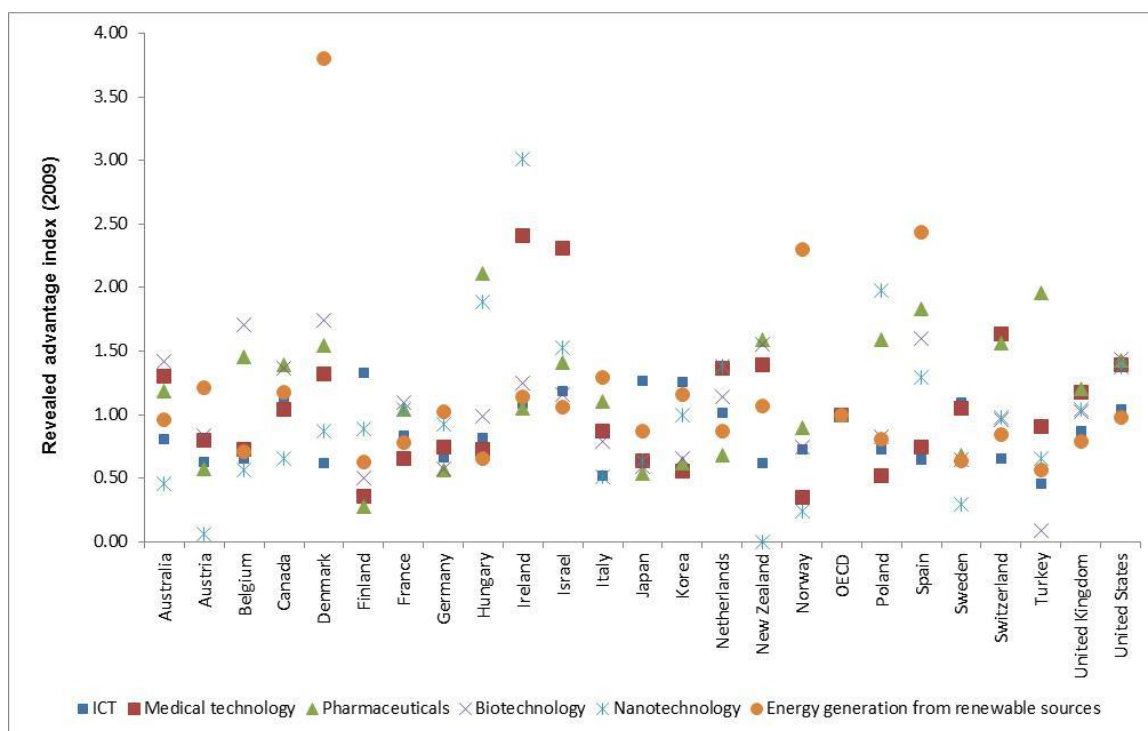
<sup>15</sup> פילוח לשטחים בוצע על ידי ארגון ה-OECD באמצעות אגרציה של סיווגי ה-IPC, או על ידי חיפושים לפי מילות מפתח (בתחום הננוטכנולוגיה).

<sup>16</sup> מדינות שהגישו בשנת 2009 פחות מ-200 בקשות PCT הוצאו מהניתוח. מדינות אלה הן: סלובקיה, איסלנד, אסטוניה, לוקסמבורג, צ'ילה, יון, סלובניה, פורטוגל, מקסיקו וצ'כיה.

<sup>17</sup> קבוצת הרפרנס במחקר ה-OECD היא העולם (סך כל הבקשות העולמיות, לפי תחום).

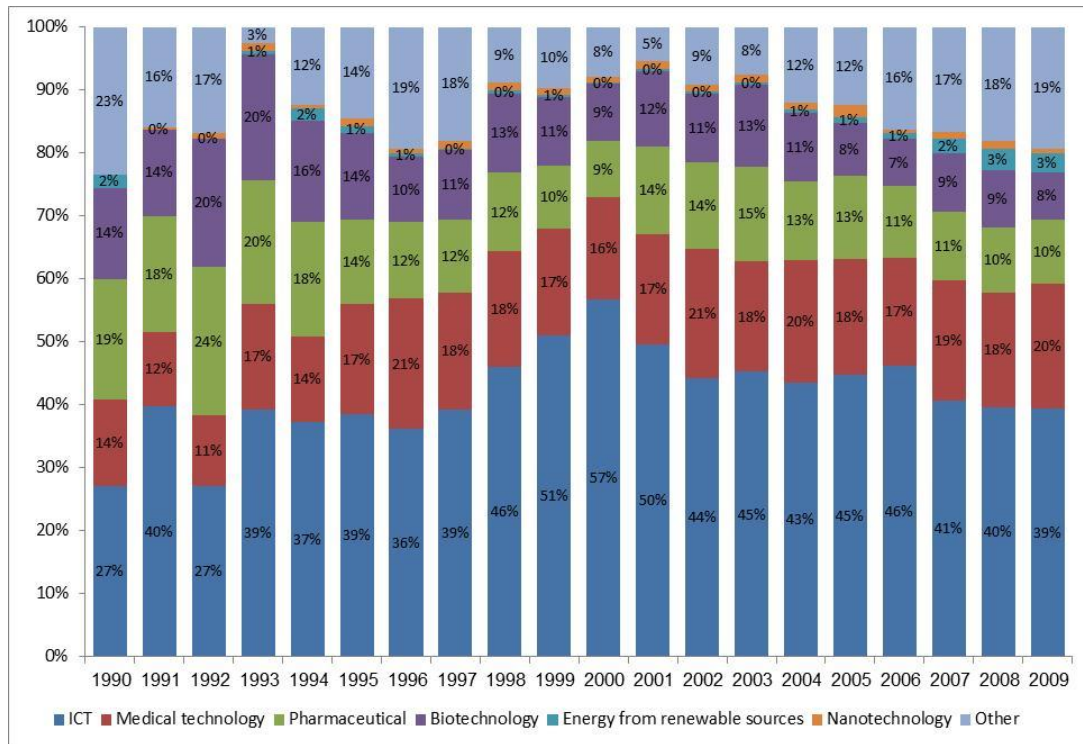
מדורגות בהפרש קטן אחרי פינלנד. חשוב לציין כי בשנת 2009 היה לישראל יתרון נגלה (אינדקס הגבוה מ-1) בכל ששת התחומים שסוקרו לעיל. כאשר בוחנים את המגמות שחלו בהתפלגות התחומים הטכנולוגיים של בקשות ישראליות עם השנים (איור 4.4), ניתן לזהות שינוי מאוד משמעותי בהרכב הבקשות. ניתן לראות כי משנת 2000 ואילך ישנה ירידה חדה מאוד (-18%) במשקלו של תחום ה-ICT. מגמה זאת הפוכה לזאת שאפיינה את התחום בשנים 1990-2000, בו שיעור הבקשות בתחום ה-ICT עלה באופן כמעט רצוף, מ-27% (1990) ל-57% (2009) מסך כל בקשות ה-PCT של ממצאים בשלב בינלאומי. בעשור האחרון ניתן לזהות מגמת ירידה נוספת במשקל הבקשות המוגשות בתחומי הפארמה והביוטכנולוגיה (-4%, מ-2001). בתחילת שנות ה-90 של המאה ה-20, היוו שני תחומים אלו ביחד בין 32% ל-44% מנפח בקשות ה-PCT, לעומת פחות מ-20% מסך הבקשות בשנים 2006 עד 2009. בעשור האחרון ניתן לזהות עליה מתונה במשקל הבקשות המוגשות בתחומי הטכנולוגיה הרפואית (+4%) והאנרגיה המתחדשת (+2%). משקלם של התחומים הטכנולוגיים שאינם שייכים לששת התחומים שהוזכרו לעיל (קטגוריית האחר) רשמו את העלייה החדה ביותר בעשור האחרון (+9%).

**איור 4.3: יתרון נגלה (revealed advantage) בפעילות המצאתית בפילוח על פי תחומים טכנולוגיים, מדינות ה-OECD, 2009**



מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

**איור 4.4: התפלגות בקשות PCT של ממצאים ישראלים לפי תחומים טכנולוגיים, 2009-1990**



מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

**4.2 רגיונליזציה של פעילות המצאתית**

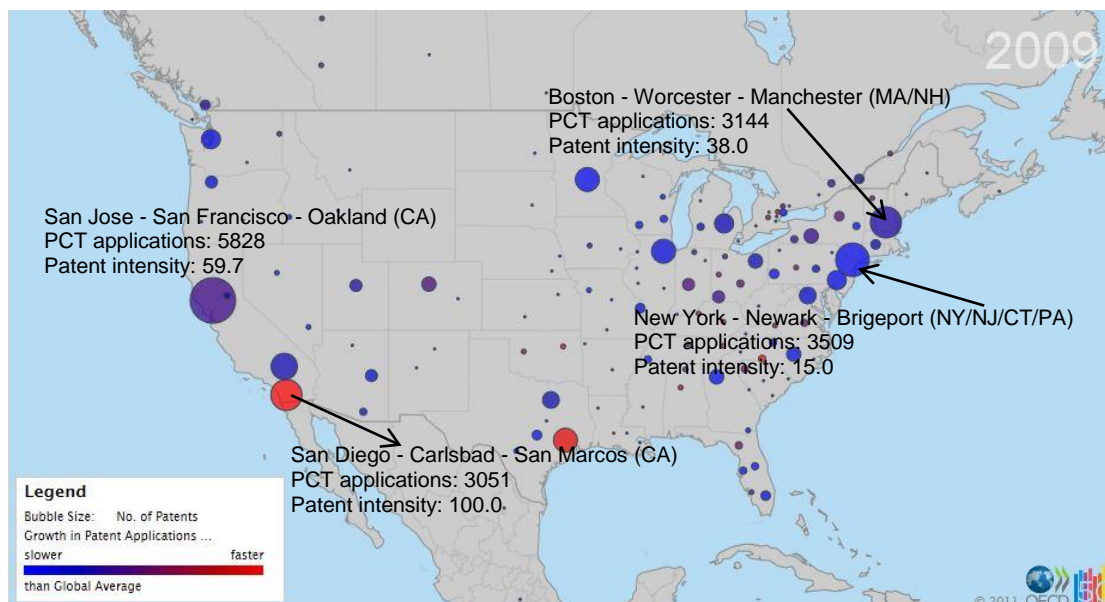
בשנים האחרונות החל ארגון ה-OECD לספק נתונים על פטנטים ברמה האזורית בנוסף לרמה הלאומית. מידע זה מסתמך על סיווג NUTS (Nomenclature of Territorial Units of Statistics) של Eurostat שפותח לפני כ-35 שנים על מנת לספק מסגרת אחידה להפקת נתונים סטטיסטיים ברמה האזורית. עם הצטרפותה של ישראל לארגון ה-OECD, נתונים סטטיסטיים על אזורים בארץ הופכים בהדרגה להיות זמינים. הסיווג האזורי של NUTS עבור ישראל, תואם את הסיווג של ה"למ"ס (חלוקה של משרד הפנים למחוזות ונפות). בסוף שנת 2010, החל ה-OECD לפרסם נתונים אזוריים על בקשות PCT.

באמצעות הממשק האינטראקטיבי של תוכנת ה-Data Explorer של ה-OECD, הוכנו שלוש מפות של אזורי החדשנות המובילים בצפון אמריקה (איור 4.5), אירופה (איור 4.6) ואסיה (איור 4.7). הנתונים במפות משקפים את סך כל בקשות ה-PCT בשלב בינלאומי שהוגשו בשנת 2009 וכן את עוצמת הפעילות ההמצאתית האזורית (patent intensity) המבטאת את מספר בקשות ה-PCT של ממצאים למאה אלף תושבים.

אזורי החדשנות הפורים ביותר בעולם ממוקמים בקליפורניה (איור 4.5). מדינת קליפורניה אחראית על יותר מרבע מבקשות ה-PCT של ארה"ב ועל כ-7% מכלל בקשות ה-PCT העולמיות. בשנת 2009, הוביל האזור המטרופוליני של סן-חוזה, סן פרנסיסקו ואוקלנד את מספר הגשות ה-PCT בצפון אמריקה (5828 בקשות). באזור מטרופוליני זה (עמק הסיליקון) ממוקמים המרכזים הראשיים של

חברות הטכנולוגיה העילית הגדולות והחשובות בעולם (HP, Intel, Apple, Google etc.). האזור המטרופוליני הפורה ביותר בעולם בשנת 2009 מבחינת עוצמת הפעילות ההמצאתית הוא אזור סן דייגו - קרלסבאד - סן מרקוס (כ-100 בקשות PCT למאה אלף נפש). אזורי חדשנות מובילים נוספים בארה"ב הם האזור המטרופוליני של ניו יורק-ניוארק (מבחינת מאסת הפטנטים אך לא מבחינת האינטנסיביות) והאזור המטרופוליני של בוסטון, בו ממוקמות חברות טכנולוגיה עילית (IBM, Microsoft, Sun Microsystems, AMD etc.) וחברות ביוטכנולוגיה, פארמה וביו-מד (Abbott, Novartis, Sanofi, Biocell etc.) גלובליות רבות. ראוי לציין שבארבעת אזורים מטרופוליטיניים אלו ממוקמים מוסדות להשכלה הגבוהה היוקרתיים והטובים בעולם (ברקלי וסטנפורד במטרופולין סן חוזה-סן פרנסיסקו; קליפורניה סטייט ואונ' קליפורניה במטרופולין סן-דייגו; הרווארד, בוסטון קולג' ו-MIT במטרופולין בוסטון; קולומביה, פרינסטון, ייל, ורוקפלר במטרופולין ניו יורק-ניוארק-בריג'פורט). שני מחקרים חלוציים אשר נערכו על ידי Saxenian (1985) על צמיחתו של עמק הסיליקון בסן חוזה, קליפורניה ועל ידי Miller ו-Cote (1987) על אגלומרצית הטכנולוגיה לאורך כביש 128 בבוסטון, מסצ'וסטס, הראו כי הפיכתם לאזורי יזמות עסקית וחדשנות טכנולוגית קשורה במידה רבה לקרבתם לאוניברסיטת סטנפורד ולאוניברסיטת MIT. במחקר נוסף של Saxenian (1994) על עמק הסיליקון וכביש 128 בבוסטון נמצא כי אוניברסיטאות ומוסדות להשכלה גבוהה הממוקמים בסמיכות לפירמות משפיעים באופן מהותי על החדשנות הטכנולוגית ברמה האזורית. מחקרים אחרים הראו כי בחירת המיקום של פירמות טכנולוגיה עילית וחברות הזנק חדשות בסמיכות לאוניברסיטאות ומכוני מחקר הגבירה את העברת הידע מהאקדמיה לתעשייה, ובכך תרמה להעצמת הפריור האזורי והלאומי (Markusen, 1985; Nelson, 1986; Goddard et. al, 2012).

#### איור 4.5: אזורי חדשנות מובילים בצפון אמריקה בהגשות PCT של ממצאים<sup>18</sup>, 2009

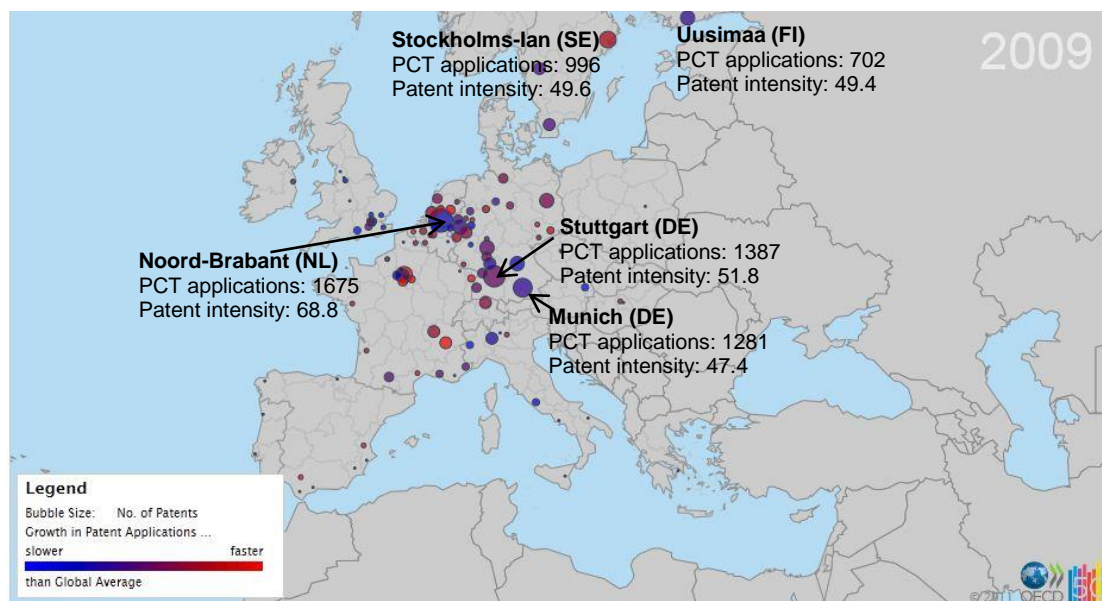


מקור הנתונים והמפה: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD REGPAT ו-OECD Data Explorer

<sup>18</sup> לפי שנת בכורה וספירות יחסיות

אזורי החדשנות המובילים באירופה מבחינת מספר הבקשות ועוצמת הפעילות ההמצאתית (איור 4.6) הם האזורים המטרופוליטניים של צפון בראבנט בהולנד (העיר המרכזית באזור היא אינדהובן) שטוטגרט ומינכן (גרמניה), מחוז סטוקהולם בשוודיה ואזור אוסימא בפינלנד (כולל את הערים הלסינקי ואפסו). אזור צפון בארבנט הוא אחד המרכזים החשובים בהולנד בתחומי הטכנולוגיה וה-ICT וממוקמות בו חברות ענק רב לאומיות כגון Philips ו-NXP. בשנת 2009, היה אזור זה הפורה ביותר באירופה מבחינת עוצמת הפעילות ההמצאתית (כ-69 בקשות PCT למאה אלף נפש). באזור אוסימא ממוקם המרכז העולמי של חברת Nokia. באזור המטרופוליטני של שטוטגרט נמצאות תעשיות הרכב הגרמניות וכן המטות האירופיים של חברות טכנולוגיה עילית גלובליות רבות כגון HP ו-IBM. המטה העולמי של חברת Siemens ממוקם במינכן. באזורים מטרופוליטניים אלו נמצאות אוניברסיטאות טכנולוגיות מהמובילות באירופה, ביניהן: האוניברסיטה הטכנולוגית של אינדהובן, האוניברסיטה הטכנית של מינכן ומכון Max Planck, אוניברסיטת Aalto (לשעבר האוניברסיטה הטכנולוגית של הלסינקי) וה- (KTH) Royal Institute of Technology בסטוקהולם.

איור 4.6: אזורי חדשנות מובילים באירופה בהגשות PCT של ממצאים<sup>19</sup>, 2009



מקור הנתונים והמפה: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD REGPAT ו-OECD Data Explorer

אזורי החדשנות המובילים באסיה במספר בקשות ה-PCT המוחלטות הם האזור המטרופוליטני של טוקיו, מחוז Guangdong בדרום סין ואזור Gyeonggi-do (עיר מרכזית סיאול) בדרום קוריאה. האזור המטרופוליטני של טוקיו מאופיין בעוצמה גבוהה מאוד של פעילות המצאתית (כ-73 בקשות PCT ל-100 אלף נפש). באזור זה ממוקמות חברות הענק היפניות כגון: NEC, Hitachi, Sony, Toshiba ו-Mitsubishi הנמצאות באופן קונסיסטנטי בראש טבלת מגישי הבקשות בעולם. באזור Gyeonggi-do בדרום קוריאה ממוקמות חברות הענק הקוריאניות Samsung, LG ו-Hynix. אזור Guangdong הינו אחד ממרכזי התעשייה העילית החשובים סין. מספר בקשות ה-PCT הרב המוגשות על ידי ממצאים

<sup>19</sup> לפי שנת בכורה וספירות יחסיות

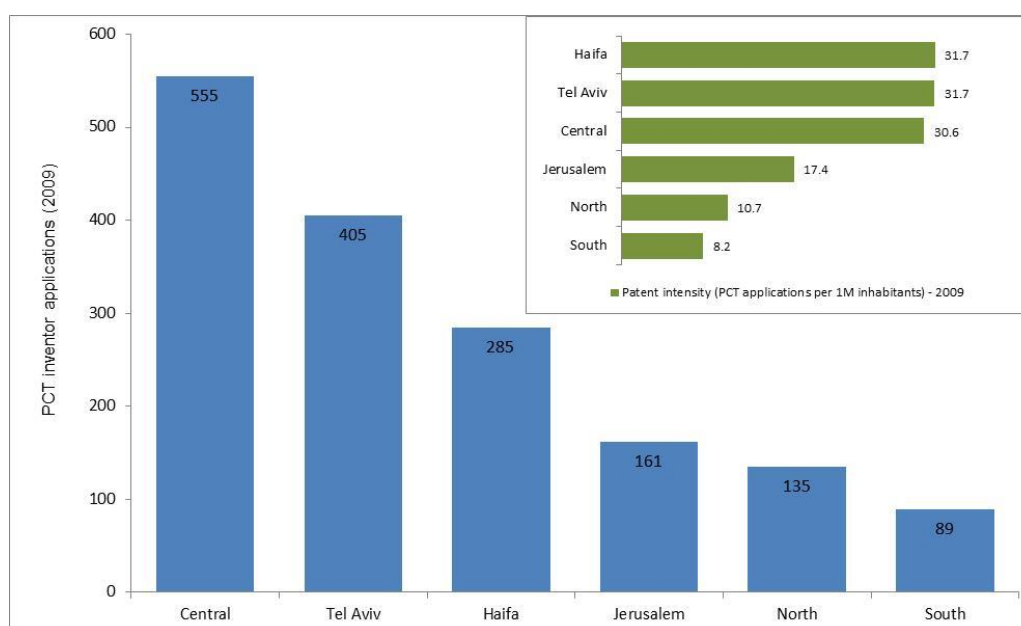
תושבי המחוז (6394 בקשות בשנת 2009) נובעות מגודלו (85 מיליון תושבים). עוצמת הפעילות ההמצאתית בו נמוכה מאוד (7.5 בקשות PCT ל-100,000 נפש).

### איור 4.7: אזורי חדשנות מובילים באסיה בהגשות PCT של ממצאים<sup>20</sup>, 2009



מקור הנתונים והמפה: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD REGPAT ו-OECD Data Explorer

### איור 4.8: אזורי חדשנות בישראל (רמת המחוז), בקשות PCT של ממצאים<sup>21</sup>, 2009



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT ו-REGPAT

איור 4.8 מציג, בדומה למפות שהוצגו לעיל, את אזורי החדשנות בישראל, בפילוח על פי המחוז. מהתרשים עולה כי בשנת 2009, כ-59% מבקשות ה-PCT הוגשו על ידי ממצאים ממחוז תל אביב

<sup>20</sup> לפי שנת בכורה וספירות יחסיות

<sup>21</sup> לפי שנת בכורה וספירות יחסיות.

או ממחוז המרכז (960 בקשות), כ-17% מהבקשות הוגשו על ידי ממציאים ממחוז חיפה (285 בקשות), כ-11% על ידי ממציאים ממחוז ירושלים (161), כ-8% על ידי ממציאים ממחוז צפון (135 בקשות) וכ-6% בלבד על ידי ממציאים ממחוז הדרום (89 בקשות). כאשר בוחנים את הנתונים לפי עוצמת הפעילות ההמצאתית המרחבית (איור קטן), ניתן לראות כי מחוזות חיפה, תל אביב והמרכז מאופיינים בעוצמה גבוהה יחסית (ודומה) של פעילות המצאתית (31-32 בקשות PCT של ממציאים ל-100,000 נפש), לעומת אזורי הפריפריה של ישראל (מחוז צפון ומחוז דרום) המאופיינים ברמה נמוכה מאוד של עוצמת פעילות המצאתית (8-11 בקשות PCT של ממציאים ל-100,000 נפש).

## 5 ניתוח המצאות ייחודיות ישראליות

פרק זה מתמקד בניתוח מאפייני המצאות ייחודיות של ממצאים ומגישים ישראלים בשנים 1990-2011.<sup>22</sup> מקורות הנתונים הם בסיס הנתונים PATSTAT ומאגרי הנתונים המשלימים. מדד ההמצאות הייחודיות מתבסס על משפחת הפטנטים הפשוטה DOCDB. לצורכי השוואה ודיון, מובאות שתי דוגמאות לשימוש במשפחת INPADOC, האחת מייצגת "המצאות ייחודיות" (איור 5.2) והשנייה מייצגת פטנטים טריאדיים (איור 5.3 ואיור 5.4).

מדד ההמצאות הייחודיות מחושב על ידי אחזור של בקשה אחת לפטנט מכל משפחת פטנטים. התאריך המוקדם ביותר בה הוגשה הבקשה במשפחה (ללא קשר למשרד או למסלול בו הוגשה הבקשה) נקבע כתאריך הקובע לאחזור הנתונים. מדד ההמצאות הייחודיות כולל הן בקשות לפטנט שהוגשו במסלולים לאומיים והן בקשות PCT בשלב בינלאומי ולאומי.<sup>23</sup> המדד אינו כולל המצאות שאינן נחשבות כ-"patents of invention" כגון מדגמים (design patents) ופטנטים של צמחים. חשוב לציין כי מידע על בקשות לפטנטים ב-USPTO, לא פורסם עד שנת 2001 (לפני שנה זאת פורסמו רק פטנטים רשומים). בשל עובדה זאת, סביר להניח כי נתוני ההמצאות הייחודיות לפני שנת 2001 נמוכים יותר ממספרם האמיתי שכן בקשות "סינגלטוניות" שהוגשו ב-USPTO (בקשות שלא הוגשו במשרדים אחרים זולת המשרד האמריקאי ומהווים את הבקשה היחידה במשפחה) לפני שנה זאת אינן נכללות בספירה.

### 5.1 מאפייני המצאות ייחודיות

איור 5.1 מתאר מגמות בהמצאות ייחודיות של ממצאים ומגישים ישראלים בין השנים 1990-2011.<sup>24</sup> הנתונים מתבססים על משפחת הפטנטים הפשוטה DOCDB ומייצגים את תאריך ההגשה הראשון בו הוגשה ההמצאה במשרד או במסלול כל שהוא בעולם. כפי שניתן לראות מאיור זה, קיימת מגמה ברורה של גידול במספר ההמצאות הייחודיות של ממצאים ובעלים ישראלים לאורך השנים. גידול חד במספר ההמצאות הייחודיות נרשם בין השנים 2000 ל-2001. בתקופה זאת, גדל מספר ההמצאות הייחודיות של ממצאים ישראלים בכ-41% ומספר ההמצאות הייחודיות של מגישים ישראלים גדל בכ-48%. ניתן לייחס את הצמיחה החדה במספר ההמצאות הייחודיות בשנה זאת להתחלת פרסום הבקשות לפטנט ב-USPTO, אך גם לגידול המשמעותי בהגשת בקשות בתחום ה-ICT (ראו גץ, לק ואחרים, 2011) שאפיין את תחילת שנות ה-2000. בשנים 2002 ו-2003 חלה ירידה משמעותית למדי במספר ההמצאות הייחודיות (14% בהמצאות ייחודיות של ממצאים ו-13% בהמצאות ייחודיות של מגישים). שנים אלו היוו תקופת משבר בענפי ה-ICT בארץ ובעולם, וייתכן והצניחה במספר ההמצאות הייחודיות בשנים אלו קשורה למגמות הגלובליות בתחומים אלו. בשנים 2004-2011 ניתן להבחין שוב במגמת צמיחה חיובית ורציפה בהמצאות הייחודיות - גידול של 43%

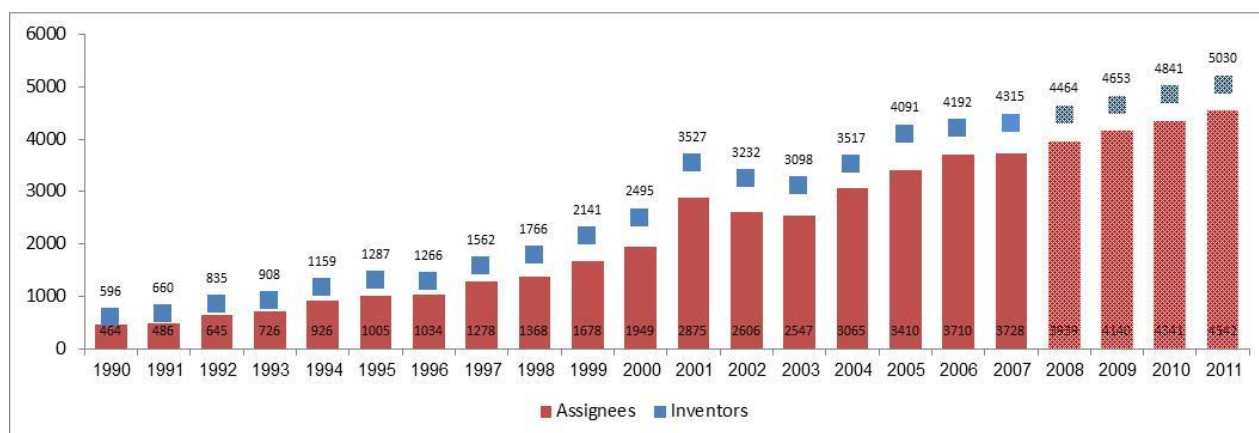
<sup>22</sup> בשל בעיות בזמינות הנתונים בשנים האחרונות הנובעות מעיכובים בהליכי פרסום הבקשות, חלק מהמדדים בפרק זה לא מכסים את השנים 2010 ו-2011. עבור הספירות הכלליות (ממצאים ומגישים באיורים 5.1 ו-5.2) נערכו תחזיות (nowcasts) שמטרתן לתקן את הספירות של השנים האחרונות.

<sup>23</sup> בקשות PCT שנכנסו לשלב לאומי הן בקשות מקומיות לכל דבר ועניין.

<sup>24</sup> הנתונים עבור השנים 2008-2011 הינם משוערים (תחזית על פי מגמת צמיחה לינארית).

בהמצאות ייחודיות של ממציאים (6.1% בחישוב שנתי) ושל 48% בהמצאות ייחודיות של מגישים (6.8% בחישוב שנתי).

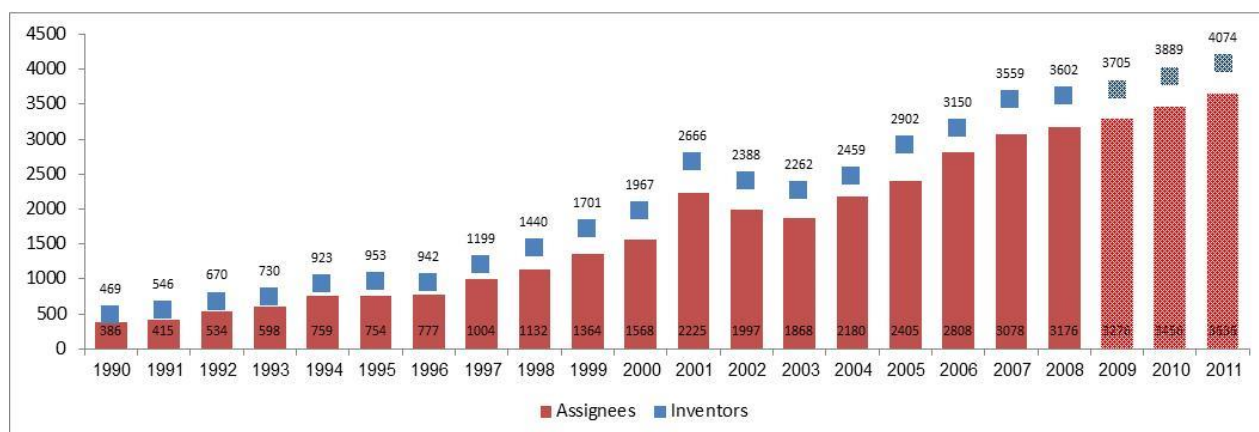
### איור 5.1: המצאות ייחודיות (משפחת DOCDB) של ממציאים ומגישים ישראלים, 1990-2011



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT

מבט נוסף על מדד המייצג המצאות ייחודיות ומבוסס על משפחת הפטנטים המורכבת INPADOC מוצג באיור 5.2. בדומה לאיור הקודם, תרשים זה מציג את מספר ההמצאות הייחודיות של ממציאים ומגישים ישראלים בין השנים 1990 ל-2011<sup>25</sup>. ניתן לראות כי המספר האבסולוטי של ההמצאות הייחודיות במשפחה זאת קטן יותר מזה של המשפחה הפשוטה DOCDB, אך קו המגמה נשמר ודומה מאוד לזה המוצג באיור הקודם. הסיבה לספירות הנמוכות יותר במדד ההמצאות הייחודיות המבוסס על משפחת הפטנטים המורכבת נעוצה בפרשנות המורחבת יותר של משפחת INPADOC. היות והבקשות השייכות למשפחת INPADOC לא חייבות לחלוק בדיוק את אותו סט יחיד של תביעות דין קדימה כמו משפחת DOCDB, מספר הבקשות המשיכות לכל משפחה גדול יותר ולכן מספר ההמצאות הייחודיות קטן יותר.

### איור 5.2: המצאות ייחודיות (משפחת INPADOC) של ממציאים ומגישים ישראלים, 1990-2011

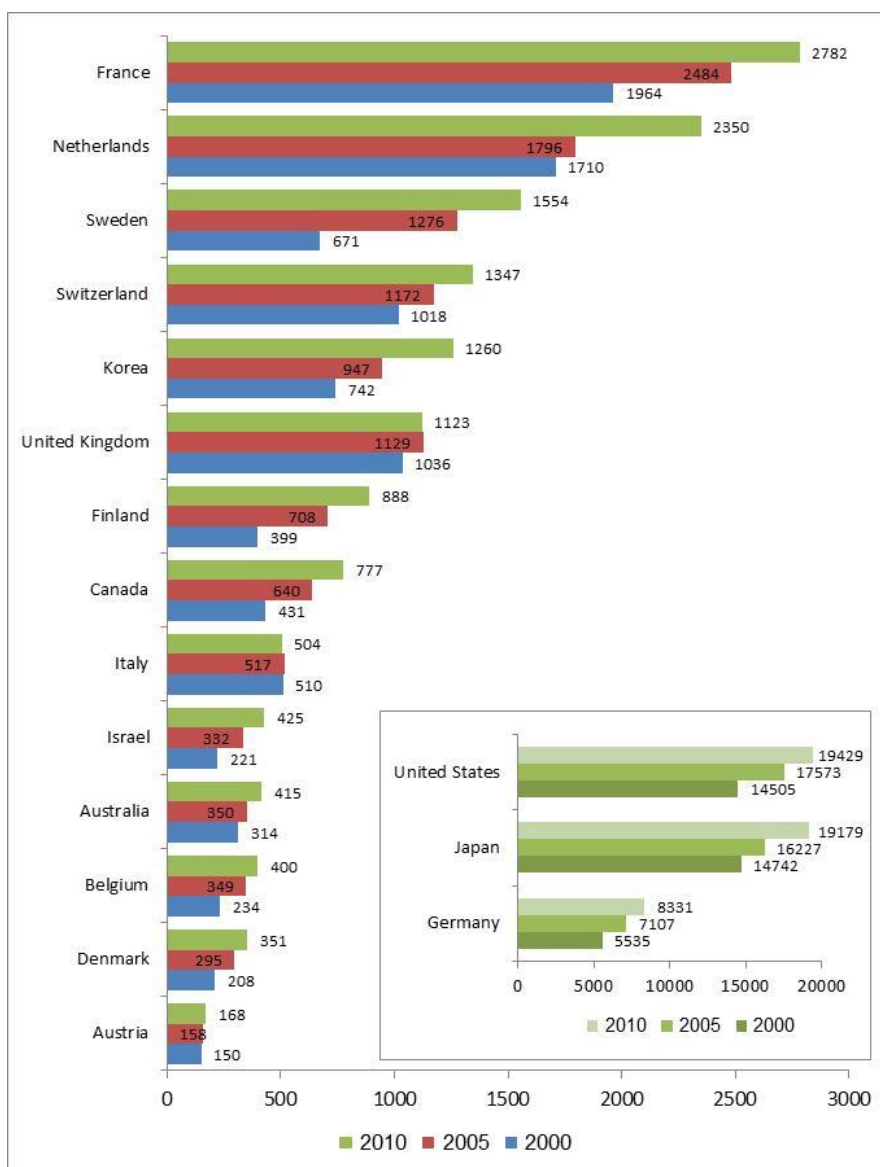


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT

<sup>25</sup> הנתונים עבור השנים 2011-2009 הינם משוערים (תחזית על פי מגמת צמיחה לינארית).

דרך נוספת להתבונן על משפחת INPADOC, היא באמצעות נגזרת שלה המייצגת "פטנטים טריאדיים". בשונה מממד ההמצאות הייחודיות המהווה איחוד של הבקשות לפטנט המייצגות את אותה המצאה, ללא תלות במשרד המגיש וללא כפילות, מדד הפטנטים הטריאדיים מייצג חיתוך של סט בקשות המייצגות את אותה המצאה. פטנט מוגדר כ"טריאדי" אם הוגש בשלושה משרדים: האירופי, היפני והאמריקאי וגם זכה לאישור (פטנט רשום) במשרד האמריקאי. מדד הפטנטים הטריאדיים, מהווה מדד בעייתי לתיאור הפעילות ההמצאתית הישראלית. גופים ישראלים (למעט חברות גדולות כגון טבע וישקר והאוניברסיטאות) ממעטים להגיש בקשות לפטנט ביפן, ולכן מספר הפטנטים הטריאדיים של ישראל נמוך מאוד.

איור 5.3: פטנטים טריאדיים של מגישים, 2010, 2005, 2000<sup>26</sup>



<sup>26</sup> מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT. ספירה יחסית לפי שנת בכורה. קיימים נתונים עד שנת 2008. הנתונים לשנת 2010 הינם מתוקננים (נערכה תחזית לינארית לטווח קצר על סמך מגמות קיימות).

איור 5.3 מציג את מספר הפטנטים הטריאדיים של מגישים מישראל וממדינות ה-OECD בשלוש תקופות זמן (2000, 2005, ו-2010). מהנתונים עולה כי מספר הפטנטים הטריאדיים של מדינות אירופאיות קטנות, הדומות במאפייניהן לישראל גבוהות באופן משמעותי מזה של ישראל. כך למשל נתוני 2010 חושפים כי מספר הפטנטים הטריאדיים של ישראל קטן פי 5.5 משל הולנד, פי 3.7 משל שוודיה, פי 3.2 משל שווייץ ופי 2.1 מזה של פינלנד. גם כאשר עורכים השוואה יחסית (פטנטים טריאדיים מנורמלים לנפש), רואים כי ישראל ממוקמת במקומות ה-8 עד ה-11 (איור 5.4) בעולם בשלוש השנים האחרונות בהן היו זמינים נתונים אמניים (2006-2008). חשוב לציין כי כאשר משווים את ישראל למדינות אלה במדד אחר, כגון בקשות PCT (ראו פרק 4, איור 4.2) באותן השנים, ישראל ממוקמת במקום השביעי בעולם (שנת 2008), כאשר הפערים במספר ההגשות האבסולטי בין המדינות קטן משמעותית. כך למשל, בשנת 2008 מספר הגשות ה-PCT של מגישים ישראלים היו קטנים פי 2.4 משל שווייץ, פי 1.9 משל שוודיה, פי 1.7 משל פינלנד ורק פי 1.3 מאלו של הולנד.

איור 5.4: דינמיקה במיקום של ישראל בתוך מדינות ה-OECD<sup>27</sup> בפטנטים טריאדיים של מגישים, 1990-2008<sup>28</sup>, נירמול לפי גודל אוכלוסייה, לפי שנת בכורה

		YEAR																		
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
OECD Position (Top 20 countries)	1	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	NL	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	JP	CH
	2	JP	JP	JP	LU	SE	SE	SE	SE	SE	CH	JP	NL	JP	JP	JP	JP	JP	CH	JP
	3	US	LU	SE	JP	FI	JP	JP	FI	FI	JP	NL	JP	NL	NL	NL	SE	SE	SE	US
	4	DE	SE	US	SE	JP	FI	FI	LU	JP	FI	FI	LU	SE	SE	SE	NL	NL	US	SE
	5	SE	US	DE	FI	DE	LU	DE	JP	LU	SE	SE	SE	LU	FI	LU	LU	US	LU	KR
	6	LU	DE	LU	US	US	DE	US	DE	DE	LU	LU	FI	DE	US	FI	FI	DE	DE	LU
	7	FR	FI	FI	DE	LU	US	LU	US	US	DE	DE	DE	FI	DE	DE	US	LU	KR	DE
	8	FI	FR	DK	DK	DK	DK	DK	IL	NL	IL	US	US	US	LU	US	DE	KR	IL	FR
	9	NL	NL	NL	FR	FR	NL	FR	DK	DK	US	IS	IL	IS	KR	KR	KR	FI	NL	FI
	10	DK	DK	FR	BE	NL	FR	NL	NL	IL	DK	DK	FR	DK	DK	DK	DK	FR	FR	DK
	11	GB	GB	BE	NL	BE	BE	IL	FR	FR	IS	IL	DK	FR	FR	BE	IL	IL	FI	IL
	12	AT	AT	NO	GB	GB	IL	BE	BE	BE	FR	FR	IS	IL	IL	FR	FR	DK	DK	NL
	13	BE	IL	GB	IL	IL	NO	GB	NO	NO	KR	NO	BE	KR	BE	IL	BE	BE	BE	BE
	14	NO	BE	IL	NO	AT	GB	AT	GB	GB	BE	BE	KR	BE	NO	AT	IE	AT	AT	AT
	15	IL	NO	AT	AT	NO	IS	NO	AT	AT	NO	AT	NO	NO	AT	IS	AT	IE	CA	IE
	16	IT	IT	AU	AU	AU	AT	IS	CA	CA	CA	GB	AT	AT	GB	NO	NO	GB	IE	CA
	17	AU	AU	CA	IT	CA	CA	CA	AU	AU	IE	AU	GB	GB	CA	CA	CA	NO	GB	EE
	18	CA	CA	IT	CA	IT	AU	AU	IE	NZ	AT	KR	AU	CA	IS	GB	GB	CA	IS	IT
	19	IE	IS	IE	IE	IE	IE	IT	IT	IS	AU	CA	CA	AU	AU	IE	IS	IT	IT	GB
	20	HU	NZ	IS	IS	NZ	IT	IE	NZ	KR	NZ	IE	IE	IE	IE	AU	IT	IS	NO	CZ

מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT. ספירה יחסית לפי שנת בכורה.

סביר מאוד להניח כי הסיבה העיקרית למספר הפטנטים הטריאדיים הנמוך של ישראל נעוצה במספר הקטן של חברות ישראליות רב לאומיות גדולות, וזאת בהשוואה למדינות שהוזכרו לעיל, להן מספר רב של חברות ענק. פטנט טריאדי הוא פטנט יקר לתחזוקה. ככל שהחברה גדולה, "עשירה" וגלובלית יותר, כך גדלה ההסתברות שתגן על ההמצאה שלה בשווקים רבים יותר. חשוב לציין כי כאשר מתבוננים על תמונת הפטנטים הטריאדיים מנקודת המבט של הממציאים (הכוללת בתוכה את

<sup>27</sup> CH- Switzerland, SE- Sweden, FI-Finland, DK-Denmark, NL-Netherlands, IL-Israel

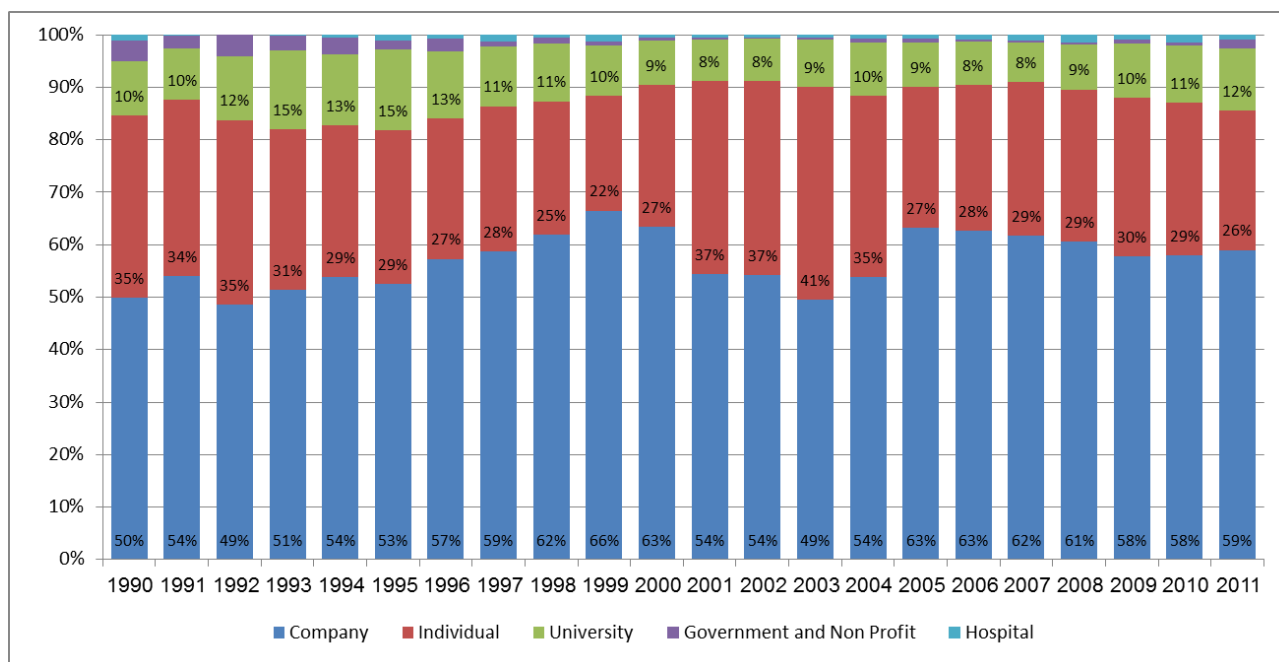
<sup>28</sup> קיימים נתונים עד שנת 2008.

הממציאים הישראלים של מרכזי המו"פ הזרים והחברות הרב לאומיות (הזרות), המיקום היחסי של ישראל בתוך קבוצות המדינות המוזכרות מעט גבוה יותר והפערים האבסולוטיים קטנים יותר.

## 5.2 התפלגות סקטוריאלית ומגישים מובילים בהמצאות ייחודיות

איור 5.5 מציג פילוח מגזרי של המצאות ייחודיות לפי סקטור מגיש בשנים 1990-2011. הנתונים מייצגים המצאות ייחודיות של משפחת DOCDB ומתייחסים למגיש הראשי (הראשון) בשרשרת ההגשה.

איור 5.5: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סקטור מגיש, 1990-2011

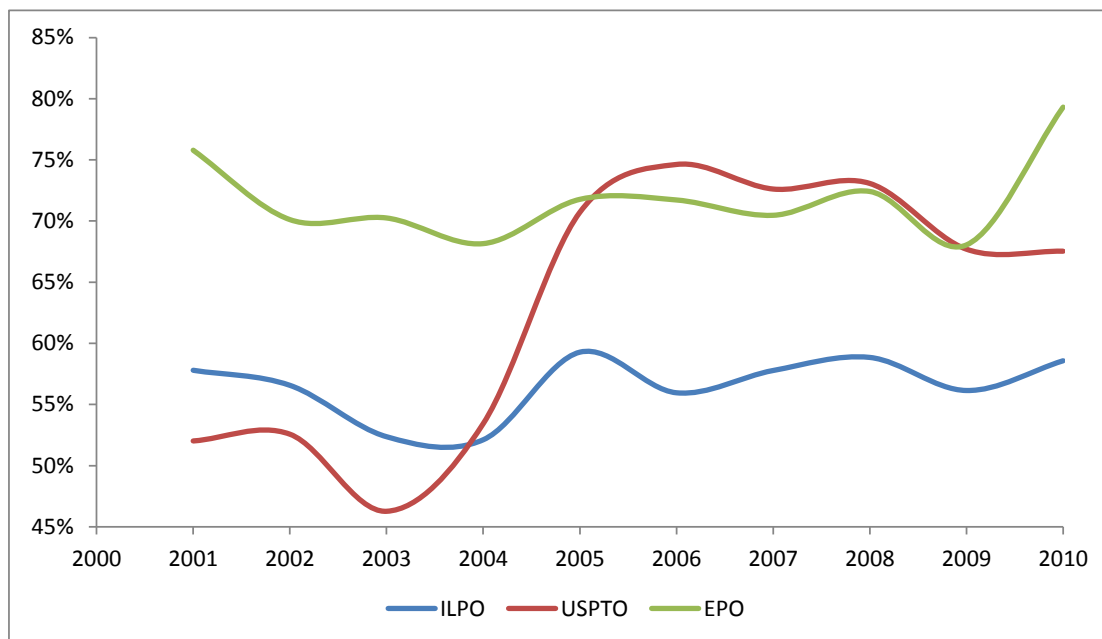


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות השיוך סקטוריאליות של KUL ומוסד נאמן. כפי שניתן לראות מהאיור, השנים 1990-2000 התאפיינו בעלייה הדרגתית (אם כי לא רצופה) בשיעור ההמצאות הייחודיות בבעלות הסקטור העסקי ובירידה בשיעור ההמצאות הייחודיות בבעלות מגישים פרטיים. בשנת 2001 מתהפכת המגמה וחלה ירידה חדה בשיעור ההמצאות הייחודיות בבעלות הסקטור העסקי ועליה בשיעור ההמצאות בבעלות מגישים פרטיים. הסיבה לשינוי המגמה נעוצה ככל הנראה במעבר של ה-USPTO לפרסום בקשות לפטנט. חלק גדול מההמצאות הייחודיות מורכבות מבקשות שהוגשו רק במשרד אחד (למשל רק במשרד הישראלי או האמריקאי). ההרכב הסקטוריאלית של פטנטים רשומים שונה מזה של בקשות לפטנט ומאופיין בשיעור גבוה יותר של מגישים מהסקטור העסקי. הסיבה לכך היא שההסתברות לאישור פטנט של מגיש עסקי גבוהה יותר מההסתברות לאישור פטנט של מגיש פרטי משום שפטנטים של חברות הם בדרך כלל בעלי איכות גבוהה יותר. היות ונתונים על המצאות ייחודיות שהוגשו ב-USPTO לפני שנת 2001 (הגשות סינגלטוניות) משקפים פטנטים רשומים, הפלח היחסי של הסקטור העסקי בשנים אלו גבוה יותר. בין השנים 2002-2003, ניתן להבחין בירידה נוספת בשיעור ההמצאות בחזקת הסקטור העסקי. ייתכן וניתן ליחס מגמה זאת למשבר ההיי-טק שהשפיע יותר על החברות מאשר על יתר המגזרים. החל משנת 2004 ישנה שוב עליה והתייצבות בשיעור ההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי. בשנים

האחרונות מהווה הסקטור העסקי 58%-59% מכלל ההמצאות הייחודיות, סקטור המגישים הפרטיים מהווה 26%-30%, סקטור האוניברסיטאות 10%-12% ושני הסקטורים הנותרים – ממשלה ובתי חולים מהווים 2%-3% מכלל ההמצאות הייחודיות.

נתוני הפילוח המגזרי המוצגים לעיל מצביעים על נתח נמוך יחסית של בעלות הסקטור העסקי על ההמצאות בחמש השנים האחרונות (58%-62%). מניתוח הנתונים לפי משרד הפטנטים המגיש (איור 5.6), ניתן לראות כי הבקשות הישראליות לפטנט במשרד הפטנטים האמריקאי ובמשרד הפטנטים האירופי מאופיינות בשיעור בעלות גבוה יחסית של הסקטור העסקי. לעומתן, בקשות המוגשות במסגרת רשות הפטנטים הישראלית בשיעור נמוך מאוד (פחות מ-60%) של בעלות הסקטור העסקי על ההמצאות ובשיעור גבוה של בקשות בבעלות סקטור המגישים הפרטי (רובן בקשות סינגלטוניות). בקשות אלו תורמות להקטנת ניתוחו של הסקטור העסקי בקרב ההמצאות הייחודיות. כמו כן, חשוב לציין כי ישנן בקשות ישראליות שהוגשו שלא במסגרת שלושת משרדי הפטנטים המצוינים לעיל, ויתכן וגם הן תורמות להקטנת חלקו של הסקטור העסקי בקרב ההמצאות הייחודיות.

**איור 5.6: שיעור הבקשות לפטנט של הסקטור העסקי ברשם הישראלי, האמריקאי והאירופי, 2010-2001**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

לוח 5.1 מציג את **המגישים הישראליים** המובילים בהמצאות ייחודיות בשנים 2006-2010. חשוב לציין כי ההגדרה ללאומיותו של המגיש נגזרת משיוך המדינה המופיע במסמכי הפטנט (כתובת המדינה של המגיש). במקרה של הסקטור העסקי, שיוך זה אינו תמיד חופף למדינה בה רשומה החברה בפועל וייתכן ומשקף את מדיניות החברה בנושא ה-IP. כך למשל חברות זרות כגון Sandisk, Applied Materials ו-Marvell מגישות, לפחות חלק מהבקשות לפטנט שלהן עם כתובת "IL", בעוד חברות זרות אחרות (שבסיסן בישראל) כגון HP, Microsoft, Intel ועוד מגישות את הבקשה רק עם

כתובת "US". קיימים גם מקרים הפוכים, בהן בקשות של חברות ישראליות כגון טבע ארה"ב וטבע הונגריה מוגשות עם כתובת "US" וכתובת "HU".

### לוח 5.1: מגישים ישראלים<sup>29</sup> מובילים בהמצאות ייחודיות 2010-2006

Rank	Assignee	Sector	Number of distinct inventions
1	TEVA PHARMACEUTICAL INDUSTRIES	Company	430
2	SANDISK IL	Company	320
3	TECHNION (T3 & RAPPAPORT FAMILY INSTITUTE)	University	296
4	HEBREW UNIVERSITY (YISSUM)	University	277
5	TEL AVIV UNIVERISTY (RAMOT)	University	261
6	WEIZMANN INSTITUTE OF SCIENCE (YEDA)	University	251
7	BEN GURION UNIVERSITY	University	120
8	RAFAEL	Company	103
9	HADASIT MEDICAL RESEARCH	Hospital	92
10	GIVEN IMAGING	Company	82
11	ISCAR	Company	77
12	MEDINGO	Company	70
13	APPLIED MATERIALS ISRAEL	Company	58
14	CHEMAGIS	Company	57
15	ELBIT SYSTEMS	Company	56
16	FOAMIX	Company	53
17	ISRAEL AEROSPACE INDUSTRIES	Company	51
18	MARVELL ISRAEL MISL	Company	51
19	SHEBA TEL HASHOMER	Hospital	50
20	MOR RESEARCH APPLICATIONS (KUPAT HOLIM)	Hospital	48
21	ELTA SYSTEMS	Company	48
22	ECI TELECOM	Company	46
23	MODU	Company	46
24	CAMTEK	Company	45
25	ANOBIT TECHNOLOGIES	Company	45
26	MICROSEMI CORP ANALOG MIXED SIGNAL GROUP	Company	44
27	AGRICULTURAL RESEARCH ORGANIZATION	Government	41
28	BROMINE COMPOUNDS	Company	41
29	COMPUGEN	Company	40
30	NICE SYSTEMS	Company	37

מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

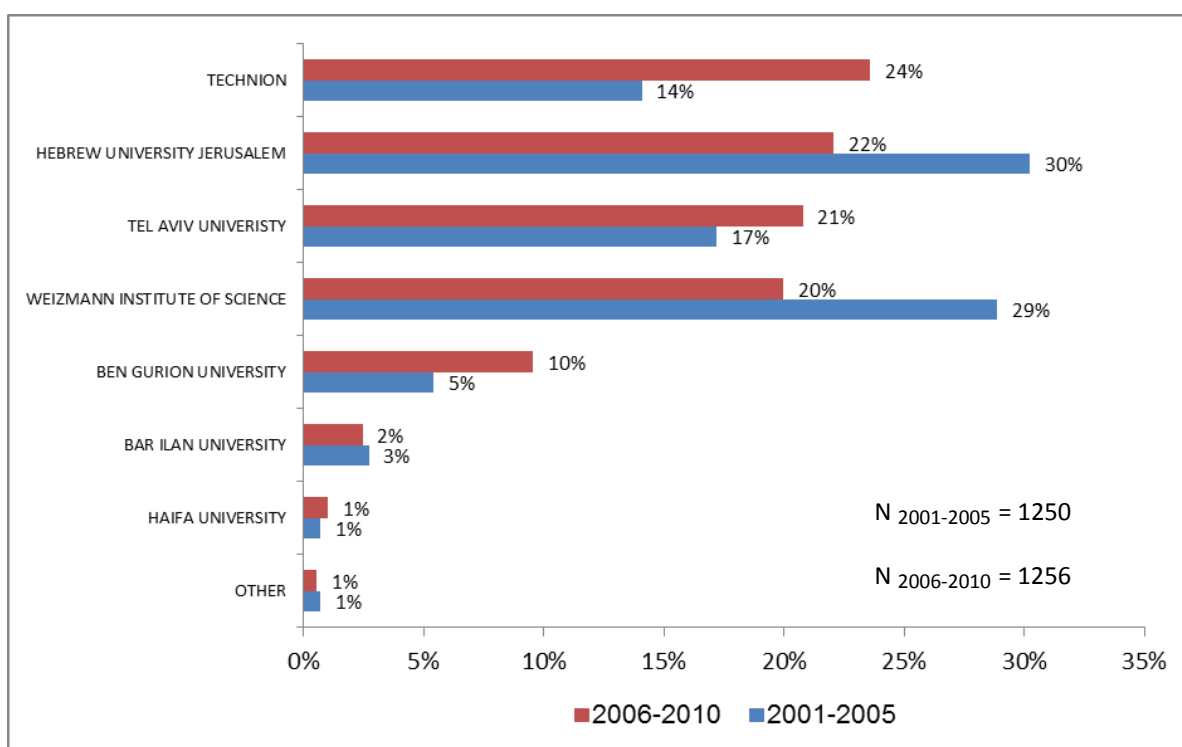
כפי שניתן לראות מלוח 5.1, חברת טבע וחברת Sandisk מובילות במספר ההמצאות הייחודיות (430 ו-320 המצאות ייחודיות בהתאמה). בעשרת המגישים המובילים נמצאות חמש אוניברסיטאות מחקר- הטכניון, האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת תל אביב, מכון ויצמן ואוניברסיטת בן גוריון. ברשימת 30 המגישים המובילים נמצאים שלושה מגישים המשתייכים לסקטור בתי החולים – חברת היישום הדסית (בית חולים הדסה), בית החולים תל השומר-שיבא, וחברת מור יישומים (חברת

<sup>29</sup> ההגדרה למבקש ישראלי היא על פי הכתובת המופיעה במסמכי הפטנט (IL).

היישום של קופת חולים כללית). מגיש אחד בלבד ברשימה שייך לסקטור הממשלתי - מינהל המחקר החקלאי (מכון וולקני).

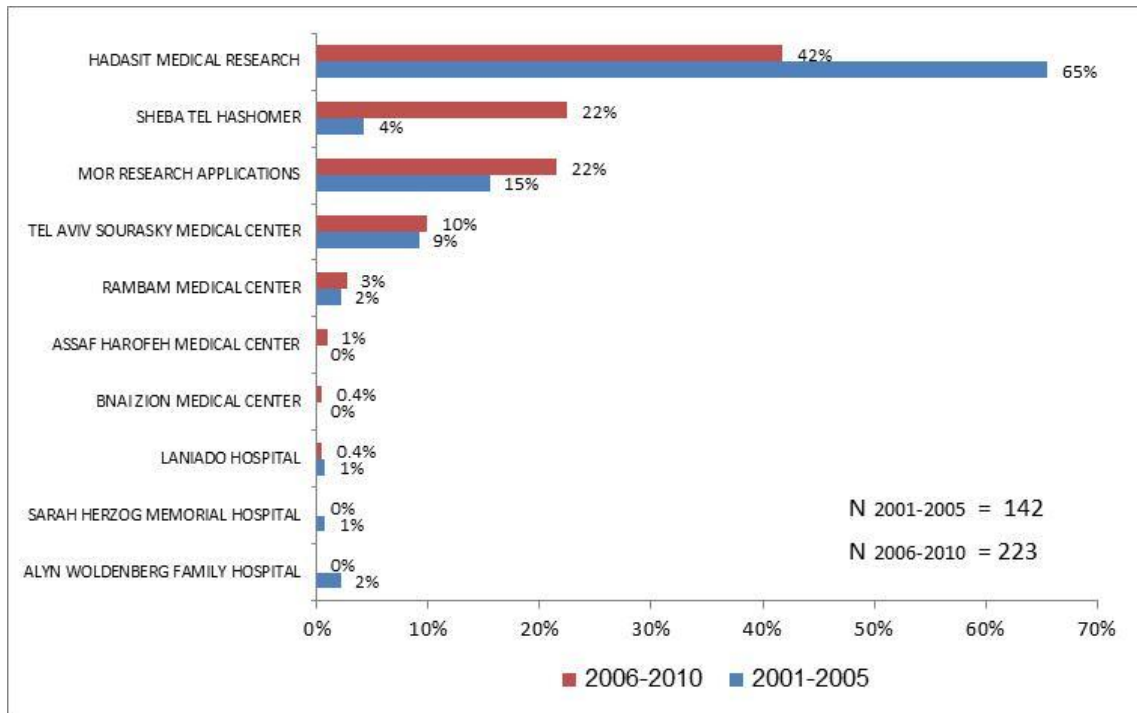
תמונה מפורטת יותר על ההמצאות הייחודיות של האוניברסיטאות מוצגת באיור 5.7. האיור מציג את השיעור היחסי של ההמצאות הייחודיות של כל מוסד אקדמי מתוך סך כל ההמצאות האוניברסיטאיות בשתי תקופות זמן (2005-2001, 2010-2006). כאשר משווים בין שני פרקי הזמן, ניתן לראות כי חל שינוי מובהק בהתפלגות המוסדית של ההמצאות. ניתן להבחין במעבר מהובלה דו-ראשית (האוניברסיטה העברית ומכון ויצמן) להובלה של ארבעה גופים (הטכניון, האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת תל אביב ומכון ויצמן) החולקים פלח דומה (20%-24%) מסך כל ההמצאות הייחודיות. ניתן לראות כי הפעילות ההמצאתית באוניברסיטת בן גוריון גדלה באופן משמעותי והייתה בשנים 2010-2006 כ-10% מסך כל ההמצאות הייחודיות של האוניברסיטאות (לעומת 5% בלבד בשנים 2006-2001). פלח ההמצאות הייחודיות ושיעור השינוי בין שתי תקופות הזמן באוניברסיטאות האחרות (בר אילן, חיפה ואחרים) הינו זניח.

**איור 5.7: התפלגות המצאות ייחודיות - אוניברסיטאות ומוסדות מחקר 2010-2001**



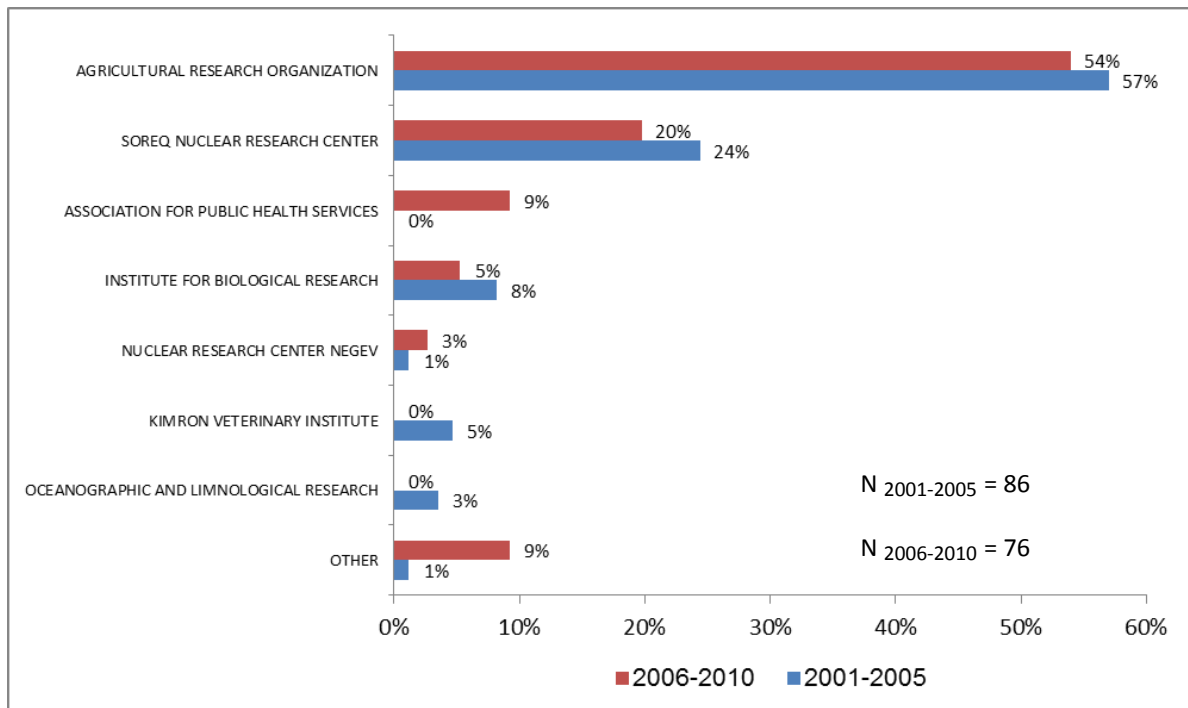
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושייך סקטוריאלי של מוסד נאמן. איורים 5.8 ו-5.9 מציגים את ההתפלגות המגזרית של ההמצאות הייחודיות בסקטור בתי החולים ובסקטור הממשלתי.

**איור 5.8: התפלגות המצאות ייחודיות - בתי חולים 2001-2010**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

**איור 5.9: התפלגות המצאות ייחודיות - סקטור ממשלתי 2001-2010**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

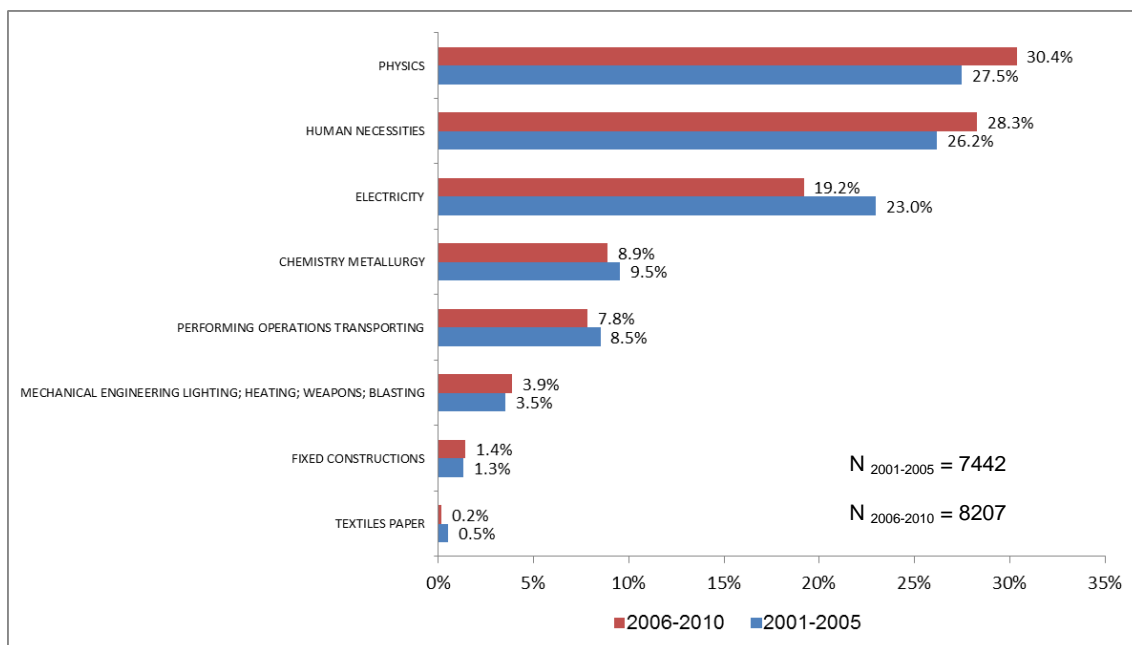
מהנתונים המוצגים באיור 5.8 ניתן לראות כי בשנים 2006-2010 חלה ירידה במשקל ההמצאות הייחודיות של הדסית (חברת היישום של בית חולים הדסה) בהשוואה לשנים 2001-2005 (מ-65% ל-42%). עם זאת, חשוב לציין כי במספר ההמצאות המוחלט של הדסית לא חלה ירידה (93 המצאות ייחודיות בכל אחת מהתקופות). שני גופים שהתחזקו מאוד הם בית החולים שיבא ומור יישומים (חברת היישום של קופת חולים כללית). שיעור המצאות הייחודיות של שיבא מתוך סך כל ההמצאות של סקטור בתי החולים גדל מ-4% (6 המצאות ייחודיות) בשנים 2001-2005 ל-22% (50 המצאות ייחודיות) בשנים 2006-2010. שיעור המצאות הייחודיות של מור יישומים גדל מ-15% (22 המצאות ייחודיות) בשנים 2001-2005 ל-22% (48 המצאות ייחודיות) בשנים 2006-2010.

מאיור 5.9, המציג את ההתפלגות המגזרית של ההמצאות הייחודיות בסקטור הממשלתי, לא ניתן לזהות שינוי מהותי בהתפלגות בין שתי תקופות הזמן. מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני והועדה לאנרגיה אטומית (ממ"ג-שורק וקמ"ג-נגב) אחראיות ליותר משלושה רבעים מההמצאות הייחודיות הממשלתיות לאורך כל העשור האחרון.

### 5.3 מאפייני הסקטור העסקי

איור 5.10 מציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי הישראלי בשנים 2001-2005 ובשנים 2006-2010 לפי תחום הפטנט הראשי - SECTION (סיווג IPC).

**איור 5.10: התפלגות המצאות ייחודיות לפי תחום פטנט ראשי - SECTION (ספירה יחסית)<sup>30</sup> של הסקטור העסקי 2001-2010**



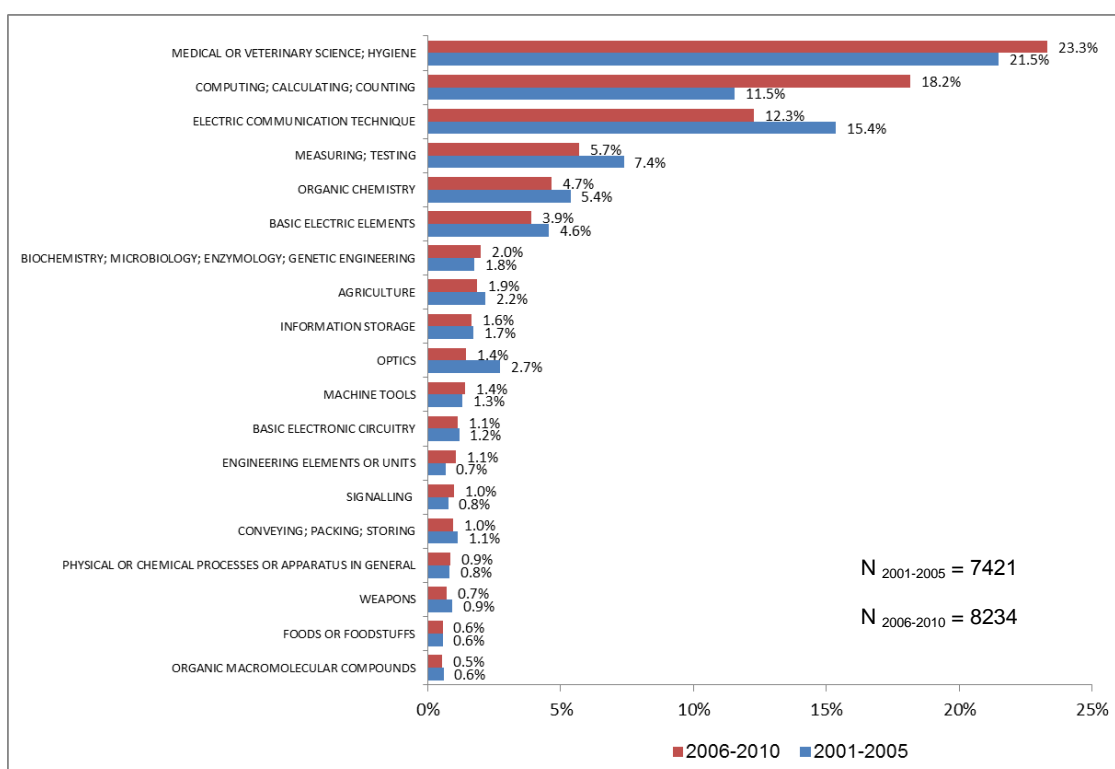
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן. כפי שניתן לראות מהתרשים לא קיימים הבדלים גדולים בין שתי תקופות הזמן. בשנים 2006-2010, כ-30% מההמצאות הייחודיות התמקדו בתחום הפיזיקה, כ-28% בתחום הצרכים האנושיים<sup>31</sup>, כ-

<sup>30</sup> מכיוון שברשמים רבים אין משמעות לסדר ההופעה של הסיווג הראשי או המשני, בוצעה ספירה יחסית של הסיווגים לדוגמה: במידה והמצאה ייחודית סווגה כשייכת גם לתחום החשמל וגם לפיזיקה – ערך של 0.5 ניתן לכל תחום.

19% בתחום החשמל, כ-9% בתחום הכימיה, כ-8% בתחום התחבורה, וכ-4% בתחום הנדסת מכונות. שני התחומים הנותרים (בנייה; טקסטיל ונייר) מהווים רק כ-2% מההמצאות הייחודיות.

תמונה מפורטת יותר לגבי הסיווגים הטכנולוגיים של ההמצאות הייחודיות מתקבלת מניתוח סיווג המשנה (Class, Subclass) המוצגים באיור 5.11 ובאיור 5.12. כפי שניתן לראות מניתוח סיווג המשנה באיור 5.11, כמעט רבע מההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי בשנים 2010-2006 היו בתחום מדעי הרפואה והחיים (הכולל את תחום הפארמה) וכ-18% היו בתחום המחשבים והחישוב (7% יותר בהשוואה לשנים 2001-2005). תחום התקשורת האלקטרונית היווה בשנים 2010-2006 כ-12% מכלל ההמצאות הייחודיות (3% פחות בהשוואה לתקופה 2001-2005). רמת רזולוציה גבוהה יותר לתת-התחומים מוצגת באיור 5.12, המראה את סיווג המשנה subclass. בשנים 2010-2006 תת הסיווגים המובילים היו עיבוד נתונים אוטומטי (ענ"א) – 13% מכלל ההמצאות הייחודיות, דיאגנוזה וניתוח (8%) ותכשירים למטרות רפואיות או דנטאליות (5%).

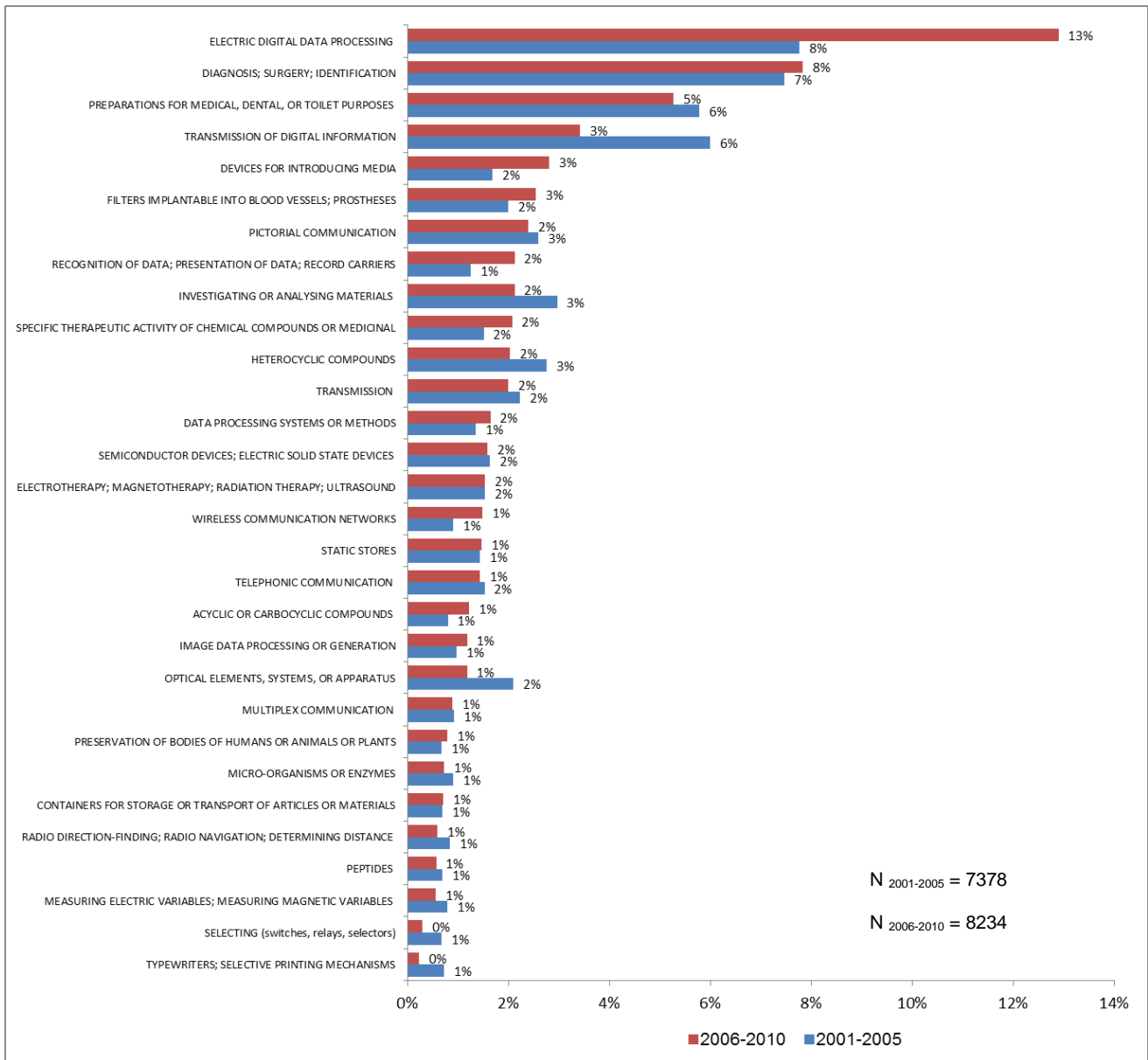
### איור 5.11: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סיווג משני - CLASS (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי, 2010-2001



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

<sup>31</sup> בקטגורית "צרכים אנושיים" - כלולים בקשות הקשורות למוצרים חקלאיים ושיטות ותהליכים חקלאיים, ייצור דשנים, הנדסה גנטית, ביוכימיה, מדעי הרפואה והחיים ומוצרי פארמה.

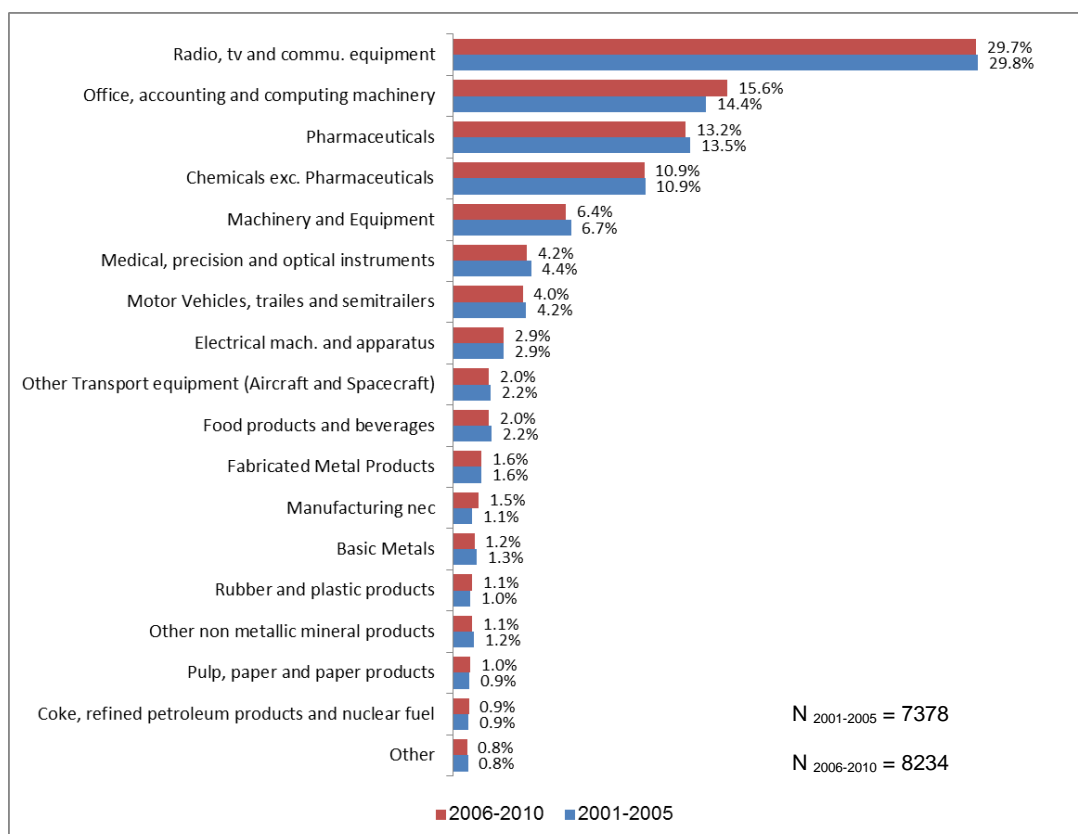
**איור 5.12: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סיווג משני - SUB-CLASS (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי, 2010-2001**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן. איורים 5.13 ו-5.14 לוקחים את הניתוח האגרטיבי של הנתונים צעד אחד קדימה. הנתונים המוצגים באיורים אלה מראים את ההתפלגות הענפית ואת הסיווג לפי העוצמה הטכנולוגית של המצאות הייחודיות בסקטור העסקי. הנתונים לאיורים הופקו באמצעות טרנספורמציה שנערכה לסיווג המשנה (subclass) והחלה של מטריצות ההתאמה (קונקורדנציה) של Schmoch על האגרציה של סיווגי המשנה. המתודולוגיה של Schmoch et al. (2003) מבוססת על שיוך התחומים הטכנולוגיים של הפטנט לענפי הכלכלה וכוללת ארבעה צעדים. 1 - הגדרת ענפי תעשייה בסיסיים (רמה של שתי ספרות). 2 - קישור 625 מיונים של ה-subclass של ה-IPC ל-44 תחומים טכנולוגיים לפי מאפייני הייצור של מוצרים שונים. 3 - השוואת הגישות הטכנולוגיות והתעשייתיות על ידי בחינת פעילות המצאתית על בסיס תחומים טכנולוגיים ממדגם המבוסס על 3400 חברות גדולות – ומיונם ל-44

תחומים תעשייתיים. 4 - אימות הטבלה על ידי השוואה של קווי הדמיון בחלוקה של טכנולוגיה מסוימת בתחום תעשייתי אחד או בין תחומים תעשייתיים שונים במדינות שונות ולאורך זמן. העריכה של טבלת הקישור נתמכה על ידי ארגונים כמו ה-OECD, שמשמש בה לניתוח הפטנטים במאגרי המידע שלו (Schmoch et al., 2003). חשוב לציין כי יש לנקוט **זהירות רבה** בהסקת מסקנות לגבי הנתונים המופיעים באיורים 5.13 ו-5.14 ויש להתייחס אליהם **כמשתנה מקורב** (proxy) בלבד להתפלגות הענפית. הסיבה לכך היא שלא ניתן היה להפריד בין המצאות ייחודיות השייכות **למגזר השירותים ובין המצאות ייחודיות השייכות למגזר התעשייה** (עליהן מבוססות מטריות הקונקורדנציה). בנוסף, המדגם של Schmoch et al. שבאמצעותו מיפו החוקרים את המשקל של 44 התחומים התעשייתיים, מבוסס על פירמות וחברות רב לאומיות גדולות המייצגות את הרכב התעשייה באירופה השונה מההרכב הישראלי. יש לתת גם את הדעת לתמורות בכלכלה ובהרכב התעשייה שחלו על פני זמן, היות וחלף כמעט עשור מאז עודכנו מטריות הקונקורדנציה.

**איור 5.13: התפלגות ענפית של המצאות ייחודיות של הסקטור העסקי הישראלי על פי המרה של תחום פטנט IPC לסיווג ISIC, 2010-2001**



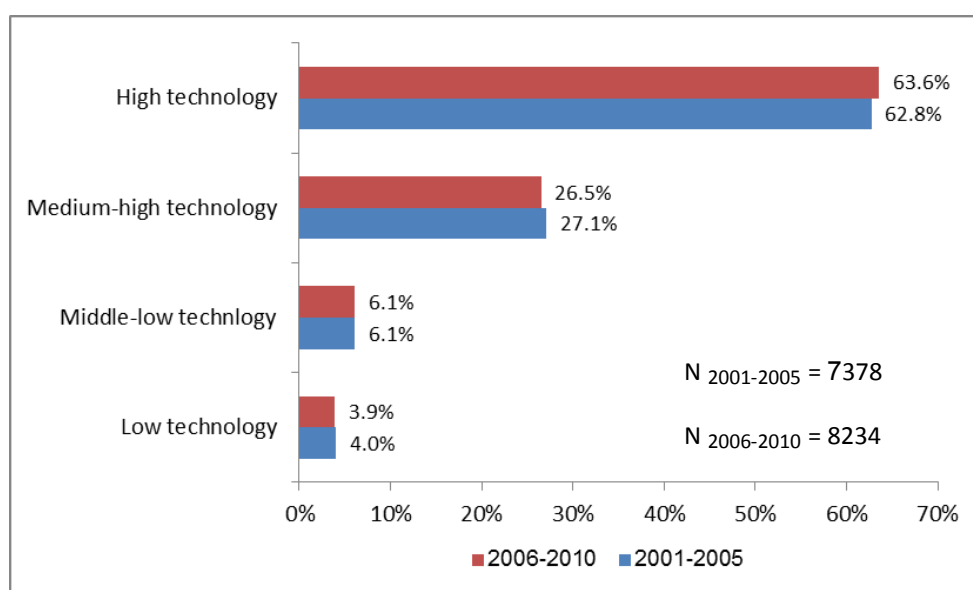
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן. איור 5.13 מציג את ההתפלגות הענפית<sup>32</sup> של המצאות הייחודיות בסקטור העסקי הישראלי בשנים 2005-2001 ובשנים 2010-2006. כפי שניתן לראות מהאיור, כמעט ולא קיימים הבדלים בין שתי תקופות הזמן מבחינת הרכב ההתפלגות. ניתן לראות כי ארבעה ענפים מהווים מעל לשני שלישי מסך כל המצאות הייחודיות. ענף הציוד האלקטרוני והתקשורת מרכיב כמעט 30% מסך כל המצאות

<sup>32</sup> ההתפלגות הענפית חושבה באמצעות מתודולוגית הספירה היחסית.

הייחודיות, ענף המכונות למשרד ומחשבים מהווה כ-15%, ענף הפארמה תופס כ-13% וענף הכימיה מהווה כ-10% מסך כל המצאות אלה.

איור 5.14 מציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות (מגזר עסקי) לפי עוצמה טכנולוגית<sup>33</sup>. כפי שניתן לראות מהאיור, קצת פחות משני שלישי מההמצאות הייחודיות שייכות לענפי הטכנולוגיה העלית ומעט יותר מרבע שייכות לענפי הטכנולוגיה העלית המעורבת. ענפי הטכנולוגיה המעורבת מסורתית והטכנולוגיה המסורתית מהווים רק כעשירית מכלל ההמצאות הייחודיות.

**איור 5.14: התפלגות ההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי לפי עוצמה טכנולוגית, 2010-2001**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

יש לציין כי מטריצות הקונקורדנציה משתמשות במקדמי מעבר ותחלופה גבוהים יחסית בין ענפי הטכנולוגיה העלית לבין ענפי הטכנולוגיה העלית המעורבת (למשל בין פארמה לכימיה או בין ענפי ציוד אלקטרוני ורפואי לכימיה), המאפיינים את הרכב הכלכלה והתעשייה האירופאית. אי לכך, ניתן לשער כי עבור ישראל, הנתח היחסי של ענפי הטכנולוגיה העלית מתוך סך כל ההמצאות הייחודיות הינו גבוה יותר (והשיעור היחסי של ענפי הטכנולוגיה המעורבת עלית הינו נמוך יותר) מזה המתואר באיור 5.14.

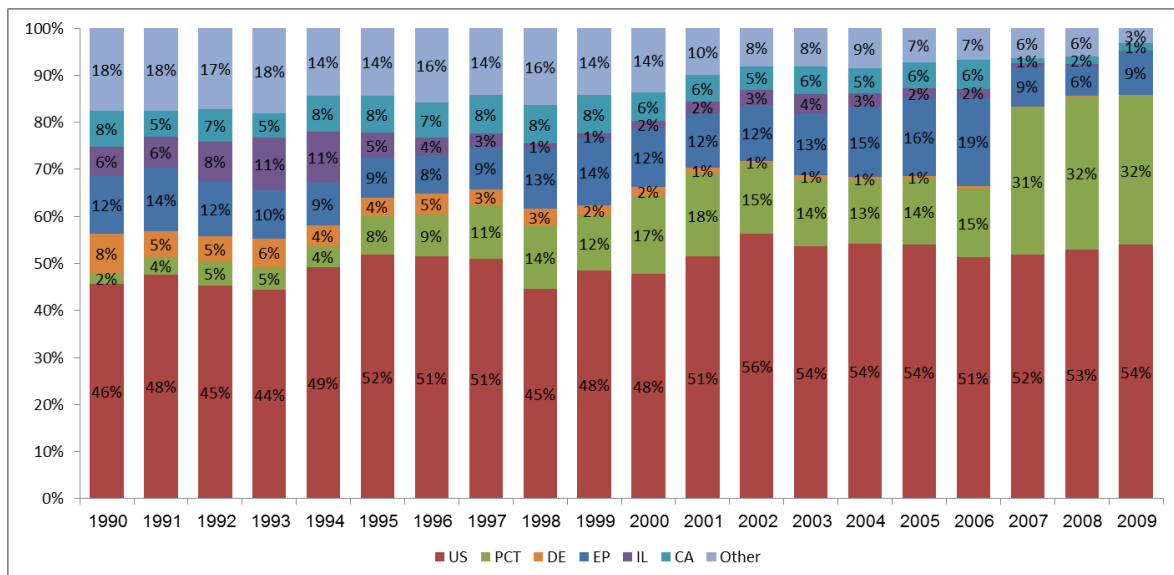
<sup>33</sup> בוצעה המרה של סיווג ה-IPC של הפטנט לסיווג ה-ISIC, שעל פיו הוגדרו סיווגי העוצמה הטכנולוגית. להלן פירוט הענפים השייכים לכל סיווג:

**טכנולוגיה עלית (high-technology)** – כוללות את ענפי ציוד אלקטרוני ואופטי (כולל ציוד רפואי), ציוד לבקרה ופיקוח, מכונות למשרד ומחשבים, כלי טיס, תרופות.  
**טכנולוגיה מעורבת עלית (medium technology)** – כוללות את ענפי זיקוק נפט, ענפי היצור של כימיה (למעט תרופות), מכונות, ציוד ומנועים חשמליים, כלי הובלה (למעט כלי טיס).  
**טכנולוגיה מעורבת מסורתית (middle low technology)** – כוללות את ענפי כרייה וחציבה, גומי ופולסטיקה, מוצרי מתכת, ברזל ומינרלים אחרים, תכשיטים.  
**טכנולוגיה מסורתית (low technology)** – כוללות את ענפי המזון, משקאות וטבק, טקסטיל, הלבשה, מוצרי עור, נייר, דפוס, מוצרי עץ, רהיטים.

## 5.4 דפוסי רישום של המצאות ייחודיות

אחת הבדיקות המעניינות שניתן לערוך על משפחות פטנטים היא ניתוח דפוסי ההגשה של ההמצאות הייחודיות. איור 5.15 מציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות (ממציאים) לפי המשרד או המסלול בו הוגשה הבקשה לראשונה. מהאיור ניתן לראות כי המשרד האמריקאי שומר לאורך השנים על יציבות ובכורה בראשונות ההגשה. ברוב התקופה הנחקרת מעל ממחצית ההמצאות הייחודיות הוגשו לראשונה דרך משרד זה (חלק גדול מהבקשות המוגשות דרך המשרד האמריקאי לראשונה הן של מרכזי המו"פ הזרים בישראל). מגמה בולטת שניתן לזהות היא החשיבות ההולכת וגוברת של הגשות PCT כמסלול ההגשות הראשוני. בין השנים 2007-2009 היוו הגשות PCT כמעט שליש מההגשות הראשוניות. חשוב לציין כי רוב הבקשות של ממציאים ישראלים במסלול ה-PCT מוגשות דרך המשרד הישראלי ומקצתם דרך המשרד האמריקאי, האירופאי והבינלאומי של WIPO (בז'נבה). המשרד הגרמני שהיה עד אמצע שנות ה-90 משרד חשוב למדי להגשות בכורה ישראליות איבד מהמעמד שלו לטובת המשרד האירופי והגשות במסלול PCT. ניתן לזהות מגמה דומה במשרד האירופי בו בשלוש השנים האחרונות הגשות הבכורה יורדות באופן משמעותי מאוד. הנתונים מהשנים האחרונות מצביעים על ירידה במגוון ובכמות המשרדים בהם מוגשת בקשה ראשונית לפטנט. מעל 90% מההמצאות הייחודיות מוגשות לראשונה דרך המשרד האמריקאי, האירופי או דרך מסלול PCT (באמצעות המשרד הישראלי).

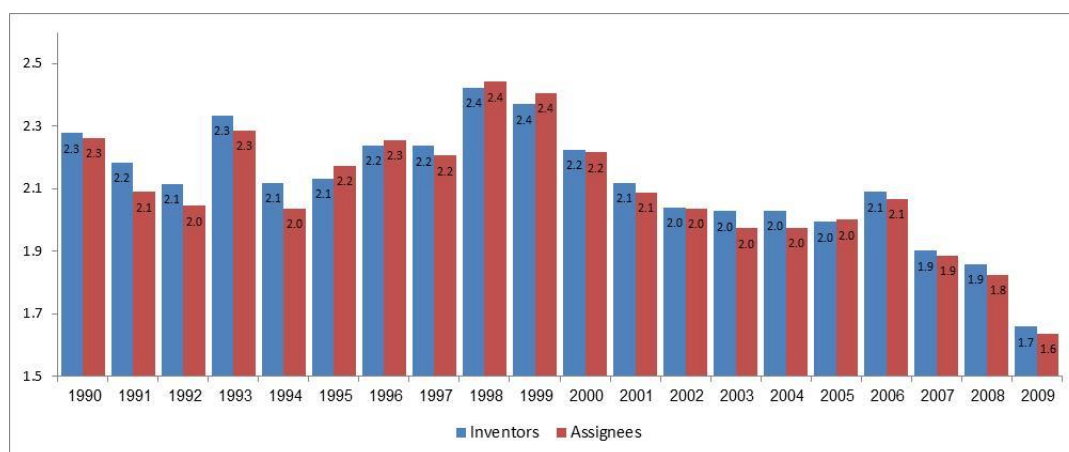
איור 5.15: התפלגות המצאות ייחודיות (ממציאים) לפי המשרד או המסלול בו הוגשה ההמצאה לראשונה, 1990-2009



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

איורים 5.16 ו-5.17 מציגים את מספר ההגשות הממוצע של המצאה זהה במשרדי פטנטים שונים, בפילוח לפי ממציאים ומגישים ולפי סקטור מגיש. מאיור 5.16 ניתן לראות כי כמעט ולא קיימים הבדלים בין מגישים לבין ממציאים במספר ההגשות הממוצע. מספר ההגשות הממוצע של מגישים יורד באופן משמעותי בין השנים 1998 ל-2009 מכ-2.4 בקשות ממוצעות להמצאה לכ-1.6. ניתן לייחס מגמה זאת למספר גורמים: גידול בשיעור הבקשות המוגשות במשרד האמריקאי כרשם יחיד, דומיננטיות הולכת וגוברת של מסלול PCT בשנים האחרונות, וגידול בהגשת בקשות לפטנט במשרד האזורי האירופי (EPO), על חשבון מסלולי ההגשות במשרדים האירופיים הלאומיים (בעיקר בגרמניה, אוסטריה וצרפת). הגידול שנרשם ברישום הבקשות במשרדים/מסלולים האזורים והעל-לאומיים הקטינו את מספר ההגשות הממוצע של המצאה זהה במשרדים השונים<sup>34</sup>. סביר להניח כי נתוני השנים האחרונות (2008-2009) אינם סופיים (המשפחה עשויה ל"התרחב" למשרדי פטנטים נוספים) והממוצע עשוי להיות גבוה יותר.

### איור 5.16: ממוצע הגשות של המצאה ישראלית זהה במשרדי פטנטים שונים, 1990-2009



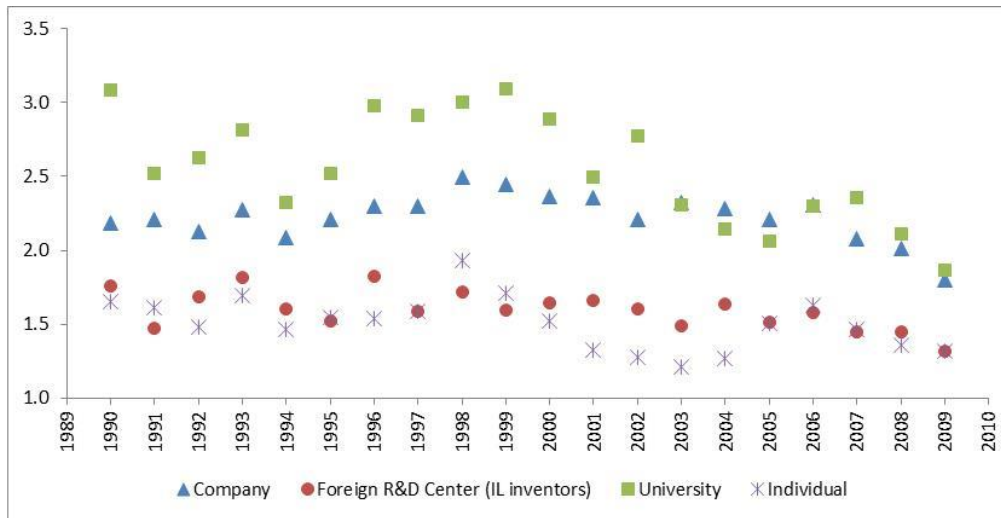
מקור הנתונים – PATSTAT, עיבוד מיוחד על ידי מוסד נאמן

מאיור 5.17 ניתן להבחין כי קיימים הבדלים במספר הבקשות הממוצע להמצאה זהה בפילוח לפי סקטורים. עד שנת 2002, אופיין סקטור האוניברסיטאות במספר הבקשות הממוצע הגבוה ביותר. משנת 2003, מספר הבקשות הממוצע דומה לזה של הסקטור העסקי הישראלי (לא כולל חברות זרות להן בעלות על ההמצאה). ניתן לראות כי מרכזי המו"פ הזרים (בעלות זרה, ממציאים ישראלים) מאופיינים בממוצע הגשות נמוך. מרכזי המו"פ הזרים אינם נוטים להגיש בקשות ברשם הישראלי ומתמקדים בעיקר ברשם האמריקאי (המהווה לרוב את הרשם היחיד לרישום הבקשה). יש להתייחס בזהירות לממצאים העולים מאיור 5.17 לאור הבעיה המבנית הקיימת בבסיס הנתונים PATSTAT (כתובות מדינה חסרות עבור ממציאים ומגישים ישראלים ברשמים השונים). יתכן ומגישים ישראלים רושמים את הבקשה במשרדי פטנטים נוספים (ועל כן ממוצעי ההגשות של המצאה ישראלית זהה יהיו גבוהים יותר) והמגמות שהוצגו (ממוצעי ההגשות לפי סקטורים) הנסמכות על הנתונים הנצפים (observed data) שונות מאלו שהיו נמצאות במידה והיה קיים מידע מלא (כתובות מדינה שלמות)

<sup>34</sup> במידה והיה נערך שימוש בפטנטים רשומים במקום בבקשות לפטנטים כבסיס למדד ההמצאות הייחודיות, ממוצע הרישום של המצאה ייחודית היה גבוה יותר משום שברגע שניתן פטנט במשרד אזורי (כגון ה-EPO), הוא דורש אשרור ומתן תוקף בנפרד בכל מדינה בה מעוניינים לקבל הגנה על ההמצאה.

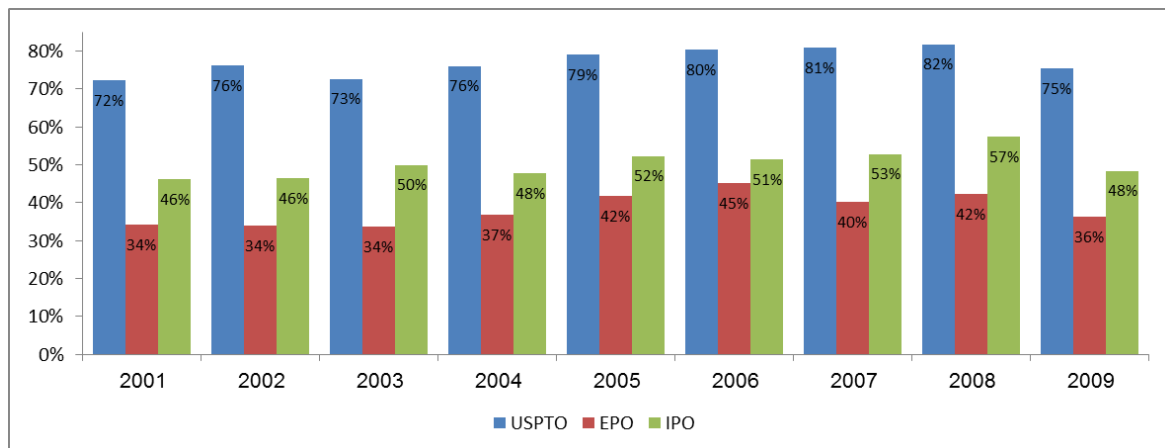
על ההגשות הישראליות בכל משרדי הפטנטים.

**איור 5.17: ממוצע הגשות של המצאה ישראלית זהה במשרדי פטנטים שונים לפי סקטור מגיש, 2009-1990**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן. איורים 5.18 ו-5.19 מציגים את שיעורי הייצוג של מגישים וממציאים ישראלים ב-USPTO, ב-EPO וברשות הפטנטים הישראלית מכלל ההמצאות הייחודיות במשפחת הפטנטים הפשוטה ב-DOCDB בין השנים 2009-2001.

**איור 5.18: שיעור הייצוג של מגישים ישראלים ברשמים השונים מתוך המשפחה**

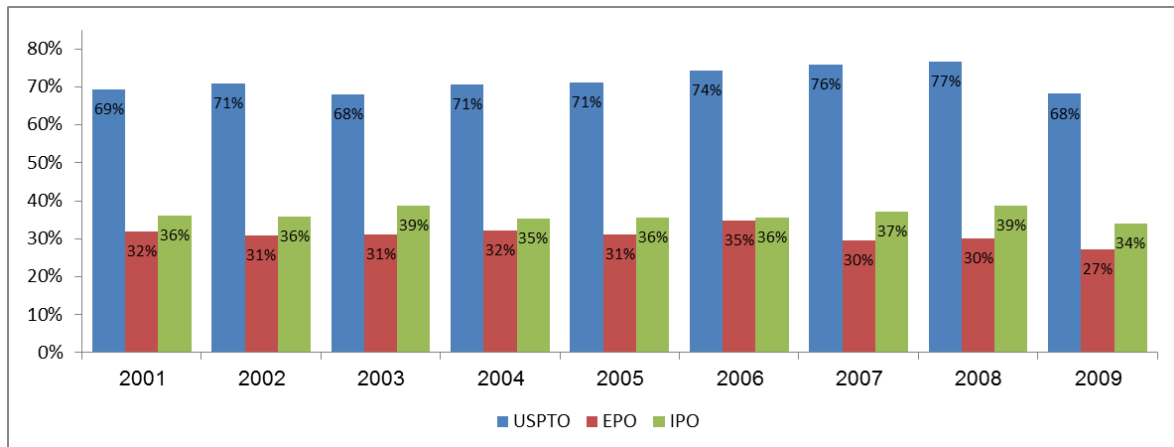


מקור הנתונים – PATSTAT, עיבוד מיוחד על ידי מוסד נאמן

כפי שניתן לראות מהאיורים שיעורי הייצוג של ממציאים ומגישים ב-USPTO הם הגבוהים ביותר במשפחה ונעים ברוב השנים בין 70% ל-80%. ממצא מפתיע לכאורה הוא ששיעור הייצוג של ישראלים ב-USPTO גבוה יותר בקרב המגישים מאשר בקרב הממציאים. ניתן היה לשער כי היות וההפרש בין הממציאים לבין המגישים מורכב בעיקר מבקשות בבעלות חברות אמריקאיות, שיעור הייצוג ב-USPTO בקרב הממציאים יהיה גבוה יותר. הסיבה העיקרית לממצא זה קשורה במבנה של

המכנה (סך כל משפחות הפטנטים בצד הממציא) המורכב, בין היתר, ממספר גבוה של בקשות סינגלטוניות שהוגשו על ידי ממציאים ישראלים ברשם הישראלי.

**איור 5.19: שיעור הייצוג של ממציאים ישראלים ברשמים השונים מתוך המשפחה**



מקור הנתונים – PATSTAT, עיבוד מיוחד על ידי מוסד נאמן

ברשות הפטנטים הישראלית שיעור הייצוג של מגישים נע בין 46% (2001) ל-57% (2008) ושיעור הייצוג במשפחה של ממציאים נע בין 34% (2009) ל-39% (2003, 2008). שיעור הייצוג ב-EPO נע בין 34% (2001-2003) ל-45% (2006) עבור המצאות של מגישים ובין 27% (2009) ל-35% (2006) עבור המצאות של ממציאים. ייתכן ושיעורי הייצוג הנמוכים יחסית של ישראלים ברשות הפטנטים הישראלית נובעים גם מהבעיה המבנית ב-PATSTAT של כתובות מדינה חסרות.

## 6 היבטי גלובליזציה בפעילות המצאתית והמצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל

"הטכנולוגיה צומחת במהירות ולכן, היציאה לשוק חייבת להיות מהירה. הדרך הטובה ביותר היא להסתובב בעולם ולרכוש חברות וטכנולוגיות, שמקצרות את היציאה לשוק. מהבחינה הזאת, ישראל היא עמק הסיליקון השני בעולם. מספר הטכנולוגיות שמפותחות כאן גבוה יותר מאשר במדינות אירופה, אם לא מכולן יחד". <sup>35</sup> **מוטי וייס**

ציטוט זה, הלקוח מן העיתונות הכלכלית (אפרתי, *Markerweek*, 25.5.12) מצביע על עוצמת החדשנות הישראלית ועל ההתעניינות הרבה שמגלות חברות זרות (בעיקר רב-לאומיות) בטכנולוגיות חדשניות המפותחות בארץ. הפטנטים, הם סוג של ביטוי לעוצמת החדשנות במשק לאומי, המשקיע בפיתוח אמצעי ייצור וכושר ייצור ומעודד צמיחה כלכלית (ראו למשל: Griliches 1990). במשק הישראלי, חדשנות והמצאות הן מילות מפתח לגידול וצמיחה, המשפיעות על רמת החיים ועל איכות החיים.

בשני העשורים האחרונים אנו עדים להתעצמות מגמות הגלובליזציה הבאות לידי ביטוי באינטגרציה כלכלית ובזרימה חוצה-גבולות של ידע, טכנולוגיה, הון, עובדים, שירותים ומוצרים. לתהליך הגלובליזציה יש יתרונות וחסרונות. היתרונות העיקרים מתבטאים, מחד גיסא, בפתיחות לשווקים גלובליים המאפשרת הקצאת משאבים יעילה יותר, משיכת השקעות זרות, הגדלת הפריזון, יצירת זליגות ידע טכנולוגיות (*knowledge spillovers*) והגדלת מכירות בשווקים הבינלאומיים. מאידך גיסא, הפתיחות הכלכלית כרוכה בתנודתיות גבוהה בשוק העבודה ובשכר העובדים (פיטורין, סגירת חברות כתוצאה ממיזוגים ורכישות), בחשיפה גדולה יותר למשברים פיננסיים, בתלות גוברת בשווקים הבינלאומיים **ובניצול זר של הידע והקניין הרוחני במדינות המארחות על ידי חברות רב לאומיות** (Hall et al., 2008; Moncada-Paterno-Castello et al., 2011). כל הנאמר נכון במיוחד לגבי מדינה קטנה כמו ישראל, שכלכלתה מבוססת על סקטור היי-טק דומיננטי ועל כוח עבודה מיומן.

המחקר הקודם של מוסד נאמן בנושא תפוקות מו"פ – פטנטים ישראלים סיפק תמונה ראשונית על מאפייני גלובליזציה בפעילות המצאתית. נמצא כי בעשור הקודם שיעור הבעלות הזרה על המצאות מקומיות בסקטור העסקי היווה עד כמחצית (נתוני שנת 2005) מסך כל הפטנטים הרשומים של ממציאים ישראלים ב-USPTO (גץ, לק ואחרים, 2011). הנתונים המשופרים המצויים בחזקת מוסד נאמן כיום (נתוני PATSTAT ונתוני בסיסי הנתונים המשלימים) מאפשרים לעקוב אחר מאפייני הגלובליזציה של פעילויות טכנולוגיות, זרימת ידע בין מדינות ושיתופי פעולה בין ממציאים ישראלים וחברות מקומיות לבין חברות רב לאומיות זרות, ברמה מפורטת.

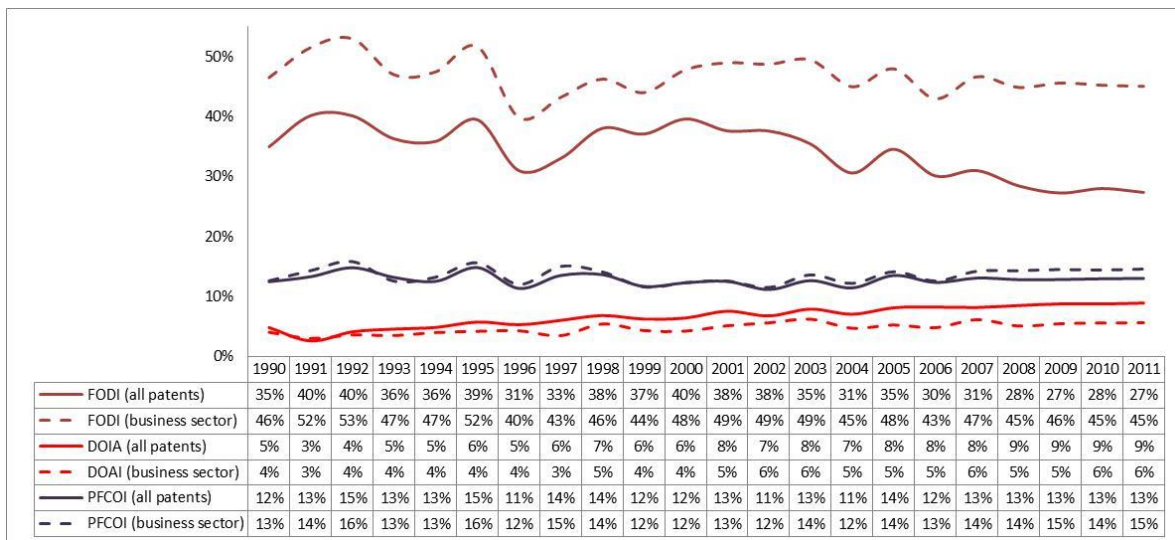
### 6.1 בעלות חוצה גבולות בפעילות המצאתית

בשנים האחרונות אנו עדים להרחבת תהליכי גלובליזציה המתבטאים בשיתופי פעולה טכנולוגיים בינלאומיים. עדות לתהליך זה מוצגת באיור 6.1, המפרט מגמות בבעלות חוצה-גבולות בפעילות

<sup>35</sup> ממייסדי קרן הון הסיכון "פלנוס-אשכול קרנות הלוואות".

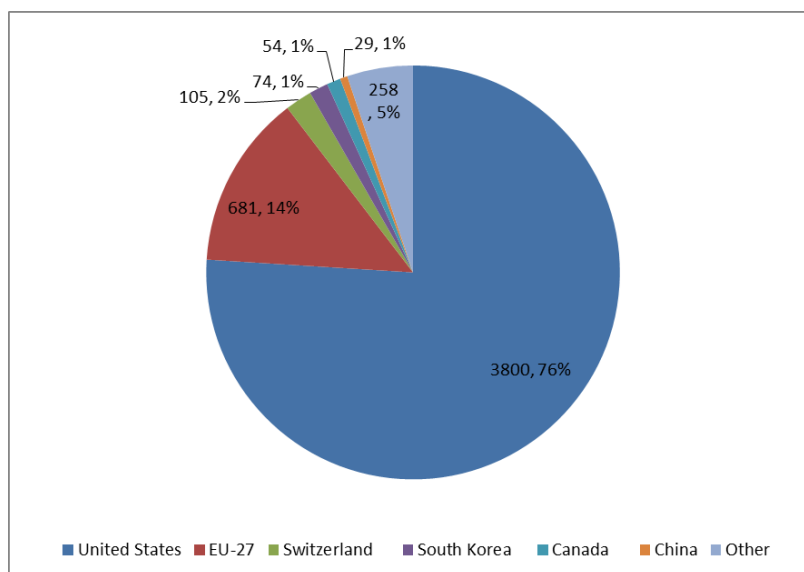
המצאתית. מהאיור ניתן להבחין במגמת ירידה בשיעור הבעלות הזרה הכללית על המצאות מקומיות (FODI) החל משנת 2000. מתחילת שנות ה-2000, ירד שיעור הבעלות הזרה על המצאות ישראליות מ-40% בשנת 2000 ל-27% בשנת 2011. מגמה זאת אינה מאפיינת את שיעור הבעלות הזרה על המצאות מקומיות בסקטור העסקי (FODI business sector) שנעה בין שנים אלו בין 43% (שנת 2006) ל-49% (השנים 2001-2003). הסיבה להבדלים בין המגמה הכללית למגמה בסקטור העסקי נעוצה בכך שהמדד הכללי של הבעלות הזרה על המצאות מקומיות כולל בקשות סינגלטוניות רבות של מגישים אינדיבידואלים (בעיקר מהמשרד הישראלי) ולכן שיעור הבעלות הזרה נמוך יחסית.

**איור 6.1: מגמות בבעלות חוצה גבולות של המצאות ייחודיות, 1990-2011**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

**איור 6.2: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות זרות (לפחות ממציא ישראלי אחד), 2010-2006**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

כפי שניתן לראות מאיור 6.2, המציג את השייך המדינתי של החברות הזרות, 76% מחברות אלו הן אמריקאיות ו-16% אירופאיות (מדינות EU-27 ושווייץ). הנתונים מהשנים האחרונות מדאיגים משום שהם מראים על זליגה גבוהה של ידע, קניין רוחני (IP, know-how) וטכנולוגיה ישראלית לטובת חברות זרות. מדד שני המשקף שיתופי פעולה בפעילות המצאתית הוא **שיעור הבעלות המקומית (ישראלית) על המצאות זרות (DOIA)**, המהווה מעין תמונת ראי של המדד הראשון. כפי שניתן לראות מהתרשים, ניתן לזהות מגמת גידול מתונה לאורך השנים במדד זה. שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות הכללי עלה מ-5% בשנת 1990 ל-9% בשנת 2011. מדד שלישי המצביע על שיתופי פעולה בפעילות המצאתית הוא **שיעור הפטנטים עם ממצאים שותפים זרים (PFCOI)**. לא ניתן להצביע על מגמה מובהקת במדד זה לאורך השנים. שיעורי ההמצאות הייחודיות של ישראלים עם ממצאים זרים נעים עבור רוב התקופה בין 11% ל-15%.

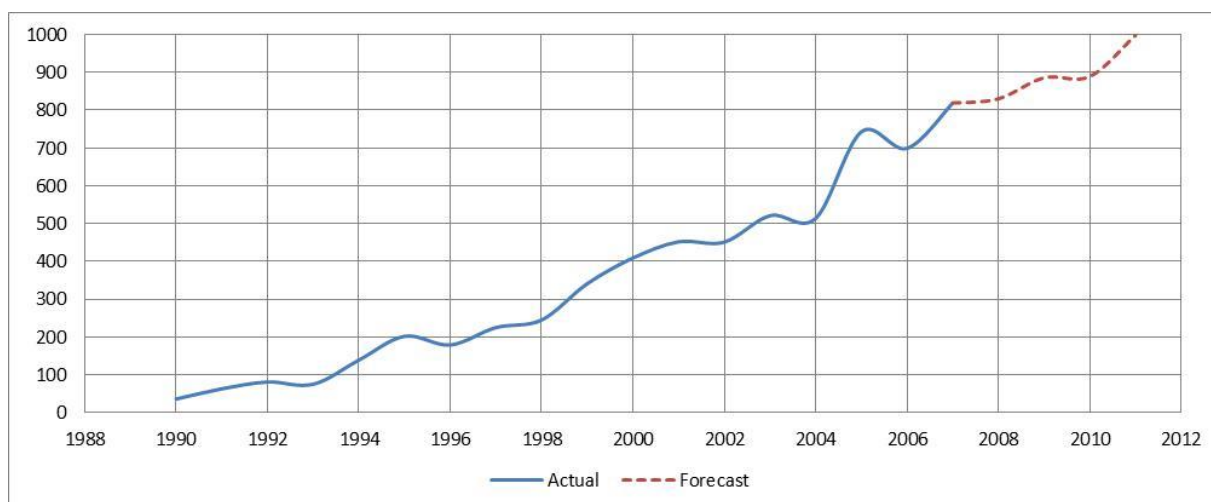
## 6.2 המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל

בשנים האחרונות התחזק מאוד מעמדן של מרכזי המו"פ הזרים בישראל. סקרי הלמ"ס בנושא החברות הרב לאומיות, המו"פ האזרחי והמו"פ העסקי חשפו כי בשנת 2010 הועסקו **בחברות ישראליות בשליטת תושבי חו"ל (חברות IN)** כ-34.7% מסך העובדים בענף הרכיבים האלקטרוניים ו-29.1% מסך העובדים בשירותי מחשוב ומו"פ. עובדים אלו היו אחראים על 66.1% ו-43.1% מהתפוקה בענפים אלה, בהתאמה. עוד עולה מהסקרים כי יצוא ענפי ה-ICT מהווה כ-27% מסך ייצוא הסחורות והשירותים של ישראל ויצוא שירותי מו"פ ושירותי מחשוב ומידע מהווה כ-53% מסך ייצוא השירותים העסקיים (למ"ס, 2011; למ"ס, 2012b; למ"ס, 2012c). הנתונים מראים כי ישראל היא יצואנית משמעותית של מו"פ ושל ידע טכנולוגי וכי חלק ניכר מתוך המו"פ המבוצע על ידי עובדים ישראלים במסגרת מרכזי המו"פ והחברות הרב לאומיות בישראל, מיוצא לחו"ל ומפירותיו נהנות מדינות זרות. מגמות אלו משתקפות היטב גם בנתוני הפטנטים.

איור 6.3 מציג את הגידול במספר ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל<sup>36</sup> בשנים 1990-2011. מהתרשים עולה כי בעשור האחרון גדל מספר ההמצאות הייחודיות ב-144%, מ-409 המצאות בשנת 2000 ל-998 המצאות ייחודיות בשנת 2011.<sup>37</sup> ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים היוו בשנת 2011 כ-27% מתוך סך כל ההמצאות הייחודיות (השייכות לסקטור עסקי) של **ממצאים ישראלים** (איור 6.4) וכ-61% מתוך סך כל ההמצאות הייחודיות (סקטור עסקי, לפחות ממצאי ישראלי אחד) **בבעלות זרה** (איור 6.5). משני איורים אלה ניתן לראות כי הגידול החד ביותר במשקל ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים חל בתקופה של כחמש שנים – בין תחילת שנות ה-90 של המאה העשרים עד אמצע שנות ה-90. תקופה זאת אופיינה בצמיחה גבוהה של תעשיית ההיי-טק בישראל. מאמצע שנות התשעים של המאה העשרים ואילך אנו עדים להמשך מגמת הצמיחה, אי כי בשיעורים מתונים יותר.

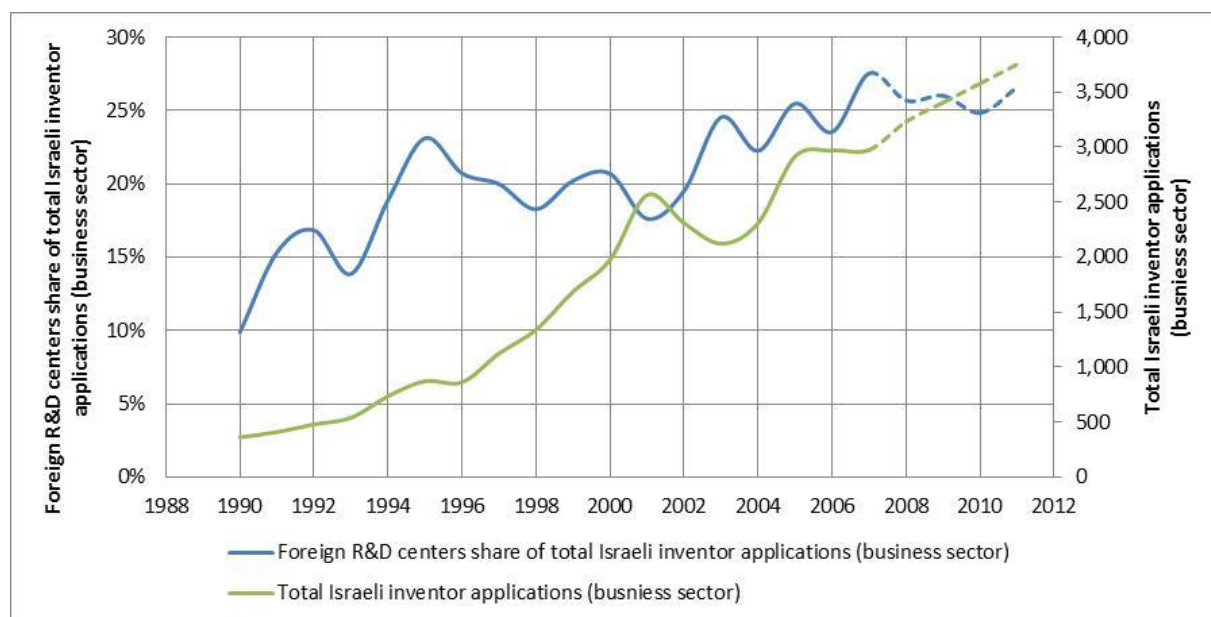
<sup>36</sup> כתובת מגיש (בעל) הפטנט בבקשות של מרכזי המו"פ הזרים היא כמעט תמיד כתובת זרה. מכיוון שרוב כתובות הממצאים במסמך הפטנט הן ישראליות אנו מניחים כי מקורה של ההמצאה הוא במרכזי המו"פ של החברה בארץ.  
<sup>37</sup> הנתונים עבור שנת 2011 הם חזויים ומסתמכים על המשך מגמות קיימות.

**איור 6.3: מספר המצאות ייחודיות של מרכזי מו"פ זרים בישראל, 1990-2011<sup>38</sup>**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

**איור 6.4: שיעור המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים מתוך סה"כ המצאות הייחודיות של ממצאים ישראלים (סקטור עסקי), 1990-2011<sup>39</sup>**

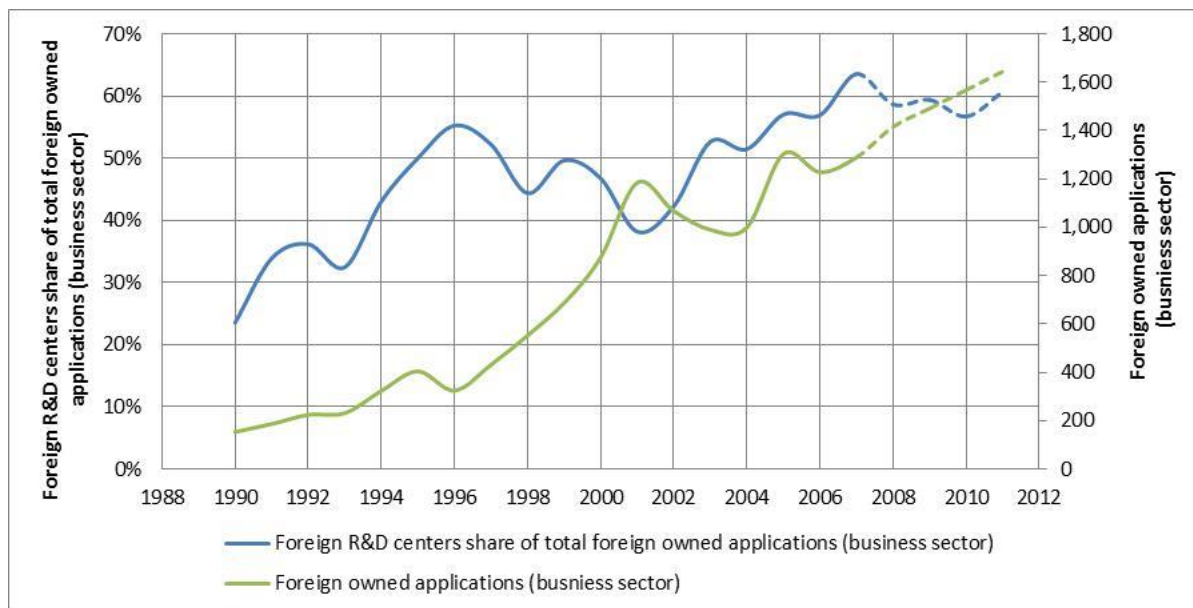


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

לוח 6.1 מציג את מרכזי המו"פ המובילים בהגשת בקשות ייחודיות לפטנט בשתי תקופות זמן 2005-2001 ו-2010-2006. מהנתונים עבור השנים 2010-2006 ניתן לראות כי שלושה מרכזי מו"פ זרים נמצאים בראש טבלת הפעילות ההמצאתית – IBM, Sandisk<sup>40</sup>, ו-Intel ומובילים בהפרש ניכר

<sup>38</sup> הנתונים עבור השנים 2011-2007 (קווים מרוסקים בתרשים - Forecast) הם חזויים ומסתמכים על תחזיות לטווח קצר שנערכו על בסיס מגמות העבר. נתוני האמת לשנים אלו אינם שלמים בשל העיכובים המנהליים בפרסום הבקשות.  
<sup>39</sup> כנ"ל

**איור 6.5: שיעור המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים מתוך סה"כ ההמצאות בבעלות זרה (סקטור עסקי, לפחות ממציא ישראלי אחד), 1990-2011<sup>41</sup>**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נתונים.

**לוח 6.1: מרכזי מו"פ זרים מובילים בהמצאות ייחודיות, 2001-2010**

	2001-2005	2006-2010
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES	491	463
SANDISK	75	394
INTEL CORPORATION	484	321
HEWLETT PACKARD	172	168
MICROSOFT CORPORATION	66	142
QUALCOMM/QUALCOMM ISKOOT	55	121
FREESCALE SEMICONDUCTORS	77	116
APPLIED MATERIALS	254	113
SAP	51	92
TEXAS INSTRUMENTS	61	86
MOTOROLA/ MOTOROLA SOLUTIONS	153	83
EASTMAN KODAK	18	75
SAMSUNG	17	72
MARVELL/ MARVELL DSPC	90	57
GENERAL ELECTRIC COMPANY	22	52
MICROSEMI	24	48
ZORAN	22	43
DEUTSCHE TELEKOM	-	36
KLA TENCOR CORPORATION	29	35
SAIFUN SEMICONDUCTORS	70	34
TESSERA	7	32

מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נתונים.

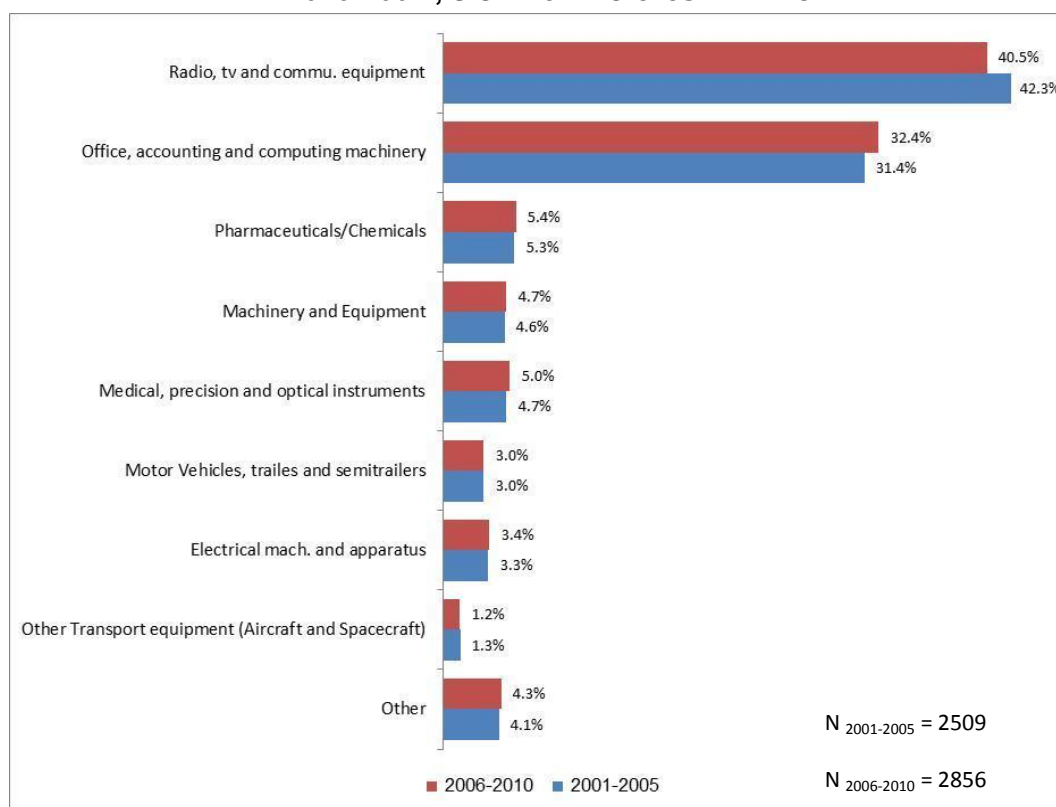
<sup>40</sup> Sandisk היא בין החברות הרב-לאומיות היחידות שרושמת חלק משמעותי מההמצאות שלה תחת בעלות ישראלית (כתובת המדינה במסמכי הפטנט).

<sup>41</sup> הנתונים עבור השנים 2007-2011 (קווים מרוסקים בתרשים - Forecast) הם חזויים ומסתמכים על תחזיות לטווח קצר שנערכו על בסיס מגמות העבר. נתוני האמת לשנים אלו אינם שלמים בשל העיכובים המנהליים בפרסום הבקשות.

על פני מרכזי המו"פ האחרים. בין השנים 2006-2010 הגישו שלוש חברות אלו לפחות 1178 בקשות ייחודיות לפטנט<sup>42</sup> המהוות כ-39% מסך כל ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בתקופה זאת. חברת Sandisk וחברת Samsung רשמו גידול משמעותי במספר ההמצאות הייחודיות בשנים 2006-2010 לעומת השנים 2001-2005, 425% ו-324% בהתאמה. לעומת זאת בין שתי התקופות הנ"ל חברות כמו Motorola, Intel ו-Applied Materials רשמו קיטון חד במספר ההמצאות הייחודיות – 45%-, 34% ו-25% בהתאמה.

איור 6.6 מציג את ההתפלגות הענפית<sup>43</sup> של ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל בשנים 2001-2005 ובשנים 2006-2010. כצפוי, ההתפלגות הענפית של ההמצאות הייחודיות שבוצעו במסגרת מרכזי המו"פ הזרים בישראל שונה מאוד מהתפלגות ההמצאות הייחודיות שבוצעו במסגרת הסקטור העסקי הישראלי (פרק 5, איור 5.13). ניתן לראות כי המגוון הענפי של מרכזי המו"פ הזרים קטן יותר בהשוואה למגוון הענפי של הסקטור העסקי הישראלי ומתמקד בענפים מסוימים. שני ענפים (ציוד אלקטרוני ותקשורת, מכונות למשרד ומחשבים) מהווים כ-73% מסך כל ההמצאות הייחודיות.

**איור 6.6: התפלגות ענפית של המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל על פי המרה של תחום פטנט IPC לסיווג ISIC, 2001-2010<sup>44</sup>**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

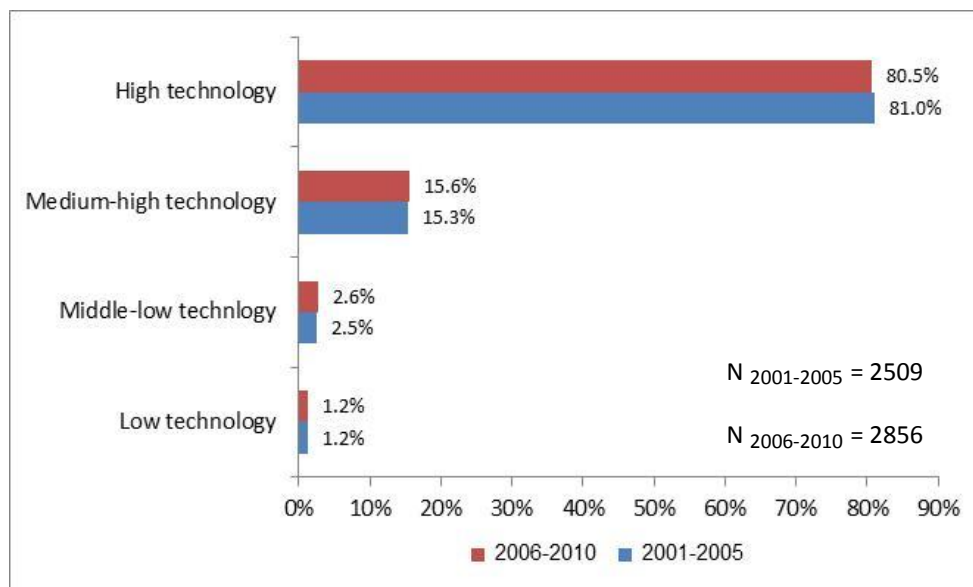
<sup>42</sup> הנתונים לשנים 2006-2010 אינם שלמים משום שחלק מהגשות לא עברו הליך פרסום.

<sup>43</sup> ההתפלגות הענפית חושבה באמצעות מתודולוגית הספירה היחסית.

<sup>44</sup> כנ"ל

בדומה למגמה שדווחה עבור ההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי הישראלי, כמעט ולא קיימים הבדלים בהתפלגות הענפית **בין שתי תקופות הזמן**. איור 6.7 המציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל לפי עוצמה טכנולוגית מחדד את ההבחנה שצוינה לעיל.

**איור 6.7: התפלגות ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל לפי עוצמה טכנולוגית, 2010-2001<sup>45</sup>**

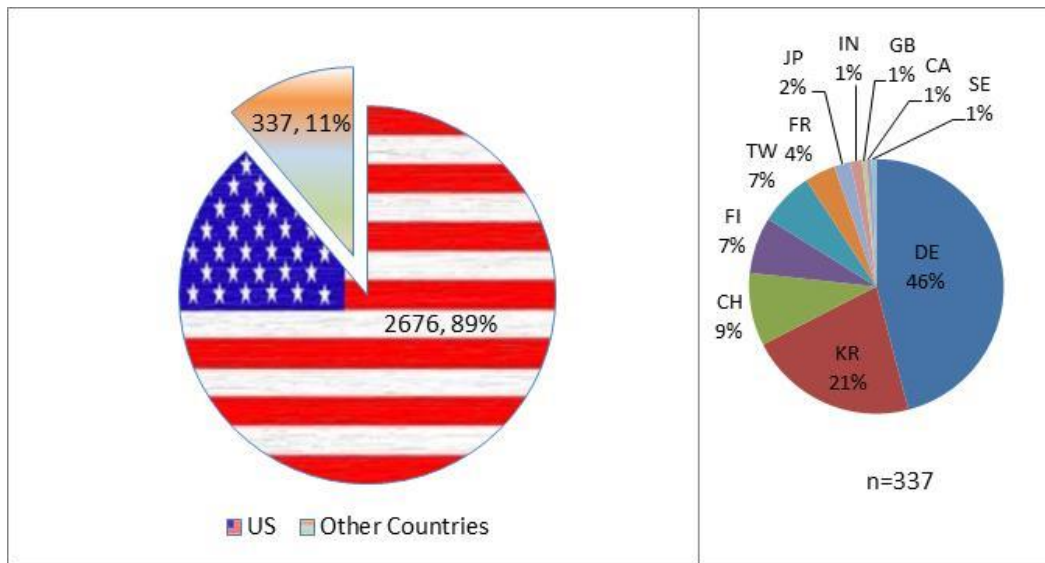


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד גאמן לנתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד גאמן.

איור 6.8 מציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות על פי השיוך המדינתי של מרכזי המו"פ הזרים. שיוך זה בוצע על פי המידע שניתן על ידי ה-IVC לחברה עצמה, ולא על פי הנתונים המופיעים במסמכי הפטנט (כתובת מדינת המגיש). מהאיור עולה כי 89% מתוך 3013 ההמצאות הייחודיות שהוגשו בין השנים 2010-2006 על ידי מרכזי המו"פ הזרים בישראל הוגשו על ידי חברות אמריקאיות ו-11% (337 המצאות ייחודיות) על ידי חברות ממדינות אחרות. מתוך 337 ההמצאות שהוגשו על ידי חברות ממדינות אחרות, 46% הוגשו על ידי חברות גרמניות (DE), 21% על ידי חברות דרום קוריאניות (KR) ו-9% על ידי חברות שוויצריות (CH).

<sup>45</sup> בוצעה המרה של סיווג ה-IPC של הפטנט לסיווג ה-ISIC, שעל פיו הוגדרו סיווגי העוצמה הטכנולוגית. להלן פירוט הענפים השייכים לכל סיווג:  
**טכנולוגיה עילית (high-technology)** – כוללות את ענפי ציוד אלקטרוני ואופטי (כולל ציוד רפואי), ציוד לבקרה ופיקוח, מכונות למשרד ומחשבים, כלי טיס, תרופות.  
**טכנולוגיה מעורבת עילית (medium technology)** – כוללות את ענפי זיקוק נפט, ענפי היצור של כימיה (למעט תרופות), מכונות, ציוד ומנועים חשמליים, כלי הובלה (למעט כלי טיס).  
**טכנולוגיה מעורבת מסורתית (middle low technology)** – כוללות את ענפי כרייה וחציבה, גומי ופלסטיקה, מוצרי מתכת, ברזל ומינרלים אחרים, תכשיטים.  
**טכנולוגיה מסורתית (low technology)** – כוללות את ענפי המזון, משקאות וטבק, טקסטיל, הלבשה, מוצרי עור, נייר, דפוס, מוצרי עץ, רהיטים

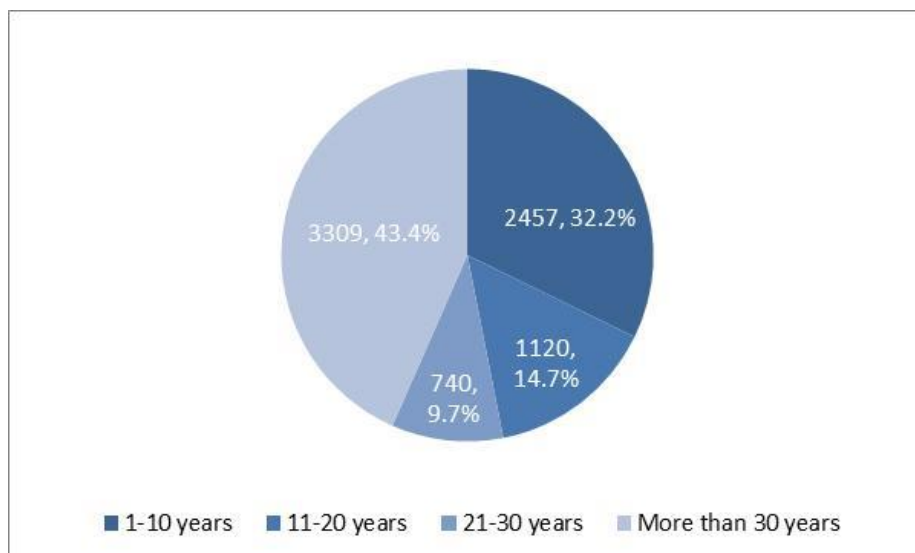
**איור 6.8: המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל על פי השייך המדינתי של מרכז המו"פ, 2006-2010**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושייך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

ממצא מעניין העולה מניתוח התפלגות המצאות הייחודיות לפי ותק מרכז המו"פ בארץ (איור 6.9) הוא שכ-76% מההמצאות שייכות למרכזי מו"פ ותיקים מאוד (מעל 30 שנים) כגון IBM, Motorola, Intel או למרכזי מו"פ צעירים מאוד (עד 10 שנים) כגון Dell, Qualcomm, Samsung ועוד. מרכזי המו"פ הנמצאים בישראל 11 עד 30 שנה אחראים רק ל-24% מההמצאות הייחודיות.

**איור 6.9: התפלגות המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים לפי ותק מרכז המו"פ בארץ, בקשות שהוגשו החל משנת 1990**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושייך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

מהצלבה בין נתוני PATSTAT לבין קובץ מרכזי המו"פ הזרים שנבנה על סמך נתוני ה-IVC עולה כי בין השנים 1990 ל-2010, הועברו לפחות 1361 המצאות ייחודיות מחזקת חברות ישראליות לחזקת חברות רב לאומיות כתוצאה מרכישה או מיזוג עם חברות ישראליות.<sup>46</sup> מלוח 6.2, המפלח את הנתונים לפי ארבע תקופות זמן ניתן לראות כי מגמה זאת הולכת ומתחזקת עם השנים.<sup>47</sup> 1361 המצאות ייחודיות אלו מהוות כ-13.4% מסך כל הפורטפוליו של מרכזי המו"פ הזרים.<sup>48</sup> לוח 6.3 מפרט את מרכזי המו"פ הזרים שרכשו את מספר ההמצאות הייחודיות הגדול ביותר מחברות ישראליות בשנים 2001-2010.

**לוח 6.2: מספר ההמצאות הייחודיות הנמצאות בחזקת מרכזי מו"פ זרים כתוצאה מרכישה או מיזוג עם חברות ישראליות, לפי תאריך הגשת הבקשה**

Time Period	Number of applications
1990-1994	267
1995-1999	297
2000-2004	378
2005-2010	419

מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

**לוח 6.3: מספר ההמצאות הייחודיות הנמצאות בחזקת מרכזי מו"פ זרים כתוצאה מרכישה/מיזוג של/עם חברות ישראליות, 2001-2010**

Name prior to acquisition/merger	Current R&D center affiliation	Number of applications
INDIGO <sup>49</sup>	HEWLETT PACKARD/HP INDIGO	134
MEDINGO	ROCHE <sup>50</sup>	70
ALADDIN KNOWLEDGE SYSTEMS	SAFENET DATA SECURITY	60
MSYSTEMS	SANDISK	53
ANOBIT TECHNOLOGIES	HDC APPLE	45
POWERDSINE	MICROSEMI	37
SIGHTLINE TECHNOLOGIES	STRYKER GI	26
MEDIGUIDE	MEDIGUIDE NAVIGATION SYSTEMS	24
CELLETRA	UNITY WIRELESS ISRAEL	21
TRANSCHIP	SAMSUNG SEMICONDUCTOR	21
COPPERGATE COMMUNICATIONS	SIGMA DESIGNS HOME CONNECTIVITY BUS	20
FINJAN	M86 SECURITY	19
MEDIMOP MEDICAL PROJECTS	WEST PHARMACEUTICAL SERVICES	19
EXANET COMPANY	DELL ISRAEL R&D CENTER	16
XTELLUS	OCLARO	14
COGNITENS	HEXAGON METROLOGY	13
PORTAUTHORITY TECHNOLOGIES	SECURITY SOFTWARE WEBSense	13
IMAGEID	ZETES INDUSTRIES	10

מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, קובץ מרכזי מו"פ זרים וחברות רב לאומיות הפעילות בישראל (IVC), ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

<sup>46</sup> קובץ מרכזי המו"פ הזרים שהוצלב עם PATSTAT, כולל מידע על השם הקודם של החברה, במידה ונרכשה על ידי אחרת.  
<sup>47</sup> הנתונים לתקופת הזמן האחרונה אינם שלמים משום שחלק מהגשות בשנים לא עברו הליך פרסום.  
<sup>48</sup> הפורטפוליו הוא סך כל אוסף הפטנטים של הגוף המגיש (חברה), כתוצאה מהגשה ישירה או רכישה של חברה (שזכויות ה-IP עוברות אליה). סה"כ הפורטפוליו של מרכזי המו"פ הזרים בין 1990 ל-2010: 10161 המצאות ייחודיות, המורכבות מ-8800 המצאות ייחודיות כתוצאה מהגשה ישירה ו-1361 המצאות ייחודיות כתוצאה מרכישה של חברות ישראליות.  
<sup>49</sup> Indigo הייתה רשומה כחברה הולנדית ולא ישראלית טרם רכישתה ע"י HP.  
<sup>50</sup> Roche אינה מוגדרת כמרכז מו"פ זר בישראל ע"י IVC.

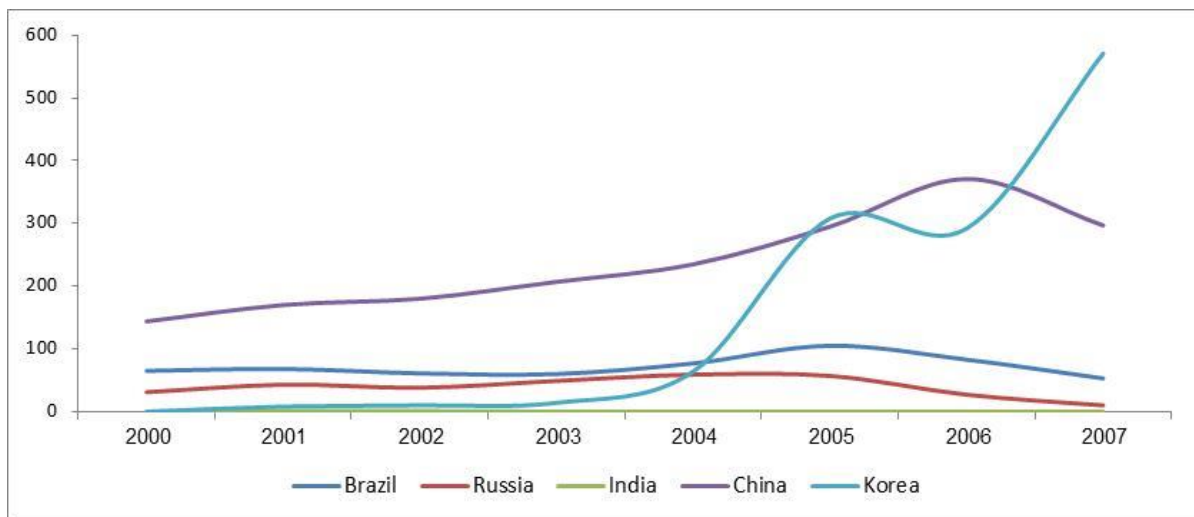
## 7 פעילות המצאתית ישראלית במדינות BRIC

לפני כעשור טבע הכלכלן הראשי של בית ההשקעות גולדמן-סאקס ג'ים אוניל את המונח BRIC בהתייחסותו לארבע הכלכלות המתפתחות העתידות להוביל את העולם – ברזיל, רוסיה, הודו וסין. על פי התחזיות של גולדמן-סאקס עשויות הכלכלות של ארבע מדינות אלו לעבור את התמ"ג של שבע המדינות המפותחות, ה-G7, כבר בשנת 2030 (Goldman Sachs, 2007).

בשנים האחרונות חלו תמורות כלכליות גלובליות רחבות היקף ששיאן התבטא במשבר הכלכלי העולמי שהחל בשנת 2008. מדינות BRIC צלחו את המשבר הכלכלי בצורה חלקה ואף הראו צמיחה משמעותית בשנים האחרונות. המשבר הנוכחי עשוי להוות הזדמנות להרחבת הקשרים הכלכליים בין ישראל לבין מדינות BRIC. הנתונים הסטטיסטיים אכן מראים כי בשנים האחרונות התרחבו הקשרים בין ישראל למדינות אלו. בשנת 2011 היוו מדינות BRIC כ-12% מסך כל סחר החוץ של ישראל (למ"ס, 2012a).

נתוני פעילות המצאתית יכולים לספק מבט משלים על החשיבות שמייחסים חברות וגופים ישראלים לשווקים המתעוררים. הניתוח שלפנינו מתייחס לרישום בקשות לפטנט של ממציאים ומגישים ישראלים במשרדי הפטנטים הלאומיים של מדינות BRIC. הניתוח כולל גם את דרום קוריאה, מדינת OECD מפותחת שאינה שייכת ל-BRIC, אולם מהווה במחקרים רבים מקור פופולארי להשוואה עם מדינות BRIC. איור 7.1 ואיור 7.2 מציגים ספירה של בקשות לפטנט של ממציאים ומגישים ישראלים שהוגשו במשרדי הפטנטים הלאומיים של ברזיל, רוסיה, הודו, סין וקוריאה בין השנים 2000 ל-2007.

### איור 7.1: בקשות לפטנט של ממציאים ישראלים במדינות BRIC ובקוריאה, 2000-2007

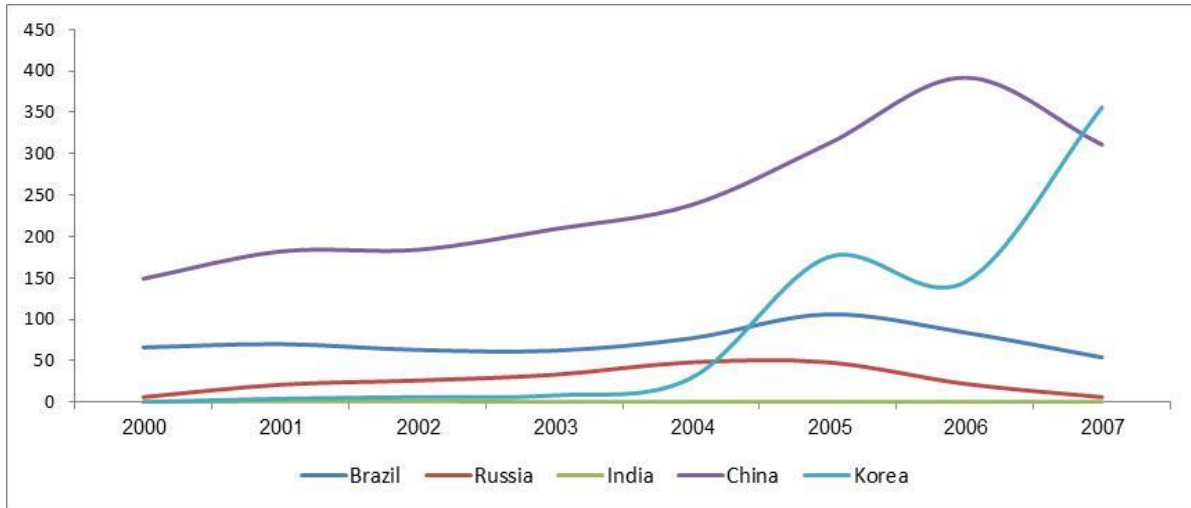


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT

הנתונים מראים כי רישום הפעילות ההמצאתית הישראלית מכוונת לשני שווקים עיקריים – סין וקוריאה. הגשת בקשות לפטנט על ידי ישראלים בשני משרדים אלו עלתה באופן מרשים מאז תחילת שנות ה-2000. בשנת 2007 הוגשו על ידי ממציאים ישראלים 297 בקשות לפטנט בסין ו-571

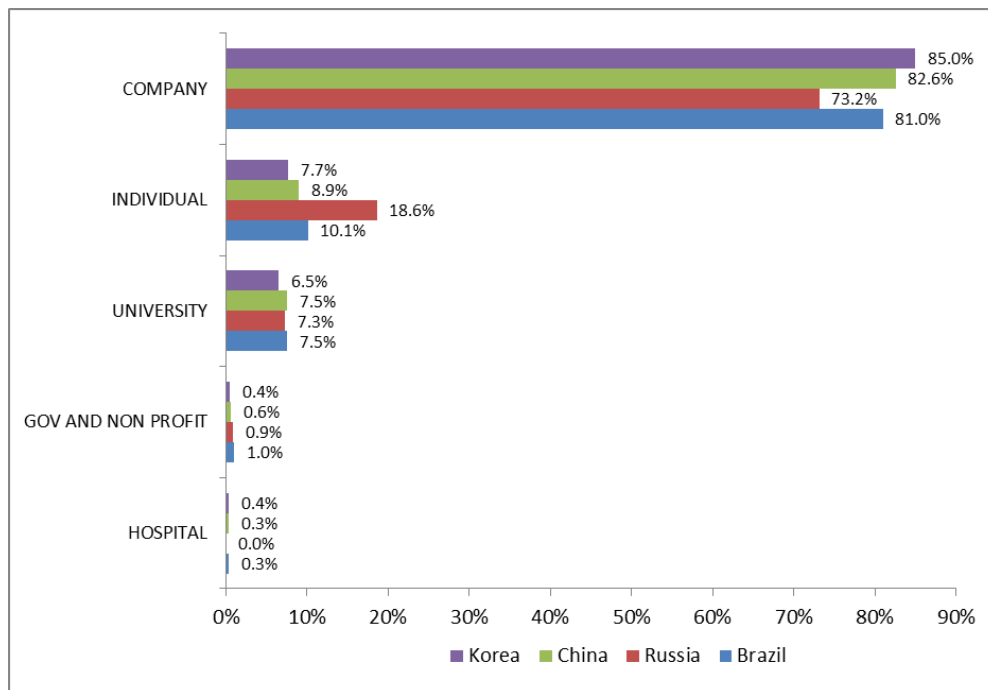
בקוריאה. באותה השנה הוגשו על ידי מגישים ישראלים 311 בקשות לפטנט בסין ו-356 בקשות לפטנט בקוריאה.

**איור 7.2: בקשות לפטנט של מגישים ישראלים במדינות BRIC ובקוריאה, 2007-2000**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT

**איור 7.3: התפלגות בקשות לפטנט של מגישים ישראלים במדינות BRIC ובקוריאה לפי סקטור מגיש, 2007-1990**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושייך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

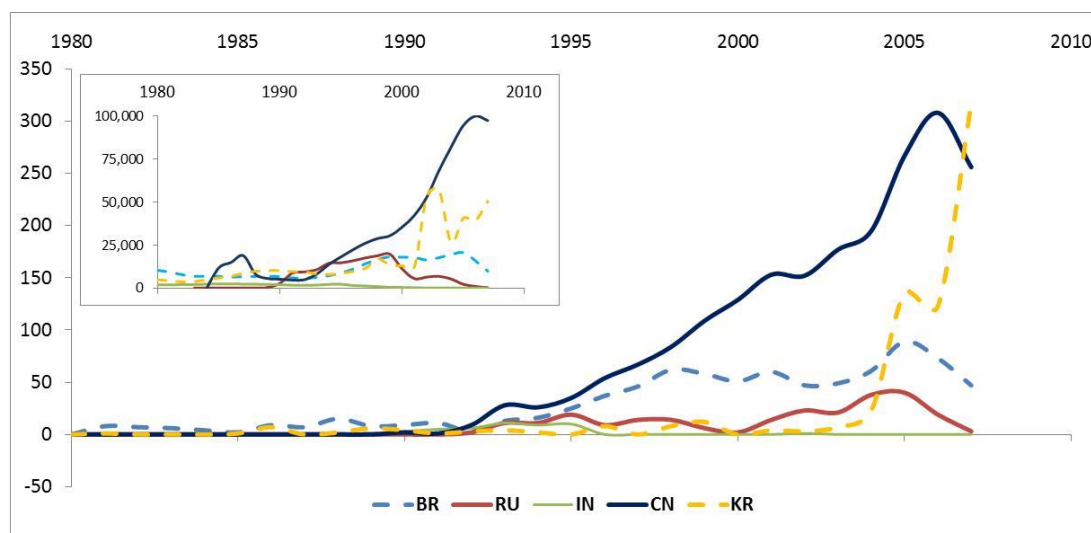
איור 7.3 מתאר את ההתפלגות הסקטוריאלית של מגישי פטנט ישראלים במדינות BRIC<sup>51</sup> בשנים 2007-1990. ניתן לראות מהאיור כי שיעור גבוה מאד מהבקשות לפטנט במדינות BRIC ובקוריאה

<sup>51</sup> הודו הוצאה מהניתוח בשל מספר הבקשות הנמוך

הן של הסקטור העסקי (הגשות הסקטור העסקי מהוות 81%-85 מסך כל הבקשות שהוגשו, למעט רוסיה בה הן מהוות כ-73% מסך כל ההגשות). שיעור הבקשות של מגישים פרטיים במדינות BRIC וקוריאה, למעט רוסיה, עומד על 10% ופחות. ייתכן והשיעור הגבוה יותר של בקשות של מגישים פרטיים ברוסיה (18.6% מכלל הבקשות לפטנט) נובע מהקשרים (עסקיים, חברתיים) של ממציאים יוצאי רוסיה (עולים) עם מדינת הולדתם. שיעור הבקשות של אוניברסיטאות במדינות BRIC וקוריאה נמוך במקצת מהשיעור שזוהה בניתוח ההמצאות הייחודיות.

איור 7.4 מתאר את המגמות בהגשת בקשות לפטנט של הסקטור העסקי במדינות BRIC ובקוריאה. האיור הגדול מציג את המגמות של מגישים ישראלים והאיור הקטן מתאר את המגמות של מגישים זרים שאינם ישראלים.

**איור 7.4: מגמות בהגשת בקשות לפטנט במדינות BRIC ובקוריאה, סקטור עסקי, 1980-2007**<sup>52</sup>



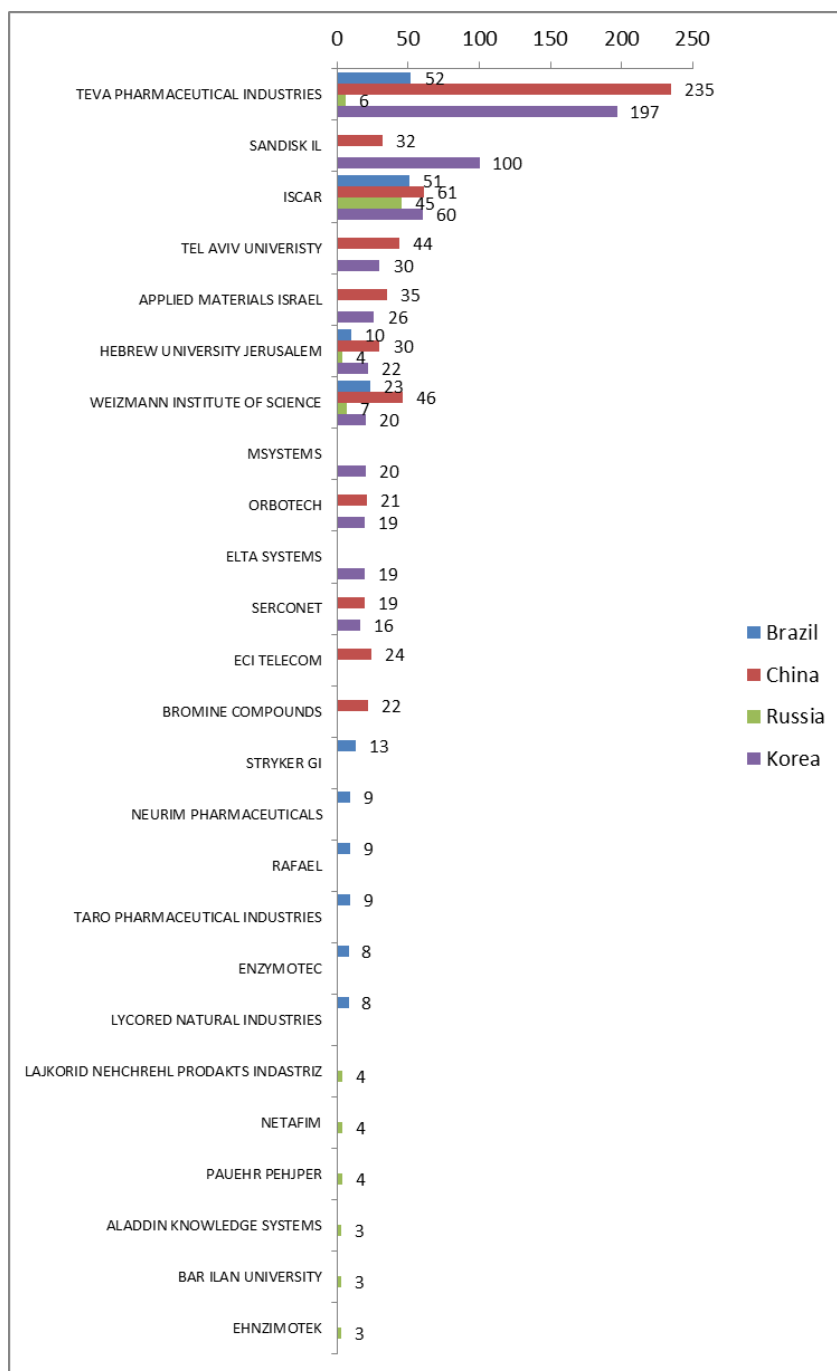
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

האיור מציג צמיחה משמעותית בבקשות לפטנט שמתחילה באמצע שנות ה-90. מגמה זאת אופיינית במיוחד למשרד הסיני שהפך להיות המוביל מבין משרדי ה-BRIC ברישום בקשות לפטנט. המשרד הקוריאני הופך להיות אטרקטיבי לסקטור העסקי הישראלי החל משנת 2005 ומדביק את קצב הבקשות שהוגשו במשרד הסיני. מגמת הגידול במשרד הקוריאני מאפיינת את הבקשות הישראליות ולא את המגמה העולמית הכללית. בשני משרדים, הרוסי והברזילאי ישנה עליה מתונה בהגשות של הסקטור העסקי הישראלי, המתואמת עם המגמה העולמית במשרדים אלו (תרשים מוקטן). יש לציין שהמשרד ההודי אינו מצטרף למגמות שתוארו ומספר ההגשות הן העולמיות והן הישראליות נמוך במיוחד. מגמה זאת מנוגדת עם היכרותנו את פוטנציאל הצמיחה של המשק ההודי והעניין של משקיעים זרים בו.

<sup>52</sup> הנתונים לשנת 2007 אינם מלאים כתוצאה מעיכוב בהליכי הפרסום.

מניתוח המגישים המובילים (איור 7.5) מתקבלת תמונה דומה למדי (מבחינת סדר ההופעה) לזאת שהתקבלה בניתוח ההמצאות הייחודיות, כאשר חברות כגון טבע, סנדיסק, ישקר, אפלייד-מטריאלס ואוניברסיטאות המחקר מובילות את רשימת המגישים.

### איור 7.5: מגישים ישראלים מובילים בהגשת בקשות לפטנט במדינות BRIC ובקוריאה



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן. חברת טבע, המובילה את רשימת המגישים בשווקים המתעוררים, רואה במדינות אלה יעד השקעה חשוב בשל הנתח ההולך וגדל שלהם בייצור חומרי ביניים בתעשיית הכימיה, רכיבי פארמה ומוצרים

מוגמרים ובשל הפיכתם בשנים האחרונות לשוקי צרכנים מבטיחים (Globes online, 2010)<sup>53</sup>. מגמה מעניינת נוספת העולה מהתרשים היא ההתמקדות של החברות סנדיסק<sup>54</sup> (מתכנת ומייצרת כרטיסי זיכרונות הבזק) ו-M-Systems (חברה ישראלית שפיתחה את ה-disk on key, נמכרה לסנדיסק) בשוק הקוריאני. ההגנה על הפטנטים שלה בשוק הקוריאני חשובה בשל התחרות עם חברות קוריאניות גדולות כגון Samsung ו-SK Hynix.

---

<sup>53</sup> <http://www.globes.co.il/serveen/globes/docview.asp?did=1000572982&fid=3843>

<sup>54</sup> סנדיסק הינה חברה אמריקאית. חלק מהפטנטים שלה רשומים תחת כתובת ישראלית (Sandisk IL) וחלק תחת כתובת אמריקאית.

## 8 פעילות המצאתית וביצועים משקיים במבט משווה מקומי ובינלאומי

פרק זה בוחן את הקשר בין פעילות המצאתית לבין ביצועים משקיים מנקודת מבט מקומית ובינלאומית. הפרק בנוי משני חלקים. חלקו הראשון של הפרק מתמקד בקשר בין פעילות המצאתית ישראלית (מדד ההמצאות הייחודיות) לבין מדדים מקובלים של פעילות וצמיחה כלכלית. מקומה של החדשנות במשק הישראלי נבחן באמצעות תיאור הגידול במספר ההמצאות הייחודיות לפי סקטורים ואמידת הקשר ביניהן לבין הגידול במדדים משקיים מרכזיים כגון: תוצר, תעסוקה ופריזון. בחלקו השני של הפרק מוצגים מודלים סטטיסטיים הבוחנים את הקשר בין תשומות כלכליות, תפוקות מו"פ וביצועים משקיים על פני מדינות שונות ולאורך זמן באמצעות מודלים של פונקציית ייצור ועל ידי מודל התפתחות לאורך זמן. הניתוח כולל את קבוצת מדינות ה-OECD ומתבסס על נתוני בקשות PCT בשלב בינלאומי.

שתי שאלות חשובות שיש לתת עליהן את הדעת כאשר בוחנים את הקשר בין תפוקות מו"פ לבין ביצועים משקיים הן: האם הגידול בפעילות המצאתית הוא חלק מצמיחת המשק, והאם גידול זה עשוי לשמש כמנבא לצמיחה כלכלית. שאלות אלה דורשות מענה ותימוכין על ידי ממצאים אמפיריים, שפרק זה יספק תחת הסתייגויות מסוימות. הפרק נוקט לשון זהירה בכל הקשור להנחות לגבי הקשרים בין המצאות וחדשנות משקית לבין מדדי צמיחה כלכלית. ההוכחה לגבי קשרים אלה, גם ללא הדגשת הסיבתיות, מורכבת ומחייבת ניתוח מעבר למה שמופיע בדוח הנוכחי.

### 8.1 המצאות ייחודיות ישראליות וביצועים משקיים

במהלך שני העשורים האחרונים ידע המשק הישראלי מגמות מעורבות של צמיחה. המשק הישראלי הציג, בדרך כלל, בתקופה זאת שיעורי צמיחה חיוביים. אולם, היו שנים בהן הצמיחה נעצרה אם כתוצאה מאירועים פנימיים בישראל ואם כתוצאה מהתנהגות השווקים בחו"ל. מעבר לכך, תוך כדי תקופה זאת ביסס המשק הישראלי את מעמדו כמשק חדשני ומוביל בתחומים רבים. בין השאר, נרשמה פעילות רבה בתחום הפעילות ההמצאתית, שהפכה להיות אינטנסיבית יותר עם השנים. לוח 8.1 מציג "הבזק לאחור" של מספר ההמצאות הייחודיות (משפחת INPADOC) בכל סקטור ושל התפלגותן היחסית<sup>55</sup>. הוחלט, לצורכי הניתוח, להוציא את סקטור המגישים הפרטיים מחוץ לניתוח<sup>56</sup> בשל הרצון להתמקד בהמצאות בעלות הפוטנציאל הכלכלי הרב ביותר ובשל העובדה שקיים קושי לשייך המצאות של מגישים פרטיים למגזרי המשק.

כפי שניתן לראות מלוח 8.1, חלקן של החברות (סקטור פרטי) עולה בהתמדה - מפלח של 75% בראשית שנות ה-90, לנתח של 85% בסוף שנת 2008. בתוך המגזר הציבורי, ניתן לזהות מגמה של תחלופה (שינויים בהתפלגות היחסית) בהמצאות הייחודיות בין הגופים השונים. צמיחת מספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי, לעומת המגזרים הציבוריים, הולכת וגדלה. ניתן לומר שקצב

<sup>55</sup> הוחלט להתמקד בשנים עבורן יש לנו אינפורמציה מלאה ומדויקת על היקף הפעילות ההמצאתית לפי סקטורים (עד שנת 2008).

<sup>56</sup> סך כל ההמצאות הייחודיות של משפחת INPADOC, הכולל גם את סקטור המגישים הפרטיים, מוצג באיור 5.2.

הגידול הן בסקטור הציבורי והן בסקטור הפרטי דומה. ההבדל המרכזי נעוץ בחוסר היציבות בגידול במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הציבורי. למשל, ירידה בשנים 1995 ו-1996, או ירידה ב-2006 לעומת השנים שקדמו להן. בנוסף למגזר האקדמי, גם בתי החולים מספקים כמות הולכת וגדלה של המצאות ייחודיות, אם כי במספרים מוחלטים נמוכים יותר. החלק של מגזר זה עולה ביחס לחלקם היורד של ההמצאות הממשלתיות. במגזר הפרטי רואים גידול קבוע על פני זמן, להוציא ירידה אחת בשנת 1995. זוהי דוגמה מצוינת לחדשנות במגזר הפרטי והיא תוצאה של מספר מרכיבים, אותם ננסה לנתח בהמשך.

### לוח 8.1: מספר והתפלגות המצאות ייחודיות ישראליות, 1990–2008

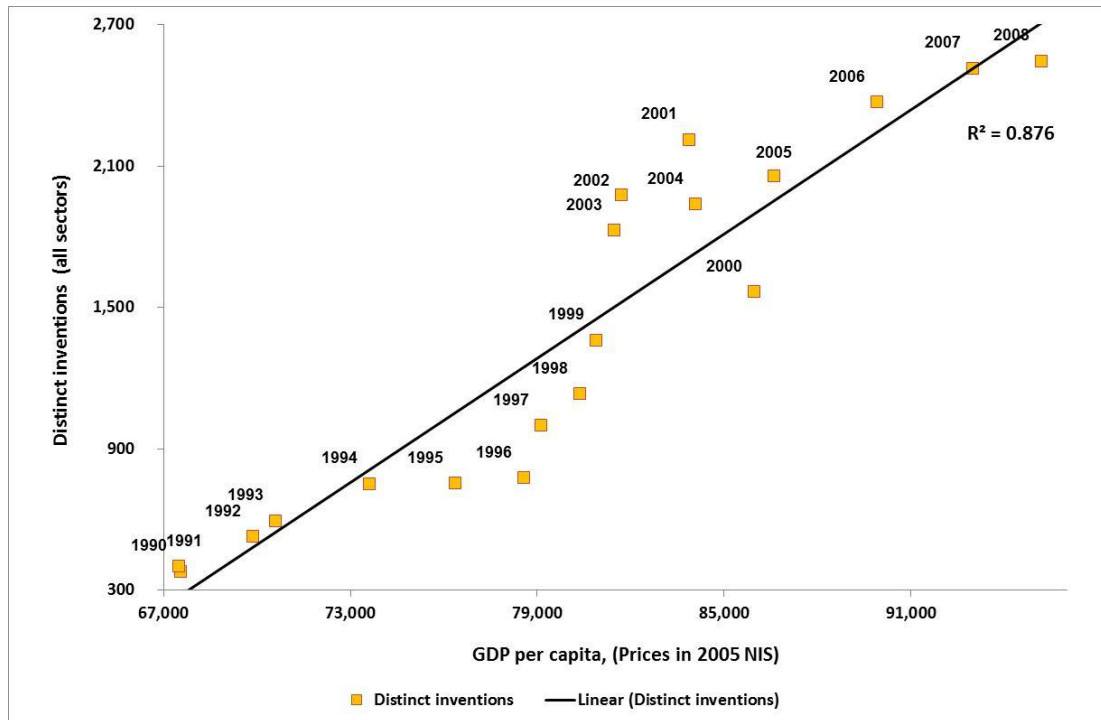
שנה	מספר המצאות ייחודיות			% מסה"כ		
	חברות	ממשלה	בתי חולים	חברות	ממשלה	בתי חולים
1990	192	30	5	80.3%	12.6%	2.1%
1991	214	32	0	83.9%	12.5%	0.0%
1992	255	58	0	76.1%	17.3%	0.0%
1993	307	75	1	76.2%	18.6%	0.2%
1994	404	89	5	77.4%	17.0%	1.0%
1995	387	88	11	77.2%	17.6%	2.2%
1996	436	81	5	80.9%	15.0%	0.9%
1997	589	94	14	83.4%	13.3%	2.0%
1998	677	107	7	84.1%	13.3%	0.9%
1999	885	121	16	85.8%	11.7%	1.6%
2000	967	128	5	87.0%	11.5%	0.4%
2001	1,189	145	12	87.8%	10.7%	0.9%
2002	1,042	150	9	86.3%	12.4%	0.7%
2003	861	157	12	82.9%	15.1%	1.2%
2004	1,049	183	17	82.8%	14.4%	1.3%
2005	1,237	153	16	87.1%	10.8%	1.1%
2006	1,378	191	25	85.9%	11.9%	1.6%
2007	1,459	200	31	85.7%	11.8%	1.8%
2008	1,518	219	37	85.1%	12.3%	2.1%
	13.1%	13.1%	46.6%	→ שיעור שינוי שנתי ממוצע <sup>57</sup>	9.2%	46.6%

מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT וטבלאות השיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

נהוג להתייחס לתוצר המקומי הגולמי לנפש כאל מדד מרכזי לצמיחה. איור 8.1 מציג את הגידול במספר ההמצאות הייחודיות מול הגידול בתוצר הלאומי לנפש (התוצר נמדד במחירים קבועים, שנת 2005 נקבעה כשנת הבסיס). מקדם המתאם בין התוצר הלאומי הגולמי לבין מספר ההמצאות הייחודיות בין השנים 1990-2008 הוא 0.94. המודל הליניארי, המוצג באיור 8.1 מסביר כ-88% ( $p < 0.01$ ) מהשונות, הסבר גבוה לכל הדעות. ישנן שנים בהן מספר ההמצאות הייחודיות בפועל גבוה מהציפיות, למשל, בתחילת שנות האלפיים, ואילו באמצע שנות ה-90 מספר ההמצאות הייחודיות נמוך מקו המגמה. למרות הגידול בתוצר, מגמת הגידול במספר ההמצאות הייחודיות נותרה קבועה בתחילת התקופה. לקראת סוף התקופה, בשנים 2007 ו-2008, נראית שוב מגמה קבועה ואין גידול משמעותי בסך כל ההמצאות הייחודיות. אפשר למעשה להבחין בכמה מגמות שונות בעצמתן על פני שני העשורים האלה. בחומש הראשון מגמה מתונה, לאחר מכן עשור של צמיחה גבוהה במספר ההמצאות הייחודיות עם צמיחה אחידה של התוצר, ולבסוף חזרה למגמה של החומש הראשון.

<sup>57</sup> שיעור שינוי שנתי ממוצע:  $1 - \frac{\sum_{t=1}^T \frac{Index_{t+1}}{Index_t}}{T-1}$ , כאשר T הוא זמן Index - ערך בשנה מסוימת. שיעור השינוי השנתי הממוצע הוא הערך הממוצע של שיעורי השינוי השנתיים המחושבים לפי הנוסחה המפורטת כאן.

**איור 8.1: גידול במספר ההמצאות הייחודיות הכולל מול הגידול בתוצר מקומי הגולמי לנפש, 2008-1990**

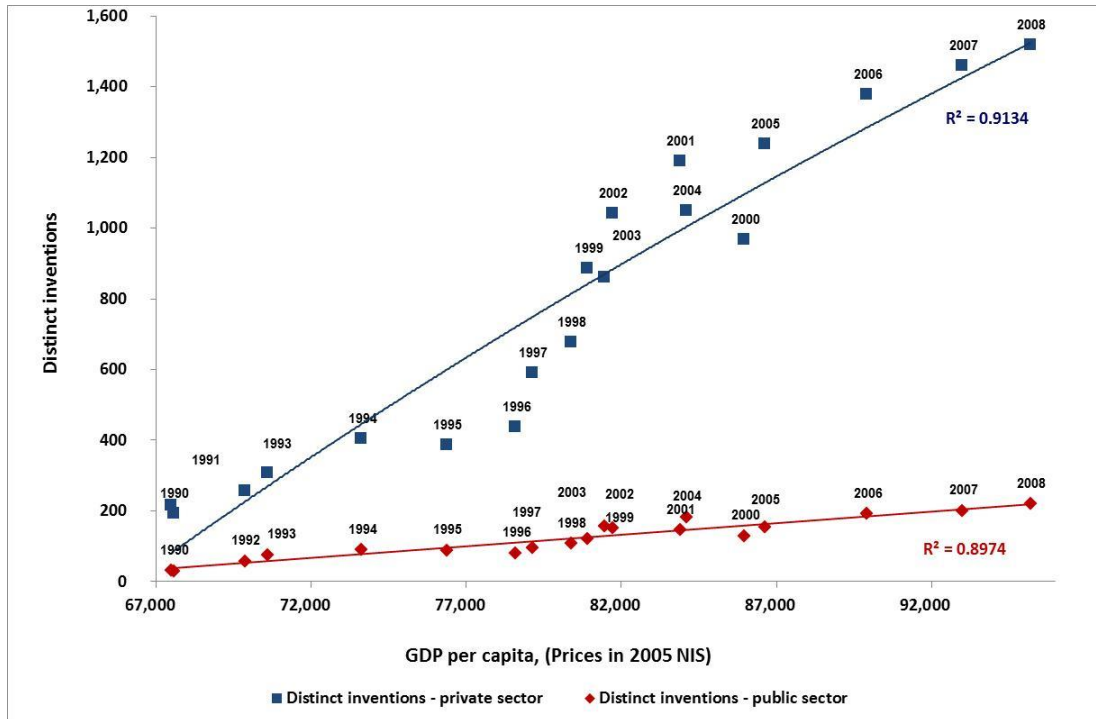


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות השייך סקטוריאלי של מוסד נאמן ונתוני OECD.STAT (עבור נתוני המדדים המשקיים).

ההפרדה בין המצאות ייחודיות שמקורן במגזר הפרטי (סקטור עסקי) לבין המצאות ייחודיות שמקורן במגזר הציבורי (איור 8.2), מצביעה על מקור התופעה. בשעה שמגמת הגידול במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הציבורי נשארת קבועה לאורך זמן, התנהגות ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי דומיננטית מספיק על מנת לאפיין את המגמה הכללית במשק. איור 8.2 מראה שהקשר בין המצאות ייחודיות במגזר הפרטי לבין תוצר מקומי גולמי לנפש חזק יותר, אם כי לא בהרבה, ביחס לאותו הקשר עם ההמצאות הייחודיות במגזר הציבורי. גם המגמה התלולה יותר של גידול במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי, שבאה לידי ביטוי באיור, מדגישה את תפקידן בצמיחת המשק.

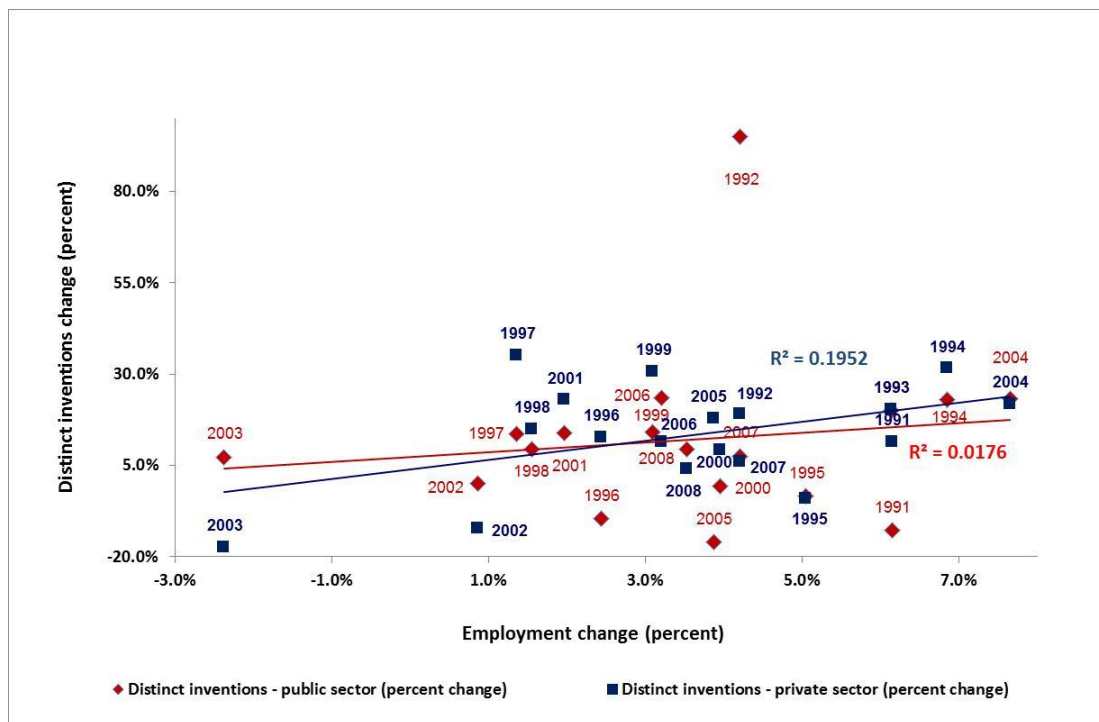
מדד נוסף להתרחבות המשק הוא הגידול בתעסוקה. אינטואיטיבית, חדשנות מייצרת שווקים חדשים ומכאן גם הזדמנויות תעסוקה חדשות. מובן שניתן להסביר קשר זה גם בכיוון ההפוך – התרחבות ענפית מעודדת יזמות וחדשנות. איור 8.3 מציג את הקשר בין שיעור הגידול בתעסוקה לבין שיעור הגידול במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי ובמגזר הציבורי. מדד זה מחשב את השינוי באחוזים של הערך בשנה מסוימת לעומת השנה שקדמה לה. האיור מתאר את מידת ההתאמה בין שיעורי השינוי על פני ציר הזמן, או במילים אחרות, האם גידול (או קיטון) במספר ההמצאות הייחודיות מתואם עם גידול (או קיטון) בתעסוקה.

**איור 8.2: גידול במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי ובמגזר הציבורי מול הגידול בתוצר מקומי הגולמי לנפש, 1990-2008**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד גאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות השיוך סקטוריאלי של מוסד גאמן ונתוני OECD.STAT (עבור נתוני המדדים המשקיים).

**איור 8.3: שיעור השינוי במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי ובמגזר הציבורי מול שיעור הגידול בתעסוקה במשק, 1990-2008**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד גאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות השיוך סקטוריאלי של מוסד גאמן ונתוני OECD.STAT (עבור נתוני המדדים המשקיים).

ניתן לראות כי בשיעורי גידול מתונים יחסית של התעסוקה (הגוש המרכזי הנע סביב שיעור שינוי של אחוז אחד עד חמישה אחוזים בתעסוקה) מופיעים גם שיעורי שינוי מתונים במספר ההמצאות הייחודיות. מגמה זאת מאפיינת בעיקר את סוף שנות התשעים ואת תחילת שנות האלפיים. במקרים קיצוניים, למשל בשנים 1996 ו-2005, ישנה ירידה במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי לעומת השנה שקדמה להן, למרות ששוק העבודה מראה גידול במספר המועסקים. מקרה קיצוני אחר הוא שנת 1992 שמציגה שינוי גידול גבוה מאוד בשיעור ההמצאות הייחודיות במגזר הציבורי (כ-80%), לעומת גידול של חמישה אחוזים במספר המועסקים במשק. באופן כללי, האיור תומך בהשערה כי גידול במספר המצאות ייחודיות קשור בגידול במספר המועסקים וניכר בצורה עקבית יותר במגזר הפרטי.

מעניין לראות כי בשנים בהן נשחק השכר הריאלי<sup>58</sup> (השנים 2002 ו-2003), יורדת גם תפוקת ההמצאות הייחודיות (לוח 8.2). התנהגות זאת נכונה להמצאות ייחודיות במגזר הפרטי מול השחיקה בשכר, אך לא להמצאות ייחודיות במגזר הציבורי. ההשתנות במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הציבורי מאופיינת בחוסר יציבות ובעליות קיצוניות מול ירידות קיצוניות. למשל, בשנת 2004 התרחשה עליה של כ-23% במספר ההמצאות הייחודיות לעומת השנה הקודמת, אך שנה לאחר מכן המגמה מתהפכת ונמדדת ירידה של כ-16% במספר ההמצאות הייחודיות.

**לוח 8.2: אוכלוסייה, תעסוקה ושכר מול המצאות ייחודיות, ערכים מוחלטים ושיעורי שינוי שנתיים, 1990-2008**

	שיעור שינוי שנתי					כמות			
	המצאות ייחודיות (ציבורי)	המצאות ייחודיות (פרטי)	שכר	תעסוקה	אוכלוסייה	שכר ש (ממוצע)	תעסוקה (אלפים)	אוכלוסייה (אלפים)	
						6,415	1,492	4,801	1990
	-12.8%	11.5%	-0.8%	6.0%	5.2%	6,362	1,583	5,051	1991
	95.1%	19.2%	0.3%	4.6%	2.8%	6,383	1,650	5,190	1992
	20.0%	20.4%	-0.3%	7.2%	2.5%	6,361	1,751	5,322	1993
	22.9%	31.6%	1.4%	7.7%	2.7%	6,448	1,871	5,465	1994
	-3.4%	-4.2%	1.5%	3.9%	2.7%	6,542	1,966	5,613	1995
	-9.6%	12.7%	2.9%	2.5%	2.5%	6,730	2,013	5,751	1996
	13.6%	35.1%	3.0%	0.7%	2.5%	6,931	2,041	5,893	1997
	9.4%	14.9%	-0.1%	0.0%	2.4%	6,925	2,072	6,035	1998
	14.1%	30.7%	3.2%	3.2%	2.8%	7,145	2,137	6,201	1999
	-0.7%	9.3%	6.5%	4.6%	2.6%	7,607	2,221	6,363	2000
	13.8%	23.0%	2.9%	1.0%	2.2%	7,829	2,265	6,503	2001
	0.0%	-12.4%	-5.5%	-0.1%	1.9%	7,397	2,284	6,625	2002
	7.3%	-17.4%	-4.1%	2.1%	1.8%	7,090	2,230	6,743	2003
	23.2%	21.8%	2.4%	4.6%	1.8%	7,259	2,401	6,864	2004
	-16.1%	17.9%	0.9%	3.8%	1.8%	7,324	2,494	6,985	2005
	23.5%	11.4%	2.1%	3.7%	1.8%	7,479	2,574	7,112	2006
	7.5%	5.9%	0.6%	4.4%	1.8%	7,521	2,682	7,238	2007
	9.5%	4.0%	0.5%	3.7%	1.8%	7,560	2,777	7,369	2008
	12.1%	13.1%	1.0%	3.5%	2.4%	שיעור השינוי ←			

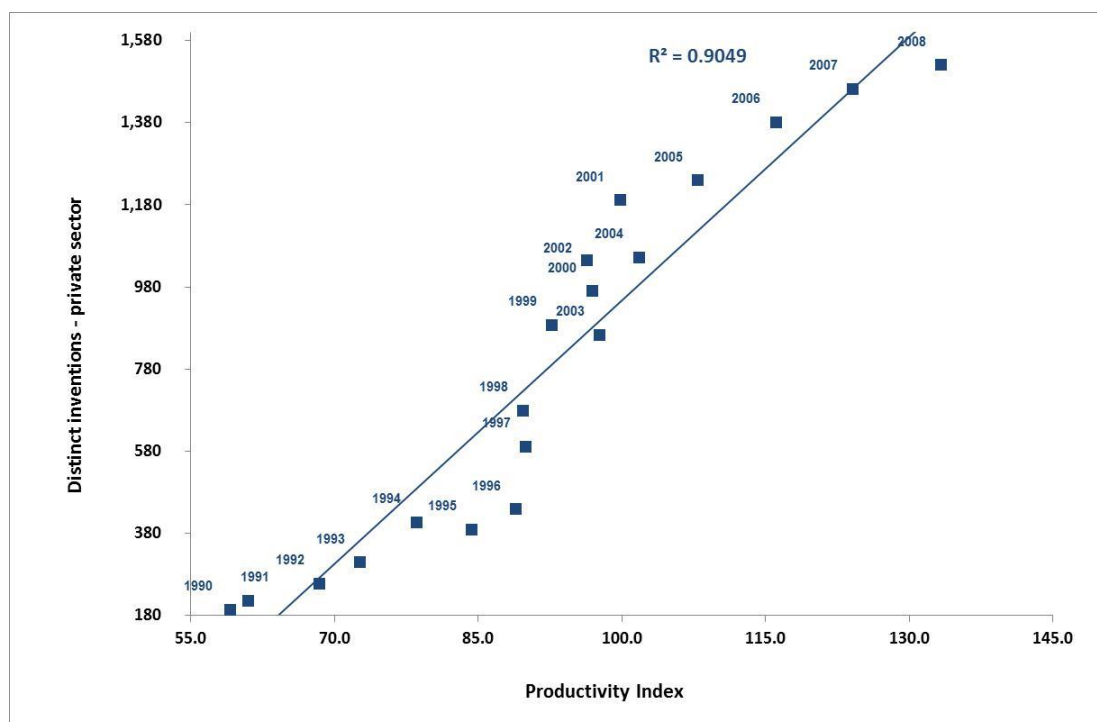
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות השיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן ונתוני OECD.STAT (עבור נתוני המדדים המשקיים) והלמ"ס (שכר).

בממוצע, שיעור השינוי השנתי במספר ההמצאות הייחודיות בשני המגזרים דומה מאוד ומייצג גידול גבוה ביחס למדדים אחרים במשק. באותה המידה ויותר, קיימת התאמה בין מספר ההמצאות

<sup>58</sup> שחיקת השכר בשנים אלו מקורה, ככל הנראה, בקריסת בועת הדוטקום וירידה בתעסוקה של אנשי מקצוע בתחום המחשבים והתקשורת.

הייחודיות במגזר הפרטי לבין מדד הפריון, כפי שמראה איור 8.4. האיור מציג מגמה לאורך זמן של עלייה במדד הפריון לעובד, ועלייה בתפוקות ההמצאות ייחודיות. יש לציין כי מדובר בפריון בתעשייה בלבד ללא השירותים, אך זהו מדד פריון מייצג. הגידול הליניארי השנתי הממוצע של מדד התפוקה בתעשייה הוא כחמישה אחוזים, לעומת שיעור שינוי שנתי ממוצע של כ-13% במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי.

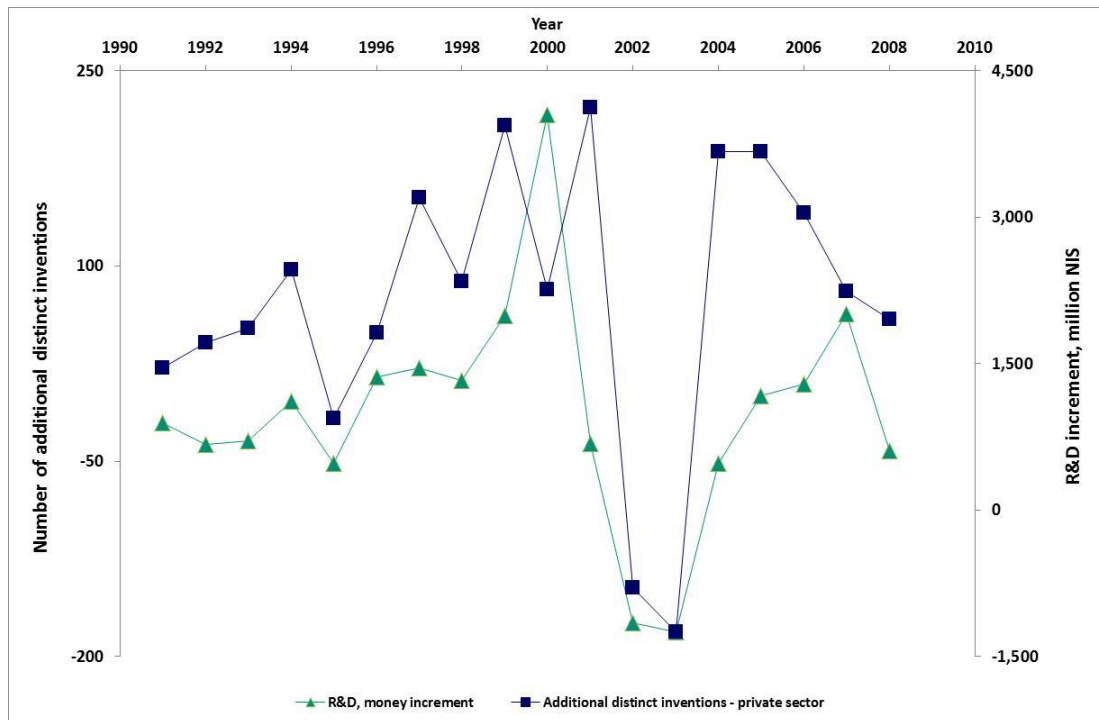
**איור 8.4: שינוי במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי מול השינוי במדד הפריון לעובד, 2008-1990**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות השייך סקטוריאלי של מוסד נאמן ונתוני OECD.STAT (עבור נתוני הממדים המשקיים).

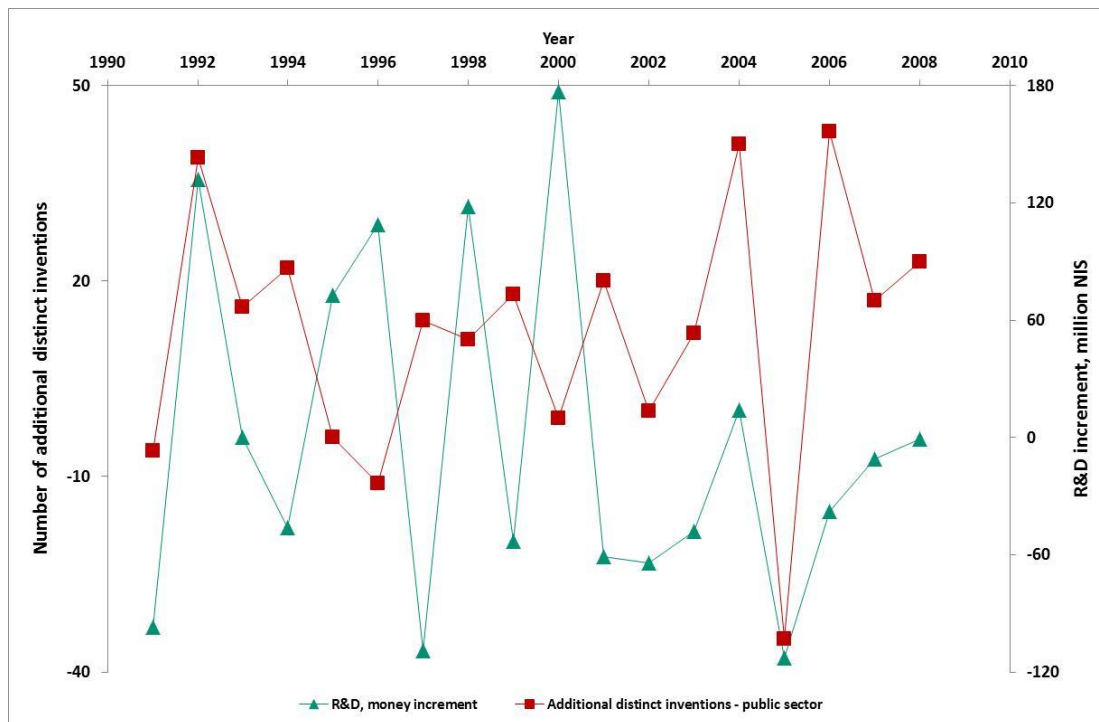
באיורים 8.5 ו-8.6, ננסה לבחון האם ניתן להצביע על מתאם בין התוספת השנתית במספר ההמצאות הייחודיות לבין התוספת בהשקעה הציבורית במו"פ. ההוצאה הלאומית במו"פ אזרחי מתפלגת למספר מגזרים ולצורך הניתוח נערכה הפרדה בין המגזר הפרטי/עסקי לציבורי (ארגונים ממשלתיים ואקדמיים) ולהוצאה הלאומית במו"פ שלהם. התרשימים בוחנים למעשה את ה"תפוקה" במונחי המצאות ייחודיות לשקל השקעה במו"פ, כאשר המיקוד הוא על תוספת התפוקה ביחס לתוספת ההשקעה. איור 8.5 מצביע על מתאם גבוה יחסית (מקדם המתאם=0.58) בין תוספת ההוצאה לבין תוספת ההמצאות הייחודיות. להוציא את השנים 2004 עד 2006, בהן תפוקת ההמצאות הייחודיות עולה למרות שתוספת ההשקעה במו"פ שלילית, ניכר המתאם החיובי בין שתי הסדרות. משמע, המצאות ייחודיות יכולות להיחשב כפירות של השקעה במו"פ, כאשר מדובר במגזר הפרטי.

**איור 8.5: שינוי במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הפרטי מול שינוי בהשקעה הלאומית  
במו"פ, 1990-2008**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד גאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות השיוך סקטוריאלי של מוסד גאמן ונתוני OECD.STAT (עבור נתוני הממדים המשקיים).

**איור 8.6: שינוי במספר ההמצאות הייחודיות במגזר הציבורי מול שינוי בהשקעה הלאומית  
במו"פ, 1990-2008**

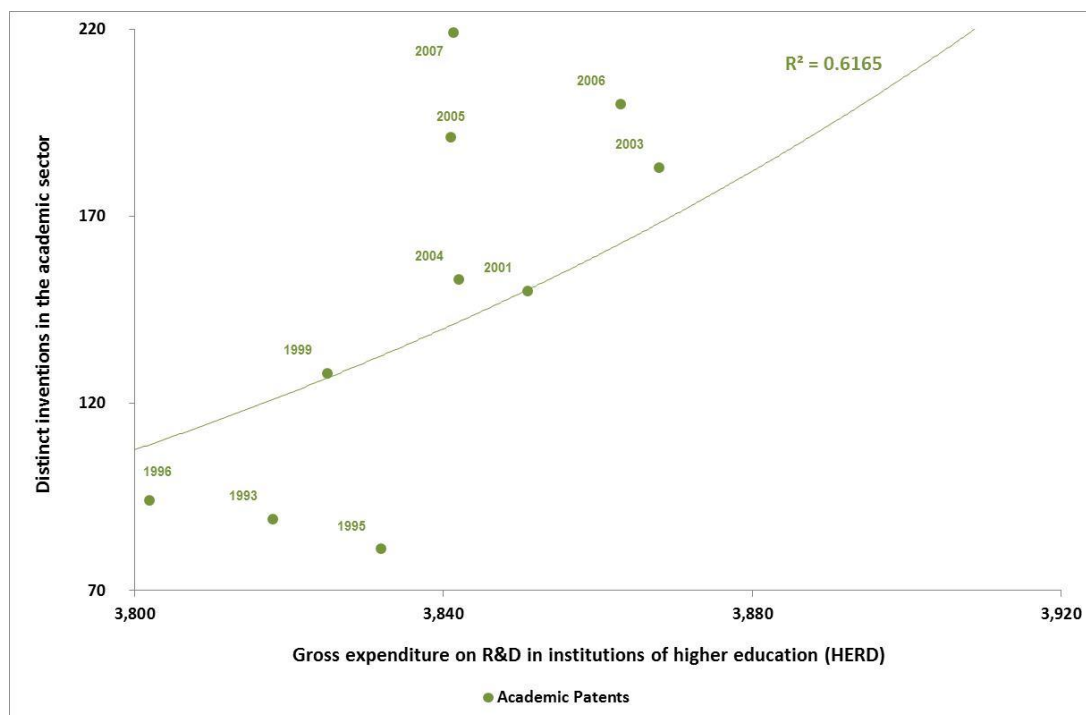


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד גאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות שיוך סקטוריאלי של מוסד גאמן ונתוני OECD.STAT (עבור נתוני הממדים המשקיים).

לא ניתן להסיק את אותה מסקנה לגבי המגזר הציבורי, הכולל חברות ממשלתיות ומוסדות אקדמיים (איור 8.6). במקרה של מגזר זה, הקשר בין התוספת השנתית במספר ההמצאות הייחודיות לבין התוספת בהשקעה במו"פ חלש הרבה יותר (מקדם המתאם=0.10). ניתן להבחין בשונות גבוהה במספר ההמצאות הייחודיות על פני זמן, המלווה במדיניות השקעה במו"פ שאינה עקבית. אפשר להעריך מכאן שהמגזר הפרטי מייצר תפוקות מו"פ בתגובה להשקעות במו"פ.

קשה לאפיין מגמה מובהקת, הקשורה בהמצאות ייחודיות במגזר הציבורי כפרי להשקעה במחקר ופיתוח. הקשר הזה מודגם באיור 8.7, בו מוצגת פעילות המוסדות האקדמיים בתחום ההמצאות הייחודיות מול ההוצאה הלאומית במו"פ במגזר ההשכלה גבוהה. ניתן לראות כי ההשקעה הגבוהה ביותר נעשתה בתחילת שנות התשעים, אך תפוקותיה לא היו גבוהות במספרים מוחלטים. עם זאת, אותן השקעות ראשוניות גבוהות בתחילת שנות התשעים בנו, ככל הנראה, את פוטנציאל החדשנות במגזר האקדמי בשנים הבאות. ניתן לזהות שתי קבוצות עיקריות של פעילות - שנות התשעים (1990 עד 1999) ותחילת שנות האלפיים (2000 עד 2008). מעניין לציין כי דווקא מדיניות מצמצמת של הממשלה בהשקעה במו"פ אקדמי הביאה את המוסדות האקדמיים לעידוד פעילות המצאתית כמקור הכנסה וגיוס משאבים פרטיים.

**איור 8.7: המצאות ייחודיות במגזר האקדמי מול ההוצאה הלאומית במו"פ במגזר ההשכלה גבוהה, 1990-2008**

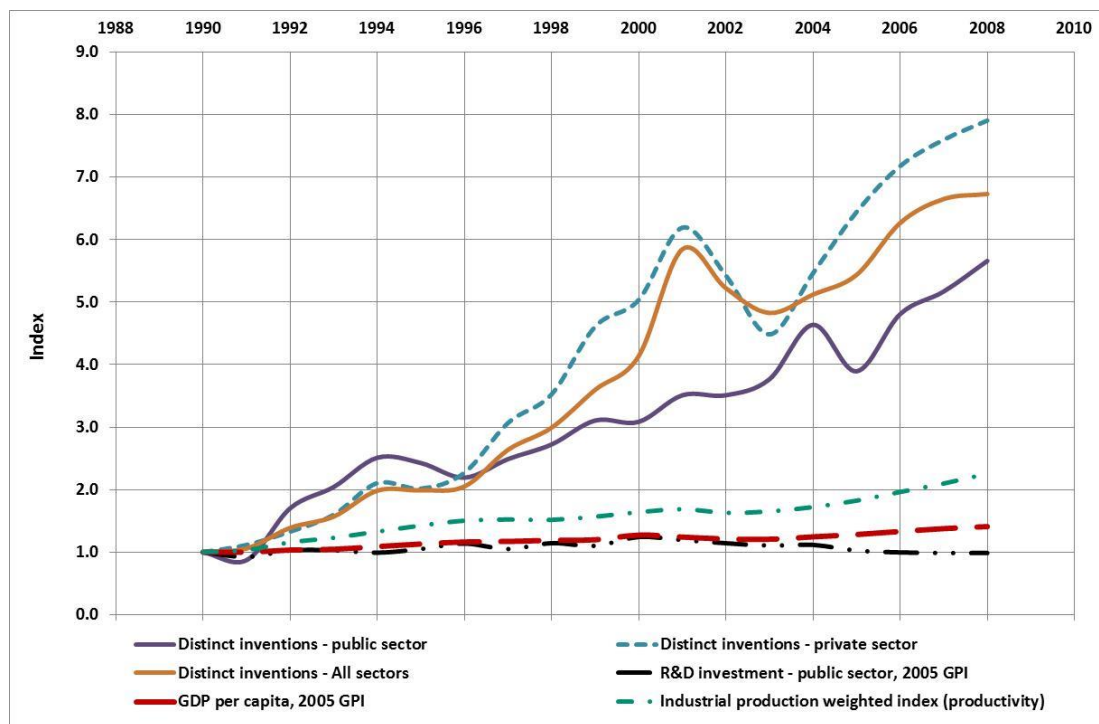


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד גאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות השיוך סקטוריאלי של מוסד גאמן ונתוני OECD.STAT (עבור נתוני המדדים המשקיים).

לסיכום, מוצגת באיור 8.8 תמונת השתנות המשק הישראלי במונחים של מדדים כלכליים מרכזיים ובמונחים של המצאות ייחודיות, כפונקציה של ההשתנות ביחס לשנת הבסיס (1990). מדד שנת הבסיס הוא יחידתי והשינויים על פני זמן מוצגים ביחס למדד הבסיס. בשעה שמדד ההשקעות במו"פ

במגזר הציבורי ומדד התוצר המקומי הגולמי לנפש מציגים רמה קבועה יחסית והשתנות מועטה, הפיריון (כפי שנמדד על פי מדד התפוקה בתעשייה) צומח באופן עקבי על פני זמן. מספר ההמצאות הייחודיות בכל המגזרים צומח באופן עקבי (למעט זעזוע בין שנת 2002 ל-2003) לאורך השנים.

**איור 8.8: השינוי במספר ההמצאות הייחודיות מול שינויים במשק, תצוגה במדדים כלכליים מנורמלים למדד בסיס (שנת 1990), 2008-1990**



**8.2 פעילות המצאתית וביצועים משקיים במבט בינלאומי**

בחלקו השני של פרק זה נחקר את הקשר בין פעילות המצאתית לבין ביצועיים משקיים תוך כדי התמקדות במדינות ה-OECD. אנו משערים כי תפוקות המו"פ של המדינה מהווה גורם מתווך חשוב בין השקעות ההון לבין התפוקה הכלכלית (תוצר). הקשר ייבדק באמצעות שני סוגים של מודלים – מודל פונקצית ייצור עם מרכיב של תיווך, ומודל פונקצית ייצור עם התפתחות על פני זמן, שיפורטו בהמשך. על סמך הפרמטרים שנאמדו נערוך סימולציה נומרית אשר תבחן את ההשפעה של השינוי בתפוקות המו"פ על התפוקה הכלכלית.

במהלך העבודה עם בסיס הנתונים PATSTAT, ניסינו לגבש מדד המצאות ייחודיות שיאפשר עריכת השוואה בינלאומית ויהיה חסין ככל שניתן להטיות על רקע גיאוגרפי<sup>59</sup> (robust indicator). ניסיון זה לא צלח. הסיבה העיקרית לקושי ביצירת מדד השוואתי היא שנתוני ההמצאות הייחודיות מושפעים מאוד מבקשות סינגלטוניות (חלקם בקשות חסרות ערך ממשי) המוגשות במשרדים המקומיים. בחלק מהמדינות מספר הבקשות הסינגלטוני כה גדול, כך שהוא יוצר הטיה של ממש במספר ההמצאות הייחודיות. בהקשר זה, חשוב לציין מחקר חלוצי שנערך לאחרונה על ידי קבוצת חוקרים מה-OECD

<sup>59</sup> הגשת בקשות במשרד הפטנטים ה"מקומי" של המגשים (לדוגמה: בקשות לפטנטים של ממצאים יפנים שהוגשו משרד הפטנטים היפני).

(de Rassenfosse et al., 2012) בו גובש מדד הנקרא "המצאות גלובליות" המבוסס על ספירה של בקשות בכורה (priority applications) ממשפחת הפטנטים INPADOC. החוקרים מציינים כי המדד שגיבשו אינו מותאם להשוואות בינלאומיות של פעילות המצאתית, אלא לניתוח ולמידת פעילות זאת ברמה הלאומית, בדיוק כפי שבוצע במסגרת מחקר זה (ראו פרקים קודמים). בשל אי יכולתנו לגבש מדד משווה בינלאומי על סמך נתוני המשפחות, הוחלט להשתמש בנתוני בקשות PCT בשלב בינלאומי לצורך הניתוח האמפירי המוצג בחלק זה של העבודה. חשוב לציין כי ארגון ה-OECD עורך שימוש נרחב במדד זה במחקריו לשם השוואות בינלאומיות.

### 8.2.1 פעילות המצאתית וצמיחה כלכלית

תיאורית הצמיחה האנדוגנית (Romer, 1986; Lucas, 1988; Grossman and Helpman, 1991) מדגישה את ההשפעה של תשתיות הון פיזי, הון אנושי וכלי מדיניות כגון השקעות במו"פ על צמיחה כלכלית בת-קיימה וארוכת טווח. עבודות ומודלים רבים, אשר חקרו את הקשר בין השקעות במו"פ, תפוקות במו"פ וצמיחה כלכלית בשני העשורים האחרונים, התבססו על תיאוריה זו. Schmookler (1952), ככל הנראה, היה החוקר הראשון אשר ניסה (ללא הצלחה) לקשור בין נתונים כלכליים (פריון כולל – Total Factor Productivity) לבין פטנטים. הפירוש שלו לפעילות המצאתית היה מוגבל למדי, שכן לא כלל התייחסות למחקר ופיתוח. סדרת מחקריו פורצי הדרך של Griliches (1979, 1981, 1984, 1986, 1990) יצרה את הבסיס ואת המתודולוגיה, כפי שאנו מכירים אותה כיום, לניתוח ההשפעות של פעילות המצאתית על צמיחה כלכלית, חקר השינויים הטכנולוגיים והמדעיים, מבנה השווקים, התעשיות והפירמות. Trajtenberg (1999), ו-Jaffe et al. (2001) שכללו והרחיבו את המתודולוגיה של Griliches על מדדי המצאות ייחודיות וחקר חדשנות, וכללו במחקרם נדבכים חשובים נוספים כמו ציטוטי פטנטים, דפוסים מרחביים והשפעות חיצוניות חיוביות (spillovers) של פעילות המצאתית. מחקריו של Trajtenberg חשובים ורלוונטיים במיוחד, שכן הם עוסקים בחדשנות טכנולוגית ובהשפעה של פעילות המצאתית על הכלכלה בישראל.

Hasan ו-Tucci (2010) מדגישים את חשיבותה של מדיניות השקעה במו"פ והשקעה בחדשנות ופטנטים כמדיניות מוטת צמיחה. במחקר שהם ערכו לאחרונה (Tucci and Hasan, 2010), הם בחנו את הקשר בין מספר ההמצאות ואיכותן לבין צמיחה כלכלית. המסקנה העיקרית העולה ממחקרם היא שמדיניות מארחת לחברות חדשניות, שתפוקות הפטנטים שלהן גבוהות במיוחד, קשורה בשיעורי צמיחה גבוהים של התוצר הלאומי. הם מראים כי כאשר תפוקות הפטנטים במדינה עולות מדרגה, הן מובילות לשיעורי צמיחה גבוהים יותר.

חוקרים כמו Griliches (1995) ו-Nelson (1998) טוענים כי לא נכון לאמוד את הקשר בין תשומות במו"פ והשקעות במו"פ לבין מדדי צמיחה כלכלית באופן ישיר, שכן יש ראשית להבין את התהליך העומד מאחורי קשר זה. אחת השיטות הסטטיסטיות המאפשרות להתגבר על הבעיה היא אמידה דו-שלבית סימולטנית. שיטה זאת, בהקשר של כלכלת במו"פ נוסתה במחקרם של Maital et al. (1994) אשר עסק בקשר בין מצוינות טכנולוגית ומדעית לבין היקף הייצוא של מוצרי טכנולוגיה עילית. החוקרים פיתחו מודל דו-שלבי של חדשנות, בו תשומות השקעה במו"פ מחוללות תפוקות מדעיות וטכנולוגיות (פרסומים מדעיים, ציטוטים ופטנטים) אשר משמשות בעצמן תשומות המחוללות ייצוא

מבוסס מוצרי טכנולוגיה עילית. מתודולוגיה דומה הופעלה במחקרם של פרנקל ולק (2006) על מדינות ה-OECD, אשר הראה כי השקעות במו"פ והשקעות בהשכלה גבוהה משפיעות על איכות ההון האנושי במדינות ה-OECD וזאת מתורגמת לצמיחה של כלכלותיהן. בשני המחקרים אוששה ההשערה בדבר קשר בלתי ישיר בין תשומות מו"פ לבין תפוקות מו"פ וצמיחה כלכלית.

### 8.2.2 מודלים של פונקצית ייצור עם משתנה מתווך

בחלק זה של הפרק נציג מודל סטטיסטי להערכת הקשר בין תשומות כלכליות (הון לעובד) לתפוקות כלכליות (תמ"ג לעובד) דרך תפוקות מו"פ (בקשות PCT מנורמלות), המשמשות כגורם או אפקט מתווך בין התשומה לתפוקה. במקביל להשערה כי קיים קשר עקיף (אפקט התיווך) בין פעילות המצאתית לבין השקעה לתוצר, נבחן גם משתנים אקסוגניים שמשתנים רק ברמת המדינה ולא ברמת המדידה [מדידה: תצפית (מדינה) בנקודת זמן אחת]. המשתנים הנוספים (אקסוגניים) שנבחן הם גודל האוכלוסייה ומדד זכויות הקניין הבינלאומי המחושב על בסיס מבנה המערכת החוקית בכל מדינה.

הגישה ההשוואתית מחייבת להציג משתנה מתוקנן על מנת להתגבר על השונות בגודל האוכלוסייה וכוח העבודה במדינה. בחרנו לתקנן את משתני התשומה והתפוקה במספר עובדים (תפוקות ותשומות לעובד). להלן יוצגו הערכים השונים במונחים של עובד במשרה קבועה, כפי שנמדדו על פי תקן בינלאומי ומופעים באתר ה-OECD.STAT. המדידה במונחי משרות קבועות במשק מודדת שינויים במשק בניכוי הגידול בכוח העבודה. לחלופין, ניתן היה להציג מדדים מתוקננים לנפש, אם כי במקרה זה היו יכולות להיגרם הטיות הנובעות ממבנה האוכלוסייה במדינות השונות (גודל משפחה, שיעור אוכלוסייה ותיקה וכדומה). לוח 8.3 מציג את ממוצע הגשות PCT לעובד לפי מדינת הממציא, בחלוקה לשלוש רמות.

לוח 8.3: ממוצע הגשות PCT ל-100,000 משרות קבועות בין השנים 2000 עד 2009

עשירייה ראשונה		עשירייה שנייה		עשירייה שלישית	
מדינה	ממוצע הגשות	מדינה	ממוצע הגשות	מדינה	ממוצע הגשות
ישראל	98.8	בלגיה	35.8	סלובניה	13.7
שוויץ	78.5	צרפת	32.5	ספרד	9.1
פינלנד	77.9	בריטניה	32.1	הונגריה	6.1
שוודיה	76.7	איסלנד	32.0	אסטוניה	5.0
הולנד	72.2	אוסטרליה	28.8	צ'כיה	3.7
גרמניה	62.7	אירלנד	27.5	יוון	3.6
דנמרק	54.4	ניו-זילנד	27.3	פורטוגל	2.2
ארה"ב	41.1	לוקסמבורג	26.8	טורקיה	2.1
אוסטריה	38.8	קנדה	23.4	סלובקיה	2.0
נורבגיה	36.0	איטליה	20.1	פולין	1.5

מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

הערכים הם מספרי ההגשות השנתיים מחולקים ל-100,000 משרות קבועות, כפי שהוזכר לעיל. לפי הממוצע על פני התקופה, ישראל מובילה במספר ההגשות לעובד, כאשר אחריה מדינות כמו שווייץ, פינלנד ושוודיה, שגם הן ידועות בתפוקות הפטנטים הגבוהות שלהן. בעשירייה השנייה אפשר למצוא מדינות שכללתן חזקה יחסית כמו בריטניה, צרפת וקנדה, אך הדבר לא בא לידי ביטוי בחדשנות, כפי שהיא משתקפת במספר הבקשות לפטנט המנורמלות.

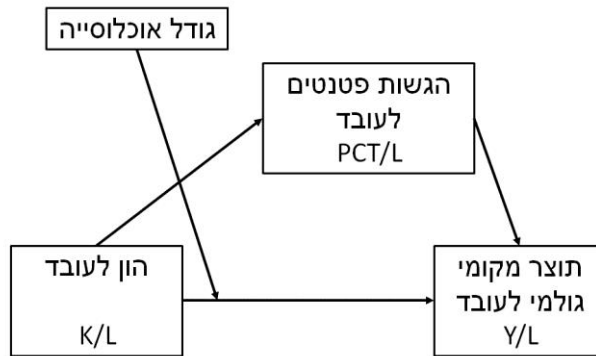
בהמשך לעבודות שהוזכרו לעיל המשתמשות בתפוקות פטנטים כמדד מקורב לחדשנות, אנו מציגים מערכת משוואות המניחה קשר בין תשומה לתפוקה. אנו מניחים כי מתקיים גם קשר עקיף בין תשומה לתפוקה והוא עובר דרך תפוקות המו"פ – בקשות PCT מנורמלות (ראו גם Baron and Kenny, 1986), המתפקדות כמשתנה מתווך. משמע, בקשות ה-PCT עשויות לשמש מאיץ לקשר בין תשומות הייצור ותפוקותיו. הקשר הישיר מבוסס על ידי פונקציית ייצור מעריכית מסוג Cobb-Douglas, כאשר  $Y$  הוא תוצר,  $L$  הוא כוח העבודה,  $K$  כמות ההון ו- $t$  שנה.  $A$  הוא  $e^a$  ו- $b$  פרמטרים שנאמדו על ידי המודל:

$$\frac{Y_t}{L_t} = A \left( \frac{K_t}{L_t} \right)^b$$

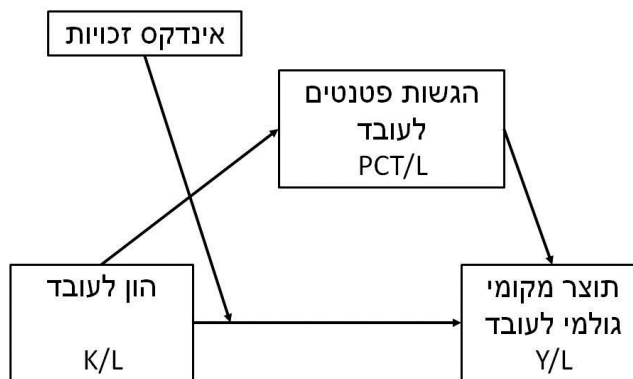
ההשוואה הנערכת כאן היא בינלאומית, כאשר לכל מדינה מספר חזרות, בהן נמדדו הגדלים השונים במשק. בנוסף לתוצר ולהון, בדקנו גם את ההשפעה של גודל המדינה במונחי אוכלוסייה (משתנה אורדינאלי של 10 קטגוריות גודל מקבוצת המדינות הקטנות ועד לגדולות) ואת ההשפעה של מידת ההגנה המוענקת לזכויות הקניין על ידי המערכות הפוליטיות והמשפטיות במדינה. זכויות הקניין נאמדו באמצעות **מדד זכויות הקניין הבינלאומי** (International Property Right Index, 2010). מדד מנורמל זה מבוסס בסקלה אורדינלית הנעה בין 0 ל-10, ומבוסס על שקלול של עשרה משתנים המשקפים את הסביבה המשפטית והפוליטית במדינה (עצמאות שיפוטית, שלטון החוק, יציבות שלטונית, שחיתות), זכויות הקניין הפיזי (הגנה על נכסי הון, גישה להלוואות, רישום נכסים) וזכויות הקניין הרוחני בה (הגנה על זכויות קניין רוחני, הגנה על פטנטים, הגנה על זכויות יוצרים).

מערכת הקשרים נמדדה באמצעות שלושה מודלים או הרכבים שונים של תשומה-תפוקה המתוארים בשלושה תרשימים סכמתיים (איורים 8.9-8.11). במודל הראשון (איור 8.9) נבחנת ההשערה שהקשר בין הון לתמ"ג מושפע באופן עקיף על ידי תפוקות המו"פ (בקשות PCT) ושהקשר הישיר בין הון לתמ"ג עשוי להשתנות עבור מדינות בגדלים שונים של אוכלוסייה (משתנה גודל האוכלוסייה במקרה הזה הוא משתנה אינטראקציה עם משתנה ההון לעובד). המודל השני (איור 8.10) בוחן השערות דומות, אך משתמש במדד זכויות הקניין כמשתנה האינטראקציה. המודל השלישי (איור 8.11) בוחן את ההשערה כי הקשר בין הון לעובד לתוצר מושפע באופן עקיף הן מתפוקות המו"פ והן מזכויות הקניין במדינה (המתפקדים שניהם כמשתנים מתווכים במודל) ומהאינטראקציה של גודל האוכלוסייה עם משתנה ההון לעובד.

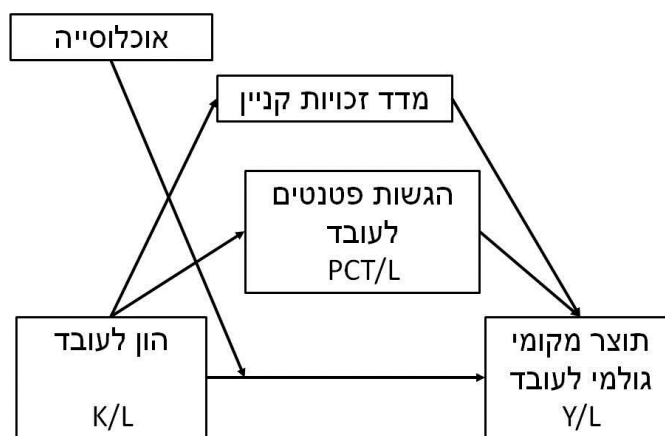
איור 8.9: מודל 1 - תוצר לעובד כפונקציה של הון לעובד בתיווך תפוקות פטנטים באינטראקציה עם גודל האוכלוסייה



איור 8.10: מודל 2 - תוצר לעובד כפונקציה של הון לעובד בתיווך תפוקות פטנטים באינטראקציה עם מדד זכויות הקניין



איור 8.11: מודל 3 - תוצר לעובד כפונקציה של הון לעובד בתיווך תפוקות פטנטים ומדד זכויות הקניין ובאינטראקציה עם גודל האוכלוסייה



התוצאות של מודל 1 מראות שהאפקט העקיף אכן מובהק ( $b_{\text{indirect}}=0.22, p>.05$ ). משמע, תפוקות הפטנטים מחזקות באופן עקיף את הקשר בין הון לתפוקה. המובהקות נמדדה בעזרת פרוצדורה של חזרות רבות (bootstrap) (ראו למשל: Hayes, 2009) על מנת ליצור התפלגות למקדם הקשר העקיף. בנוסף, האינטראקציה בין גודל האוכלוסייה לבין ההון נמצאה מובהקת ( $b=-0.1, p<.000$ ), משמע, הקשר בין ההון לתפוקה נחלש כאשר מדובר במדינות גדולות. ההשערה המוצגת במודל 2 אוששה גם היא. ממצאי המודל מראים כי נוכחות התיווך של תפוקות הפטנטים מחזקת את הקשר בין הון לתוצר ( $b=0.21, p<0.05$ ). משמע, ככל שגדלות תפוקות הפטנטים, האפקט של ההשקעה על התוצר גדל. האינטראקציה בין זכויות הקניין להון נמצאה גם היא מובהקת וחיובית. סביבה בה זכויות הקניין זוכות להגנה מרבית, מעצימה את השפעת ההון על התוצר ( $b=0.06, p=.01$ ). תוצאות מודל 3 מראות כי אפקט התיווך של תפוקות המו"פ מובהק ( $b=0.27, p<.05$ ), אך לא כך לגבי אפקט התיווך של מדד זכויות הקניין. לעומת זאת, אפקט האינטראקציה של גודל האוכלוסייה עם ההון לעובד נשאר מובהק, כפי שנמצא במודל הראשון ( $b=-0.09, p<.00$ ).

לסיכום, בחנו מספר מערכים של קשרים בין תשומות לתפוקות בהשוואה בין מדינות. נמצא שלתפוקות הפטנטים השפעה חיובית על הגידול בתוצר הלאומי. משקים שמייצרים המצאות מצליחים לראות גם צמיחה של התוצר. הקשרים הללו נמצאו ברורים הן כאשר מדובר בקשרים עקיפים בהם לתפוקות הפטנטים תפקיד של מאיץ התוצר והן כאשר נמדדה ההשפעה הישירה של תפוקות פטנטים על התוצר. לעומת זאת, הקשר הזה נשאר קבוע על פני זמן ואינו משתנה כפי שקורה למשל, בקשר שבין ההון לזמן לתפוקות התוצר.

### 8.2.3 מודל התפתחות על פני זמן

מתבקש לחקור את ההשפעה של תפוקות המו"פ והתשומות האחרות על התפוקה הכלכלית על פני זמן. לשם כך, נאמוד מודל התפתחות (Individual Growth Curve Model) בהסתמך על המתודה של Willett ו-Singer (2003). במודל זה מקור השונות בין התצפיות נובע מכל מדידה ומדידה וגם מהקשר הפנימי בין מדידות שנערכו לכל מדינה. טיב המודל מבוסס על מרכיבי השונות השונים: השונות **בתוך כל מדינה** (ובין המדידות השונות על פני הזמן), והשונות **בין המדינות** השונות. לוח 8.4 מציג את תוצאות אמידת המודל בשלושה שלבים. בשלב הראשון נבחן מודל שאינו מותנה בהסבר כלשהו (Unconditional), על מנת להעריך את פוטנציאל השונות הנובע מההבדלים בין המדינות. המדד לפוטנציאל ההסבר הנובע מהשונות בין המדינות נקרא ICC (Intra Class Correlation) וערכים העולים על 5% מהווים טיעון טוב לאפשרות שלכל מדינה שיפוע צמיחה שונה - משמע, קיים הבדל בין המדינות בקשר בין המשתנים המסבירים והתוצר על פני טווח הזמן של המדידות. בשלב השני נוסיף את משתנה הזמן, על מנת לבדוק את ההשפעה שלו על התפוקות (האם הן גדלות). בשלב השלישי נוסיף סדרה של משתנים מסבירים ונאמוד גם את האינטראקציה שלהם עם הזמן. משמעותו של מודל זה הוא שהאפקט של המשתנה המסביר המצוות לפרמטר הזמן, משתנה בנקודות הזמן השונות (Random Slopes). הקשרים בין התפוקה במונחי תוצר מקומי גולמי לעובד, לבין התשומות

$$\frac{Y_t}{L_t} = A \left( \frac{K_t}{L_t} \right)^{b1} \left( \frac{EXP_t}{L_t} \right)^{b2} \left( \frac{PCT_t}{L_t} \right)^{b3} \quad \text{: לעובד מוצגים בנוסחה הבאה:}$$

במקרה זה, PCT הוא מספר הבקשות לפטנט בנקודת הזמן t, EXP הוא הייצוא לעובד ו-K הוא כמות ההון לעובד. שלושת המשתנים הללו נמדדים בכל נקודת זמן (בין שנת 2000 לשנת 2009) עבור כל מדינה (להלן, מדידה). שאר מרכיבי המודל - גודל אוכלוסייה ומדד זכויות הקניין אינם משתנים על פני זמן (time Invariant) ואילו הזמן אינו משתנה עבור כל מדינה. הם מופיעים במרכיב האקסוגני A, הכולל גם את החותך (רמה בסיסית של תוצר בנקודת הזמן t=0).

תוצאות אמידת המודל מוצגת בלוח 8.4. ראשית, מוצגים שני שלבים מקדימים, מודל 1 ומודל 2 שמטרתם לבחון האם קיים הסבר לשונות שמקורה בהבדלים בין המדינות. מודל 1 הינו "מודל הבסיס" ואינו מותנה בהסברים כלשהם (Unconditional). במודל 2 מוצג גם אפקט הזמן. במודל 3 מתווספים משתנים מסבירים (תשומות) ואינטראקציות בין התשומות לזמן. גם כאן, כמו במודלים הקודמים, אנו אומדים מעין מודל פונקצית ייצור, אך בתוספת משתנים, העשויים להשפיע על התפוקות בנוסף להשקעה לעובד.

#### לוח 8.4: תוצאות מודל 4 התפתחות בארבעה שלבים, משתנה תלוי: תמ"ג, 2000-2009

	Model 1 Unconditional	Model 2 Unconditional with Time Effect	Model 3 Explanatory variables with interactions
Intercept	**4.45	**4.26	1.86**
Time		**0.04	0.07**
Capital			0.22**
Export			0.19**
PCTs			0.02**
Population			0.06**
Property Right Index (IPRI)			0.13**
Capital X Time			-0.02**
Export X Time			0.01
PCT X Time			0.27
ICC <sup>60</sup>	0.87		
Pseudo R <sup>2</sup> <sup>61</sup>			0.76
** p<.01			

כפי שניתן לראות ממודל 3, לזמן יש אפקט מחליש על הקשר בין ההון לתוצר ( $b=-0.02$ ,  $p<.00$ ). עם זאת, הקשר בין תפוקות הפטנטים לבין התוצר חיובי, אך אינו מובהק עם הזמן. במודל הסופי לא אמדנו את מקדם הזמן בשל המשקל הרב שעשוי להתקבל לאפקט הזמן, מעבר לאפקט התשומות. לעומת זאת, לגידול בתפוקות הפטנטים לעובד יש אפקט מובהק על התוצר ללא קשר לזמן ( $b=0.02$ ,  $p<.00$ ). האפקט העיקרי על הגידול בתוצר הוא של תשומת ההון ( $b=0.22$ ,  $p<.00$ ). גם לייצוא אפקט חיובי משמעותי על גידול בתפוקות ( $b=0.19$ ,  $p<.00$ ). המעניין בתוצאות המודל הוא

<sup>60</sup> ICC" הוא מדד לפוטנציאל ההסבר, הנובע מהשונות שמקורה בהבדלים בין המדינות (לעומת השונות בין המדינות בתוך כל מדידה על פני זמן, ובסך הכול, השונות בין כל המדינות).  
<sup>61</sup> חישוב ה<sup>2</sup> המדומה נעשה על ידי המתאם בריבוע שבין הערכים החזויים לפי המודל לבין הערכים שנצפו בפועל. ניתן למדוד את שיעור ההסבר של המודל בדרכים שונות משום שלשונות המוסברת מספר מקורות.

שקיימת השפעה חיובית של מספר בקשות ה-PCT ( $b=0.02, p<.00$ ), אך היא קטנה יחסית לאפקט של הגדלים המרכזיים במשק - הון וייצוא (מובן שאין משמעותה של המצאה נוספת כמשמעותה של השקעה נוספת ביחידת הון של מיליוני שקלים). אפקט זה אינו משתנה עם הזמן, כפי שניתן לראות מהאינטראקציה בין הזמן להון. המשמעות היא שעם הזמן נחלשת עוצמת הקשר בין ההון לתוצר ( $b=-0.02, p<.00$ ). לעומת זאת, האפקט של תפוקות הפטנטים והייצוא על התוצר הינו קבוע. אפשר לראות שני אפקטים נוספים שאינם משתנים עם הזמן. האפקט הראשון הוא אפקט גודל האוכלוסייה - ככל שקטגוריית האוכלוסייה של המדינה גבוהה יותר, קיימת השפעה גדולה יותר על התוצר ( $b=0.07, p<.00$ ). האפקט השני הוא אפקט הסביבה החוקית כפי שנמדד על ידי מדד זכויות הקניין. גם כאן המקדם הינו חיובי ( $b=0.09, p<.00$ ) - ככל שרמת ההגנה על זכויות הקניין במדינה גבוהה יותר, כך התוצר גדול יותר. ישראל מדורגת במקום נמוך יחסי עם ניקוד ממוצע של 6.3 לעומת ניקוד של 8 נקודות ויותר עבור מדינות מערביות כמו שוודיה ופינלנד. זוהי נקודה חשובה לדיון מעבר להשפעה של גידול בתפוקות הפטנטים על הגידול בתוצר.

#### 8.2.4 תחזיות מוטות מבחני מדיניות

על סמך תוצאות אמידת מודל 3 המוצגות בלוח 8.4, ערכנו תחזיות (policy tests) לתפוקה הכלכלית על ידי "התערבות" במספר בקשות ה-PCT ובערכים של מדד זכויות הקניין עבור ישראל ומדינות נבחרות. על מנת לנטרל את מרכיב הזמן במודל, נאמד מודל שבו הזמן נלקח בחשבון כמדד אקראי ולא קבוע. אנו מניחים שהתשומות גדלות בשיעור יחסי קבוע בהתאם לצמיחה הממוצעת שנאמדה בשנים 2009-2000. נציג מספר תרחישים עבור המשק הישראלי, המתבססים על התוצאות שנאמדו במודל, כאשר מול תרחיש "עסקים כרגיל" נבחנת האפשרות שמדד תפוקות הפטנטים לעובד יצמח בשיעור נורמטיבי גבוה יותר, בערכים הדומים למדינות אירופה. במילים אחרות, נשתמש במקדמי המודל לחיזוי התוצר המקומי לעובד בעזרת תשומות הון, פעילות המצאתית (בקשות PCT), ייצוא ומערך חוקתי מקומי (מדד זכויות הקניין).

על מנת להשתמש בחיזוי בערכים מתאימים של תשומות, נתייחס לשיעור הגידול השנתי הממוצע שנאמד בין השנים 2000 ל-2009 כמקדם עבור כמות התשומות בשנת התחזית. לדוגמה, נסתכל על משתנה ההון לעובד:  $\mu(g(K/L))=1/t*\sum((K/L)_{t+1}/(K/L)_t-1)$ , ומכאן שהערך אותו נציב במודל החיזוי הוא:  $(K/L)_{t+n}=(K/L)_t*(1+\mu(g))^n$ . לתחזית עבור שנת 2015, מול שנת הבסיס 2009, נשתמש ב- $n=6$ .

לוח 8.5 מציג את שיעורי השינוי הנלקחים בחשבון בתחזית ואת התוצר לעובד ( $GDP/L$ ) החזוי למשק הישראלי, עבור שתי קבוצות תרחיש. ניתן לראות שההשפעה של גידול בתפוקות הפטנטים לעובד ( $PCT/L$ ) על התוצר אינה גבוהה, אך ברורה. לעומת זאת שינוי במדד זכויות הקניין ( $PR$  index) משפר מאוד את תפוקות התוצר לעובד. יש לציין שמודל המדידה לא כולל את מימד הזמן, וזאת על מנת לנטרל את האפשרות לשינוי בתוצר גם אם התשומות לא משתנות.

## לוח 8.5: תרחישי צמיחה שונים עבור המשק הישראלי בהתבסס על מודל פונקציית הייצור

Scenario	Calculation of PCT/L	PCT/L growth rate	PR Index	GDP/L Output (current USD, 1000's) at year 2020
1. Change in PCT/L	a. Business as usual	2.1%	6.3	72.23
	b. Positive normative growth rate	5%	6.3	72.77
2. Change in IPRI	c. Business as usual	2.1%	6.3 – 7.6	79.21

התרחיש הראשון מציג השתנות של מספר הגשות PCT לעובד בישראל, כאשר המטרה לבחון כיצד משפיע שיעור גידול מייצג של העשור הקודם (תת תרחיש b), לעומת החישוב שנעשה על סמך היחס בין מדד שנת 2000 למדד שנת 2009, עסקים כרגיל (תת תרחיש a). כפי שהראינו לעיל, בשנתיים האחרונות חוותה הפעילות ההמצאתית בישראל ירידה מסוימת במונחי תפוקות לעובד. מטרת התחזית לבחון מה היו ביצועי המשק, אילו הפעילות ההמצאתית הייתה שומרת על קצב צמיחה ממוצע כפי שחוות מדינות אחרות, המובילות בשיעורי צמיחה של תפוקות מ"פ לעובד כמו פינלנד ושבדיה (כשני אחוזים לשנה לעומת חמישה אחוזים).

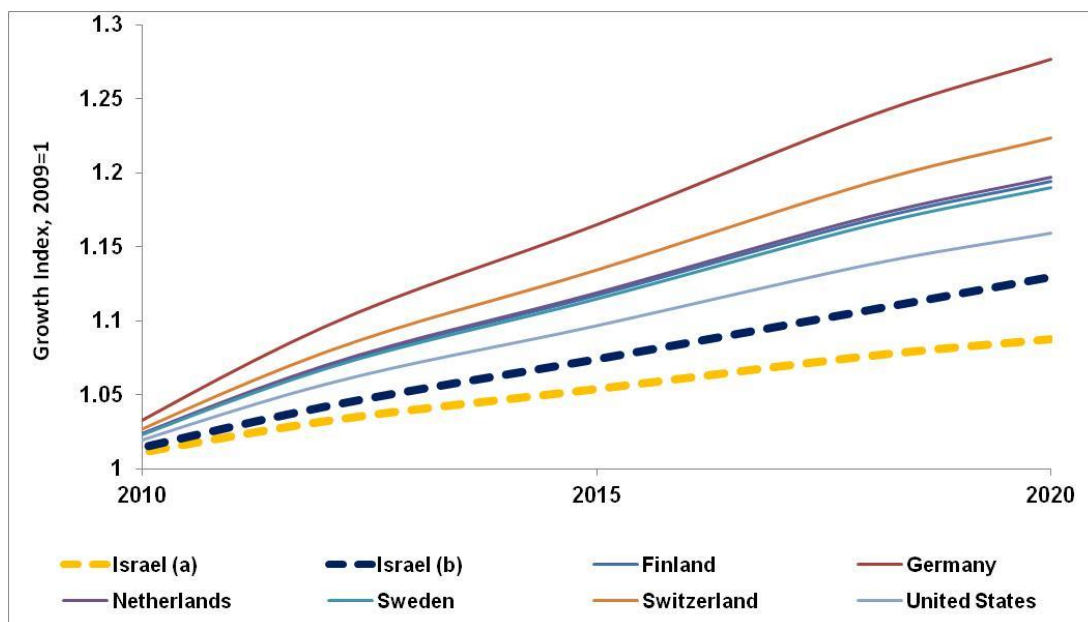
התרחיש השני בודק את ההשפעה שעשויה להיות לסביבה חוקתית ליבראלית ויעילה יותר ופחות מסוכנת לזכויות הקניין של הפירמה הפרטית. בתחום זה ישראל אינה מצטיינת. לעומת רמה ממוצעת של 8 נקודות ויותר של מתחרותיה האירופאיות והאמריקאיות, המדד בישראל עומד על 6.3 בלבד. התרחיש בודק **עלייה הדרגתית במהלך השנים לרמה של 7.6 נקודות**, כאשר **ברקע רמת תפוקות הפטנטים לעובד נשאר ללא שינוי** (business as usual), בהינתן שכל שאר התשומות צומחות באופן קבוע על פי המפתח שהוסבר לעיל. מול התרחישים הללו עבור ישראל, מוצגות התחזיות עבור קבוצת מדינות שביצועי החדשנות שלהן דומים לביצועים הישראליים, ובעיקר, הן משמשות מודל ליציבות וחוסן כלכליים. התחזית נערכה עבור שלוש נקודות זמן: 2015, 2018, ו-2020. עבור המדינות השינוי בתשומות נמדד על פי חישוב נתוני השנים 2000 עד 2007. יש לסייג כי נתוני הצמיחה של המדינות האירופאיות לא בהכרח נשמרים בשנים האחרונות. סביר להניח שעם עדכון הנתונים עד לשנה הנוכחית, 2012, נמצא ביצועים מתונים יותר, המושפעים מהמשבר הכלכלי האחרון, אך זה מעבר לנתונים שבידינו.

איור 8.12 מציג את תוצאות תרחיש 1 (a-i b) עבור ישראל ומספר מדינות OECD (פינלנד, גרמניה, שוודיה, שוויץ, הולנד וארה"ב). על מנת לאפשר השוואה בין ישראל לבין המדינות האחרות, בחרנו להראות את האומדן ביחס לשנת הבסיס, כך שבשנת הבסיס מדד הגידול בתמ"ג לעובד הוא אחד עבור כל המדינות במדגם. מקורות הגידול בתמ"ג במודל מגיעים הן מגידול בתשומות והן ממדד גודל האוכלוסייה ומדד זכויות הקניין, שאינם משתנים. בתחזית שמוצגת ניתן לראות שמצב "עסקים כרגיל" (תת תרחיש a), בו מאופיינת ישראל בגידול נמוך ואפילו שלילי בתשומות<sup>62</sup>, שיעור הצמיחה של תוצר מקומי לעובד הישראלי הוא הנמוך מבין המדינות המוצגות. תרחיש זה מספק צמיחה של כשבעה אחוזים בלבד לאורך העשור. לעומת ישראל, גרמניה הנהנית מצמיחה ממוצעת חיובית גבוהה

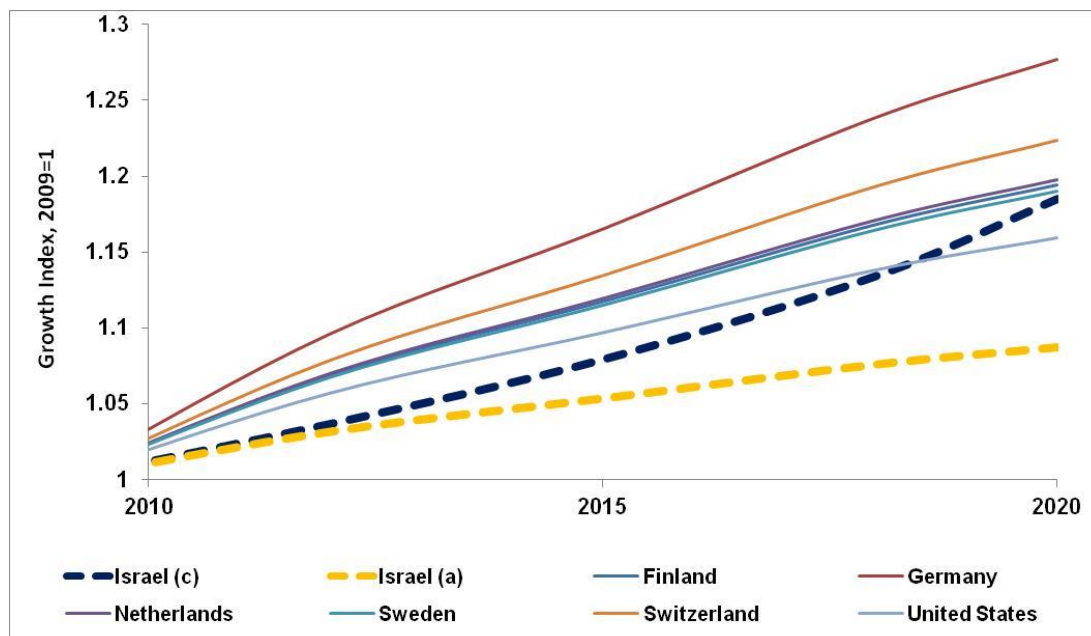
<sup>62</sup> ירידה ממוצעת של 1/3 האחוז בתשומות הון לעובד, אפס גידול בייצוא, ועליה של 2.1% בגידול במספר הגשות PCT לעובד.

בתשומות<sup>63</sup>, מדגימה תחזית צמיחה של קרוב ל-30 אחוזים בעשור הקרוב. כל המדינות, להוציא ישראל, חזויות להציג צמיחה חיובית של מעל עשרה אחוזים בעשור הקרוב. בתרחיש בו אנו מניחים גידול נורמטיבי של חמישה אחוזים במספר הגשות ה-PCT לעובד (תת תרחיש ב), גדל התוצר ב-15 אחוזים לאורך העשור הבא, פי שניים מהחזוי בתסריט העסקים כרגיל.

**איור 8.12: שיעור הגידול בתמ"ג לעובד כפונקציה של גידול בתשומות החדשנות**



**איור 8.13: שיעור הגידול בתמ"ג לעובד כפונקציה של שיפור מדד זכויות הקניין בישראל**



<sup>63</sup> מעט מעל אפס בתשומות הון לעובד, שבע עשיריות בייצוא לעובד ושלוש עשיריות בתפוקות PCT לעובד.

איור 8.13 מסכם את תוצאות תרחיש c, בו משתנה הסביבה המשפטית-קניינית בישראל (מדד זכויות הקניין) משתווה למדדים מקובלים במדינות המערביות (עליה ממדד של 6.3 ל-7.6). כפי שניתן לראות מהאיור, שיפור במדד זכויות הקניין בישראל מוביל להשפעה דרמטית על התפוקה של המשק הישראלי הן בערכים מוחלטים (מעל 15 אחוזי צמיחה עד סוף העשור), והן מול המדינות האחרות. יש לציין, כמובן, שמודל זה מתרכז בפונקציית ייצור פשוטה מאוד ולכן התגובה החזקה לשינוי בסביבה החוקית בישראל. גם מספר הגשות ה-PCT לעובד, היורד בשנתיים האחרונות למדגם, לא משקף את השנים הקודמות בהן תפוקות פטנטים עלו בישראל בשיעורים גבוהים. למרות ההסתייגות לעיל, ניתן לראות בתוצאות הסימולציה הדגמה לאפקט שיפור הסביבה המשפטית-קניינית היכולה לספק השראה למקבלי ההחלטות. כמו במודל תיווך לעיל, השאלה בייצור לא צריכה להתמקד רק בקשר בין התשומות לתפוקה, אלא גם ביצירת סביבה מתאימה, העשויה להעצים את הקשר בין חדשנות לתוצר המקומי. הפרייון של העובד הישראלי במונחי תמ"ג לנפש נמוך מהפרייון של עמיתו האירופי ותפוקות הפטנטים כתשומה אינן מספיקות לייצוב צמיחת התפוקות לעובד. על מנת לממש את פוטנציאל החדשנות במשק הישראלי נדרש גם שינוי בסביבה החיצונית שבה פועלים מגזרי החדשנות.

## 9 סיכום והמלצות

העבודה הנוכחית מסכמת מאמץ של שלוש שנים בהערכת הפעילות ההמצאתית הישראלית והשוואת מאפייניה והיקפה לפעילות מקבילה המתבצעת בקבוצת המדינות המפותחות (OECD). ראשיתו של מאמץ זה החל במחקר הראשון בנושא, שהתמקד במאפייני בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים במשרדי פטנטים לאומיים (ישראל וארה"ב) ואזוריים (משרד הפטנטים האירופי). המחקר הנוכחי, שממצאיו מסוכמים בדו"ח לעיל, מהווה קפיצת מדרגה הן מבחינת איכות הנתונים והן מבחינת כלי העבודה והמתודולוגיה המחקרית בהם נעשה שימוש. תשתית הנתונים שהוקמה במוסד נאמן בתחום הפטנטים משקפת את חזית הידע הקיים כיום (state of the art) בתחום ה"סטטיסטיקה של פעילות המצאתית" ומאפשרת לשלב ולהצליב מקורות מידע שונים על מנת לקבל תמונה ממוקדת ומקיפה על מאפייני מגישי הפטנטים.

במסגרת המחקר הנוכחי פותח מדד לאמידת הפעילות ההמצאתית הישראלית (המצאות ייחודיות), המאפשר לנטרל כפילויות בספירה של בקשה זהה כתוצאה מהגשתה במשרדי פטנטים שונים בעולם. יתרונו העיקרי של אינדיקטור זה מתבטא בכך שהוא מקיף בצורה טובה וכוללת את הפעילות ההמצאתית הישראלית, ללא הטיה גיאוגרפית (התמקדות במשרד פטנטים מסוים). חסרונו העיקרי של המדד מתבטא באיכות ההמצאות המכוסות. כיוון שהמדד מקיף את כלל ההמצאות, הוא כולל גם בקשות סינגלטוניות רבות (בעיקר בקשות השייכות לסקטור המגישים הפרטיים), שאיכותן (מבחינת ערך השוק) בדרך כלל נמוכה יותר.

נערך שימוש מקיף במדד ההמצאות הייחודיות לשם תיאור והערכת הפעילות ההמצאתית הישראלית. נמנו מספר ההמצאות הייחודיות לאורך השנים ונחקרו מאפייניהן: שיוכן הסקטוריאלי, תחום הפטנט והענפים הטכנולוגיים אליהן ההמצאות שייכות ובוצע חיתוך וניתוח על פי מגישים מובילים. הישג חשוב של המחקר הוא בחינת מאפייני הסקטור העסקי, תוך כדי מתן דגש לחקר מאפייני ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל. המחקר התמקד גם בהערכת מעמדה ומיקומה של ישראל בקרב קבוצת המדינות המפותחות, תוך שימוש בנתוני PCT ובמדדים השוואתיים שונים. אותרו התחומים הטכנולוגיים בהם ישראל ומדינות אחרות מצטיינות ונערך פילוח של אזורי החדשנות המובילים בארץ ובעולם. תוארה הפעילות המצאתית הישראלית ומאפייניה ב"שווקים המתעוררים" – מדינות BRIC וקוריאה, תוך כדי התמקדות בבקשות לפטנט שהוגשו במשרדים הלאומיים של מדינות אלו. באמצעות כלים תיאוריים ואמפריים (מודל פונקציוני ייצור ומודל התפתחות) נחקר הקשר בין פעילות המצאתית לבין ביצועים משקיים מנקודת מבט מקומית ובינלאומית. נערכה סימולציה נומרית שמטרתה לבחון תרחישים שונים של שינוי בתשומות (תפוקות מו"פ, שינויים בסביבה הקניינית-משפטית) והשפעתן על התפוקות (תמ"ג לעובד).

מהדו"ח עולים מספר ממצאים בעלי חשיבות למדיניות המו"פ של ישראל:

- לאחר שנים רבות של עלייה רצופה בפעילות ההמצאתית הישראלית (הן מבחינה אבסולוטית והן מבחינה יחסית), בשנים 2009 ו-2010 (השנים האחרונות בהן קיימים נתונים אמינים ושלמים) נצפתה ירידה במספר ההמצאות המנומרות לנפש/עובד. נראה כי ירידה זאת אינה קשורה רק

- לעיכובים המנהליים הקשורים בפרסום הבקשה. המשמעות היא שבהינתן הגידול באוכלוסייה או בכוח העבודה בארץ, היה ניתן לצפות להיקף פעילות המצאתית גבוה יותר מאשר נצפתה בפועל.
  - ישראל שומרת על מיקומה היחסי הגבוה בתחום ה-ICT ובתחומים אחרים (כגון טכנולוגיה רפואית) ומפגרת אחרי מדינות אחרות בתחום האנרגיה המתחדשת, שהינו תחום בעל פוטנציאל כלכלי משמעותי.
  - להלן המגמות שזוהו מניתוח מאפייני ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל:
    - קיימת זליגה הולכת וגוברת של ידע, קניין רוחני וטכנולוגיה ישראלית לטובת חברות זרות, המתבטאת בעלייה משמעותית במהלך השנים במספר ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל ובנתח שהמצאות אלו מהוות מתוך סך כל הפעילות ההמצאתית הישראלית.
    - ישנה מגמה הולכת וגוברת של רכישת קניין רוחני ישראלי (דרך קנייה של חברות ישראליות מבוססות וחברות הזנק על ידי חברות בינלאומיות זרות). פטנטים שנקנו הופכים להיות נתח משמעותי (מעל 13%) מסך כל "תיק הפטנטים" של מרכזי המו"פ הזרים.
    - זוהו שיעור נמוך של בעלות ישראלית על המצאות זרות. שיעור נמוך זה הינו, ככל הנראה, פועל יוצא של מספר מועט של חברות בינלאומיות ישראליות בחו"ל.
    - קיימת מדיניות של שמירה קפדנית על הקניין הרוחני מצד מרכזי המו"פ הזרים בישראל, לעומת מדיניות לא עקבית מצד חברות רב לאומיות ישראליות בהיבט זה (למשל המצאות של טבע ארה"ב וטבע הונגריה הנרשמות תחת בעלות שאינה ישראלית).
- לנוכחות מרכזי המו"פ הזרים והחברות הרב לאומיות בישראל, היבטים חיוביים רבים. עם זאת, הממצאים המדווחים לעיל צריכים לעודד דיון מעמיק **לגבי מדיניות המו"פ ולגבי שמירת הקניין הרוחני הישראלי.**
- המחקר מראה כי הפירמות הישראליות זיהו באופן חלקי את פוטנציאל ההגנה על קניין רוחני במדינות BRIC ובקוריאה. ישנה עליה בהגנה על פטנטים בקוריאה, סין וברזיל, אך לא בהודו.
  - פענוח המודלים ומבחני המדיניות (סימולציות נומריות) שבחנו את הקשר בין תשומות כלכליות, תפוקות מו"פ וביצועים משקיים העלו ממצאים מעט מפתיעים, אם כי כאלה העולים בקנה אחד עם מגמות שזוהו במחקרים מאקרו כלכליים אחרים<sup>64</sup>. נמצא כי החדשנות הישראלית, "הקטר המושך את המשק", אינה מספיקה כשלעצמה להבטחת מגמת צמיחה מתמשכת ובת קיימה. רמת הפריון של העובד הישראלי נמוכה באופן משמעותי מהרמה המקובלת ב-OECD, והפעילות ההמצאתית כתשומה אינן מספיקה לייצוב והגדלת הצמיחה במשק. החוליה החסרה היא היכולת למנף את פירות המו"פ להצלחה תעשייתית ולחברם למערכות ייצור. למרות שיש להתייחס לתוצאות המודלים והסימולציה בזירות ובצניעות הנדרשת, חשוב להתייחס לקווי המגמה העולים מהם.

<sup>64</sup> ראו למשל אקשטין ווסרטל (2006) – הפריון בתעשייה הישראלית: השוואה בינלאומית ואומדנים לתשואה על השקעות מו"פ, אפלייד אקונומיקס.

להלן המלצותינו למולמו"פ לגבי מחקרי המשך בתחום פעילות המצאתית ישראלית:

- במוסד נאמן נוצרה בשלוש השנים האחרונות תשתית ייחודית לחקר הפעילות ההמצאתית הישראלית, היכולה להיחשב כתשתית לאומית. תשתית זאת חייבת להיות מעודכנת באופן שוטף וזאת על מנת לספק לקובעי המדיניות תמונה עדכנית על הסטטיסטיקה הלאומית של ישראל בתחום הפטנטים. אנו ממליצים לקובעי המדיניות לתמוך בעדכון תשתית זאת אחת לשנתיים.

- מחקר זה עשה צעד חשוב בניתוח מאפייני הפעילות ההמצאתית של מרכזי המו"פ הזרים בישראל. ניתוח זה התאפשר תודות להכנת קובץ נתונים ייעודי (קובץ מרכזי המו"פ הזרים בישראל הנסמך על נתוני ה-IVC) שקושר לבסיס הנתונים PATSTAT. לדאבוננו, לא ניתן היה לבנות בסיס נתונים דומה עבור חברות ישראליות (כולל חברות הזנק) בשל היקף העבודה (איסוף נתונים על אלפי חברות) והעלויות הגבוהות (במונחי זמן או כסף) הכרוכות בה. בשל עובדה זאת, הניתוח של מאפייני הסקטור העסקי הישראלי הוגבל לקווים כלליים. אנו סבורים כי בסיס הנתונים המצויים בידי הלמ"ס יכולים לספק מסגרת מתאימה לניתוח מעמיק יותר של מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק ושל פירמות ישראליות. אנו ממליצים לתמוך במימון שיתוף פעולה בין מוסד נאמן לבין הלמ"ס. ראוי לציין כי קיים שיתוף פעולה דומה ומוצלח מאוד בין שני הגופים בנושא "מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל" זה מספר שנים.

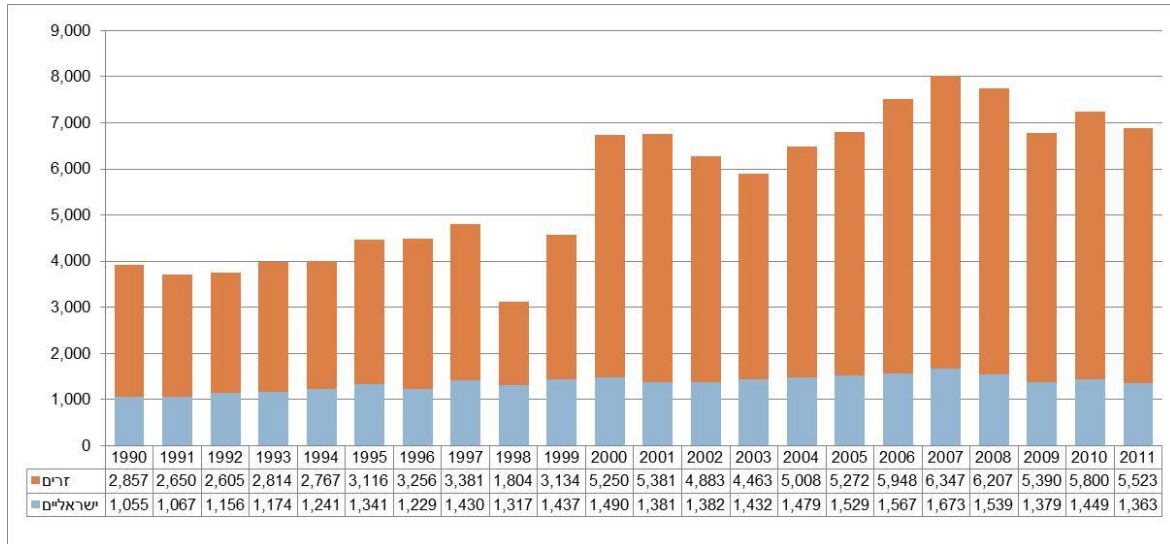
- אנו סבורים כי במחקרים עתידיים יש לתת דגש רב יותר למדדים אשר עשויים לספק תובנות על איכות הפטנטים הישראליים כגון מספר ציטוטי הפטנט, מספר התביעות (claims) בפטנט, מספר הממציאים השותפים להמצאה וכו'.

מעבודתנו עם בסיס הנתונים PATSTAT, עולה כי איכות הנתונים עבור משרד הפטנטים הישראלי לוקה בחסר. קיים כיסוי חסר עבור בקשות לפני שנת 2006, אין אינדיקציה למתן פטנט ובחלק גדול מהבקשות חסרה כתובת המדינה, עובדה המקשה מאוד על זיהוי מגישים ישראלים (שכן הבקשה יכולה להיות של מגיש ישראלי או זר). מקורה של הבעיה אינה ב-PATSTAT, אלא בליקוי בהעברת הנתונים מצידה של רשות הפטנטים הישראלית. בהיכרותנו את בסיס הנתונים של רשות הפטנטים הישראלית ("דוחות BI"), בו עשינו שימוש במחקר הקודם, הנתונים מצויים בחזקתה. היות וחלק משמעותי מהפעילות ההמצאתית הישראלית עובר דרך המשרד הישראלי, אנו רואים חשיבות רבה בקיום שיתוף פעולה עם רשות הפטנטים הישראלית בנושא זה, על מנת שנוכל לבדוק ולאמת את הנתונים, כך שהסטטיסטיקה הלאומית של ישראל בנושא פעילות המצאתית תהיה מדויקת ועדכנית ככל האפשר.

## 10 נספח: עדכון בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים

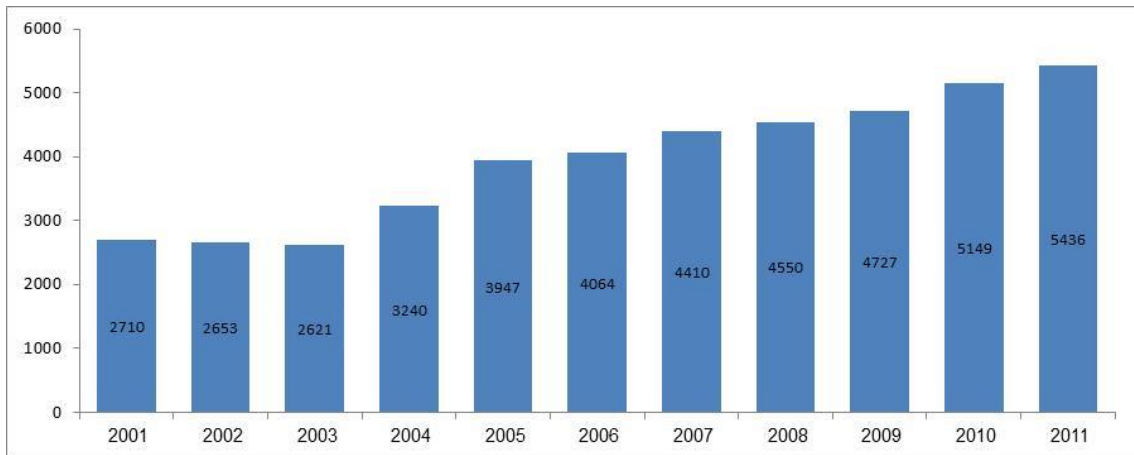
פרק זה, הערוך בפורמט של נספח, מספק תמונת מצב מעודכנת על מספר ומאפייני הפטנטים הישראליים במשרדי פטנטים שונים בעולם. הנתונים מהווים עדכון לדו"ח הפטנטים שפורסם לפני שנתיים (גץ, לק ואחרים, 2011a). ייתכנו הבדלים בין הגרסה המעודכנת לבין הגרסה הקודמת בשל פרק הזמן שעבר ובשל השימוש בבסיס נתונים שונה (PATSTAT המחליף את ה-DELPHION).

### איור 10.1: בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים זרים ברשות הפטנטים הישראלית, 2011-1990



מקור הנתונים – רשות הפטנטים הישראלית. הנתונים מוצגים לפי שנת הגשת הבקשה בספירה פשוטה.

### איור 10.2: בקשות של ממציאים ישראלים ב-USPTO<sup>65</sup>, 2011-2001



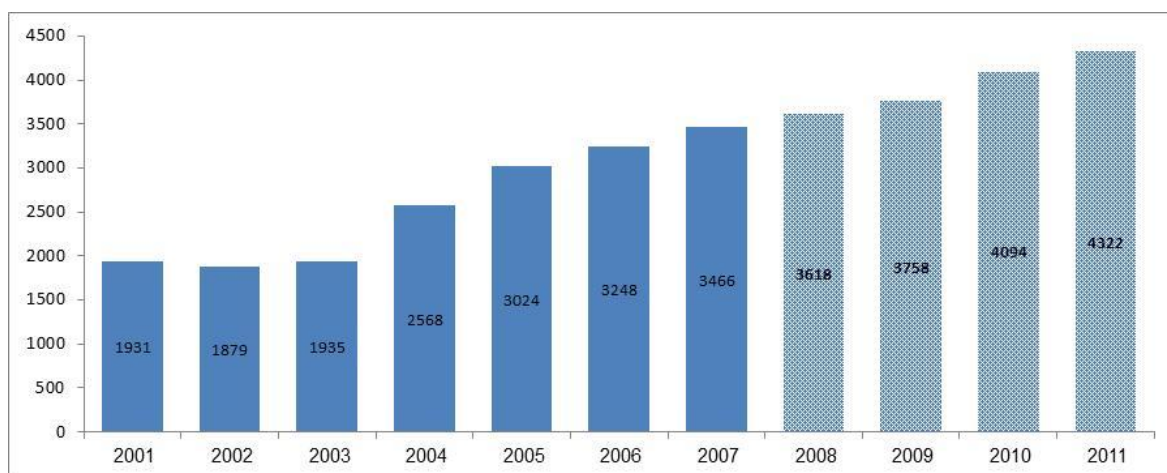
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני ה-USPTO<sup>66</sup> ו-PATSTAT<sup>67</sup>. הנתונים מוצגים לפי שנת הגשת הבקשה בספירה פשוטה.

<sup>65</sup> מספר הבקשות לפטנט שהוגשו על ידי ממציאים ישראלים ב-USPTO בשנים האחרונות גבוה ממספר ההמצאות הייחודיות של ממציאים ישראלים (איור 5.1). חשוב להדגיש כי מדובר ביחידות מדידה שונות, האחת סופרת בקשות לפטנט לפי מספר הבקשה, והשנייה סופרת המצאות ייחודיות לפי מספר המשפחה. מספר בקשות לפטנט המוגשות באותו הרשם עשויות להכיל תוכן טכני דומה, להיות מקשורות לאותן priorities ואי לכך לייצג את אותה המצאה.

<sup>66</sup> [http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl\\_yr.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl_yr.htm)

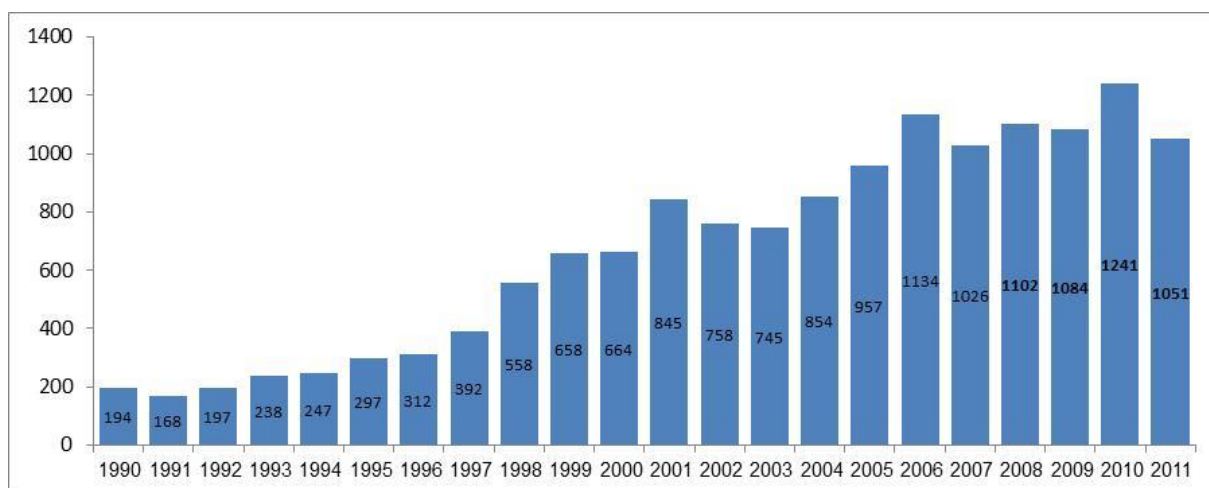
<sup>67</sup> הנתונים המוצגים באיור 10.2 הם שילוב של נתוני ה-USPTO (פרסומים אגרגטיבים על סך כל בקשות) ונתוני PATSTAT. הסטטיסטיקה של ה-USPTO כוללת תחת ה-utility applications גם בקשות PCT בשלב בינלאומי, כאשר ה-USPTO הוא

### איור 10.3: בקשות של מגישים ישראלים ב-USPTO, 2001-2011



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני ה-USPTO ו-PATSTAT<sup>68</sup>. הנתונים מוצגים לפי שנת הגשת הבקשה בספירה פשוטה.

### איור 10.4: בקשות של מגישים ישראלים ב-EPO, 1990-2009



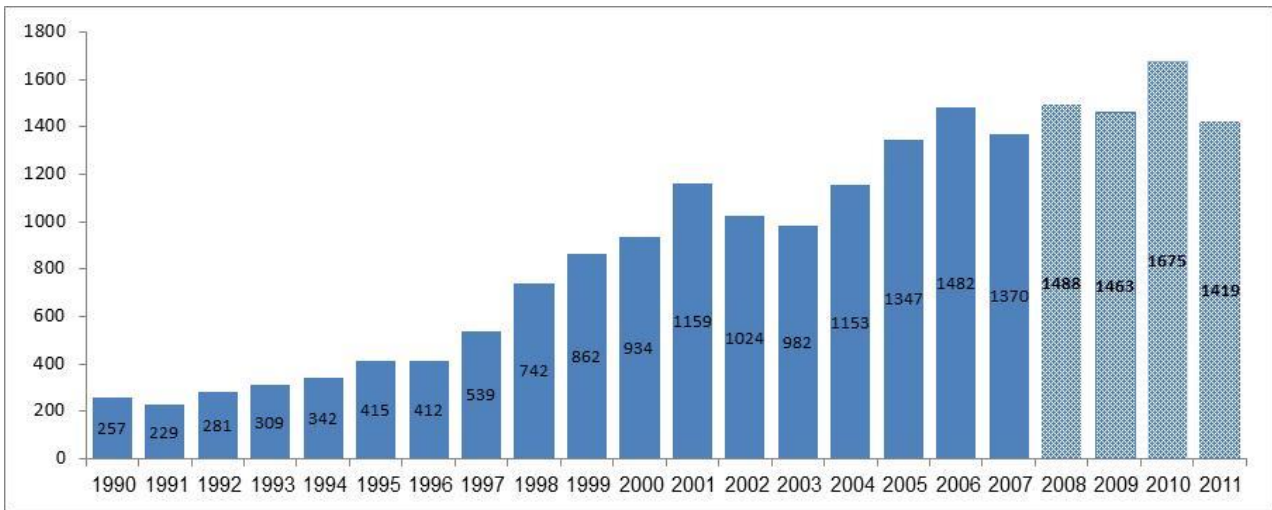
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני ה-EPO ו-PATSTAT<sup>69</sup>. הנתונים מוצגים לפי שנת הגשת הבקשה בספירה פשוטה.

המשרד המקבל. היות וקיימים הבדלים בצורת הספירה בין השיטה של ה-USPTO לבין השיטה של מוסד נאמן (ה-USPTO) סופר את הבקשות בספירה פשוטה, לפי מדינת הממציא הראשון; מוסד נאמן סופר את הבקשות בספירה פשוטה, ללא התחשבות במיקום של הממציא (הישראלי) ב"שרשרת" הממציאים) נלקח הערך הגבוה מבין שתי הספירות. הנתונים עבור השנים 2008-2011 נלקחו מאתר ה-USPTO הכולל גם נתונים אגרגטיביים של בקשות "תלויות ועומדות" – pending applications (הספירות ב-PATSTAT עבור שנים אלו נמוכות משמעותית בשל עיכובים בהליכי הפרסום). יש להתייחס לנתוני 2008-2011 כהערכה.

<sup>68</sup> אתר האינטרנט של ה-USPTO מפרסם סטטיסטיקה על ממצאים בלבד. הנתונים עבור בקשות של מגישים בשנים 2001-2007 נלקחו מ-PATSTAT. הנתונים עבור השנים 2008-2011 הינם מקורבים. בשנים 2001-2007 עמד מספר הבקשות של מגישים על כ-80% מבקשות הממציאים (נתוני PATSTAT). נתוני הממצאים בשנים 2008-2011 הוכפלו בשיעור זה על מנת לקבל מספר מקורב לבקשות של המגישים.

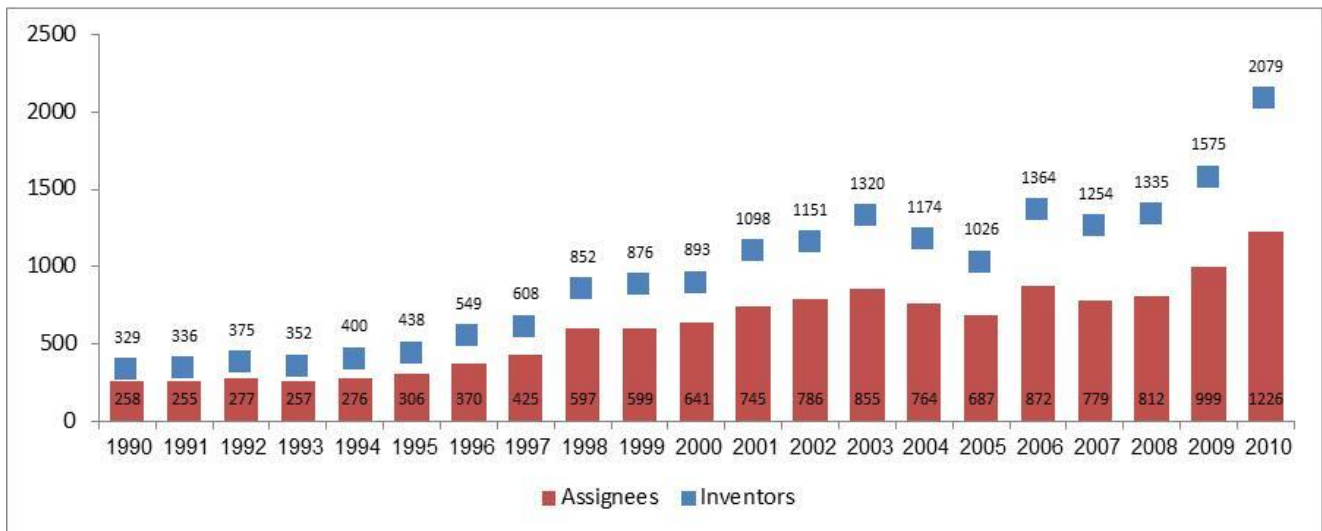
<sup>69</sup> נתונים עבור השנים 2008-2011 נלקחו מאתר <http://www.epo.org/about-us/statistics/patent-applications.html>. הנתונים עבור השנים 2008-2011 נלקחו מאתר ה-EPO.

**איור 10.5: בקשות של ממציאים ישראלים ב-EPO, 1990-2011**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני EPO<sup>70</sup> ו-PATSTAT. הנתונים מוצגים לפי שנת הגשת הבקשה בספירה פשוטה.

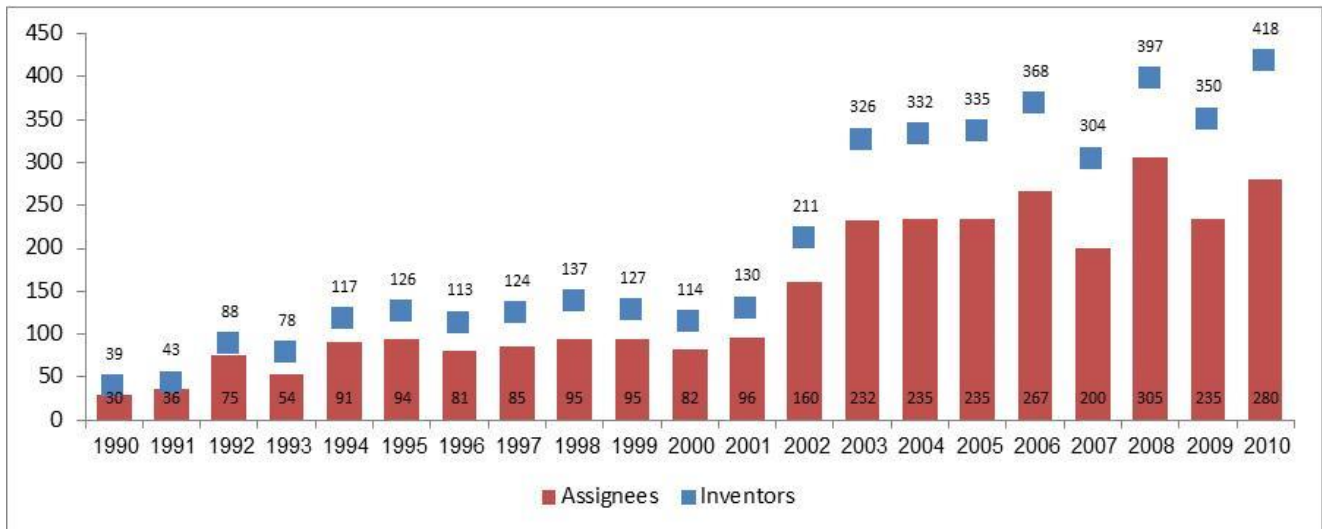
**איור 10.6: פטנטים רשומים של ממציאים ומגישים ישראלים ב-USPTO, לפי שנת אישור הפטנט 2010-1990**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

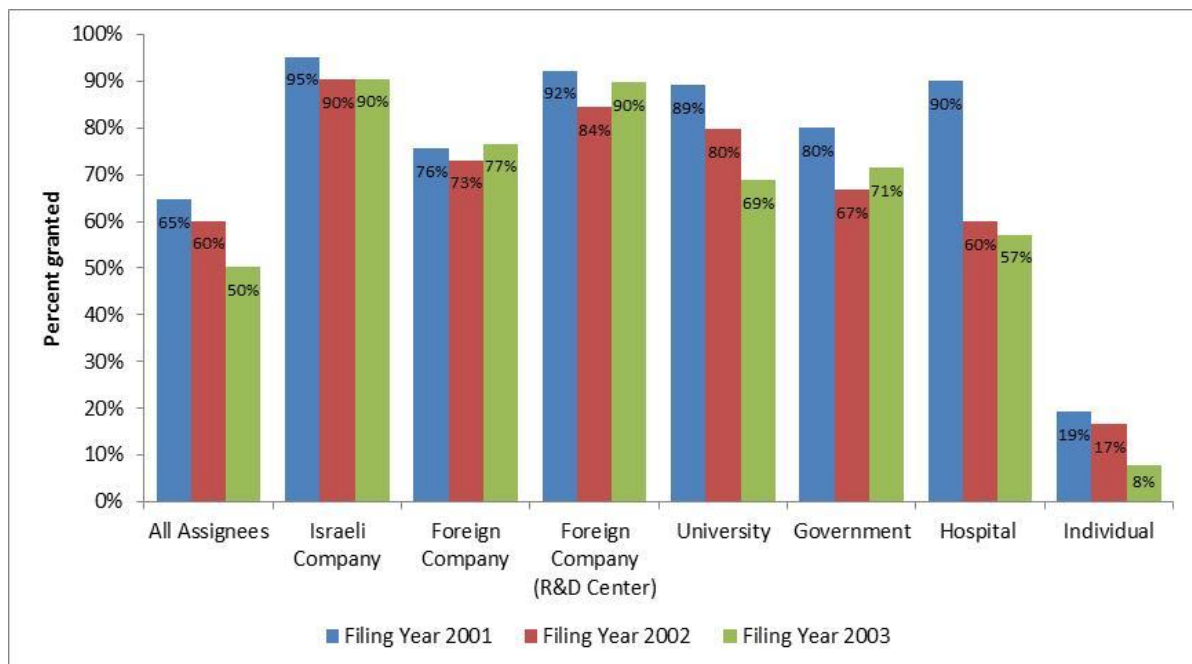
<sup>70</sup> ספירות פשוטות של מסלול לאומי. הנתונים עבור השנים 2008-2011 הינם מקורבים. בשנים 1990-2007 מספר הבקשות של ממציאים ב-EPO היה גבוה בממוצע ב-35% ממספר הבקשות של ממציאים (שיעור זה מאוד יציב לאורך השנים ומאופיין בשנות נמוכה). אתר ה-EPO מספק תמונה מלאה של בקשות המגישים עד שנת 2011, אך לא של בקשות הממציאים. כדי לקבל אומדן מקורב לבקשות הממציאים עבור השנים 2008-2011 הוכפלו בקשות המגישים ב-1.35 עבור שנים אלו.

**איור 10.7: פטנטים רשומים של ממציאים ומגישים ישראלים ב-EPO לפי שנת אישור הפטנט, 2010-1990**



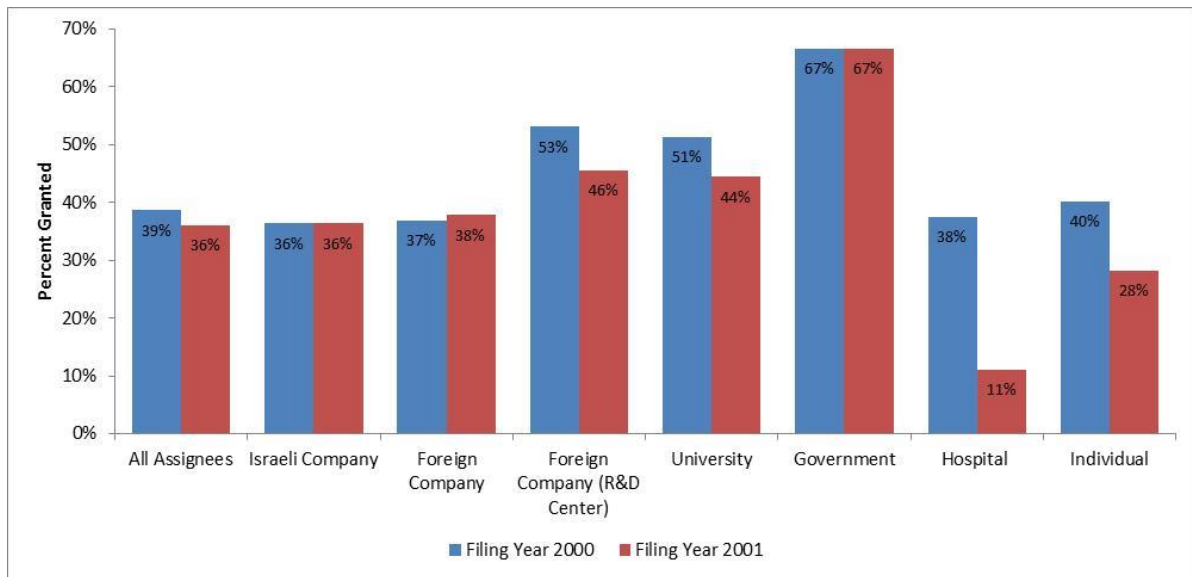
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

**איור 10.8: פטנטים שאושרו ב-USPTO עד שנת 2011 כשיעור מהבקשות לפטנט שהוגשו בשנים 2003-2001. פילוח לפי מגישים ישראלים וסקטור**



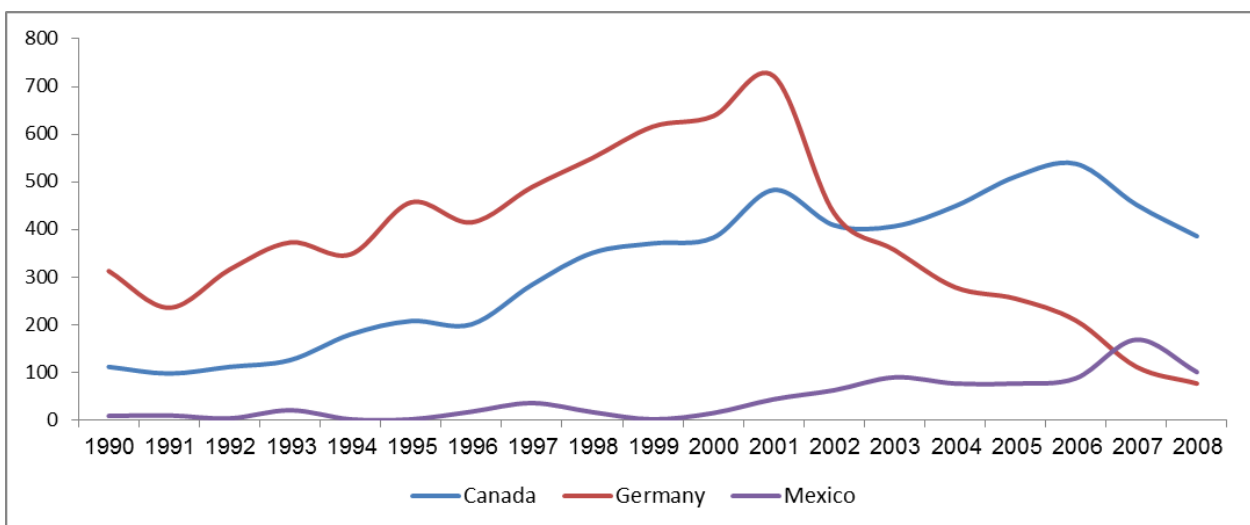
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של KUL ומוסד נאמן וקובץ מרכזי מ"פ זרים.

**איור 10.9: פטנטים שאושרו ב-EPO עד שנת 2011 כשיעור מהבקשות לפטנט שהוגשו בשנים 2001-2000. פילוח לפי מגישים ישראלים וסקטור<sup>71</sup>**



מקור הנתונים עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות הרמוניזציה ושייך סקטוריאלי של KUL ומוסד נאמן וקובץ מרכזי מ"פ זרים.

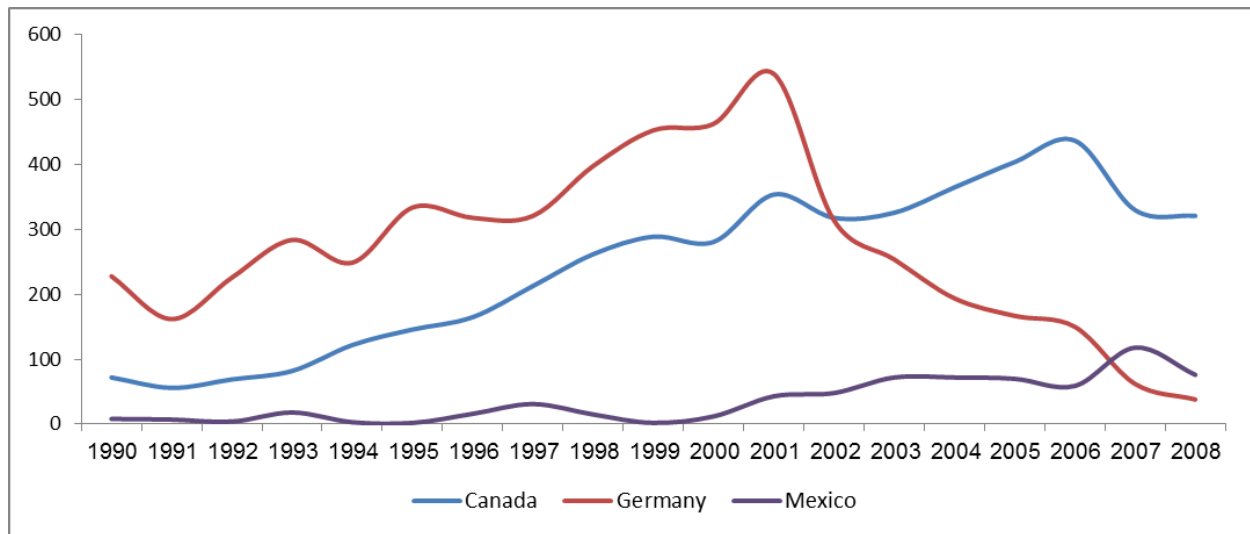
**איור 10.10: בקשות של ממצאים ישראלים במדינות נבחרות, 2007-1990**



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.<sup>72</sup>

<sup>71</sup> כפי שראינו בפרק 3, פרק הזמן לאישור פטנט ב-EPO עשוי לקחת מעל ל-12 שנים. סביר להניח כי שיעורי האישור אינם סופיים ועשויים להיות גבוהים יותר. מבדיקה שערכנו על שנת 1997 (כשנת הגשה) עמדו שיעורי האישור עבור כלל המגישים על 42%, בסקטור העסקי על 43%, בסקטור האוניברסיטאות על 47% ובסקטור המגישים הפרטיים על 29%.  
<sup>72</sup> ניתן לייחס את הירידה החדה בהגשת הבקשות בגרמניה בשל הדומיננטיות של ההגשות בעשור האחרון ב-EPO.

איור 10.11: בקשות של מגישים ישראלים במדינות נבחרות, 1990-2007



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT..

## 11 רשימת מקורות

- אפרתי, ע. (2012). הדור השני של האקזיטים לא מחפש את המכה. דה-מרקר, 25.5.2012.
- גץ, ד., לק, ע., נתן, א., אבן-זוהר, י. וחפץ, א. (2011a). **תפוקות מחקר ופיתוח בישראל-2008-1990: פטנטים ישראלים בהשוואה בינלאומית**. מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית. הטכניון-מכון טכנולוגי לישראל.
- גץ, ד., אבן-זוהר, י., זלמנוביץ, ב., לק, ע. ושפסקי, ג. (2011b). **תפוקות מחקר ופיתוח בישראל 2008-1990: פרסומים מדעיים בהשוואה בינלאומית**. מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית. הטכניון-מכון טכנולוגי לישראל.
- למ"ס (2011). **מחקר ופיתוח של חברות רב-לאומיות בישראל: 2007-2006**. ירושלים.
- למ"ס (2012a). **ירחון לסטטיסטיקה של סחר חוץ**.
- למ"ס (2012b). **היבטים בינלאומיים של מחקר ופיתוח אזרחי בישראל, 2009-2006**. ירושלים.
- למ"ס (2012c). **ההוצאה למחקר ופיתוח (מו"פ) במגזר העסקי בשנת 2010**. ירושלים.
- פרנקל, א. ולק, ע. (2006). **השקעות בהשכלה גבוהה וצמיחה כלכלית: ישראל במבט משווה בינלאומי**. מוסד שמואל נאמן, הטכניון.
- Balassa, B. (1965). **Trade Liberalisation and Revealed Comparative Advantage**. The Manchester School. 33, 99-123.
- Baron, R. M. and Kenny, D. A. (1986). The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic and Statistical Considerations. **Journal of Personality and Social Psychology**, 51, 1173-1182.
- De Rassenfosse, G. Dernis, H. Guellec, D. Picci, L. and Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2012). **The Worldwide Count of Priority Patents: A New Indicator of Inventive Activity**, Working Paper.
- EPO Eurostat (2011). **Patent Statistics: PATSTAT Data Quality Report**. European Commission.
- European Patent Office (2011). **PATSTAT Data Catalog Ver. 4.31**, October 10, 2011.
- Goddard, J., Robertson, D. and Vallance, P. (2012). **Universities, Technology and Innovation Centres and Regional Development: The Case of the North-East of England**. Cambridge Journal of Economics, 36(3), 609-627.

Goldman Sachs (2007). *BRICs and Beyond*. New York, Goldman Sachs Global Economics Department.

Graham, S. and Harhoff, D. (2006). *Can Post-Grant Reviews Improve Patent System Design?* A Twin Study of US and European Patents. CEPR Discussion Papers 5680.

Griliches, Z. (1979). Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Economic Growth. *Bell Journal of Economics*, 92–116.

Griliches, Z. (1981). Market Value, R&D and Patents. *Economics Letters*, 7(2), 183-187.

Griliches, Z. (1984). *R&D, Patents, and Productivity*. University of Chicago Press.

Griliches, Z. (1986). Productivity, R&D and Basic Research at Firm Level in the 1970s'. *American Economic Review*, 76(1), 141-154.

Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 28, 1661-1707.

Griliches, Z. (1995). R&D and Productivity. In P. Stoneman (Ed.), *Handbook of Industrial Innovation* (pp. 52-89). London: Blackwell.

Grossman, G. and Helpman, E. (1991). Quality Ladders in the Theory of Growth. *Review of Economic Studies*, 58(1), 43-61.

Grupp, H. and Schmoch, U. (1999). Patent Statistics in the Age of Globalisation: New Legal Procedures, New Analytical Methods, New Economic Interpretation. *Research Policy*, 28(4), 377–396.

Hall B.H., Lotti F., and Mairesse J. (2008). Employment, Innovation, and Productivity: Evidence from Italian Microdata. *Industrial and Corporate Change*, 17(4) 813-883.

Hasan, I. and Tucci, C. (2010). The innovation–economic growth nexus: Global evidence. *Research Policy* 39(10):1264–76.

Hayes, A. F. (2009). Beyond Baron and Kenny: Statistical Mediation Analysis in the New millennium. *Communication Monographs*, 76, 408-420.

Jaffe, A. and Lerner, J. (2004). *Innovation and Its Discontents. How Our Broken Patent System is Endangering Innovation and Progress and What to Do About It*. Princeton and Oxford, Princeton University Press.

- Jaffe, A. Trajtenberg, M. and Henderson, R. (2001). Geographic Localization Spillovers as Evidenced by Patent Citations. In ***Patents, Citations and Innovations***. Jaffe, A. and Trajtenberg, M (Editors). MIT Press, Cambridge MA.
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. ***Journal of Monetary Economics***, 22.
- Maital, S. Frenkel, A. Grupp, H. and Koschatzky, K. (1994). Relation between Scientific and Technological Excellence and Export Performance: Theoretical Model and Empirical Test for EC Countries. ***Science and Public Policy***, 21(3), 138–146.
- Markusen, A. (1985). ***Profit Cycles, Oligopoly and Regional Development***. Cambridge, MA: MIT Press.
- Martinez, C. (2010). Insight into Different Types of Patent Families. ***OECD STI Working Papers, 2010/2***, OECD, Paris.
- Miller R. and Cote, M. (1987). ***Growing the Next Silicon Valley***. DC Heath and Company, Lexington, Mass.
- Moncada-Paterno-Castello, P. Vivarelli, M. and Voigt P. (2011). ***Drivers and Impacts in the Globalization of Corporate R&D: An Introduction Based on European Experience***. IZA discussion paper No. 5582, Institute for the Study of Labor, Bonn.
- Nelson, R. (1986). Institutions Supporting Technical Advance in Industry. ***American Economic Review***, 76, 186-189.
- Nelson, R. (1998). The Agenda for Growth Theory: A Different Point of View. ***Cambridge Journal of Economics***, 22, 497-520.
- OECD (2011). Technology Specialisation, in OECD ***Science, Technology and Industry Scoreboard 2011***, OECD Publishing.
- Picci, L. and Savorelli, L. (2012). ***The Structural Changes of Internationalized R&D Activities: An Analysis of Patent Data***, Working Paper.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. ***Journal of Political Economy***, 94(5), 1002-37.

Saxenian, A. (1985). Silicon Valley and Route 128: Regional Prototype or Historical Exceptions? In M. Castells (Ed.). ***High Technology, Space and Society***. Pp. 81-115. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

Saxenian, A. (1994). ***Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128***. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Schmoch, U. Laville, F. Patel, P. and Frietsch R. (2003). ***Linking Technology Areas to Industrial Sectors***. Final Report to the European Commission, DG Research.

Schmookler, J. (1952). The Changing Efficiency of the American Economy, 1869-1938. ***The Review of Economics and Statistics***, 34(3), 214-231.

Singer, J and J. Willett. 2003. ***Applied Longitudinal Data Analysis: Modeling Change and Event Occurrence***. Oxford University Press, Oxford UK.

Trajtenberg, M. (1999). Innovation in Israel 1968-1997: A Comparative Analysis Using Patent Data. ***NBER Working Paper*** # 7022.

Turlea, G. Nepelski, D. De Prato, G. Lindmark, S. de Panizza A. Picci, L. Desruelle, P. and Broster, D. (2010). ***The 2010 Report on R&D in ICT in the European Union***. Institute for Prospective Technological Studies, Joint Research Centre, European Commission.

Turlea, G. Nepelski, D. De Prato, G. Simon, J.P. Sabadash, A. Stancik, J. Szewczyk, W. Desruelle, P. and Bogdanowicz, M. (2011). ***The 2011 Report on R&D in ICT in the European Union***. Institute for Prospective Technological Studies, Joint Research Centre, European Commission

### ECOOM-EUROSTAT-EPO PATSTAT Person Augmented Table (EEE-PPAT):

- Du Plessis, M. Van Looy, B. Song, X and Magerman, T. (2009) Data Production Methods for Harmonized Patent Indicators: Assignee sector allocation. ***EUROSTAT Working Paper and Studies***, Luxembourg.
- Peeters B. Song X. Callaert J. Grouwels J. and Van Looy, B. (2009). Harmonizing Harmonized Patentee Names: An Exploratory Assessment of Top Patentees. ***EUROSTAT Working Paper and Studies***, Luxembourg.
- Magerman T. Grouwels J. Song X. and Van Looy, B. (2009). ***Data Production Methods for Harmonized Patent Indicators: Patentee Name Harmonization***. EUROSTAT Working Paper and Studies, Luxembourg.

European Patent Office. EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT), October, 2011 Version.

***OECD Triadic Patent Families database***, October 2011.

***OECD REGPAT database***, October 2011.

OECD. STAT. <http://stats.oecd.org/>