



תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: מאפייני איכות של המצאות ייחודיות

חוקרים:

ד"ר ערן לק, ד"ר דפנה גץ, בלה זלמנוביץ, ציפי בוכניק, גולן תמיר

2016

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

קרית הטכניון, חיפה 32000 טל: 823 7145, 04 829 2329 פקס: 04 823 1889 info@neaman.org.il

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 המחברים ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

תוכן עניינים

2.....	רשימת איורים.....
4.....	רשימת טבלאות.....
4.....	תודות.....
6.....	תקציר מנהלים.....
10.....	1. מבוא.....
11.....	2. סקר ספרות – מדדי איכות.....
12.....	2.1 מדדי איכות של פטנטים.....
19.....	2.2 שימושים של מדדי איכות.....
23.....	3. מערך המחקר.....
23.....	3.1 מטרות ויעדי המחקר.....
23.....	3.2 אוכלוסיית המחקר.....
24.....	3.3 נתוני המחקר.....
24.....	3.4 מבנה בסיס הנתונים PATSTAT.....
28.....	3.5 אימות נתונים.....
29.....	3.6 מגבלות וחסמים מתודולוגים למחקר.....
31.....	4. פעילות המצאתית ישראלית בהשוואה בינלאומית.....
34.....	4.1 יתרונות נגלים בפעילות המצאתית.....
36.....	5. ניתוח המצאות ייחודיות ישראליות.....
38.....	5.1 מאפייני המצאות ייחודיות.....
42.....	5.2 מגישים מובילים בהמצאות ייחודיות.....
46.....	5.3 מאפייני הסקטור העסקי.....
52.....	6. בעלות חוצה גבולות בפעילות המצאתית.....
60.....	7. מדדי איכות של פטנטים.....
69.....	8. סיכום.....
72.....	9. נספח: עדכון בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים.....
76.....	10. רשימת מקורות.....

רשימת איורים

- איור 1: דוגמה לקשרים בין טבלאות PATSTAT לבסיסי הנתונים התומכים 25
- איור 2: תיאור סכמטי של תהליך ההרמוניזציה עבור טבלאות KUL/ECOOM 26
- איור 3: אימות ספירות - בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים ב-EPO, לפי תאריך הגשה 28
- איור 4: אימות ספירות - פטנטים רשומים של ממציאים ישראלים ב-USPTO, לפי תאריך אישור הפטנט וספירה יחסית, 2013-1976 29
- איור 5: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת הממציא, 2012-2002 33
- איור 6: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת המגיש, 2012-2000 34
- איור 7: יתרון נגלה (revealed advantage) בפעילות המצאתית בפילוח על פי תחומים טכנולוגיים, מדינות ה-OECD, 2011 35
- איור 8: המצאות ייחודיות (משפחת DOCDDB) של ממציאים ומגישים ישראלים, 2013-1993 38
- איור 9: המצאות ייחודיות (משפחת INPADOC) של ממציאים ומגישים ישראלים, 2013-1993 39
- איור 10: פטנטים טרייאדים של מגישים 2006, 2011 40
- איור 11: פטנטים טרייאדים של מגישים ל-100,000 נפש 2006, 2011 41
- איור 12: התפלגות המצאות ייחודיות - אוניברסיטאות ומוסדות מחקר 2012-2003 44
- איור 13: התפלגות המצאות ייחודיות - בתי חולים 2012-2003 45
- איור 14: התפלגות המצאות ייחודיות - סקטור ממשלתי 2012-2003 45
- איור 15: התפלגות המצאות ייחודיות לפי תחום פטנט ראשי - SECTION (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי 46
- איור 16: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סיווג CLASS (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי 47
- איור 17: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סיווג משני - SUB-CLASS (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי 48
- איור 18: התפלגות ענפית של המצאות ייחודיות של הסקטור העסקי הישראלי על פי המרה של תחום פטנט IPC לסיווג ISIC 49
- איור 19: התפלגות המצאות הייחודיות של הסקטור העסקי לפי עוצמה טכנולוגית (בעלות ישראלית) 50
- איור 20: בעלות זרה על המצאות ישראליות 2012-2002 52
- איור 21: בעלות ישראלית על המצאות זרות 2012-2002 53
- איור 22: פטנטים ישראלים עם ממציאים שותפים זרים (שיתופי פעולה בפעילות המצאתית) - 2012-2002 53
- איור 23: בעלות חוצת גבולות בפעילות המצאתית, מבט משווה בינלאומי - מדינות ה-OECD, 2012 54
- איור 24: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות זרות (לפחות ממציא ישראלי אחד) 57

איור 25: התפלגות ענפית של המצאות ייחודיות של מגישים זרים (ממציא ישראלי) על פי המרה של תחום פטנט IPC לסיווג ISIC.....	58
איור 26: התפלגות המצאות הייחודיות בבעלות זרה לפי עוצמה טכנולוגית.....	59
איור 27: גודל משפחת הפטנטים (patent family size).....	61
איור 28: מספר תביעות (Claims), ממוצע.....	61
איור 29: טווח טכנולוגי של פטנט scope, patent.....	62
איור 30: עיכוב מנהלי בין פרסום הבקשה ומתן הפטנט (Grant lag), בימים.....	62
איור 31: ציטוטים של ספרות שאינה פטנטית.....	65
איור 32: ציטוטים לאחור (Backward citations).....	65
איור 33: ציטוטים קדימה (Forward citations).....	66
איור 34: חידוש הפטנט (Patent renewal), ממוצע שנים.....	66
איור 35: מדד המקוריות (Originality index), מדד מנורמל.....	67
איור 36: מדד הרדיקליות (Radicalness index), מדד מנורמל.....	67
איור 37: מדד הכלליות.....	68
איור 38: מדד מורכב לאיכות הפטנטים - מדד 4, מדד מנורמל.....	68
איור 39: בקשות לפטנטים של מגישים ישראליים וזרים ברשות הפטנטים הישראלית,.....	72
איור 40: בקשות של ממציאים ישראליים ב-USPTO, 2001-2013.....	72
איור 41: בקשות של מגישים ישראליים ב-EPO, 1990-2014.....	73
איור 42: בקשות של ממציאים ישראליים ב-EPO, 1990-2014.....	73
איור 43: פטנטים רשומים של ממציאים ומגישים ישראליים ב-USPTO, לפי שנת אישור הפטנט 2013-1990.....	74
איור 44: פטנטים רשומים של ממציאים ומגישים ישראליים ב-EPO לפי שנת אישור הפטנט, 2013-1990.....	74
איור 45: פטנטים שאושרו ב-USPTO עד שנת 2013 כשיעור מהבקשות לפטנט שהוגשו בשנים 2005, 2006 ו-2007. פילוח לפי מגישים ישראליים וסקטור.....	75
איור 46: פטנטים שאושרו ב-EPO עד שנת 2013 כשיעור מהבקשות לפטנט שהוגשו בשנים 2002, 2003 ו-2004. פילוח לפי מגישים ישראליים וסקטור.....	75

רשימת לוחות

- לוח 1: דוגמה למילות מפתח או רמזים לזיהוי סקטור המגישים במתודולוגיה של ECOOM/KUL 27
- לוח 2: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת הממציא, 2012-2000 31
- לוח 3: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המגיש, 2012-2000 32
- לוח 4: דינמיקה במיקום של ישראל בתוך מדינות ה-OECD בפטנטים טרייאדים של מגישים, 2011-1990, נירמול לפי גודל אוכלוסייה, לפי שנת בכורה 42
- לוח 5: מגישים ישראלים מובילים בהמצאות ייחודיות 2007-2003 ו-2012-2008 43
- לוח 6: מגישים זרים מובילים בהמצאות ייחודיות 56

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.

תודה לגבי הלן דרניס (Hélène Dernis) מחטיבת סטטיסטיקה וניתוח כלכלי בארגון ה-OECD על הייעוץ בנושאי משפחות פטנטים.

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

אנו מודים לרשם הפטנטים, עו"ד אסא קלינג על נתוני רשות הפטנטים הישראלית.

תודה לד"ר גורי זליכה, יועץ המולמו"פ, על הערותיו הטובות והבונות בשלב דו"ח הביניים שסייעו לשפר עבודה זאת.

תודה מיוחדת למועצה הלאומית למחקר ופיתוח (המולמו"פ) על השתתפותה במימון פרויקט חשוב זה.

תקציר מנהלים

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 קיימים ופיתוח תשתיות חדשות בתחום, המיועדים 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.

תשתית הידע והנתונים הקיימת במוסד נאמן משקפת את חזית הידע (state of the art) הקיים כיום בתחום ה"סטטיסטיקה של פעילות המצאתית". התשתית בנויה ממסד נתונים ראשי (PATSTAT) וחמישה בסיסי נתונים תומכים (חלקם בלעדיים למוסד נאמן ופרי פיתוח של חוקריו) אותם ניתן לקשר לבסיס נתונים זה. בסיסי הנתונים התומכים מספקים שכבות מידע נוספות (הרמוניזציה של שמות מגישים, שיוך סקטוריאלי, מאפייני מרכזי המו"פ הזרים בישראל, מידע גיאוגרפי, מאפייני איכות של פטנטים 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.

דו"ח זה מסכם את המחקר השלישי בסדרת המחקרים של מוסד שמואל נאמן בנושא "תפוקות מו"פ – פטנטים ישראלים". בדומה לשני הדוחות הקודמים בסדרה, מציג דו"ח זה סטטיסטיקה עדכנית אודות הפעילות ההמצאתית הישראלית, הכוללת את מספר ההמצאות הייחודיות לפטנט, ניתוח בקשות לפטנט במסלול PCT, ניתוח מגישים מובילים, פילוח המצאות לפי סקטורים ולפי תחומים טכנולוגיים, ניתוח היבטי גלובליזציה של פעילות המצאתית ועוד. החידוש העיקרי בפרסום הנוכחי הוא ההתמקדות במדדי איכות של פטנטים שמטרתם לספק הערכה אודות איכות הפטנט והערך הטכנולוגי של ההמצאות הישראליות במבט משווה בינלאומי (מדינות ה-OECD).

להלן פירוט עיקרי הממצאים העולים מהדו"ח:

◀ מדדי איכות

ניתוח מדדי האיכות מצביע על תמונה מורכבת ולא אחידה באשר למאפייני איכות הפטנטים הישראלית. ישראל מדורגת במיקום נמוך מאוד במספר מדדי איכות: טווח הטכנולוגי של הפטנט (מקום 22 מתוך 23 מדינות OECD שעברו את סף המינימום לחישוב המדד), ציטוטים קדימה (מקום 19 מתוך 20 מדינות), מדד חידוש הפטנט (מקום 20 מתוך 22 מדינות), מדד הכלליות (מקום אחרון מתוך 17 מדינות שעברו סף המינימום לחישוב במדד) ומדד מורכב לאיכות הפטנט (מקום 15 מתוך 20 מדינות) ובמקום גבוה במספר מדדים אחרים: מדד NPL של ציטוטים שאינם פטנטים (מקום 4 מתוך 23 מדינות), מדד המקוריות (מקום ראשון מתוך 23 מדינות) ומדד הרדיקאליות (מקום ראשון מתוך 23 מדינות). המיקום הגבוה של ישראל בשני המדדים האחרונים מעניין במיוחד היות והוא מדגיש את השילוב בין ערך ציטוטים גבוה לבין פריסה טכנולוגית רחבה של הפטנטים הישראלית (שימוש נרחב בתחומי ידע שונים בהמצאה בודדת; "שאיבת" ידע מדיסציפלינות שונות והכלתם על תחום אחר).

◀ הגשות PCT: ישראל במבט משווה

בשנת 2012 מוקמה ישראל במקום החמישי בין מדינות ה-OECD בהגשות PCT של מציאים ביחס לגודל האוכלוסייה (23.9 הגשות ל-100,000 נפש), מתחת לשוודיה, פינלנד, יפן ושווייץ. נתון זה משקף עליה של מקום אחד בדירוג היחסי בהשוואה לשנת 2010.

בשנת 2012, מוקמה ישראל במקום התשיעי בעולם בבקשות PCT של מגישים ביחס לגודל האוכלוסייה (17.7 הגשות ל-100,000 נפש). דירוג זה זהה ביחס לנתוני 2010.

הנתונים מראים כי לישראל יתרון נגלה (revealed advantage) משמעותי בתחום הטכנולוגיה הרפואית (אחרי אירלנד) ובתחום ה-ICT (אחרי פינלנד, קוריאה ושוודיה).

◀ מאפייני המצאות ייחודיות

בשנת 2013 הוגשו בעולם 5189 המצאות ייחודיות לפטנט על ידי מציאים ישראלים ו-5144 המצאות ייחודיות על ידי מגישים (בעלי הפטנט) ישראלים. קיימת מגמה של גידול אבסולוטי ויחסי (נרמול על פי גודל אוכלוסייה) במספר ההמצאות הייחודיות של מציאים ובעלים ישראלים לאורך השנים.

האוניברסיטה העברית, הטכניון, מכון וייצמן, אוניברסיטת תל אביב ואוניברסיטת בן גוריון הם חמשת הגופים המובילים בין השנים 2008 ו-2012 בהמצאות ייחודיות. חברת טבע ממוקמת במקום השישי (בשנים 2003-2007 דורגה במקום הראשון) ואחריה סנדיסק, מרוול וישקר. התעשייה האווירית סוגרת

את העשיריה הראשונה. מבין עשרים המגישים המובילים בשנים 2008-2012, חברת ביוסנס ובית החולים על שם שיבא-תל השומר ביצעו את הקפיצה הגדולה ביותר בדירוג ביחס לנתוני 2003-2007.

פילוח ההמצאות הייחודיות בסקטור הממשלתי מראה כי שיעור ההמצאות הייחודיות של מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני עלה ב-10% בשנים 2008-2012 בהשוואה לשנים 2003-2007 (מ-47% לכ-57%) ואילו שיעור ההמצאות הייחודיות של הועדה לאנרגיה אטומית (ממ"ג-שורק וקמ"ג-נגב) ירד באותו השיעור בשתי תקופות אלו (מ-34% לכ-24%). שני גופים אלו אחראים ליותר מ-80% מההמצאות הייחודיות הממשלתיות לאורך כל העשור האחרון.

ניתוח התפלגות ההמצאות הייחודיות לפי התחום הטכנולוגי של הפטנט מראה כי 23% מההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי בשנת 2012 היו בתחום מדעי הרפואה והחיים (הכולל את תחום הפארמה) וכ-20% היו בתחום המחשבים והחישוב. תחום התקשורת האלקטרונית היווה בשנת 2012 כ-9.5% מכלל ההמצאות הייחודיות.

ניתוח התפלגות ההמצאות הייחודיות לפי ענף כלכלי מראה כי בשנת 2012, ארבעה ענפים כלכליים היוו כשני שלישי מסך כל ההמצאות הייחודיות. ענף הציוד האלקטרוני והתקשורת מרכיב כ-29% מסך כל ההמצאות הייחודיות, ענף המכונות למשרד ומחשבים מהווה כ-16%, ענף הפארמה תופס כ-11% וענף הכימיה מהווה כ-10% מסך כל המצאות אלה.

בחינה של התפלגות ההמצאות הייחודיות לפי עוצמה טכנולוגית מראה כי בשנת 2012, כ-61% מההמצאות הייחודיות השתייכו לענפי הטכנולוגיה העלית ו-28% השתייכו לענפי הטכנולוגיה העילית המעורבת. ענפי הטכנולוגיה המעורבת מסורתית והטכנולוגיה המסורתית מהווים רק כעשירית מכלל ההמצאות הייחודיות.

◀ היבטי גלובליזציה בפעילות המצאתית

שיעור הבעלות הזרה על המצאות ישראליות עלה מ-26.5% בשנת 2002 לכ-33.7% בשנת 2012. הדבר משקף את השיעור ההולך וגדל של פטנטים בבעלות מרכזי המו"פ הזרים מתוך סך כל הפעילות ההמצאתית הישראלית. בשנת 2012, כ-75% מהבעלות הזרה על המצאות ישראליות הייתה אמריקאית, כ-16% הייתה אירופית (EU-28) וכ-9% הייתה בבעלות מדינות אחרות.

בשנת 2012, שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות עמד על 10.6% והינו יציב למדי בעשור האחרון. שיעור זה הינו נמוך מאוד בהשוואה בינלאומית ומשקף, בין היתר, את מיעוט החברות הרב-לאומיות בבעלות ישראלית.

בשנים האחרונות, ניתן להבחין במגמת עליה בשיתופי הפעולה של ישראלים עם ממציאים זרים. בשנים 2011-2012 כ-19% מהבקשות לפטנטים שהוגשו במסלול PCT היו בשיתוף פעולה עם ממציאים זרים.

החברות IBM ואינטל נמצאות בראש טבלת המגישים הזרים בהמצאות ייחודיות (להן ממציאים ישראלים) ומובילות בהפרש ניכר על פני המגישים הזרים האחרים. בשנים 2008-2012 הגישה IBM 867 המצאות ייחודיות לעומת 542 של אינטל. חברת מיקרוסופט נמצאת במקום השלישי עם 270 המצאות ייחודיות, HP במקום הרביעי עם 246 המצאות וחברת טבע ארה"ב סוגרת את החמישייה הראשונה עם 180 המצאות ייחודיות. החברות QUALCOMM, KODAK, GOOGLE ו APPLE הציגו את הצמיחה המשמעותית ביותר במספר ההמצאות בתקופה שבין 2003-2007 לבין 2012-2008.

בין השנים 2002 ו-2012 חלה ירידה במשקל היחסי של המצאות ייחודיות בחזקת חברות אמריקאיות (שלהן לפחות ממציא ישראלי אחד) מ-84% ל-72% ועלייה במשקל היחסי של המצאות ייחודיות של חברות אירופאיות (מ-11% ל-18%) וחברות מאסיה (מ-2% ל-4%).

נמשכת המגמה של זליגה גבוהה של ידע, קניין רוחני (IP, know-how) וטכנולוגיה ישראלית לטובת חברות זרות.

המגוון הענפי של ההמצאות הישראליות הייחודיות בבעלות זרה קטן יותר בהשוואה למגוון הענפי של הסקטור העסקי הישראלי ומתמקד בענפים מסוימים. בשנת 2012, שני ענפים - ציוד אלקטרוני ותקשורת ומכונות למשרד ומחשבים היוו כ-63% מסך כל ההמצאות הייחודיות הישראליות בבעלות זרה. לשם השוואה, הפלח של שני ענפים אלו מסך כל ההמצאות הישראליות בבעלות מקומית עמד על 45%. השוני בהתפלגות נובע מאופי והרכב הפעילות העסקית של מרכזי המו"פ הזרים המהווים חלק ניכר מסך כל הבעלות הזרה על המצאות ישראליות..

1. מבוא

עבודה זאת הינה המחקר השלישי בסדרת המחקרים של מוסד שמואל נאמן בנושא "תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פטנטים ישראלים". המחקר הראשון בסדרה (גץ 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.

לשם קבלת חומר רקע על מבנה הפטנט, הליכי ומאפייני הרישום במשרדים הלאומיים והאזוריים ועל הרציונל בשימוש במדדי פטנטים לשם הבנת הדינמיקה של חדשנות והערכתה, אנו מפנים את הקוראים לסקר הספרות המקיף והממצה שנערך במסגרת הדו"ח הראשון בסדרה.

במסגרת המחקר השני בסדרה (גץ, לק וחפץ, 2013) נערך שימוש במתודולוגיה ייחודית - "המצאות ייחודיות" לשם חקר ואפיון הפעילות ההמצאתית הישראלית. כמו כן, נבחנו במסגרת מחקר זה גם היבטי גלובליזציה בפעילות המצאתית ומאפייני המצאות ייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל.

הדו"ח הנוכחי מסכם את המחקר השלישי בסדרת המחקרים של מוסד שמואל נאמן בנושא "תפוקות מו"פ – פטנטים ישראליים". בנוסף לתיאור ולניתוח הכמותי של הפעילות ההמצאתית הישראלית באמצעות מדד "ההמצאות הייחודיות" שפותח במסגרת המחקר השני, מתמקד המחקר הנוכחי בניתוח מדדי איכות שמטרתם לספק הערכה אודות הערך הכלכלי והטכנולוגי של ההמצאות במבט משווה בינלאומי. הדו"ח בנוי משבעה פרקים ומנספח. פרק 2 סוקר את הספרות העדכנית בנושא מדדי איכות ומספק הגדרות ל-13 מדדי איכות שונים. פרק 3 מפרט את מערך המחקר: 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 4 מציג ניתוח משווה בינלאומי (ישראל ומדינות ה-OECD) של מדדי פעילות המצאתית על סמך נתוני הגשות PCT בשלב בינלאומי. הפרק מעדכן את הממצאים של הדו"ח הקודם (סה"כ בקשות, בקשות מנורמלות, יתרונות נגלים בפעילות המצאתית וכו'). פרק 5 מנתח את מאפייני ההמצאות הייחודיות הישראליות (ספירה 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 מגישים זרים. פרק 7 מציג ניתוח השוואתי של 12 מדדי איכות של פטנטים עבור ישראל ומדינות ה-OECD. פרק 8 מסכם את ממצאי המחקר. פרק 9, המוצג כנספח, מציג נתונים מעודכנים על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים במשרדי פטנטים לאומיים (ישראל, ארה"ב, המשרד האזורי האירופי ומשרדים מובילים אחרים).

2. סקר ספרות – מדדי איכות

פטנט הוא אמצעי המאפשר להגן על המצאות שפותחו על ידי חברות, מוסדות או ממציאים פרטיים מפני שימוש של אחרים בהם לפרק זמן מוגבל, במטרה להבטיח את המשך הפיתוח הטכנולוגי. המטרה במתן פטנט היא בעיקר להמריץ פיתוח טכנולוגי ולעודד פרסום ידע טכנולוגי, שאילולי הפטנט ייתכן שלא היו טורחים בפיתוחו או שהיה נשמר בידי בעליו כסוד ולא היה מגיע לידי הכלל (גץ ואחרים, 2011). בקשה לפטנט כוללת פרטים על המבקשים (בעלים וממציאים) ותיאור ההמצאה עצמה (שרטוטים, תביעות המגדירות את ההמצאה ועוד). על מנת שיאושר פטנט על ההמצאה לעמוד במספר קריטריונים: עליה להיות חדשנית, לא טריוויאלית (לא מובנת מאליה לאדם המיומן בתחום הטכנולוגי בו נרשמה) ושימושית - בעלת פוטנציאל מסחרי (גץ, לק וחפץ, 2013).

לקראת המאה העשרים התפתחו הסדרים ונחתמו אמנות על מנת לאפשר הגנה על פטנטים ברחבי העולם, לפשט את הליכי הגשת הפטנטים ולייעלם בעבור המבקשים לרשום את הפטנטים בכמה מדינות. משרדי הרישום הבולטים הם משרד הפטנטים האמריקאי (USPTO), משרד הפטנטים היפני (JPO) ומשרד הפטנטים האירופאי ה-EPO, שנוסד בשנת 1978 במטרה לאחד את הליכי הרישום ביבשת אירופה. הליכי ההגשה והרישום מוסדרים על ידי חוקים של משרדי הפטנטים הלאומיים והאזוריים ועל ידי אמנות בינלאומיות, כדוגמת אמנת פריז ואמנת ה-PCT¹.

כדי לאחזר פטנטים לפי טכנולוגיות ולאפשר חיפוש של ידע קודם, מסווגים משרדי הרישום את הפטנטים לטכנולוגיות בהתאם לנושא שלהם. הסיווג הטכנולוגי נרשם על גבי מסמכי הפטנט. שיטת הסיווג הנפוצה ביותר היא שיטת הסיווג הבינלאומית IPC² של המצאות בהתאם לתחום טכנולוגי. הסיווג ניתן בהתאם לפונקציה של ההמצאה (תפקיד), למהות שלה או לפי תחומי היישומים שההמצאה תשרת. פטנט יכול להקיף כמה נושאים טכנולוגיים. לכן, לעתים קרובות הוא כולל מספר סיווגים, אך בדרך כלל הוא מיוצג על ידי נקודת ראות טכנית יחידה. השיטה היא היררכית עם שמונה תחומים עיקריים המיוצגים באות, 22 תת תחומים - תיאור מילולי ללא מספור, 118 מיונים עם מספור של שתי ספרות, 616 מיוני משנה המיוצגים על ידי אות נוספת וכו'.

מדדי איכות של פטנטים נועדו לסייע בניתוח פטנטים ברמת הפטנט הבודד וברמה האגרגטיבית. מדדים אלו אמורים לסייע בקביעת מדיניות בנושאים מגוונים כדוגמת: אסטרטגית חדשנות של חברות, דינמיקה של יזמות (המניעים של הקמת מיזמים, מיזוגים ורכישות), פרויקט, מימון של חברות ומיזמים חדשים, תפוקות מו"פ, השקעה במו"פ ותפוקות של האקדמיה ושל מוסדות מחקר ציבוריים. המונח

¹ Patent Cooperation Treaty - אמנה בינלאומית שנחתמה ב-1970 המאפשרת לבעלי ההמצאה להגיש בקשה בינלאומית בתוך שנה מתאריך הבכורה. בקשה זו מעניקה ארכה נוספת של 18 חודשים להגשת בקשות נוספות ב-138 המדינות החתומות על האמנה. ישראל חתמה על האמנה ב-1996 (לוצאטו, 2002).

² International Patent Classification

מדדי איכות של פטנטים קיבל במהלך הזמן משמעויות שונות. ההגדרות הרבות הקיימות לאיכות פטנטים אינן ייחודיות או חופפות במלואן. יש נטייה להתייחס למדדי איכות של פטנטים בצורה אינטואיטיבית. עבור עורכי דין ומהנדסים, פטנט באיכות טובה יכול להיות פטנט שמנוסח באופן מובן ושהתוכן שלו ברור, או פטנט שכולל המצאה משמעותית או התקדמות טכנולוגית משמעותית. חוקרים בתחום המשפט מפרשים איכות של פטנטים כיכולת של פטנט לעמוד במבחן בית המשפט. עבור כלכלנים פטנט טוב הוא בדרך כלל פטנט שממלא אחר היעדים של מערכת הפטנטים, כלומר נותן תמריצים להמצאה ומאפשר דיפוזיה של ידע והתפתחות טכנולוגית נוספת.

בשנים האחרונות מתנהל דיון לגבי ההגדרות של איכות פטנטים ועל אופן וצורת המדידה של איכות פטנטים בשטח ומשמעויותיה לגבי חדשנות, יזמות והתקדמות טכנולוגית. ללא קשר להגדרות של איכות הפטנטים, רוב האנשים העוסקים בנושא מעוניינים בהעלאת איכות הפטנטים – פטנטים באיכות נמוכה נתפסים כמקטינים את התמריצים לחדשנות, מקשים על התקדמות טכנולוגית ויוצרים כשלי שוק שעלולים לגרום לנזק לחדשנות, יזמות, תעסוקה וצמיחה. דוגמה לכך היא מחקרם של Harhoff ו-Hall (2012) שלפיו פטנטים מגדילים את ההסתברות לקבלת מימון מקרנות הון-סיכון.

השאלה האם יש צורך בהעלאת איכות הפטנטים תלויה ביכולת למדוד את איכות הפטנטים הקיימים כיום. מסמך שפורסם בשנת 2013 על ידי צוות מה-OECD (OECD, 2013) מציע שלושה עשר מדדים המתייחסים להיבטים שונים של איכות הפטנטים: טכנולוגיים, כלכליים או גם וגם. המדדים יכולים לשקף את הערך הכלכלי של הפטנט וגם את התועלת האישית שממציא הפטנט מפיק ממנו. המדדים המוצעים במסמך מסתמכים על מידע המופיע במסמכי הפטנט ובנויים באופן שהם לוקחים בחשבון מגמות העוללות להתרחש בפטנטים המוגשים, לדוגמה, עלייה פתאומית בפטנטים המוגשים בתחום טכנולוגי מסוים. המדדים נשענים על סט הומוגני של מידע כך שניתן להשוות אותם בין מדינות ולאורך זמן.

2.1 מדדי איכות של פטנטים

סעיף זה של הדו"ח מציג את הרקע וההגדרות של 13 המדדים השונים של ה-OECD למדידת איכות הפטנט.

2.1.1 טווח טכנולוגי של פטנט (patent scope)

Lerner (1994) מצא שהפריסה הטכנולוגית של פטנטים (technological breadth) של חברה מסוימת משפיע באופן משמעותי על ערך החברה. פטנטים הנפרסים על יותר תחומים טכנולוגיים הם בעלי ערך גבוה יותר בהשוואה למקבילים אליהם באותו מוצר. המדד שהוצע על ידי Lerner מגדיר את טווח

הפטנטים באופן הבא: מספר ארבע הספרות הייחודי של תת התחום לפי סיווג ה-IPC של הפטנט. הנוסחה שעל פיה מחושב המדד עבור פטנט כלשהוא p מוצגת להלן:

$$SCOPE_p = n_p; n \in \{IPC_1^4; \dots; IPC_i^4; IPC_j^4; \dots; IPC_n^4\} \& IPC_i^4 \neq IPC_j^4,$$

כאשר n הוא המספר של 4 הספרות לפי סיווג ה-IPC במסמך פטנט p . המדד מנורמל לפי ערך הטווח המקסימלי של הפטנטים באותה השנה בה הוגש הפטנט ובאותו תחום הטכנולוגי. ככל שמספר ארבע הספרות הייחודי לפי הסיווג של ה-IPC גדול יותר, כך טווח הפטנט רחב יותר והפוטנציאל הטכנולוגי וערך השוק שלו גבוה יותר.

2.1.2 גודל משפחת הפטנטים (patent family size)

אמנת פריז שנחתמה בשנת 1883 מפרטת היבטים שונים של הדדיות בין מדינות ברישום פטנטים. במסגרת האמנה נוצרה מערכת של דיני קדימה, שמהותם היא האפשרות של מגישי הפטנט להגיש בקשה לפטנט באחת ממדינות האמנה (בדרך כלל במדינת מגוריהם) ובתוך שנה מהגשה זו, אפשר להגיש בקשות המשך במדינות אחרות עם אותו מועד קדימות של ההגשה הראשונה – תאריך הבכורה (priority year). משפחות פטנטים הן מערך (set) של פטנטים (או בקשות לפטנט) בכמה מדינות אשר חולקים נתוני "בכורה" זהים הקשורים זה לזה (גץ ואחרים, 2011).

חישוב גודל משפחת הפטנטים נעשה על ידי ספירת מספר משרדי הפטנטים שבהם הגנו על הפטנט. ככל שהמדד גבוה יותר הפטנט נחשב לבעל ערך גבוה יותר. בשל ההבדל בהליכים משפטיים בין משרדי הפטנטים בעולם, והעיכובים שהבדלים אלו גורמים, מדדים הקשורים למשפחות פטנטים עלולים ל"הפגע" מאלמנטים הקשורים להבדלים בזמני ההגשה במשרדים השונים (timeliness). המדד מנורמל ביחס לערך המקסימלי שמוצג על ידי פטנטים אחרים באותה שנה ותחום טכנולוגי (OECD, 2013). Lanjouw ואחרים (1996) מצאו שערך הפטנטים קשור להיקף הגיאוגרפי של הגנת הפטנטים, כלומר למספר משרדי הפטנטים בהם בקשו המגישים הגנה על הפטנט

(Lanjouw et al., 1996).

מקרה ייחודי הוא של **פטנטים טריאדיים** - פטנטים מאותה המשפחה, המגנים על אותה המצאה ושנרשמו בשלושת משרדי הרישום הגדולים - האמריקאי, היפני והאירופאי ומכונים על ידי ה-OECD "משפחת פטנטים משולשת" או פטנטים טריאדיים (triadic patents families). המשפחות הטריאדיות משפרות את יכולת ההשוואה הבינלאומית של מדדים לפטנטים, מפני שרק פטנטים שהוגשו במערך שלוש הרשמים הללו נכללים בהן, כך שיתרון הביתיות וההטיה של היתרון הגיאוגרפי לא באים לידי ביטוי. בנוסף, מניחים שלפטנטים אלה מיוחסת חשיבות גבוהה יותר או ערך גבוה יותר מפני שמגישי הפטנט נשאו בהוצאות כספיות ובעיכובים מנהלתיים רבים על מנת להסדיר את הגנתו באופן מרבי בעולם (גץ, ואחרים, 2011).

2.1.3 עיכוב מנהלי בין פרסום הבקשה ומתן הפטנט (Grant lag)

מחקרים הראו שקיים קשר הפוך בין ערך הפטנט ואורך העיכוב המנהלי בין פרסום הבקשה ומתן הפטנט – המוגדר כתקופה שעוברת בין תאריך הרישום של הבקשה ותאריך אישור הפטנט (Harhoff & Wagner, 2009; Regibeau & Rockett, 2010). בספרות מועלת הטענה שמגישי הפטנט מנסים להאיץ את הליך אישור הפטנט לפטנטים שהם תופסים כבעלי ערך על ידי תיעוד מפורט של הבקשות שלהם ומעקב צמוד אחר עבודת משרדי הפטנטים. Harhoff & Wagner (2009) מצאו שבקשות פטנטים שהיו שנויות במחלוקת אושרו מאוחר יותר ושבקשות פטנטים שתועדו באופן מפורט אושרו מהר יותר. בנוסף (Regibeau & Rockett (2010) מצאו שהזמן שנדרש להחלטה על אישור הפטנט תלוי במאמצים שנעשים על ידי הצד המגיש ותלויים במיקום הפטנט במחזור הטכנולוגי (technology cycle). לדברי החוקרים, פטנטים חשובים מאושרים במהירות רבה יותר ושהעיכוב המנהלי קטן כאשר התעשייה עוברת מהשלב ההתחלתי של ההמצאה לשלב מתקדם יותר. מדד ה-grant lag מוגדר לפי הנוסחה הבאה:

$$Grant_{pi} = 1 - \Delta t / \text{Max}(\Delta t_i)$$

כאשר Δt הוא מספר הימים שעובר בין הגשת הבקשה ותאריך האישור ו- $\text{Max}(\Delta t_i)$ הוא המספר המקסימלי של ימים שלוקח לאשר פטנט השייך לתקופת זמן i . הנרמול של המדד מנסה לקבע את מצבור ועומס העבודה המאפיין שנים מסוימות. המדד מקבל ערך גדול יותר כאשר ההחלטה על אישור פטנט מתקבלת במהירות ביחס לפטנטים אחרים באותו תאריך רישום ותחום טכנולוגי.

2.1.4 ציטוטים לאחור (Backward citations)

על מנת להעריך את החדשנות בהמצאות, מגישי הפטנט מבקשים לחשוף את הידע הקודם (prior art) שהם הסתמכו עליו – כלומר רשימת פטנטים, עבודות מדעיות ומקורות ידע אחרים העומדים בבסיס ההמצאה. רשימת סימוכין מסוג זה נקראת גם ציטוטים לאחור ונבדקת על ידי בוחני הפטנטים במהלך הבדיקה הטכנית. רשימת מקורות זו יכולה להשתלב במסמך הפטנט המוגש או שבוחני הפטנטים יחליטו להסיר אותם במידה והם לא רלבנטיים. נעשה שימוש בציטוטים לאחור על מנת להעריך את הפטנטביליות של ההמצאה ולהגדיר את הלגיטימיות של התביעות שנמצאות בבקשת הפטנט (OECD, 2009). במשרד הפטנטים האירופי, ציטוטים לאחור מסווגים לפי הרלבנטיות שלהם לפטנט שבבדיקה. המדד של ציטוטים לאחור מחושב באמצעות ספירת מספר הפטנטים המצוטטים במסמכי הפטנט המוגש. ככל שמספר הציטוטים גדול יותר, כך הפטנט נחשב לבעל ערך גבוה יותר. המדד של ציטוטים לאחור פר פטנט, מנורמל לפי הערך המקסימלי של מספר הציטוטים לאחור לפטנטים באותה שנה ובאותו תחום טכנולוגי. בחישוב המדד לא נלקחים בחשבון התייחסויות לספרות שאינה פטנטית וכן נלקחים בחשבון ציטוטים עצמיים. התפלגות הציטוטים לאחור פר פטנט מראה שתחומים טכנולוגיים

שונים חולקים דפוסים דומים של ציטוטים לאחור – כ-5%-10% מהפטנטים לא מסתמכים על עבודות קודמות כלשהן – כלומר אפס ציטוטים לאחור ורק אחוז קטן מאוד של פטנטים מכילים יותר מעשרה ציטוטים לאחור. יש לקחת בחשבון שאופני הציטוטים יכולים להשתנות בין משרדי פטנטים שונים, ומדדים שנבנים על סמך מקורות נתונים שונים בדרך כלל אינם ברי השוואה.

2.1.5 ציטוטים של ספרות שאינה פטנטית (Citations to non-patent literature-NPL)

רוב הבקשות לפטנט כוללות רשימת מקורות – ציטוטים של פטנטים קודמים ושל ספרות שאינה פטנטית- מאמרים מדעיים שקבעו את גבולות הטענות לחדשנות של הפטנט, פעילות המצאתית ויישומים תעשייתיים. ספרות שאינה פטנטית כוללת מאמרים מדעיים מסוג peer review, כנסים, בסיסי נתונים (לדוגמה, מבנה ה-DNA, רצף של גנים, תרכובות כימיות ועוד) וספרות רלבנטית אחרת. רשימת המקורות מתווספת לפטנט על מנת לשקף את העבודה הקודמת שהמצאה נסמכת עליה. המדד מחושב באמצעות חלוקת מספר הציטוטים שאינם פטנטים הכלולים בפטנט מסוים במספר הציטוטים שאינם פטנטים של פטנטים המשתייכים לאותה שנה ולאותו תחום טכנולוגי. מדד ה-NPL מייצג את החשיבות היחסית של ציטוטים שאינם פטנטים בפטנט מסוים מול פטנטים אחרים באותה שנה ובאותו תחום טכנולוגי. המדד מנורמל ונע בין 0 ל-1. ככל שהמדד גבוה יותר, הפטנט נחשב לבעל ערך גבוה יותר.

2.1.6 תביעות (Claims)

תביעות הן הטיעונים המגדירים את ההמצאה ומהווים הצהרה תמציתית של הצעדים החדשניים המבדילים את ההמצאה מהטכנולוגיה שקדמה לה. התביעות קובעות את גבולות הזכויות הייחודיות של בעל הפטנט, בהנחה שניתן להגן ולאכוף באמצעות החוק רק את ההיבטים הטכנולוגיים של הפטנט. מספר ותוכן התביעות קובע את היקף הזכויות שניתנות על ידי הפטנט (OECD, 2009). בנוסף, התשלום עבור הפטנט (fee) מבוסס באופן כללי על מספר התביעות הכלולות במסמך, מספר גבוה של תביעות יכול להצביע על אגרה יקרה יותר. חישוב המדד נעשה על ידי ספירת מספר התביעות פר פטנט. ככל שהמדד גבוה יותר, כך הפטנט נחשב לבעל ערך גדול יותר. המדד המוצג במסמך של ה-OECD מבוסס על נתוני משרד הפטנטים האירופאי בהתאם לשנת הרישום של הפטנט ולתחום הטכנולוגי. יש לקחת בחשבון כי מספר התביעות הכלולות בפטנט תלוי בחוקים ובתקנות של משרדי פטנטים שונים. תחומים טכנולוגיים גם הם משפיעים על המספר הממוצע של תביעות פר פטנט.

2.1.7 ציטוטים קדימה (Forward citations)

המדד מחושב באמצעות ספירת מספר הציטוטים שהפטנט מצוטט על ידי פטנטים אחרים חמש שנים לאחר פרסומו. ככל שהמדד גבוה יותר, הפטנט בעל ערך רב יותר. ההנחיות של משרד הפטנטים האירופאי דורשות שמקורות של ידע קודם יסווגו בהתאם לרלבנטיות שלהם עבור הפטנט המוגש. יש

שלושה סוגי ציטוטים המגבילים את הפטנטבליות של בקשת הפטנט: ציטוטים מסוג X: מסמכים שהם חשובים במיוחד שדנים בהם לבד, עד לנקודה שבה המצאה אינה יכולה להיחשב כחדשנית. ציטוטים מסוג I – מסמכים שהם חשובים במיוחד שדנים בהם לבד עד לנקודה שבה המצאה אינה יכולה להיחשב ככוללת צעד המצאתי. ציטוטים מסוג Y – מסמכים שהם רלבנטיים במיוחד אם הם משולבים עם מסמך אחד או יותר מאותה קטגוריה, שילוב מסוג זה יהיה מובן מאליו לאנשים בתחום. מזדי הציטוטים קדימה המוצגים במסמך של ה-OECD מבוססים על ציטוטים של משרד הפטנטים האירופאי ולוקחים בחשבון את ה"אקוויולנטים של הפטנט" (patent equivalents) – מסמכי פטנטים המגנים על אותה המצאה במספר משרדי פטנטים (Webb et al, 2005). ציטוטים קדימה נספרים למשך תקופה של חמש או שבע שנים לאחר תאריך הפרסום של הפטנט. תאריך הפרסום של הפטנט בדרך כלל הוא 18 חודשים לאחר תאריך ההגשה של הפטנט. פרק הזמן אמור לשקף את ההבדלים בדפוסי הציטוטים בין תחומים שונים. הספירה כוללת גם ציטוטים עצמיים בעקבות המחקר של Hall et al (2005) שהציע שציטוטים עצמיים הם בדרך כלל בעלי ערך גבוה יותר בהשוואה לציטוטים מפטנטים חיצוניים (external patents). הנתונים הסטטיסטיים המוצגים ביחס למספר הכללי של הציטוטים המתקבל (בכל קטגוריות הציטוטים) והן עבור ציטוטים מסוג X, I או Y. מספר גבוה של ציטוטים קדימה מצביעים על כך שהפטנט המצוטט הוא בעל ערך טכנולוגי גבוה. הנוסחה לחישוב מדד הציטוטים קדימה מוצגת להלן:

$$CIT_{i,T} = \sum_{t=P_i}^{P_i+T} \sum_{j \in J(t)} C_{j,i} ; T \leq 5 \text{ or } T \leq 7$$

כאשר $CIT_{i,T}$ הוא מספר הציטוטים קדימה שבקשה לפטנט i המתפרסמת בשנה P_i בתוך T שנים מהפרסום של הפטנט (חמש או שבע שנים). $C_{j,i}$ הוא משתנה דמי (dummy) המקבל ערך 1 אם פטנט j מצוטט את פטנט i או 0 אחרת. $J(t)$ הוא קבוע של כל בקשות הפטנטים שפורסמו בשנה t . מספר הציטוטים קדימה מנורמל ביחס לערך המקסימלי של קבוצת הפטנטים שהוגשה באותה שנה והמשתייכת לאותו תחום טכנולוגי. עד לאמצע שנות ה-2000 הנחיות של משרד הפטנטים האירופאי לבודקי הפטנטים המליצו לשמור על הציטוטים הרלבנטיים ביותר (ציטוטים מסוג x ו- y) ולהפחית במספר הציטוטים המתייחסים למצב הכללי של התחום (קידוד A). בשנת 2012 משרד הפטנטים האירופאי הציג קטגוריה חדשה של ציטוטים שקודדה כ-1 שנועדה להבדיל בין ציטוטים שהם רלבנטיים במיוחד לחידוש הפטנט (קידוד x) לציטוטים שהם חשובים במיוחד להערכת ההמצאתיות שהפטנט כולל (קידוד i). המדד משתנה בהתאם לתחומים הטכנולוגיים השונים ובין המדינות השונות.

2.1.8 המצאות פורצות דרך - (Breakthrough inventions)

המצאות פורצות דרך הן המצאות בעלות חשיבות גבוהה המשמשות כבסיס להתפתחויות טכנולוגיות עתידיות, מוצרים ושירותים חדשים. במחקרים שנערכו לאחרונה, נמצא קשר חזק בין המצאות פורצות דרך ליזמות והתפתחות טכנולוגית. המדד מסתמך על ההגדרה של Ahuja and Lampert להמצאה

פורצת דרך - **האחוזון העליון (1%) של הפטנטים המצוטטים לאותה שנה ובאותו תחום טכנולוגי.** בדומה לבניית מדד ציטוטים קדימה, ניתן לזהות המצאות פורצות דרך באמצעות הגבלת סוג הציטוטים רק לציטוטים המקודדים כציטוטים מסוג X ו-Y. מדד המצאות פורצות דרך לוקה בחוסר דיוק (timeliness): נדרשת תקופה של חמש (או שבע) שנים לאחר פרסום הפטנט על מנת לזהות את הפטנטים המצוטטים ביותר בשנה מסוימת ותחום טכנולוגי מסוים. כמו כן, החלק של ההמצאות פורצות דרך מתוך המספר הכללי של הפטנטים פוחת בהתמדה לאורך זמן. הדבר נובע מהתפלגות הפטנטים לאורך התחומים הטכנולוגיים והעובדה שאחוז ניכר של פטנטים מעולם לא מצוטט. ככל שהמספר הכללי של הפטנטים המצוטטים קטן, כך קטן האחוזון העליון.

2.1.9 מדד הכלליות (Generality index)

מדד הכלליות מבוסס על התאמה של מדד³ Hirschman-Herfindahi (HHI) ומסתמך על מידע בנוגע למספר והתפלגות הציטוטים המתקבלים (ציטוטים קדימה) והתחומים הטכנולוגיים לפי סיווג ה-IPC של הפטנטים המצוטטים/שהציטוטים הגיעו מהם. במדד שבמוצג במסמך של ה-OECD נלקחים בחשבון כל התחומים של ה-IPC שנכללים בפטנט המצוטט והאחרים על התפלגות 4 ספרות ו-n ספרות בתחומים הטכנולוגיים לפי הסיווג של ה-IPC כאשר n מתייחס לרמה האפשרית הגבוהה ביותר של דיס-אגרגציה. ציטוטים קדימה מכסים את כל הקטגוריות של הציטוטים ומוגבלים לחלון ציטוטים של חמש שנים. המדד נע בין 0 ל-1. המדד גבוה אם הפטנט מצוטט על ידי פטנטים נוספים השייכים למגוון רחב של תחומים – כלומר ההמצאה הייתה רלבנטית להמצאות אחרות ולא רק לתחום הטכנולוגי שאליה היא מסווגת ולהפך. Hall ואחרים (2001) טענו שהמדד עלול להיות מוטה במידה ומספר הפטנטים שהוא מבוסס עליו קטן. המדד תלוי במסגרת הסיווג שמשמשים בה: ככל שרמת הסיווג טובה יותר המדד גבוה יותר (Hall et al., 2001).

2.1.10 מדד המקוריות (Originality index)

המקוריות של פטנט מתייחסת להיקף השטחים הטכנולוגיים שהפטנט מסתמך עליהם. מדד המקוריות הוצע לראשונה על ידי Trajtenberg et al. (1997) במטרה להגדיר את מושג מגוון הידע (knowledge diversification) והחשיבות שלו לחדשנות: המצאות הנסמכות על מספר רב של מקורות ידע מגוונים אמורות להוביל לתוצאות מקוריות (פטנטים השייכים לטווח רחב של תחומים טכנולוגיים). מדד המקוריות מחושב לפי הנוסחה הבאה:

$$Originality_p = 1 - \sum_j^{n_p} s_{pj}^2$$

³ מדד לריכוזיות בענפים במשק, המהווה גם אינדיקטור מקובל לרמת התחרותיות בהם. המדד מוגדר כסכום ריבועי נתחי השוק של 50 החברות הגדולות בענף.

כאשר s_{pj} הוא אחוז הציטוטים שנעשה על ידי פטנט p לתת תחום של פטנט j מתוך n_p (4 ספרות או 7 ספרות בהתאם לסיווג ה-IPC) סיווגים של פטנטים הכלולים בפטנטים שצוטטו על ידי פטנט p . ההיגיון בבניית מדד המקוריות דומה לזה של מדד הכלליות – ההבדל העיקרי הוא שמדד הכלליות נסמך על ציטוטים קדימה בעוד שמדד המקוריות נסמך על ציטוטים אחורה. ערכי מדד המקוריות מנורמל ביחס לערך המקסימלי של הפטנטים באותה טכנולוגיה ובאותה שנה.

2.1.11 מדד הרדיקליות (Radicalness index)

מדד הרדיקליות הוצע על ידי Shane בשנת 2001. הרדיקליות של פטנט נמדדת על ידי ספירת קבוע הזמן (invariant) של מספר התחומים הטכנולוגיים לפי סיווג ה-IPC שהפטנטים המצוטטים על ידי פטנט מסוים משתייכים אליהם, בעוד שהפטנט המצטט עצמו אינו מסווג לאותם תחומים טכנולוגיים. הטענה היא שככל שהפטנט מצטט יותר פטנטים קודמים בתחומים השונים מהתחום אליו הפטנט מסווג, כך ההמצאה היא רדיקלית יותר, מכיוון שהיא בנויה על פרדיגמות השונות מאלו שהיא משתייכת אליהן. המדד המוצג על ידי ה-OECD מנורמל ביחס למספר הכללי של תחומי ה-IPC הרשומים בציטוטים לאחור. הערך של המדד נע בין 0 ל-1. הנוסחה לחישוב מדד הרדיקליות היא:

$$Radicalness_p = \sum_j^{n_p} CT_j / n_p ; IPC_{pj} \neq IPC_p$$

כאשר CT_j מציין את סכום ה-4 הספרות של ה-IPC של פטנט j המצוטט בפטנט p שאינו משויך לפטנט p מתוך n תחומים של ה-IPC בציטוטים לאחור הנספרים ברמת הדיסאגרציה הגבוהה ביותר הזמינה (עד ל-5 רמות). ככל שהמדד גבוה יותר כך טווח הטכנולוגיות שהפטנט נשען עליו מגוון יותר. מדד זה תופס את הרדיקליות של הפטנט כמידה שבה הוא שונה מהפטנטים שקדמו לו ושהוא מתבסס עליהם. לא ברור עד כמה הפטנט הוא גם רדיקלי בהשוואה לשאר הפטנטים באותו תחום ובאותה תקופת זמן - עד כמה הוא מיוחד בהשוואה להמצאות בנות אותו זמן וביחס לשינוי שההמצאה יכולה לחולל בפיתוח טכנולוגיות נוספות. Behrens ו-Dahlin (2005) הציעו הגדרה של רדיקליות שנשענת על חדשנות, ייחודיות והשפעה על התפתחויות טכנולוגיות שיש לפטנט. הם נתחו את דפוסי הציטוטים לפני, במהלך ולאחר רישום הפטנט על מנת להעריך האם המצאה יכולה להיחשב רדיקלית. המדד שהם מציעים הוא בינארי – פטנט יכול להיחשב רדיקלי או לא ואינו מעריך את מידת הרדיקליות של ההמצאה. מדדים רציפים (continuous) הם שימושים מאוד בכדי להעריך בין השאר את האיכות הכללית והערך של הפטנט ואת הפעילות החדשנית והתוצרים של חברות לאורך זמן. ה-OECD עובד עם קבוצת מומחים חיצונית במטרה ליישם את ההגדרה של Behrens ו-Dahlin לבנות מדד רדיקליות שייקח בחשבון את ההתפתחויות טכנולוגיות בעבר, בהווה ובעתיד. המטרה הסופית היא לבנות מדד רציף שניתן לחשב אותו לכל הפטנטים.

2.1.12 חידוש הפטנט (Patent renewal)

תוקף הפטנט הוא בדרך כלל עשרים שנה מיום רישום הבקשה אם כי יש צורך בחידוש הרישום מדי תקופה לפי כללי המדינה בה נרשם הפטנט (גץ, פלד ואחרים, 2013). חידוש הפטנט מציין שההמצאה שתוארה במסמכי הפטנט עדיין נמצאת בשימוש – כלומר יש לה ערך מסוים. מדד חידוש הפטנט שהוצג במסמך של ה-OECD כולל ספירה פשוטה של השנים שבהם הפטנט נשמר בחיים – השנה האחרונה בה חודש או עד השנה שבה פג תוקפו של הפטנט. השנים נספרות החל מהשנה שבה הפטנט הוגש. ככל שהפטנט "נשאר בחיים" זמן ארוך יותר, כך ערך ואיכות הפטנט גבוהה יותר.

2.1.13 מדד מורכב לאיכות הפטנטים (Patent quality: composite index)

מדדי איכות של פטנטים מנסים לאמוד את הערך הכלכלי והטכנולוגי של הפטנטים. בדרך כלל, המדדים מבוססים על ציטוטי פטנטים, תביעות, חידוש פטנטים וגודל משפחת הפטנטים. המדדים נחשבים כאמצעים למדידת תפוקות מחקר והם נמצאו כבעלי מתאם חזק עם הערך החברתי והפרטי (private value) של הפטנטים. המדדים המורכבים לאיכות פטנטים מבוססים על ארבעה עד ששה מדדים של איכות פטנטים: ציטוטים קדימה, מספר תביעות, מדד הכלליות, ציטוטים אחורה ועיכוב מנהלי בין פרסום הבקשה ומתן הפטנט. כל המרכיבים מנורמלים לפי השנה והתחום הטכנולוגי. ה-OECD מציע שלוש הגדרות אלטרנטיביות למדד המורכב על מנת לראות את ההשפעה של מרכיבי הציטוטים אחורה והעיכוב המנהלי בפרסום הפטנט על המדד:

- **מדד איכות 4** – כולל ארבעה מרכיבים: מספר הציטוטים קדימה (עד חמש שנים לאחר הפרסום), גודל משפחת הפטנטים, מספר התביעות ומדד הכלליות. המדד מכסה רק פטנטים שאושרו.
- **מדד איכות פטנטים 4b** - כולל ארבעה מרכיבים: מספר הציטוטים קדימה (עד חמש שנים לאחר הפרסום), גודל משפחת הפטנטים, תביעות מתוקנות (corrected claims) ומדד הכלליות. המדד מכסה רק פטנטים שאושרו.
- **מדד איכות פטנטים 6** – כולל שישה מרכיבים: כל המרכיבים שכוסו במדדים הקודמים ובנוסף מספר הציטוטים לאחור ומדד העיכוב המנהלי בפרסום.

המדדים המורכבים מבוססים בין השאר על מדדים של ציטוטים קדימה והעיכוב המנהלי בפרסום, דבר היכול לגרום לפגיעה בדיוק שלהם. כמו כן, שימוש בנתונים ממקורות שונים (משרד הפטנטים של ארה"ב, משרד הפטנטים היפני וכו'), מתודולוגיות שונות ותקופות זמן שונות יכול להשפיע על תוצאות המדד, דירוג המדינות וכו' (OECD, 2013).

2.2 שימושים של מדדי איכות

במשך שנים רבות, סטטיסטיקה של פעילות המצאתית הייתה נושא למחקר מצד כלכלנים וקובעי מדיניות. במגזר האקדמי השתמשו בפטנטים על מנת לנתח היבטים של תהליכי חדשנות (לדוגמה,

תפוקות מחקר, זליגת ידע ועוד). בתחום המדיניות הציבורית, קובעי מדינית פרשו את מספר הפטנטים הרשומים על שם ממציאים ופירמות כמדד לעוצמה הטכנולוגית של מדינת המוצא. אולם, בשל השוני הגדול בין הפטנטים, הדעה הרווחת היא שמספר פטנטים בלבד אינו מהווה מדד המספק ידע לגבי תפוקות מחקר וחדשנות (Trajtenberg, 1990; Harhoff et al, 2003; Lanjouw et al, 1996). בשנים האחרונות החלו חוקרים רבים לנתח ציטוטים של מחקרים ופטנטים אחרים המופיעים במסמכי פטנטים מכיוונים שונים, כדי לשקף חדשנות. ציטוטים מצביעים על הידע הקודם ובאמצעותם ניתן לעקוב אחר זרימת ידע, לראות את ההשפעה האפשרית של המצאות ולמפות את חלחולן של ההמצאות אל תוך השוק. מספר הציטוטים שפטנט מסוים מצוטט משקף, בדרך כלל, את חשיבותו הטכנולוגית והכלכלית ותורם להתמודדות עם הקושי לתת ערך לפטנט. באמצעות ציטוטי פטנטים אפשר להתחקות אחר קשרים בין טכנולוגיות, בין מדע לטכנולוגיה, בין חוקרים, בין מוסדות מחקר, בין תעשיות, בין מדינות ואזורים וקשרים מורכבים נוספים (גץ ואחרים, 2011).

Hall ושותפיו (2005) טענו שציטוטים מעידים לא רק על החשיבות הטכנולוגית של הפטנט אלא גם על החשיבות הכלכלית: פטנטים הם תוצאה של פעילות מו"פ שבוצעה על ידי ארגונים וחברות שמטרתם להרוויח כסף. אם פטנטים מצוטטים לאורך זמן לאחר שהפטנט אושר, הרי שפטנט זה הוכח כבעל ערך כלכלי. Trajtenberg (1990) הראה שמדד הציטוטים לאחור מהווה מדד לא רק לגבי הערך הטכנולוגי של ההמצאה אלא גם לגבי הערך הכלכלי של ההמצאה ותרומתה לחברה. הוא מצא שיש קשר חיובי בין ציטוטים של פטנט של המצאה/מוצר ספציפי (סורקי טומוגרפיה ממוחשבים) לערך החברתי של אותה ההמצאה. הערך של המצאת הסורקים הממוחשבים נמדד ביו השאר באמצעות נתונים לגבי מספר הצרכנים, מכירות ועוד.

אולם מאידך גיסא נמצא שערכים גבוהים של ציטוטים לאחור יכולים להצביע על כך שההמצאה היא יותר בבחינת תוספת לידע קודם ופחות חדשנית (Lanjouw & Schankerman, 2001). Harhoff ואחרים (2003) ערכו סקר שכלל 57,782 בקשות לפטנטים שהוגשו בגרמניה בשנת 1977 (מתוכם אושרו 24,116 פטנטים). מטרת הסקר היתה לאמוד את ערך/איכות הפטנטים לפי מדדים שונים (גודל משפחת הפטנטים, ציטוטים ועוד). הם מצאו שציטוטים לאחור של הפטנטים, כמו גם מספר הציטוטים שהפטנט מקבל (ציטוטים קדימה) נמצאו כבעלי מתאם חיובי לערך הפטנט. ציטוטים של ספרות שאינה פטנטית נמצאו כבעלי קשר חיובי לערך הפטנט בתחומי הפרמצבטיקה והכימיקלים אבל לא בתחומים טכניים אחרים (Harhoff et al., 2003). באופן דומה Hall ואחרים (2001) בנו בסיס נתונים בשם ⁴ NBER Patent Citations Data File – הכולל שלושה מיליון פטנטים אמריקאים שאושרו בין השנים 1963 עד 1999-16 מיליון הציטוטים הקשורים אליהם בין השנים 1975-1999. בסיס נתונים זה שימש לחקר של מדדי איכות שונים של פטנטים: ציטוטים קדימה, ציטוטים אחורה, מדד הכלליות ומדדי איכות נוספים בשישה

תחומים טכנולוגיים שונים (בין השאר מחשבים ותקשורת, רפואה ותרופות, אלקטרוניקה, כימיה) ולאורך השנים. מחקרים שעשו שימוש בבסיס נתונים זה מצאו כי מספר הציטוטים שפנטנט נתון מקבל (ציטוטים קדימה) משקף את החשיבות הטכנולוגית של הפטנט עבור התפתחות של טכנולוגיות קשורות ומשקף במידה מסוימת את הערך הכלכלי של ההמצאות. כמו כן, נמצא קשר חיובי בין ציטוטים של פטנטים שהוגשו על ידי פירמות מסוימות לערך השוק של אותן פירמות כפי שמתבטא בערך המניות (Hall et al., 2005).

ניתן להשתמש בציטוטים קדימה להערכת טווח/מגוון הדורות האחרונים של ההמצאות שהרוויחו מהפטנט – באמצעות מדידת טווח התחומים הטכנולוגיים והתעשיות שציטטו את הפטנט (Bresnahan and Trajtenberg, 1995). ציטוטים לאחור של ספרות שאינה פטנטים המצויים בפטנטים יכולים להיחשב כמדדים של התרומה של המדע לטכנולוגיה התעשייתית. במחקר שנערך על 397,660 פטנטים אמריקאים שפורסמו בין השנים 1987-1988 ו-1993-1994 נמצא כי 73% מהמאמרים שצוטטו בפטנטים שנרשמו על ידי חברות תעשייה בארה"ב חוברו על ידי חוקרים ממוסדות באקדמיה, מוסדות ממשלתיים ומוסדות מחקר ציבוריים. הדבר יכול להצביע על החשיבות שבתמיכה הממשלתית במדע המחלחלת גם לתעשייה (Narin et al. 1997). בבדיקה שנערכה על פטנטים שאושרו בין השנים 1991-2001 במשרד הפטנטים האירופאי והאמריקאי נמצא כי ציטוטים של ספרות שאינה פטנטים יכולים לשקף עד כמה קרובה ההמצאה שנרשמה בפטנט לידע המדעי שלה ולסייע בהצגת הקשר בין ההתפתחויות המדעיות והטכנולוגיה (Callaert et al., 2006). Kerr (2010) בדק את הקשר שבין המצאות פורצות דרך ליצירת אשכולות של חדשנות. הוא הגדיר המצאות פורצות דרך כאחוזון העליון של הפטנטים המצוטטים בארה"ב בין השנים 1974-1985. הוא מצא שהגידול במספר הפטנטים הוא באופן משמעותי גבוה יותר בערים שבהם התרחשו המצאות פורצות דרך. המצאות אלו תורמות ליצירה של אשכולות חדשנות וגורמות לניידות של כוח אדם מדעי וטכנולוגי לערים אלו.

מחקרים נוספים בדקו מדדים שונים שאינם קשורים לציטוטים של פטנטים אלא מדדים קשורים לטיב ההמצאה: מספר תביעות, כלליות הפטנט, מקוריות הפטנט, חידוש הפטנט ועוד. Hall ו-Trajtenberg (2004) השתמשו בין השאר במדד הכלליות ובמספר הציטוטים על מנת לזהות טכנולוגיות המיועדות לשימושים כללים (general purpose technologies). הם הגיעו לרשימה של 20 פטנטים, רובם בתחומי טכנולוגית המידע (ICT), כאשר החשובים ביותר הם בתחום האינטרנט ותוכנה מסוג object-oriented. Henderson ואחרים (1998) השתמשו במדד הכלליות על מנת לחקור את תפקיד האוניברסיטאות כמקור של טכנולוגיות מסחריות ועל הקשר בין האוניברסיטאות ובין המגזר הפרטי. מטרת המחקר הייתה לבדוק את המידה בה הגידול (עד שנות ה-80) בפטנטים שנרשמו על ידי האוניברסיטאות משקף גידול בהעברת הידע אל המגזר הפרטי באמצעות השוואת פטנטים שהוגשו על ידי אוניברסיטאות בארה"ב בין השנים 1965-1988 למדגם מקרי של פטנטים שהוגשו בארה"ב (Henderson et al, 1998).

Gompers ואחרים (2005) בדקו את תהליך הקמת חברות הזנק הנתמכות על ידי קרנות הון סיכון- בתהליך שנקרא entrepreneurial spawning. במסגרת המחקר נבדק בין השאר, פרופיל הפטנטים (כמות, ציטוטים, מדד המקוריות) של חברות אלו (Gompers et al., 2005).

מחקרים נוספים בדקו את הקשר בין מדד התביעות לערך הכלכלי של הפטנט. מדד של מספר התביעות בפטנט יכול לשקף לא רק את העומק הטכנולוגי של הפטנט אלא גם את ערך השוק הצפוי שלו – ככל שמספר התביעות גבוה יותר, הערך הצפוי של הפטנט גבוה יותר. Lanjouw ו- Schankerman (2001) מצאו שפטנטים המכילים יותר תביעות והמצוטטים יותר נוטים להיות מעורבים יותר בהתדיינות בבתי משפט. הם הסיקו שמספר התביעות מהווה מדד לערך הכלכלי של הפטנט, לערך הטכנולוגי של הפטנט או למוצר המוגן באמצעות הפטנט.

גם מדד חידוש הפטנטים שימש להערכת ערכם הטכנולוגי והכלכלי של הפטנטים ולמדידה מדויקת יותר של פעילות המצאתית ושל חדשנות. לפי מחקרו של Pakes (1986) הפטנטים בעלי הערך הרב ביותר מחודשים לתקופות ארוכות יותר. Pakes and Schankerman (1984) השתמשו בנתונים אלו כדי להעריך את הערך של הגנה על פטנטים. מודלים אלו מסתמכים על ההנחה שבעלי הפטנט מעוניינים במקסום הרווחים מחידוש הפטנט ושניתן להשתמש באגרה של חידוש הפטנט על מנת להעריך את ערך ההגנה על הפטנט עבור הממציא. לאחרונה, Svensson (2012) חקר את הקשר הקיים בין מסחור וחידוש פטנטים בקרב מדגם בן 1,082 פטנטים שנרשמו על ידי אנשים פרטיים וחברות קטנות משבדיה. הוא מצא קשר חיובי בין מסחור ושימוש בפטנטים למטרות "הגנתיות" (הרתעת המתחרים משימוש בפטנט) להחלטה על חידוש הפטנטים. כמו כן, הוא מצא שאיכות הפטנטים משפיעה על החלטות המסחור והחידוש.

מחקרים נוספים נערכו על הערך הכלכלי של משפחות פטנטים. לדוגמה, Harhoff ואחרים (2003) מצאו שמשפחות בינלאומיות גדולות של פטנטים הן בעלות ערך רב. מגישי הפטנטים מוכנים לספוג הוצאות ועיכובים נוספים על מנת להגן על הפטנטים שלהם במדינות אחרות. לסיכום, ניתן להשתמש במדדי איכות של פטנטים למחקרים בתחום הכלכלה, מדיניות מו"פ, תפוקות מו"פ וחדשנות.

3. מערך המחקר

3.1 מטרות ויעדי המחקר

מטרת מחקר זה היא לספק למקבלי ההחלטות תמונה רחבה ומגוונת על היקף ומאפייני הפעילות ההמצאתית הישראלית בשני העשורים האחרונים ולבחון את מיקומה של ישראל בפעילות המצאתית ביחס לקבוצת המדינות המפותחות. החידוש העיקרי במחקר הוא תיאור וניתוח הפעילות ההמצאתית הישראלית באמצעות מדדי איכות.

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 וההתפלגות הענפית של ההמצאה (סקטור עסקי).
- בחינת בעלות חוצה גבולות בפעילות המצאתית (בעלות זרה על המצאות מקומיות, בעלות מקומית על המצאות זרה).
- בחינת מיקומה של ישראל בפעילות המצאתית ביחס למדינות נבחרות לפי תחומים טכנולוגיים (באמצעות נתוני PCT).
- ניתוח מדדי איכות של פטנטים במבט משווה בינלאומי

3.2 אוכלוסיית המחקר

על מנת לאמוד ולאפיין את היקף ואיכות הפעילות ההמצאתית הישראלית, מחקר זה עושה שימוש בקשת רחבה של נתוני פטנטים ממשרדים וממסלולי הגשה שונים. עדכון הסטטיסטיקה השוטפת ואפיון הפעילות ההמצאתית הישראלית מסתמך על מתודולוגיית ההמצאות הייחודיות שפותחה במסגרת המחקר הקודם (גץ, לק וחפץ 2013). **המצאה ייחודית** הינה מדד לתיאור היקף הפעילות ההמצאתית של ממציאים (inventors) או מגישים (assignee/applicant) ממדינה מסוימת הנבנה על סמך מידע ממשפחות פטנטים. 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). בנוסף לתיאור הפעילות ההמצאתית הישראלית באמצעות מתודולוגיית ההמצאות הייחודיות, עושה מחקר זה שימוש **בנתוני**

PCT לשם בחינת מעמדה של ישראל ביחס לקבוצת המדינות המפותחות. ניתוח השוואתי של מדדי האיכות נסמך על ניתוח בסיס נתונים מיוחד של ה-OECD העושה שימוש בנתונים מה-EPO. הנספחים המצורפים לעבודה זאת, כוללים תיאור של הפעילות ההמצאתית הישראלית ב-USPTO ושל הפעילות הישראלית והזרה ברשות הפטנטים הישראלית.

3.3 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 אפריל 2014. 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.

3.4 מבנה בסיס הנתונים PATSTAT

גרסת אפריל 2014 של PATSTAT בנויה מסדרה של 25 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 הממציא/ים 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)

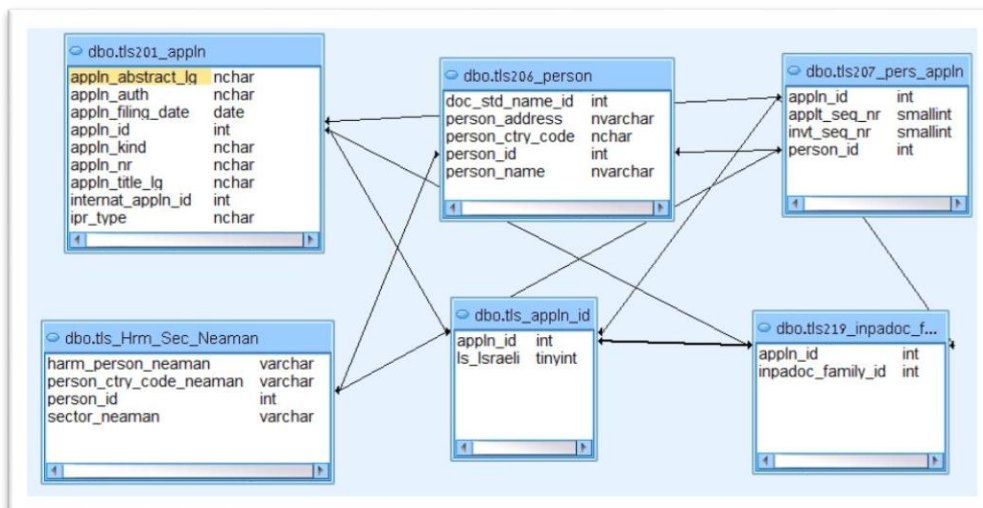
- סוג ההמצאה (פטנט, מדגם – "design patent")
- סוג הבקשה (הגשה לאומית, PCT)
- משרד הפטנטים בו הוגשה הבקשה
- הסיווגים הטכנולוגיים של ההמצאה (IPC classification)
- אינדיקציה לאישור פטנט

אחזור נתונים ממערכת PATSTAT כרוך בשימוש בממשק גרפי או בפקודות תחביר (syntax) של תוכנה סטטיסטית (כדוגמת SAS או PASW) או באמצעות פלטפורמת שאילתות SQL.

3.4.1 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 המגיש⁵ (איור 1). 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 1: דוגמה לקשרים בין טבלאות PATSTAT לבסיסי הנתונים התומכים



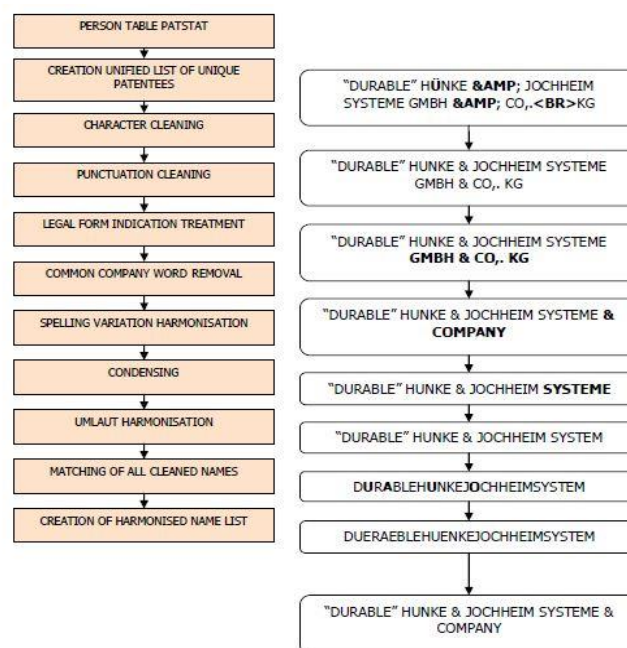
מקור האיור: צילום מסך מתוך מחולל השאילתות של תוכנת PASW, מוסד שמואל נאמן.

⁵ איור 1 מדגים שאילתה המקשרת בין טבלאות PATSTAT (מסגרות בצבע לבן-כחול) לבסיסי הנתונים התומך "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 או ממציא שם אחד ו"נקי" 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) וניקוי 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). 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 ופרטיים. לוח 1 מציג דוגמה למילות המפתח המופיעות בכתובות והשיוך הסקטוריאלי שלהם.

איור 2: תיאור סכמטי של תהליך ההרמוניזציה עבור טבלאות KUL/ECOOM



Source: Magerman et al., 2011

לוח 1: דוגמה למילות מפתח או רמזים לזיהוי סקטור המגישים 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", "INSTYTUT", "FONDATION", "FOUNDATION", "CHURCH", "TRUST", "KENKYUSHO", "STIFTUNG"
(4) University	"UNIVERSI", "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 למגישים ישראלים

– בסיס נתונים משופר שנבנה על סמך טבלאות KUL/ECOOM עבור בקשות של מגישים וממציאים ישראלים ושל מגישים וממציאים זרים הקשורים לפטנטים בהם מעורבים ישראלים. 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 מסדרת המחקרים הקודמים (גץ ואחרים 2011; גץ, לק וחפץ, 2013). השיפורים שמוסד נאמן ערך לנתוני KUL כוללים **השלמת כתובות ישראליות (IL) חסרות למגישים וממציאים ישראלים, תיקון כתובות ישראליות ששויכו בטעות למדינות זרות** (בעיקר: איסלנד - IS, איטליה - IT, אירן - IR ואירלנד - IE), **תיקון כתובות זרות ששויכו בטעות לישראל** (מעט מקרים), **שיפור הרמוניזציה של KUL על ידי בדיקה ידנית** (למעט סקטור המגישים הפרטיים) ו**שיפור השיוך הסקטוריאלי של KUL על ידי אימות ידני ועל סמך מאגר הנתונים שנאסף בשני המחקרים הקודמים.**

ג. בסיס נתונים גיאוגרפי REGPAT של ה-OECD - משייך את המגישים 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, 2014).

ד. בסיס נתונים "משפחות טריאדיות" של ה-OECD - בסיס נתונים המכיל את כל הפטנטים

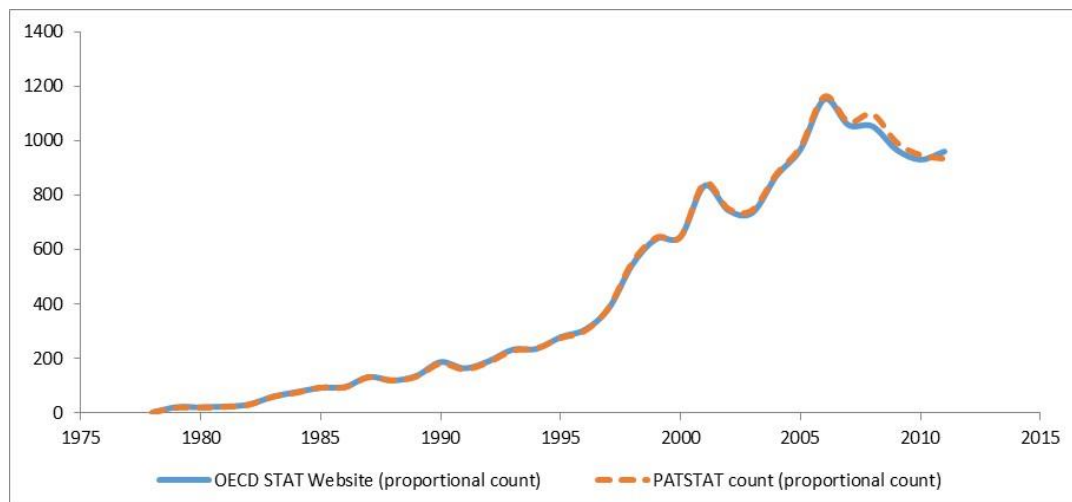
הטריאידים (סט של בקשות שהוגשו במשרד האירופי והיפני **ואושרו** במשרד האמריקאי). זהו קובץ חשוב הנותן אינדיקציה טובה לאיכות הפטנט. ניתן לקשר את בסיס נתונים זה ל-PATSTAT ולטבלאות ההרמוניזציה והשיוך לסקטורים (OECD Triadic database, 2014).

ה. **בסיס נתונים "מדדי איכות של פטנטים" של ה-OECD** - בסיס נתונים המציע סדרה של 19 מדדי איכות שמטרתם לאמוד את הערך הטכנולוגי והכלכלי של פטנטים ואת ההשפעה האפשרית שלהם על פיתוחים טכנולוגיים. הגרסה הנוכחית של בסיס נתונים זה עושה שימוש בבקשות לפטנטים שהוגשו ב-EPO ותורחב בעתיד גם לבקשות ב-USPTO. בסיס נתונים זה מתמשק עם בסיס הנתונים PATSTAT (ראו Squicciarini et al, 2013; OECD Patent Quality Indicators database, 2014).

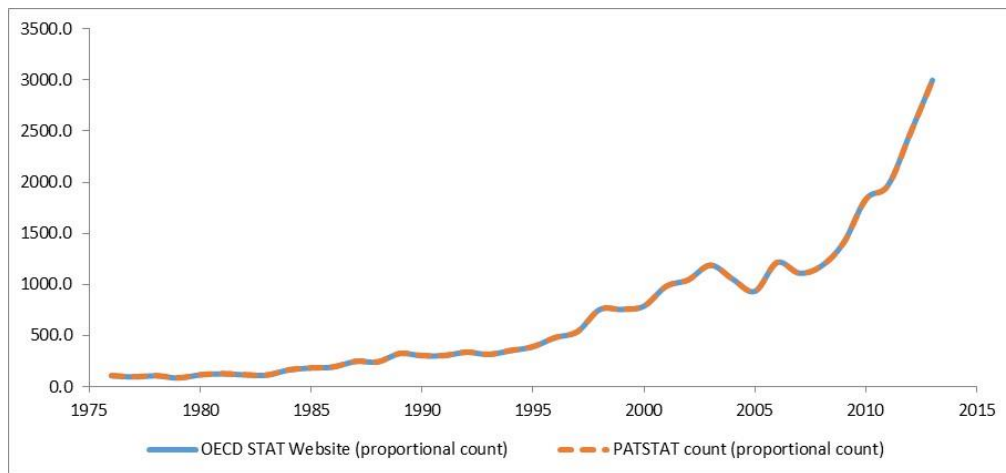
3.5 אימות נתונים

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"כייל" 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

איור 3: אימות ספירות - בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים ב-EPO, לפי תאריך הגשה וספירה יחסית, 2011-1978



איור 4: אימות ספירות - פטנטים רשומים של ממציאים ישראלים ב-USPTO, לפי תאריך אישור הפטנט וספירה יחסית, 2013-1976



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 היחסית⁶. איור 3 ו

איור 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 קיימת התאמה בין שני בסיסי הנתונים ביחס לספירות, כלומר בסיס הנתונים בו עורך מחקר זה שימוש היינו מכויל.

3.6 מגבלות וחסמים מתודולוגיים 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

⁶ 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.

הנתונים ב-PATSTAT משקפים את הדיווחים המתקבלים ב-EPO ממשרדי הפטנטים השונים בעולם. שנית, כמו בסיסי נתונים אחרים בנושאי פטנטים, 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 הקדימה, הנתונים מהשנים האחרונות (2011-2013) אינם שלמים. כמות הבקשות הולכת ויורדת בשל אותם עיכובים משפטיים (השונים ממדינה למדינה) הנובעים מהליכי פרסום הבקשות (גץ, לק וחפץ, 2013).

אחת הבעיות המרכזיות בבסיס הנתונים PATSTAT הוא השיעור הגבוה של כתובות מדינה חסרות (person country code). קוד המדינה הוא משתנה חשוב שבאמצעותו מאוחזרות 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 כ-50%. במסגרת הליך טיוב הנתונים והשלמת הכתובות החסרות שנערך על ידי מוסד נאמן, צומצם שיעור הכתובות החסרות לכדי 1% בלבד ע"י שימוש במידע שנלקח ממשפחות פטנטים (ראו de Rassenfosse et al., 2013).

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.

בבחינת והערכת האיכות הטכנולוגית והכלכלית של הפטנט, יש לקחת בחשבון שמדדים אלו מייצגים משתנים מקורבים (proxies) בלבד לאיכות ואינם כוללים מידע על השוק ועל השימוש האמיתי שנעשה בטכנולוגיות המוצגות בפטנטים. בנוסף, כמעט כל המדדים הם רטרואספקטיביים מטבעם וניתן לבנות אותם רק לאחר שהפטנט הוגש והמידע שהוא כולל מפורסם. כמו כן, טווח הזמן לתצפיות של חלק גדול ממדדי האיכות תלוי ישירות במידע הזמין במסמכי הפטנט. למשל, המדדים המבוססים על ציטוטים לאחור דורשים חלון זמן קצר יותר מאשר ציטוטים קדימה ולכן עדכניים יותר (OECD, 2013).

4. פעילות המצאתית ישראלית בהשוואה בינלאומית

פרק זה מציג ניתוח משווה בינלאומי של מדדי פעילות המצאתית על סמך נתוני בקשות PCT בשלב בינלאומי (international phase) על פני מדינות זמן. בקשות PCT הינן מדד מקובל לצורכי השוואה בינלאומית בשל האחידות המאפיינת את הליכי ההגשה במסלול זה. מקור הנתונים לפרק זה הוא מאגר הנתונים OECD.STAT. לוח 2 ולוח 3 מציגים את מספר בקשות ה-PCT בשלב בינלאומי שהוגשו על ידי ממצאים ומגישים ממדינות ה-OECD בין השנים 2000-2012. מהתבוננות בנתונים ניתן לראות כי בשנת 2012, ארה"ב, יפן וגרמניה מובילות את מספר הבקשות הן של ממצאים והן של מגישים בהפרש ניכר על פני מדינות ה-OECD האחרות.

לוח 2: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המצאי, 2000-2012⁷

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
United States	40837	40025	39914	42200	45607	49772	52061	50040	44653	42889	45229	49243	51613
Japan	10895	12432	14890	19353	24185	26139	26743	29011	28088	31001	37124	41734	43618
Germany	13313	13581	14152	15012	15966	16729	17590	18744	17053	17302	18500	18606	17669
Korea	1963	2176	2591	3389	4249	5219	6426	7257	7186	8728	9546	10819	11258
France	4694	4991	5086	5307	5921	6360	6483	6819	6902	7011	7213	7756	7694
United Kingdom	5810	5864	5941	5913	5961	5990	6540	6417	6030	5683	5756	5799	5665
Netherlands	3012	3649	3099	3056	3213	3391	3565	3578	3570	3249	2942	3523	3478
Italy	1822	2046	2210	2414	2618	2969	3330	3361	3214	3136	3147	3277	3286
Sweden	2864	2501	2221	2102	2224	2494	2828	3165	3005	2848	2849	2843	3131
Canada	2244	2330	2368	2326	2496	2807	2995	3038	2618	2696	2931	2940	3081
Switzerland	1505	1673	1681	1745	1975	2071	2148	2457	2261	2226	2359	2503	2604
Israel	1522	1439	1343	1457	1659	1908	2034	2119	1794	1690	1696	1796	1988
Australia	1755	1755	1768	1897	2043	2092	2057	2019	1841	1851	1742	1800	1729
Spain	640	780	844	865	1162	1295	1396	1539	1629	1775	1904	1856	1720
Finland	1396	1386	1314	1293	1522	1465	1643	1600	1503	1499	1568	1552	1640
Austria	775	716	865	942	1079	1168	1309	1328	1190	1284	1413	1445	1390
Belgium	805	777	801	837	973	1020	1098	1161	1090	1144	1252	1261	1204
Denmark	918	987	983	1058	1085	1171	1174	1353	1253	1128	1144	1255	1150
Norway	600	564	575	498	597	641	661	660	667	749	735	698	698
Turkey	83	77	110	119	189	258	324	380	388	462	560	497	637
Ireland	217	253	257	260	303	319	358	438	426	380	340	425	371
Poland	111	110	161	121	118	108	140	166	196	256	279	292	363
New Zealand	309	306	313	363	386	369	399	390	338	323	339	331	327
Mexico	99	123	127	136	157	189	203	216	226	208	235	221	229
Hungary	184	171	176	175	190	196	203	248	222	234	244	269	225
Czech Republic	86	92	94	117	125	134	154	219	212	179	153	193	214
Portugal	33	36	35	48	45	93	106	114	134	139	135	148	140
Slovenia	63	49	83	77	86	107	103	120	141	131	135	133	123
Chile	10	9	13	13	24	27	25	40	52	89	118	129	117
Greece	53	75	83	85	62	104	93	118	109	109	91	92	113
Luxembourg	56	32	35	30	50	38	52	38	55	54	54	73	68
Slovak Republic	38	23	40	38	33	40	44	48	34	36	50	55	45
Iceland	33	33	50	41	37	39	37	28	26	35	27	31	33
Estonia	14	13	11	18	17	11	32	46	45	49	50	42	17

מקור הנתונים: OECD STAT

⁷ נתונים לפי ספירה יחסית ושנת בכורה. מיון לפי שנת 2012. הנתונים עבור השנים 2010-2012, אינם שלמים בשל העיכובים המנהליים בפרסום הבקשות.

לוח 3: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המגיש, 2000-2012⁸

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
United States	41459	40521	39810	42177	45740	50137	52577	50440	45035	43107	45501	50355	52996
Japan	10642	12168	14749	19271	24208	26193	26710	28887	27989	30977	37221	41888	43665
Germany	13486	13675	13907	14596	15493	16357	17345	18212	16677	17093	18479	18600	17448
Korea	1964	2194	2592	3372	4232	5241	6477	7349	7246	8862	9643	10895	11416
France	4462	4851	4859	4966	5565	6175	6535	6923	7083	7383	7595	7976	7973
United Kingdom	5220	5141	4937	4862	4811	4900	5294	5244	4751	4549	4508	4623	4548
Switzerland	2341	2648	2727	2930	3264	3498	3750	3978	3864	3965	4227	4341	4424
Netherlands	3301	3777	4357	4351	4526	4565	4425	4454	4486	3869	3420	3861	3968
Sweden	3274	2909	2506	2599	2657	2943	3279	3829	3750	3309	3330	3405	3814
Italy	1535	1751	1960	2124	2275	2607	2884	2852	2731	2682	2673	2819	2746
Canada	2051	2120	2131	1999	2088	2344	2494	2578	2222	2240	2512	2501	2499
Finland	1516	1620	1614	1610	1842	1740	1918	2025	1917	1889	2028	2007	2167
Spain	524	659	739	766	1028	1122	1211	1349	1466	1629	1722	1675	1558
Australia	1633	1633	1598	1760	1896	1953	1924	1891	1656	1681	1640	1677	1540
Israel	1227	1160	1119	1187	1382	1564	1664	1833	1515	1413	1423	1369	1529
Austria	642	588	699	811	915	938	1002	970	1017	1144	1305	1340	1255
Denmark	895	938	967	1017	1051	1112	1074	1319	1286	1127	1230	1330	1182
Belgium	633	642	696	772	927	963	1059	1072	986	1048	1127	1157	1121
Norway	534	534	530	452	544	590	571	577	597	715	669	646	638
Turkey	78	75	106	110	171	240	315	365	368	441	540	474	610
Ireland	259	357	334	346	366	475	448	529	516	482	469	479	432
Luxembourg	150	142	174	164	199	227	271	287	243	319	334	394	402
New Zealand	282	289	290	322	356	340	360	355	304	296	321	301	300
Poland	96	93	138	104	99	81	111	124	158	194	203	221	290
Mexico	77	104	110	112	157	172	195	196	224	179	224	188	195
Czech Republic	71	77	73	95	118	104	121	163	164	146	126	163	176
Hungary	128	138	144	128	156	145	150	171	144	157	132	150	133
Portugal	32	41	33	44	49	74	81	100	119	126	119	128	128
Chile	2	5	7	7	10	14	16	28	41	82	105	110	110
Slovenia	42	36	57	67	73	88	79	104	125	114	121	117	104
Greece	46	64	61	69	50	87	78	96	94	88	73	72	86
Iceland	31	38	58	50	51	53	50	63	56	53	43	36	41
Slovak Republic	32	17	27	28	26	30	35	38	25	33	44	41	35
Estonia	12	13	9	11	17	11	26	36	31	40	39	39	19

מקור הנתונים: OECD STAT

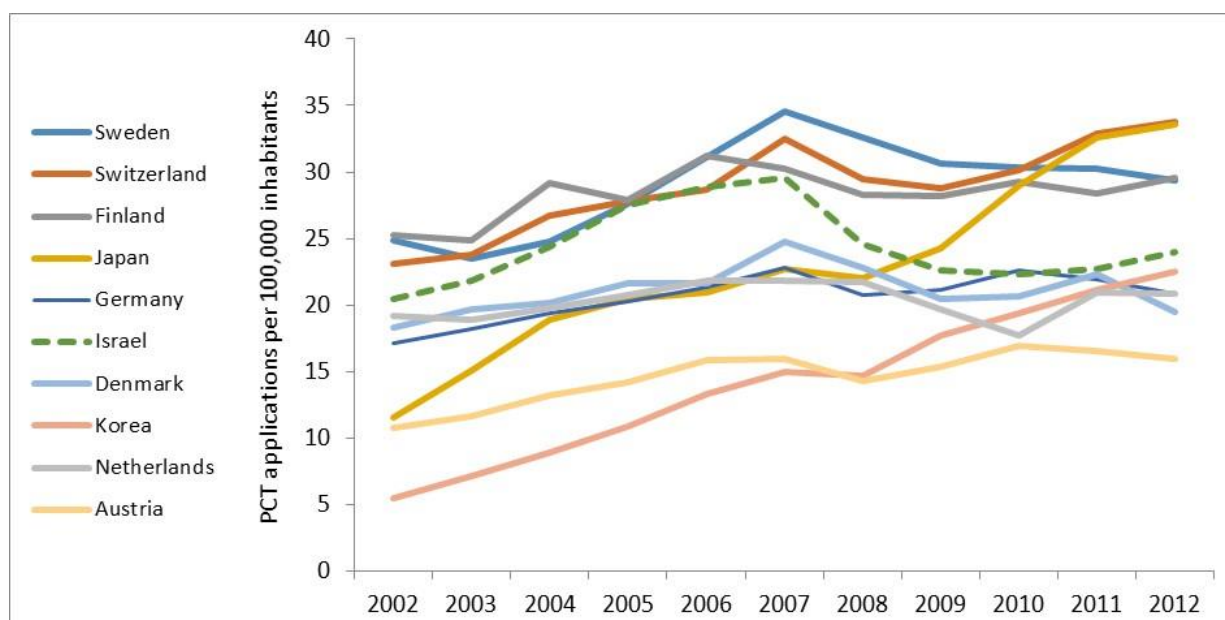
ישראל חוקמה בשנת 2012 במקום ה-12 בין מדינות ה-OECD בבקשות של ממצאים ובמקום ה-15 בבקשות של מגישים. בשנים 2007-2011 ניתן להבחין ברידה של שני מקומות בדירוג הממצאים מהמקום ה-12 למקום ה-14 ועליה בחזרה למקום ה-12 בשנת 2012. הדירוג של ישראל בבקשות המגישים משנת 2000 עד שנת 2008 שמר על יציבות (מקום 14) ומשנת 2009 ירדה ישראל מקום אחד בדירוג (15) והחליפה דרוג עם ספרד שתפסה את מקומה. מדד משווה טוב יותר, המשקף את האינטנסיביות של הפעילות ההמצאתית במדינה, הוא מספר הגשות המנורמלות לגודל האוכלוסייה במדינה. איור 5 ואיור 6 מציגים את מספר הגשות PCT של ממצאים ומגישים למאה אלף תושבים. כפי

⁸ נתונים לפי ספירה יחסית ושנת בכורה. מיון לפי שנת 2007. הנתונים עבור השנים 2008-2010, אינם שלמים בשל העיכובים המנהליים בפרסום הבקשות.

שניתן לראות מאיור 5, המציג את מספר הבקשות המנורמלות של ממציאים, מוקמה ישראל בשנת 2012 במקום החמישי בין מדינות ה-OECD בהגשות PCT של ממציאים ביחס לגודל האוכלוסייה (23.9 הגשות ל-100,000 נפש), מתחת לשוודיה (29.4), פינלנד (29.5), יפן (33.5) ושוויץ (33.8). מדובר בעלייה של מקום אחד בדרוג ביחס לנתונים שדווחו בדו"ח הקודם עבור שנת 2010 (גץ, לק וחפץ, 2013). מיקומה של ישראל בהגשות היחסיות של המגישים)

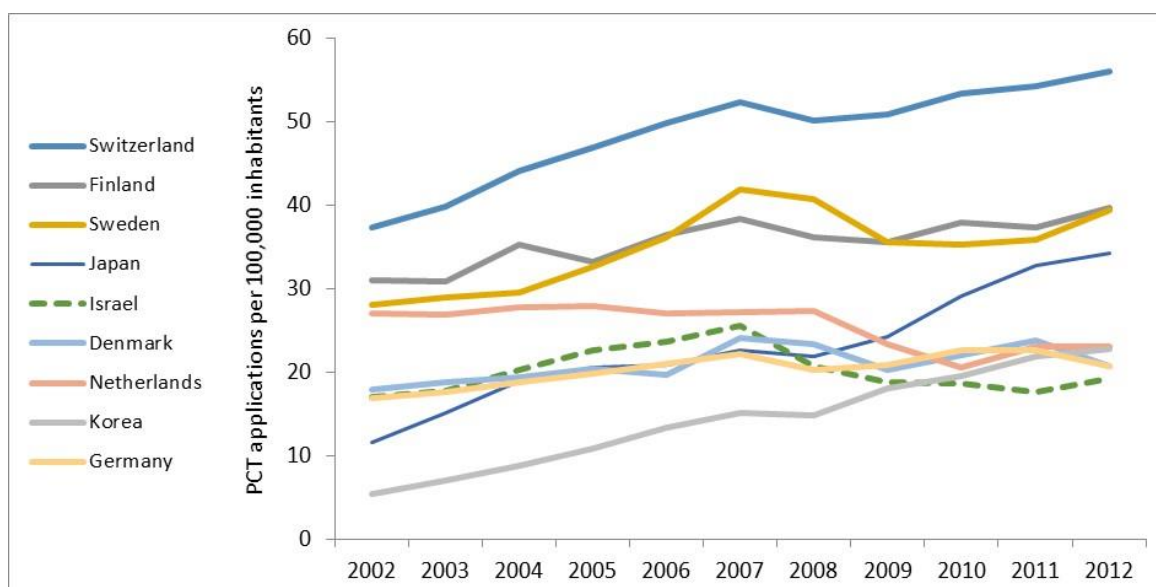
איור 6), נמוך יותר מההגשות היחסיות של הממציאים. בשנת 2012, מוקמה ישראל במקום התשיעי בעולם בבקשות PCT של מגישים ביחס לגודל האוכלוסייה (17.7 הגשות ל-100,000 נפש). דירוג זה הינו זהה ביחס לנתוני 2010. שוויץ (54.3), פינלנד (37.3), ושוודיה (35.9) הובילו את מספר בקשות ה-PCT המנורמלות ביחס לגודל האוכלוסייה בשנה זאת.

איור 5: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת הממציא, 2002-2012



מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD STAT

איור 6: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת המגיש, 2000-2012



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

אחת המגמות הבולטות העולות מלוח 2, לוח 3, איור 5 ו-6, היא הפער הגדול בין מספר בקשות ה-PCT של ממציאים שוויצרים לבין מספר הבקשות של מגישים שוויצרים (בשנת 2010 מספר בקשות המגישים/בעלים היה גבוה ב-70% ממספר הבקשות של הממציאים). הסיבה לפער עצום זה נובע מכך ששיעור **הבעלות השוויצרית על המצאות זרות**⁹ 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 כשלוש שנים פילוח של פעילות המצאתית לפי תחומים טכנולוגיים נבחרים (ICT, טכנולוגיה רפואית, פארמה, ביוטכנולוגיה, ננוטכנולוגיה ואנרגיה מתחדשת)¹⁰ 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 השוואה מסוימת (העולם, מדינות ה-OECD, מדינות ה-EU-27 וכו') באותו התחום (האינדקס עבור קבוצת השוואה תמיד יהיה שווה ל-1). מדד הגבוה מ-1 יצביע על התמחות של המדינה בתחום מסוים.

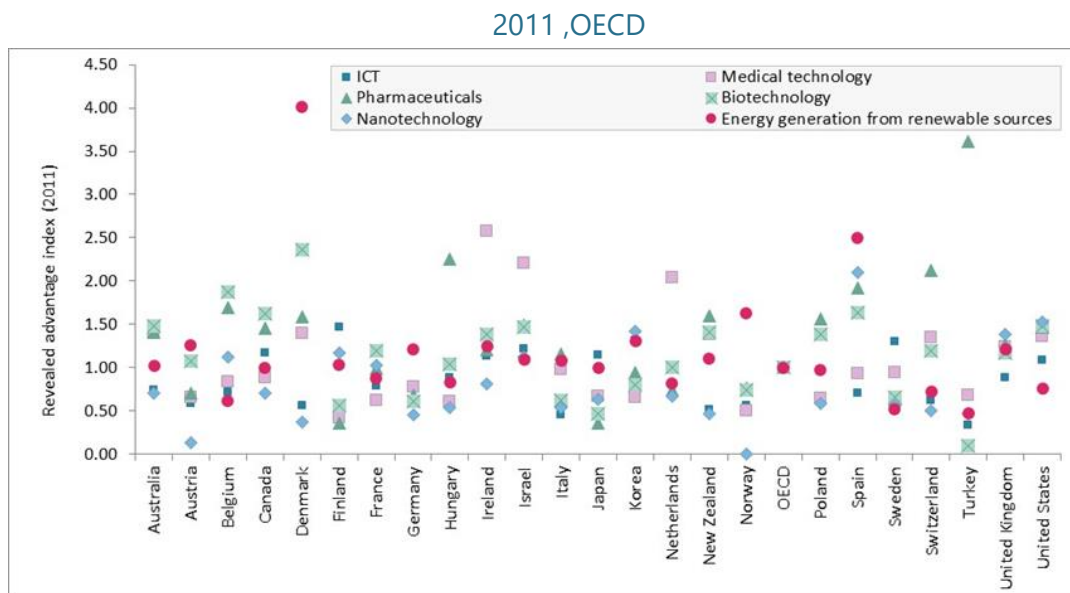
⁹ מדובר בעיקר בהמצאות של חברות רב-לאומיות שוויצריות המבוצעות על ידי ממציאים זרים (רובם אירופאים).

¹⁰ פילוח לשטחים בוצע על ידי ארגון ה-OECD באמצעות אגרגציה של סיווגי ה-IPC, או על ידי חיפושים לפי מילות מפתח (בתחום הננוטכנולוגיה).

איור 7 מציג את היתרון הנגלה (revealed advantage) של מדינות ה-OECD¹¹ בפעילות המצאתית בשנת 2011, בפילוח על פי התחומים הטכנולוגיים השונים. קבוצת ההשוואה שנבחרה להשוואה היא ה-OECD¹² (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 4 משיעור הבקשות ב-OECD). ספרד ונורבגיה הינן מדינות מובילות נוספות בתחום מתפתח ו חשוב זה. לדנמרק יש גם את היתרון הנגלה הגבוה ביותר בתחום הביוטכנולוגיה (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 2.4 משיעור הבקשות ב-OECD). אחריה ממוקמות בלגיה וספרד. לספרד יש יתרון נגלה משמעותי על פני מדינות אחרות בתחום הננוטכנולוגיה (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 2.1 משיעור הבקשות ב-OECD), ואחריה מדורגות ארה"ב וקוריאה. אירלנד מובילה בתחום הטכנולוגיה רפואית (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 2.6 משיעור הבקשות ב-OECD). ישראל ושווייץ ממוקמות אחרי אירלנד בדירוג היחסי בתחום זה. בתחום הפארמה, טורקיה מובילה את מדד היתרון הנגלה (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 3.6 משיעור הבקשות ב-OECD) ואחריה נמצאות הונגריה ושווייץ. 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 1.5 משיעור הבקשות ב-OECD). קוריאה, שוודיה וישראל מדורגות בהפרש יחסית קטן אחרי פינלנד.

איור 7: יתרון נגלה (revealed advantage) בפעילות המצאתית בפילוח על פי תחומים טכנולוגיים, מדינות ה-



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

¹¹ מדינות ה-OECD הבאות הוצאו מהניתוח בשל סף פטנטים נמוך: סלובקיה, איסלנד, אסטוניה, לוקסמבורג, צ'ילה, יון, סלובניה, פורטוגל, מקסיקו וצ'כיה.

¹² קבוצת ההשוואה במחקר ה-OECD היא העולם (סך כל הבקשות העולמיות, לפי תחום).

5. ניתוח המצאות ייחודיות ישראליות

פרק זה מתמקד בניתוח מאפייני המצאות ייחודיות של ממציאים ומגישים ישראלים בשנים 1990-2012.¹³ מקורות הנתונים הם בסיס הנתונים PATSTAT ומאגרי הנתונים המשלימים. מדד ההמצאות הייחודיות מתבסס על משפחת הפטנטים הפשוטה DOCDB. **לצורכי השוואה ודין**, מובאות שתי דוגמאות לשימוש במשפחת INPADOC, האחת מייצגת "המצאות ייחודיות" (איור 8) והשנייה מייצגת פטנטים טריאדיים (איור 9, איור 10, לוח 4).

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 הביתי¹⁴, 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

¹³ בשל בעיות בזמינות הנתונים בשנים האחרונות הנובעות מעיכובים בהליכי פרסום הבקשות, חלק מהמדדים בפרק זה לא מכסים את השנים 2012 ו-2013. עבור הספירות הכלליות (ממציאים ומגישים באיורים 8 ו-9) נערכו תחזיות (nowcasts) שמטרתן לתקן את הספירות של השנים האחרונות.

¹⁴ 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.

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 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 שנזנחו¹⁵ (abandoned applications). 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).

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 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.

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

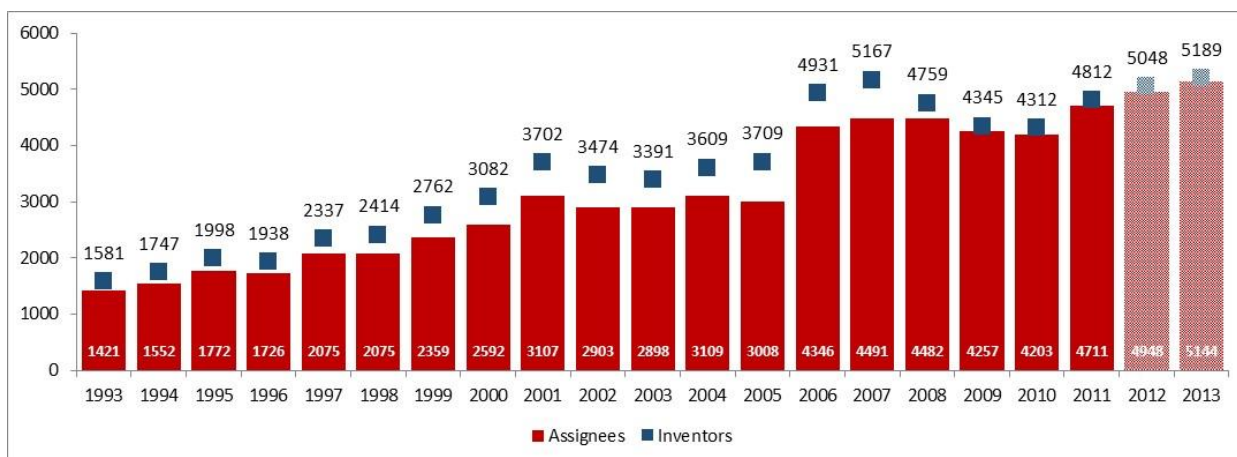
¹⁵ בקשה שנזנחה הינה בקשה שאינה יותר "תלויה ועומדת" (pending) כתוצאה מאי הגשה של בקשת הארכה, או משום שהמבקש לא הגיב לבקשת הבוחנים לתיקון תביעות (claims) במסמכי הבקשה לפטנט. בקשה שנזנחה לא תוכל להפוך לפטנט.

לאומיים והן בקשות PCT בשלב בינלאומי ולאומי¹⁶. 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 8 מתאר מגמות בהמצאות ייחודיות של ממציאים ומגישים ישראלים בין השנים 1993-2013¹⁷. 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 ממציאים ובעלים ישראלים לאורך השנים. גידול משמעותי במספר ההמצאות הייחודיות נרשם בין השנים 2005 ל-2006. בתקופה זאת, גדל מספר ההמצאות הייחודיות של ממציאים ישראלים בכ-33% ומספר ההמצאות הייחודיות של מגישים ישראלים גדל בכ-44%. שנת 2007 הייתה שנת שיא בהגשת בקשות ייחודיות לפטנט, עם קרוב ל-4500 בקשות של מגישים וכ-5170 בקשות של ממציאים. בשנים 2008-2010 ניתן להבחין במגמת ירידה במספר הבקשות הייחודיות. כאשר משווים את נתוני שנת 2010 לשנת 2007, ניתן לראות ירידה של 17% במספר בקשות הממציאים ושל כ-6% במספר בקשות המגישים. מגמת צמיחה חיובית ורציפה במספר המצאות הייחודיות נצפת החל משנת 2011.

איור 8: המצאות ייחודיות (משפחת DOCDB) של ממציאים ומגישים ישראלים, 1993-2013



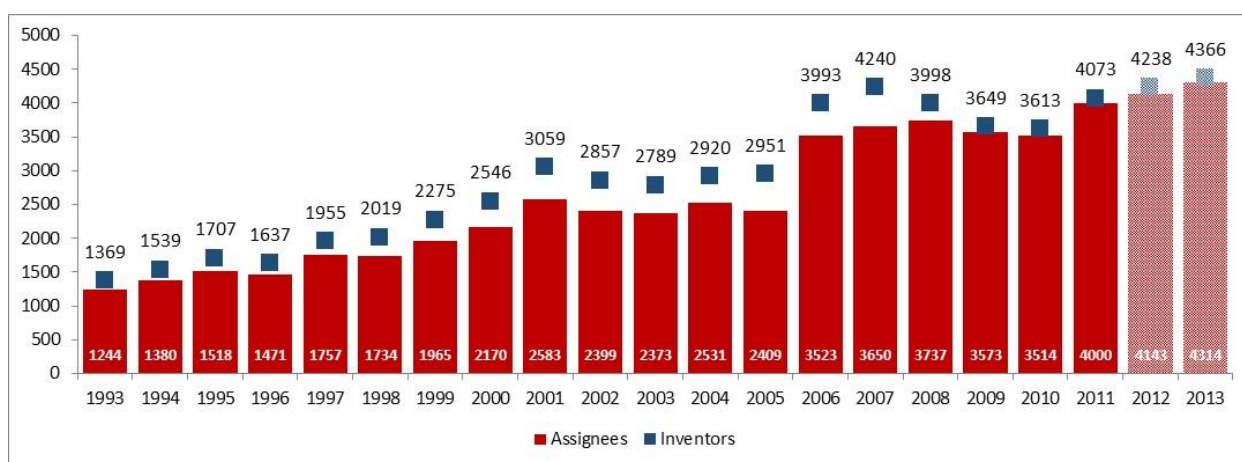
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT

¹⁶ בקשות PCT שנכנסו לשלב לאומי הן בקשות מקומיות לכל דבר ועניין.

¹⁷ הנתונים עבור השנים 2008-2011 הינם משוערים (תחזית על פי מגמת צמיחה לינארית).

מבט נוסף על מדד המייצג המצאות ייחודיות ומבוסס על משפחת הפטנטים המורכבת INPADOC מוצג באיור 9. בדומה לאיור הקודם, תרשים זה מציג את מספר ההמצאות הייחודיות של ממציאים ומגישים ישראלים בין השנים 1993 ל-2013¹⁸. ניתן לראות כי המספר האבסולוטי של ההמצאות הייחודיות במשפחה זאת קטן יותר מזה של המשפחה הפשוטה DOCDB, אך קו המגמה נשמר דומה 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 המשויכות לכל משפחה גדול יותר ולכן מספר ההמצאות הייחודיות קטן יותר.

איור 9: המצאות ייחודיות (משפחת INPADOC) של ממציאים ומגישים ישראלים, 1993-2013



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT

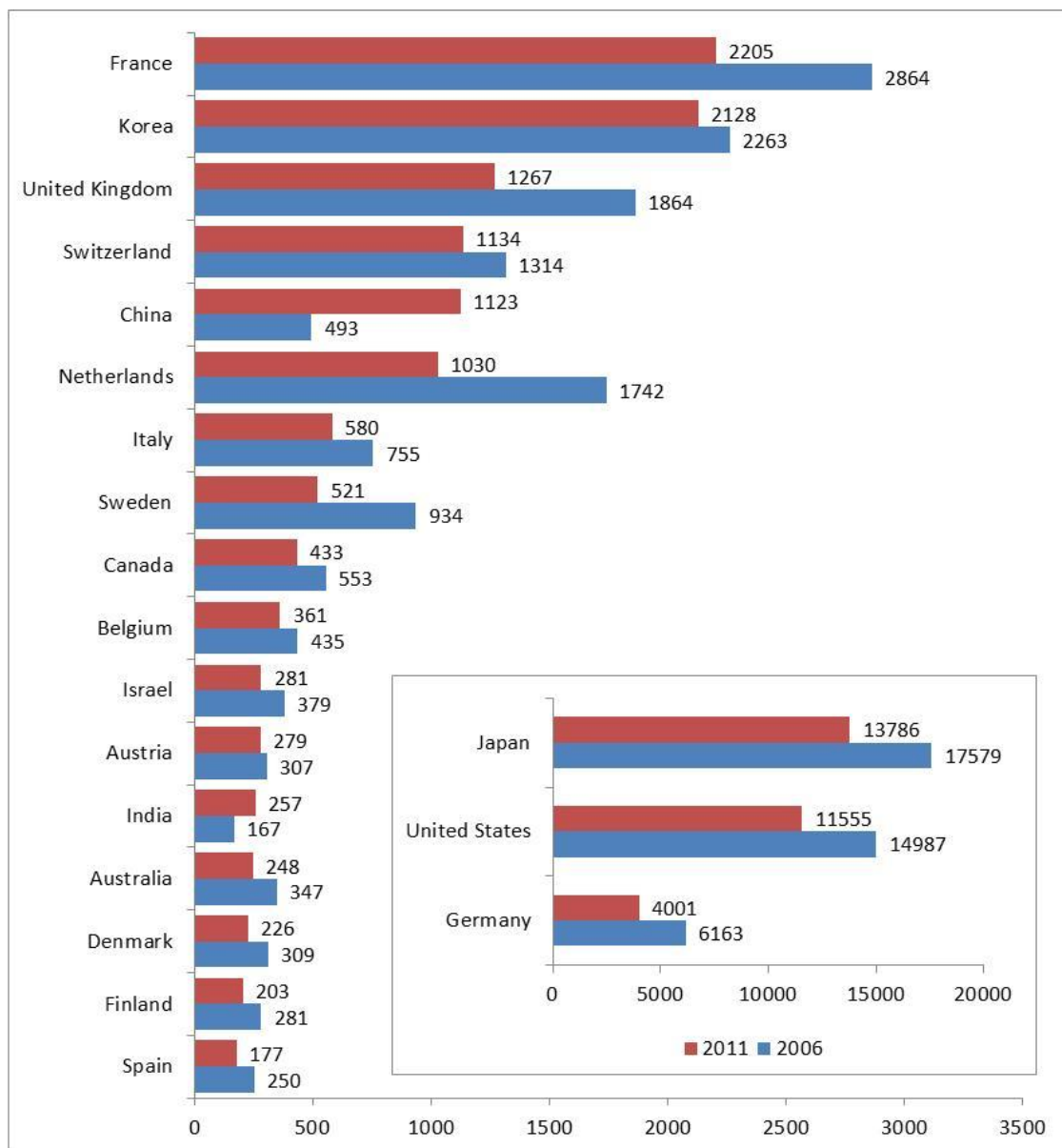
דרך נוספת להתבונן על משפחת INPADOC, היא באמצעות נגזרת שלה המייצגת "פטנטים טריאדיים". בשונה ממדד ההמצאות הייחודיות המהווה איחוד של הבקשות לפטנט המייצגות את אותה המצאה, ללא תלות במשרד המגיש וללא כפילות, מדד הפטנטים הטריאדיים מייצג חיתוך של סט בקשות המייצגות את אותה המצאה. פטנט מוגדר כ"טריאדי" אם הוגש בשלושה 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 10 מציג את מספר הפטנטים הטריאדיים של מגישים מדינות ה-OECD, סין והודו בשנים 2006 ו-2011. מהנתונים עולה כי מספר הפטנטים הטריאדיים של מדינות אירופאיות קטנות, הדומות

¹⁸ הנתונים עבור השנים 2009-2011 הינם משוערים (תחזית על פי מגמת צמיחה לינארית).

במאפייניהן לישראל גבוהות באופן משמעותי מזה של ישראל. כך למשל נתוני 2011 חושפים כי מספר הפטנטים הטרייאדים של ישראל קטן פי 4 משל שוויץ, פי 3.7 משל הולנד, פי 1.9 משל שוודיה ופי 1.3 מזה של בלגיה. כאשר עורכים השוואה יחסית (פטנטים טרייאדים מנורמלים לנפש), רואים כי ישראל מוקמה במקום ה-8 בעולם בשנת 2006 ובמקום ה-11 בשנת 2011 במדד זה (איור 11 ולוח 4).

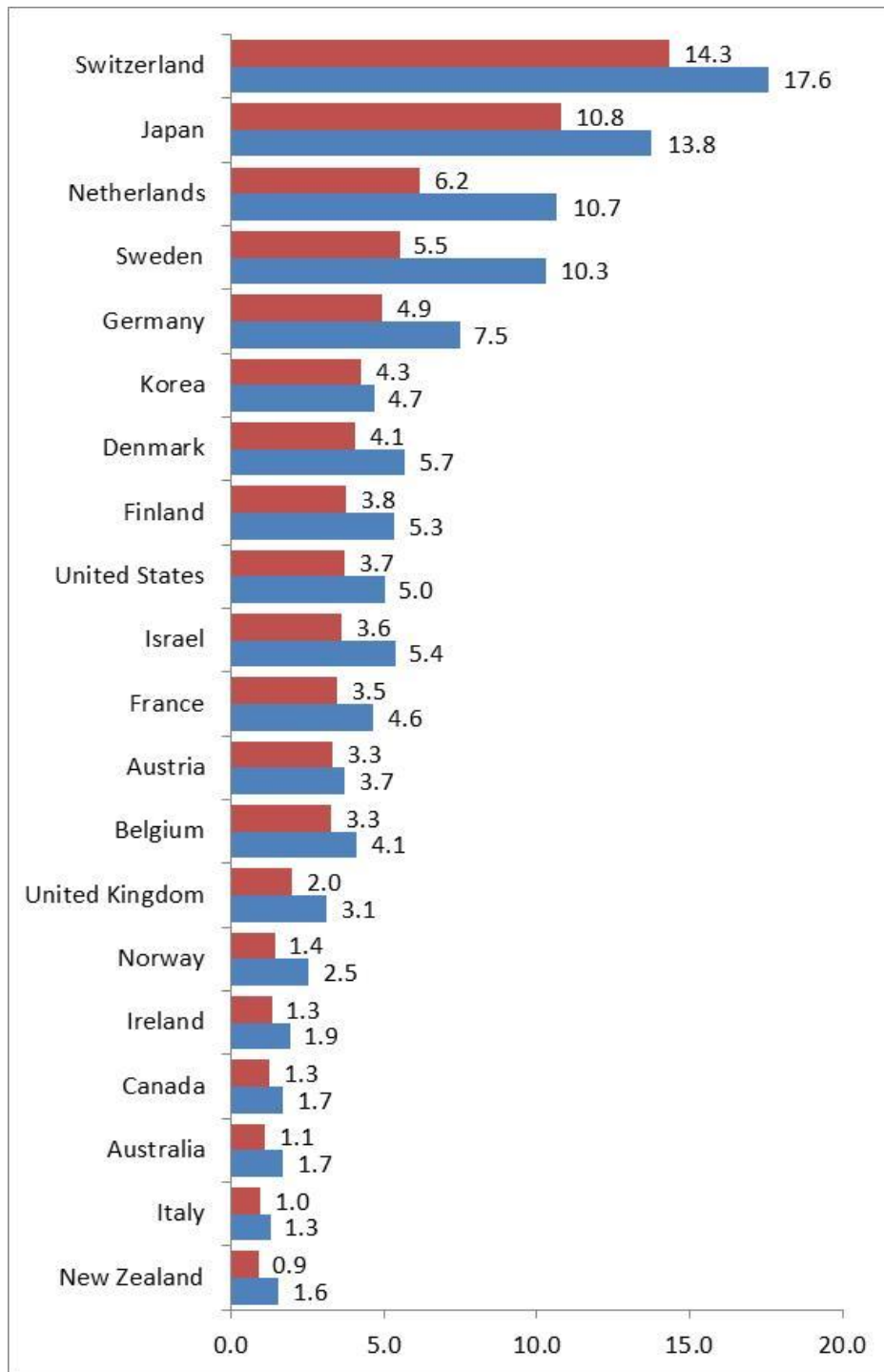
איור 10: פטנטים טרייאדים של מגישים 2006, 2011¹⁹



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

¹⁹ מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT. ספירה יחסית לפי שנת בכורה.

איור 11: פטנטים טרייאדים של מגישים ל-100,000 נפש 2006, 2011



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

לוח 4: דינמיקה במיקום של ישראל בתוך מדינות ה-OECD²⁰ בפטנטים טרייאידים של מגישים, 1990-2011²¹,

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	09	10	11
OECD Position (Top 20 countries)	1	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	NL	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	JP
	2	JP	JP	JP	LU	SE	SE	SE	SE	SE	SE	JP	NL	CH	NL	NL	NL	JP	JP	JP	JP	CH
	3	US	SE	SE	JP	FI	JP	JP	FI	FI	JP	NL	JP	JP	JP	JP	NL	SE	SE	SE	SE	LU
	4	DE	LU	US	SE	JP	FI	FI	JP	JP	FI	FI	LU	SE	SE	SE	SE	SE	NL	NL	NL	SE
	5	SE	US	DE	FI	DE	LU	DE	LU	LU	LU	SE	SE	DE	DE	DE	LU	LU	DE	LU	DE	DE
	6	LU	DE	LU	US	US	DE	US	DE	DE	NL	LU	FI	LU	FI	LU	DE	DE	LU	DE	LU	NL
	7	FR	FI	FI	DE	LU	US	LU	US	US	DE	DE	DE	FI	DK	FI	FI	DK	DK	DK	IL	DK
	8	FI	FR	DK	DK	DK	DK	DK	IL	NL	US	US	US	US	LU	DK	DK	IL	FI	FI	DK	KR
	9	NL	DK	FR	FR	FR	NL	FR	DK	DK	DK	DK	IL	DK	US	US	IL	FI	US	FR	US	IL
	10	DK	NL	NL	BE	NL	FR	NL	NL	IL	FR	FR	DK	IS	IL	IL	US	US	IL	IL	FR	FI
	11	GB	GB	BE	NL	BE	BE	IL	FR	FR	IL	IS	FR	FR	FR	KR	KR	KR	FR	US	KR	AT
	12	AT	AT	NO	GB	IL	IL	BE	BE	BE	NO	IL	BE	IL	KR	FR	FR	FR	AT	BE	FI	US
	13	BE	BE	GB	IL	GB	NO	GB	NO	NO	BE	BE	IS	BE	BE	BE	BE	BE	KR	KR	BE	FR
	14	NO	IL	IL	NO	AT	GB	AT	GB	GB	GB	NO	KR	KR	AT	AT	AT	AT	BE	AT	AT	BE
	15	IL	NO	AT	AT	NO	IS	NO	AT	AT	AT	AT	NO	NO	GB	NO	GB	GB	IS	GB	NO	GB
	16	IT	IT	AU	AU	AU	AT	CA	CA	CA	IE	GB	AT	AT	NO	GB	NO	NO	GB	IE	GB	NO
	17	AU	AU	CA	IT	CA	CA	IS	AU	AU	CA	AU	GB	GB	AU	AU	IE	IS	IE	CA	IE	IE
	18	CA	CA	IT	CA	IT	AU	AU	IE	NZ	IS	KR	AU	AU	IS	IE	IS	IE	NO	NO	CA	CA
	19	IE	IS	IE	IE	IE	IE	IT	IT	KR	AU	CA	CA	CA	IE	CA	AU	CA	CA	IS	AU	AU
	20	HU	NZ	IS	IS	NZ	IT	IE	NZ	IT	KR	IE	IE	NZ	NZ	IS	CA	AU	AU	NZ	NZ	IS

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

סביר מאוד להניח כי הסיבה העיקרית למספר הפטנטים הטרייאידים הנמוך של ישראל נעוצה במספר הקטן של חברות ישראליות רב לאומיות גדולות, וזאת בהשוואה מספר מדינות אירופאיות קטנות כגון שווייץ, הולנד, שוודיה, דנמרק ופינלנד, להן מספר רב של חברות ענק. פטנט טרייאדי 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 הטרייאידים מנקודת המבט של הממציאים (הכוללת בתוכה את הממציאים הישראליים של מרכזי המו"פ הזרים והחברות הרב לאומיות הזרות), המיקום היחסי של ישראל בתוך קבוצת המדינות המוזכרות מעט גבוה יותר.

5.2 מגישים מובילים בהמצאות ייחודיות

לוח 5 מציג את המגישים הישראליים המובילים בהמצאות ייחודיות בשנים 2003-2007 ובשנים 2008-2012. חשוב לציין כי ההגדרה ללאומיותו של המגיש נגזרת משיך המדינה המופיע במסמכי הפטנט (כתובת המדינה של המגיש).

²⁰ CH- Switzerland, SE- Sweden, FI-Finland, DK-Denmark, NL-Netherlands, IL-Israel

²¹ קיימים נתונים עד שנת 2008.

לוח 5: מגישים ישראלים²² מובילים בהמצאות ייחודיות 2007-2003 ו-2008-2012

Rank	ASS	Sector	Distinct App. 2008-2012	Distinct App. 2003-2007	Distinct App. Rank 2003-2007
1	Hebrew University Jerusalem	University	355	379	2
2	Technion-Israel Institute of Technology	University	347	231	6
3	Weizmann Institute of Science	University	335	340	3
4	Tel Aviv University	University	309	248	5
5	Ben-Gurion University	University	205	136	9
6	Teva Pharmaceutical Industries	Company	199	493	1
7	Sandisk IL	Company	174	257	4
8	Marvell	Company	124	84	14
9	Iscar	Company	115	83	15
10	Israel Aerospace Industries	Company/Gov	99	85	13
11	Biosense	Company	96	4	>1000
12	Elbit Systems	Company	95	74	16
13	Hadasit Medical Research	Hospital	95	122	10
14	Sheba-Tel Hashomer	Hospital	94	18	153
15	Rafael	Company/Gov	88	189	8
16	Red Hat Israel	Company	87	-	-
17	Gross Yossi	Individual	84	43	33
18	Klein David	Individual	81	-	-
19	Camtek	Company	77	27	66
20	Syneron Medical	Company	71	27	68
21	Priel Michael	Individual	68	36	43
22	Verint Systems	Company	67	3	>1000
23	Mor Research Applications	Hospital	65	36	42
24	Elta Systems	Company	62	55	22
25	Medingo	Company	60	14	241
26	Tripp Omer	Individual	60	-	-
27	Bar-Ilan University	University	59	47	29
28	Govari Assaf	Individual	59	29	58
29	Yodfat Ofer	Individual	59	15	224
30	Sharon Eran	Individual	58	17	166

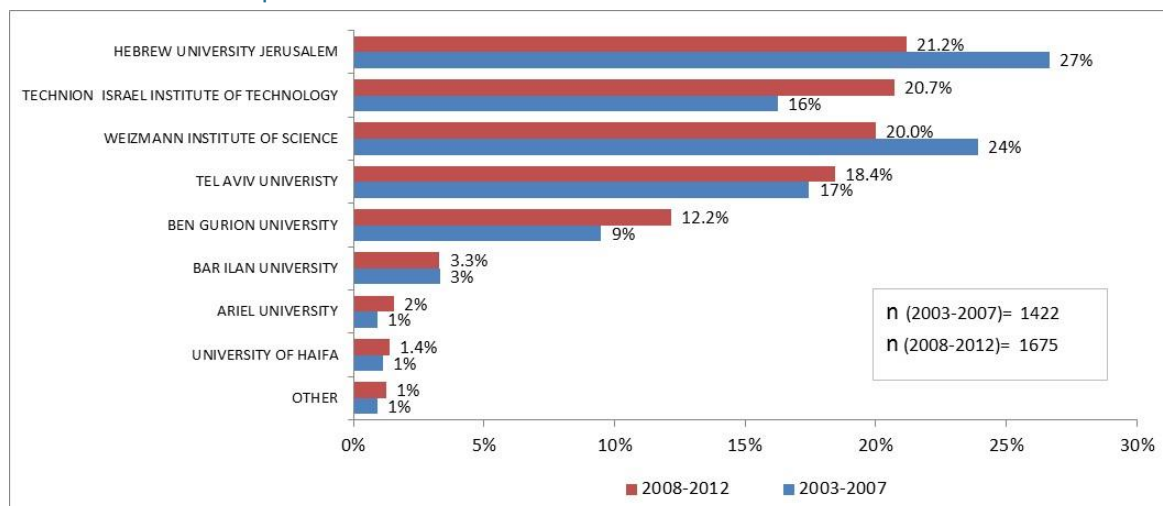
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושייך סקטוריאלי של מוסד נתוני.

כפי שניתן לראות מלוח 5, האוניברסיטה העברית, הטכניון, מכון וייצמן, אוניברסיטת תל אביב ואוניברסיטת בן גוריון הם חמשת הגופים המובילים בין השנים 2008 ו-2012 בהמצאות ייחודיות. חברת טבע ממוקמת במקום השישי (בשנים 2003-2007 דורגה במקום הראשון) ואחריה סנדיסק, מרוול וישקר. התעשייה האווירית סוגרת את העשיריה הראשונה. מבין עשרים המגישים המובילים בשנים 2012-2008, חברת ביוסנס ובית החולים על שם שיבא-תל השומר ביצעו את הקפיצה הגדולה בדירוג ביחס לנתוני 2003-2007.

²² ההגדרה למבקש ישראלי היא על פי הכתובת המופיעה במסמכי הפטנט (IL).

תמונה מפורטת יותר על ההמצאות הייחודיות של האוניברסיטאות מוצגת באיור 12. האיור מציג את השיעור היחסי של ההמצאות הייחודיות של כל מוסד אקדמי מתוך סך כל ההמצאות האוניברסיטאיות בשתי תקופות זמן (2007-2003, 2008-2012). 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 (האוניברסיטה העברית, הטכניון, אוניברסיטת תל אביב ומכון ויצמן) החולקים פלח דומה (18%-21%) מסך כל ההמצאות הייחודיות של סקטור ההשכלה הגבוהה. ניתן לראות כי הפעילות ההמצאתית באוניברסיטת בן גוריון גדלה באופן משמעותי והיוותה בשנים 2008-2012 כ-12% מסך כל ההמצאות הייחודיות של האוניברסיטאות (לעומת 9% בלבד בשנים 2003-2007). פלח ההמצאות הייחודיות ושיעור השינוי בין שתי תקופות הזמן באוניברסיטאות האחרות (בר אילן, אריאל חיפה ואחרים) הינו זניח.

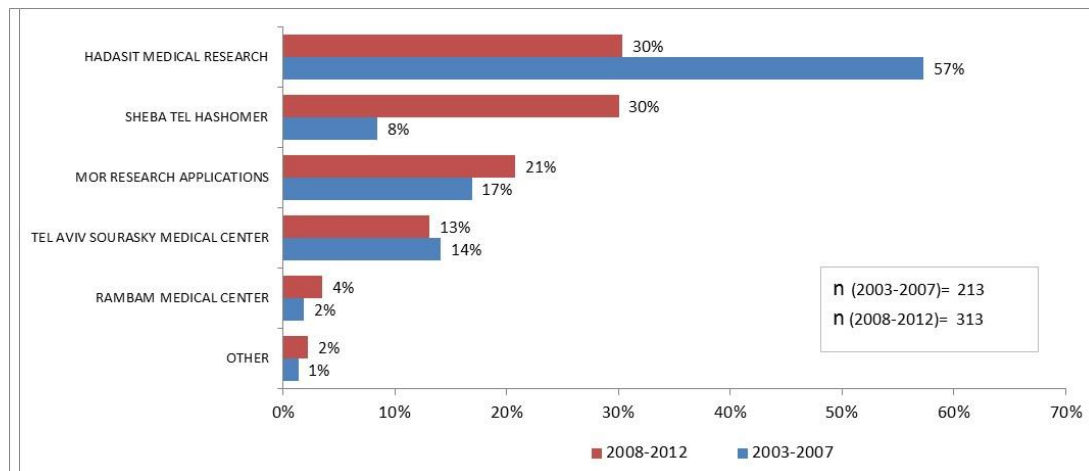
איור 12: התפלגות המצאות ייחודיות - אוניברסיטאות ומוסדות מחקר 2003-2012



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

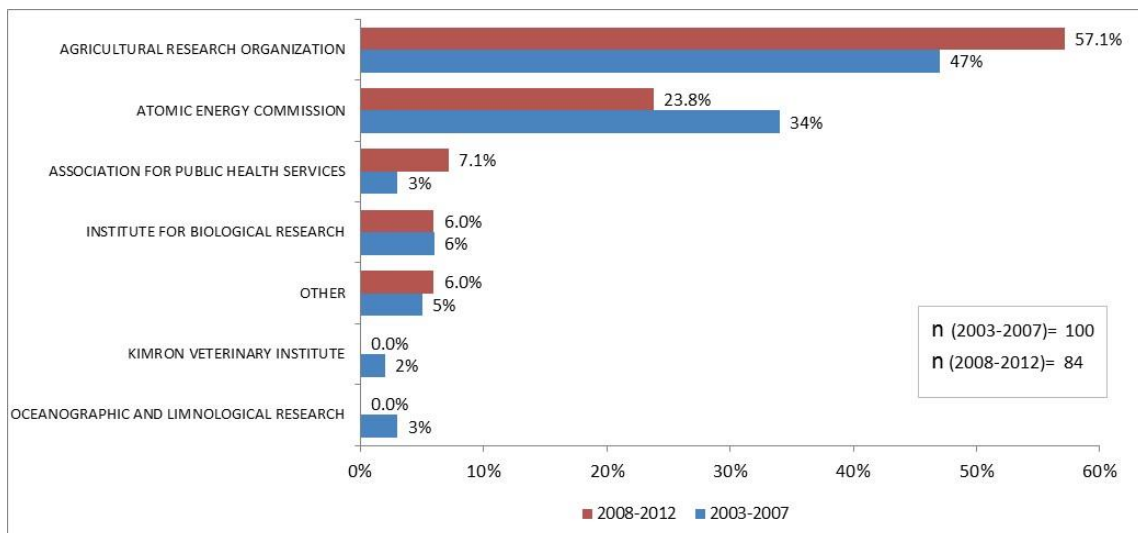
איור 13 ו-איור 14 מציגים את ההתפלגות המגזרית של ההמצאות הייחודיות בסקטור בתי החולים ובסקטור המשלתי.

איור 13: התפלגות המצאות ייחודיות - בתי חולים 2012-2003



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

איור 14: התפלגות המצאות ייחודיות - סקטור ממשלתי 2012-2003



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

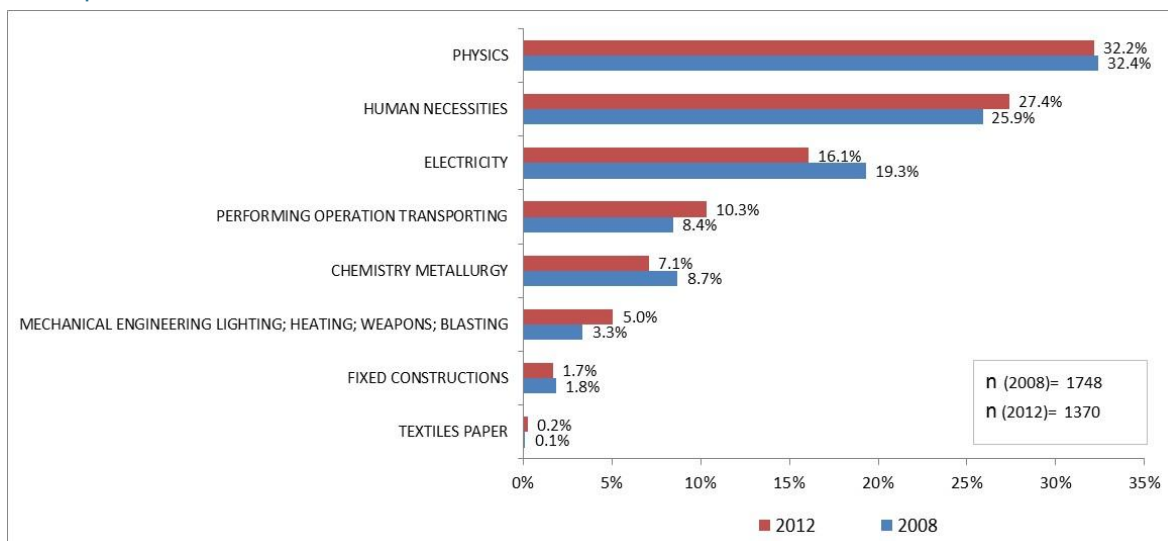
מהנתונים המוצגים באיור 13 ניתן לראות כי בשנים 2012-2008 חלה ירידה חדה במשקל ההמצאות הייחודיות של הדסית (חברת היישום של בית חולים הדסה) בהשוואה לשנים 2007-2003 (מ-57% ל-30%). שני גופים שהתחזקו הם בית החולים שיבא ומור יישומים (חברת היישום של קופת חולים כללית). שיעור המצאות הייחודיות של שיבא מתוך סך כל המצאות של סקטור בתי החולים גדל מ-8% בשנים 2007-2003 ל-30% בשנים 2012-2008. שיעור המצאות הייחודיות של מור יישומים גדל מ-17% בשנים 2007-2003 ל-21% בשנים 2012-2008. איור 14, המציג את ההתפלגות המגזרית של המצאות הייחודיות בסקטור הממשלתי, ניתן לזהות שינוי מהותי בהתפלגות בין שתי תקופות הזמן. שיעור המצאות הייחודיות של מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני מתוך סך כל המצאות הייחודיות במגזר הממשלתי עלה ב-10% בשנים 2012-2008 בהשוואה לשנים 2007-2003 (מ-47% לכ-57%) ואילו שיעור המצאות הייחודיות של הועדה לאנרגיה אטומית (ממ"ג-שורק וקמ"ג-נגב) ירד באותו שיעור

בשתי תקופות אלו (מ-34% לכ-24%). שני גופים אלו אחראים ליותר מ-80% מההמצאות הייחודיות הממשלתיות לאורך כל העשור האחרון.

5.3 מאפייני הסקטור העסקי

איור 15 מציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי הישראלי בשנים 2008 ו-2012 לפי תחום הפטנט הראשי - SECTION (סיווג IPC). כפי שניתן לראות מהתרשים לא קיימים הבדלים גדולים בין שתי תקופות הזמן. בשנת 2012 כ-32% מההמצאות הייחודיות התמקדו בתחום הפיזיקה, כ-27% בתחום הצרכים האנושיים²³, כ-16% בתחום החשמל, כ-10% בתחום תהליכים ותחבורה (Performing Operations and Transporting), כ-7% בתחום הכימיה וכ-5% בתחום הנדסת מכונות. שני התחומים הנותרים (בנייה; טקסטיל ונייר) מהווים רק כ-2% מההמצאות הייחודיות.

איור 15: התפלגות המצאות ייחודיות לפי תחום פטנט ראשי - SECTION (ספירה יחסית²⁴) של הסקטור העסקי



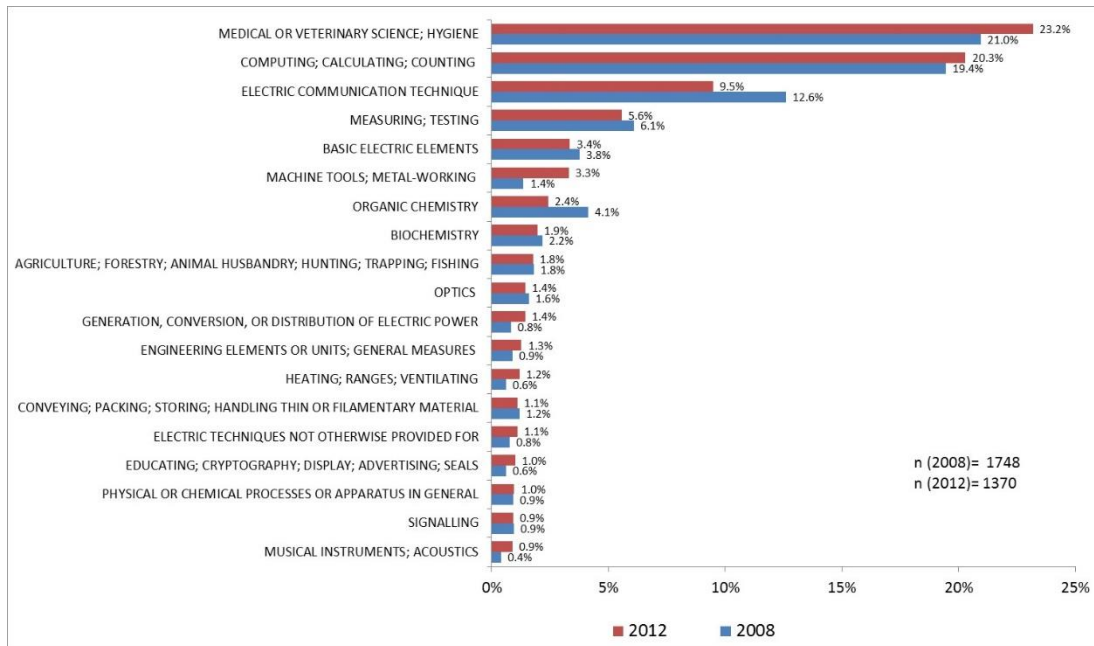
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

תמונה מפורטת יותר לגבי הסיווגים הטכנולוגיים של ההמצאות הייחודיות מתקבלת מניתוח סיווגי המשנה (Class, Subclass) המוצגים באיור 16 ובאיור 17.

²³ בקטגורית "צרכים אנושיים" - כלולים בקשות הקשורות למוצרים חקלאיים ושיטות ותהליכים חקלאיים, ייצור דשנים, הנדסה גנטית, ביוכימיה, מדעי הרפואה והחיים ומוצרי פארמה.

²⁴ 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.

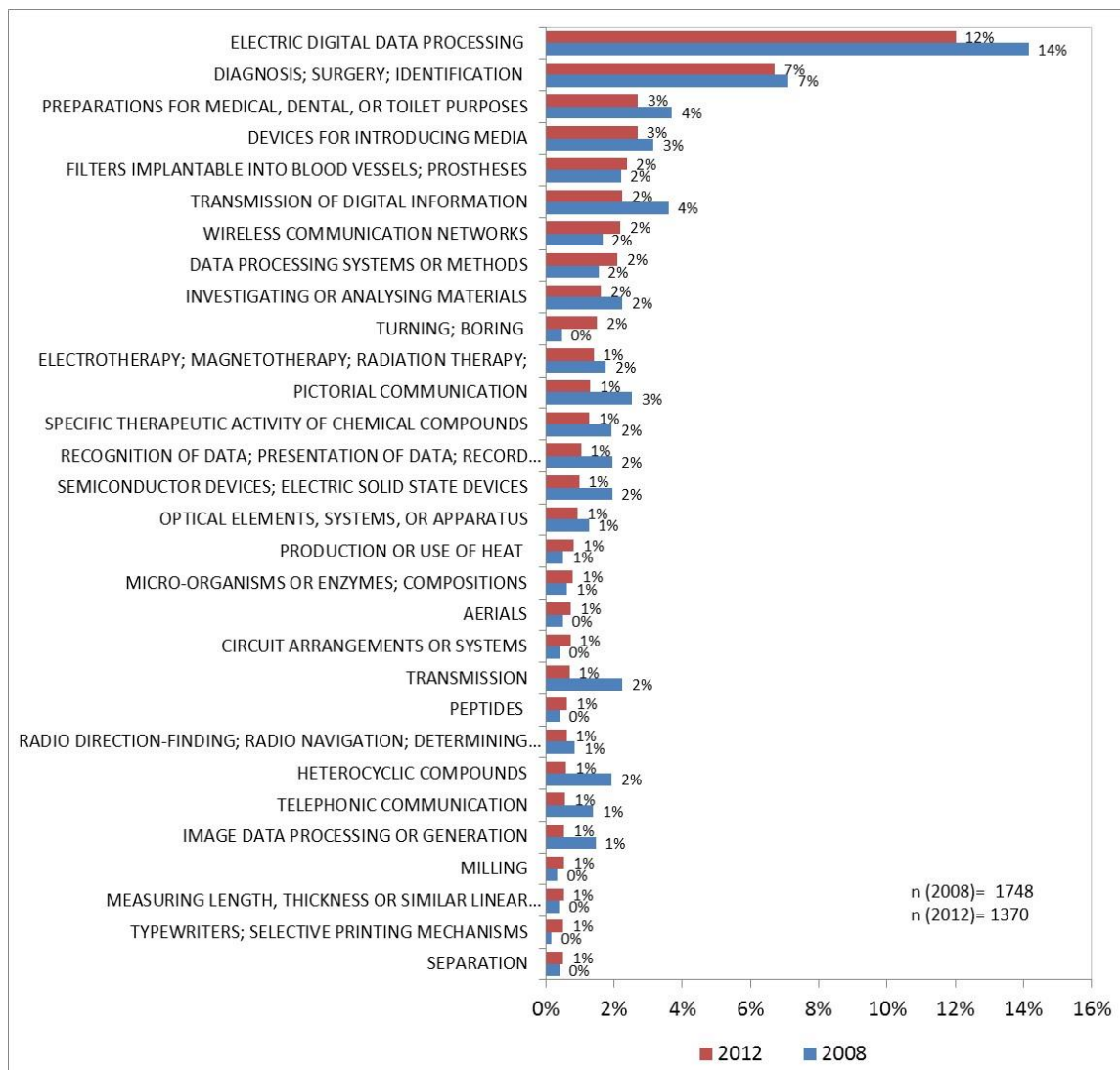
איור 16: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סיווג CLASS (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי



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

כפי שניתן לראות מניתוח סיווג המשנה Class באיור 16, כ-23% מההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי בשנת 2012 היו בתחום מדעי הרפואה והחיים (הכולל את תחום הפארמה) וכ-20% היו בתחום המחשבים והחישוב. תחום התקשורת האלקטרונית היווה בשנת 2012 כ-9.5% מכלל ההמצאות הייחודיות (כ-3% פחות בהשוואה לשנת 2008). רמת רזולוציה גבוהה יותר לתת-התחומים מוצגת באיור 17, המראה את סיווג המשנה subclass. בשנת 2012 תת הסיווגים המובילים היו עיבוד נתונים אוטומטי (ענ"א) – 12% מכלל ההמצאות הייחודיות, דיאגנוזה וניתוח (7%) ותכשירים למטרות רפואיות או דנטאליות (3%).

איור 17: התפלגות המצאות ייחודיות לפי סיווג משני - SUB-CLASS (ספירה יחסית) של הסקטור העסקי



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נתונים.

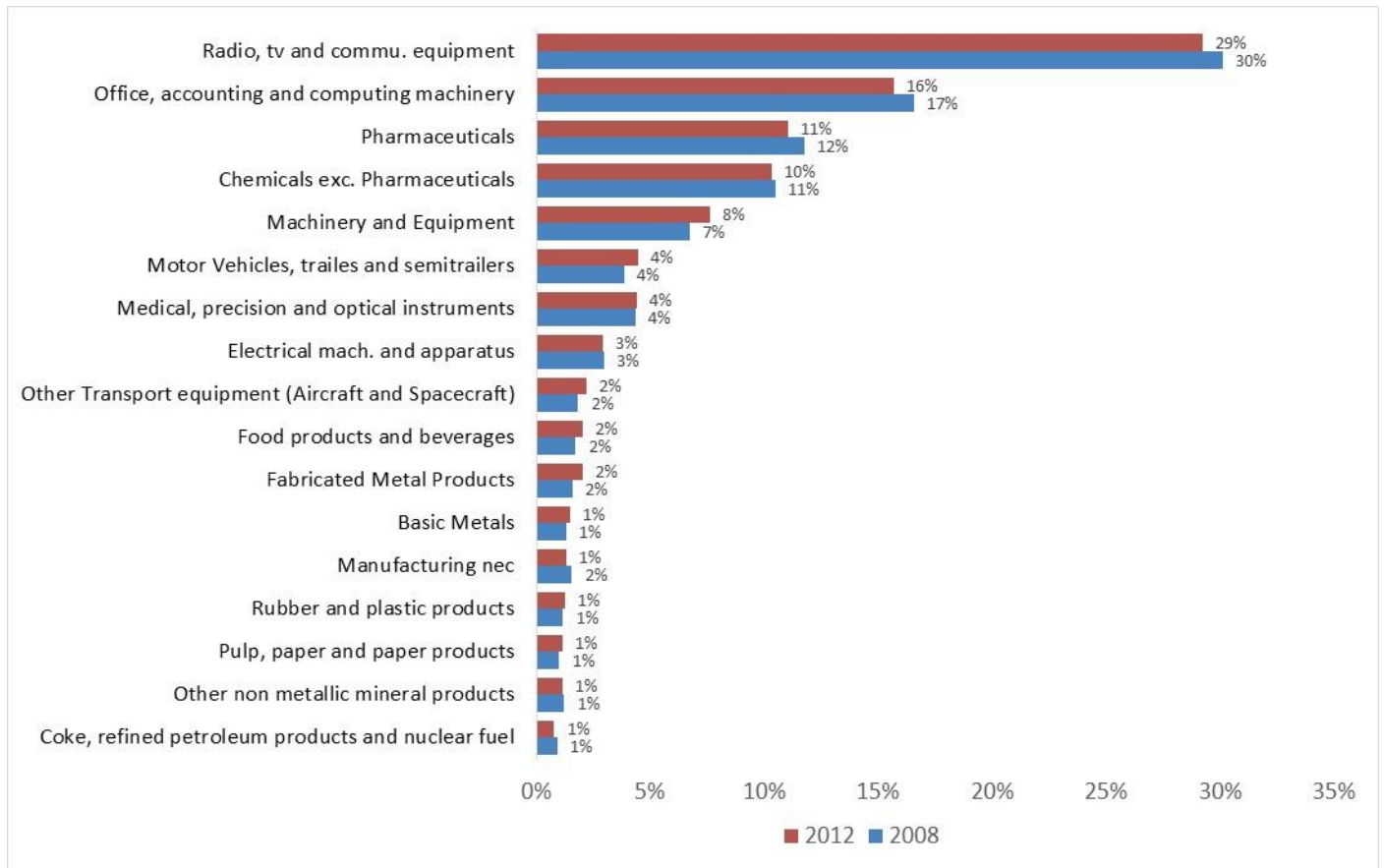
איור 18 ואיור 19 לוקחים את הניתוח האגרטיבי של הנתונים צעד אחד קדימה. הנתונים המוצגים באיורים אלה מראים את ההתפלגות הענפית ואת הסיווג לפי העוצמה הטכנולוגית של המצאות הייחודיות בסקטור העסקי. הנתונים לאיורים הופקו באמצעות טרנספורמציה שנערכה לסיווגי המשנה (subclass) והחלה של מטריצות ההתאמה (קונקורדנציה) 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:

- הגדרת ענפי תעשייה בסיסיים (רמה של שתי ספרות).
- קישור 625 מיונים של ה-subclass של ה-IPC ל-44 תחומים טכנולוגיים לפי מאפייני הייצור של מוצרים שונים.
- השוואת הגישות הטכנולוגיות והתעשייתיות על ידי בחינת פעילות המצאתית על בסיס תחומים טכנולוגיים ממדגם המבוסס על 3400 חברות גדולות – ומיונם ל-44 תחומים תעשייתיים.

- אימות הטבלה על ידי השוואה של קווי הדמיון בחלוקה של טכנולוגיה מסוימת בתחום תעשייתי אחד או בין תחומים תעשייתיים שונים במדינות שונות ולאורך זמן.

איור 18: התפלגות ענפית של המצאות ייחודיות של הסקטור העסקי הישראלי על פי המרה של תחום פטנט

IPC לסיווג ISIC

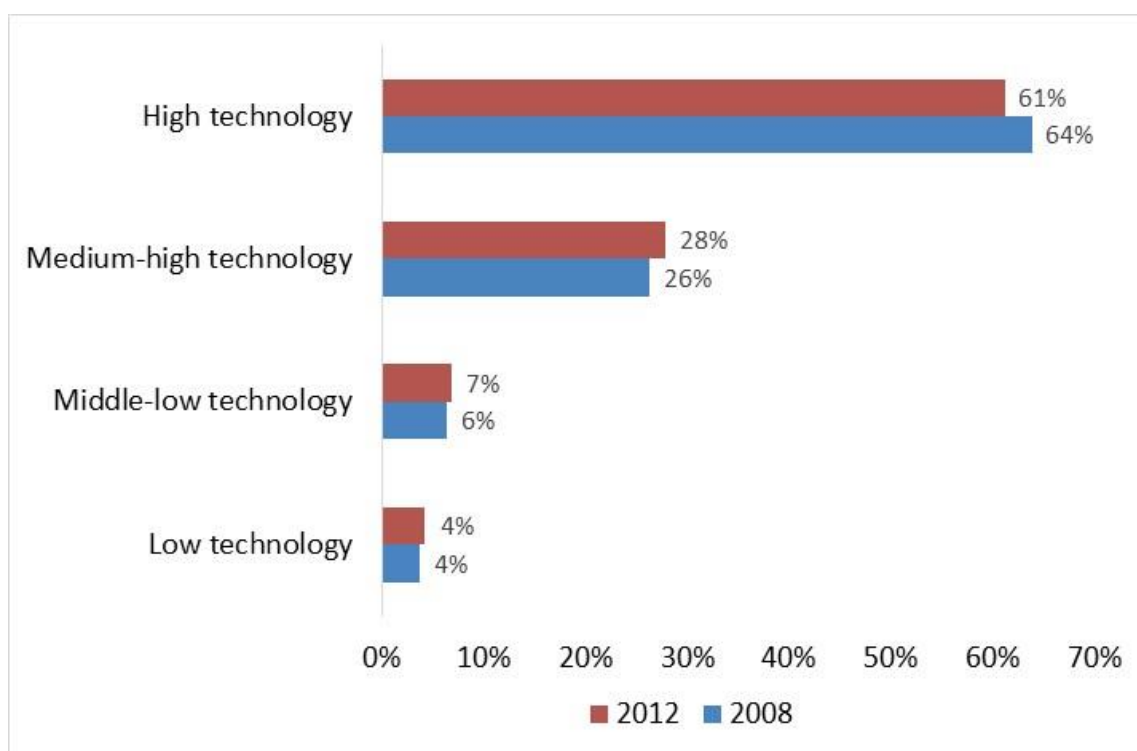


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT ולטבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של מוסד נאמן.

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 באיור 18 ובאיור 19. יש 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 מטריצות 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 יותר מעשור מאז עודכנו מטריצות הקונקורדנציה.

איור 18 מציג את ההתפלגות הענפית²⁵ של ההמצאות הייחודיות בסקטור העסקי הישראלי בשנת 2008 ובשנת 2012. כפי שניתן לראות מהאיור, כמעט ולא קיימים הבדלים בין שתי תקופות הזמן מבחינת הרכב ההתפלגות. ניתן לראות כי ארבעה ענפים מהווים כשני שלישי מסך כל ההמצאות הייחודיות. ענף הציוד האלקטרוני והתקשורת מרכיב כ-29% מסך כל ההמצאות הייחודיות, ענף המכונות למשרד ומחשבים מהווה כ-16%, ענף הפארמה תופס כ-11% וענף הכימיה מהווה כ-10% מסך כל המצאות אלה.

איור 19: התפלגות ההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי לפי עוצמה טכנולוגית (בעלות ישראלית)



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

איור 19 מציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות (מגזר עסקי) לפי עוצמה טכנולוגית²⁶. כפי שניתן לראות מהאיור, בשנת 2012, כ-61% מההמצאות הייחודיות השתייכו לענפי הטכנולוגיה העלית ו-28%

²⁵ ההתפלגות הענפית חושבה באמצעות מתודולוגית הספירה היחסית.

²⁶ 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.

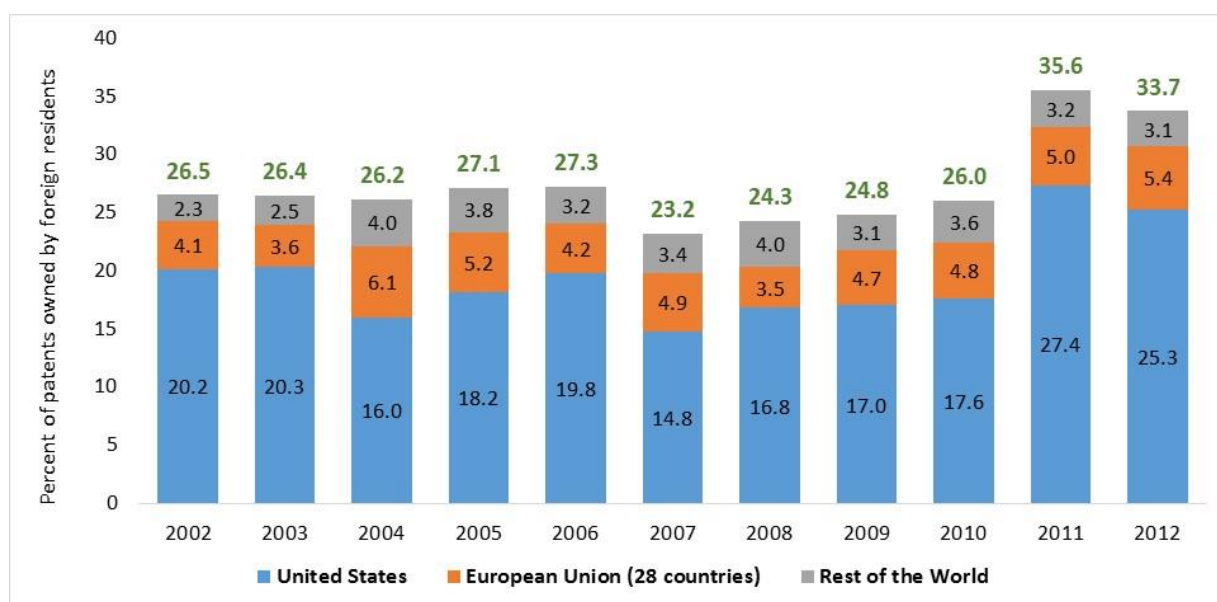
השתייכו לענפי הטכנולוגיה העילית המעורבת. ענפי הטכנולוגיה המעורבת מסורתית והטכנולוגיה המסורתית מהווים רק כעשירית מכלל ההמצאות הייחודיות.

יש לציין כי מטריצות הקונקורדנציה משתמשות במקדמי מעבר ותחלופה גבוהים יחסית בין ענפי הטכנולוגיה העלית לבין ענפי הטכנולוגיה העילית 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 עילית הינו נמוך יותר) מזה המתואר באיור 19.

6. בעלות חוצה גבולות בפעילות המצאתית

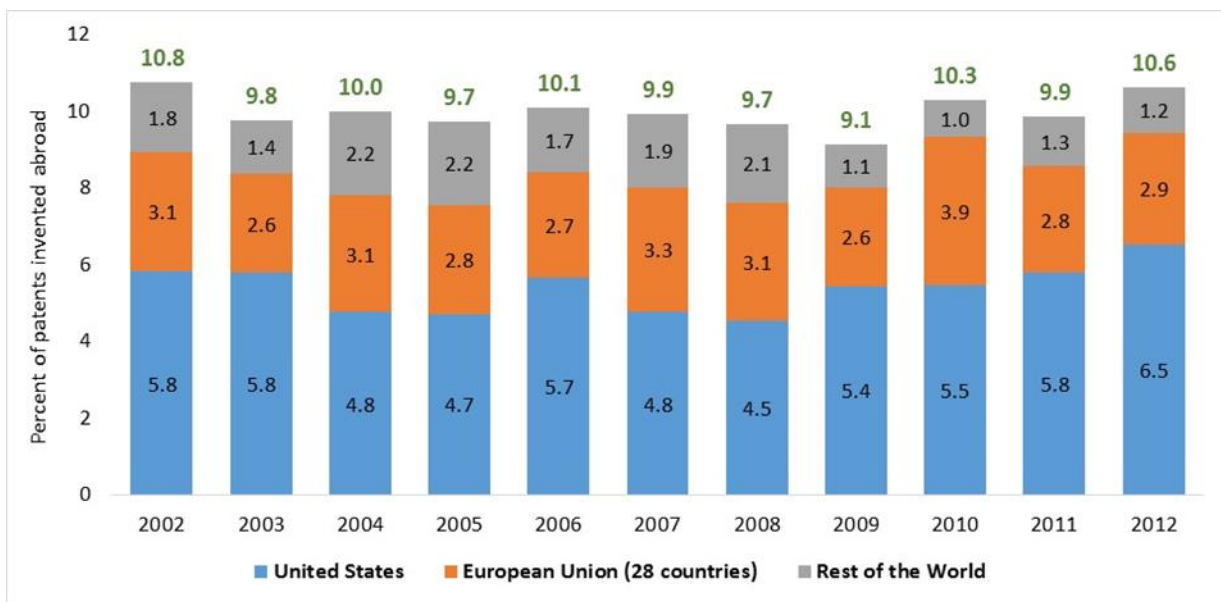
בשנים האחרונות אנו עדים להרחבת תהליכי גלובליזציה המתבטאים בשיתופי פעולה טכנולוגיים בינלאומיים. עדות לתהליך זה מוצגת בפרק זה, המציג מגמות בבעלות חוצה-גבולות בפעילות המצאתית כפי שהן משתקפות בבקשות לפטנטים במסלול PCT. ניתן לראות מאיור 20 כי שיעור הבעלות הזרה על המצאות ישראליות עלה מ-26.5% בשנת 2002 לכ-33.7% בשנת 2012. הדבר משקף את השיעור ההולך וגדל של פטנטים בבעלות מרכזי המו"פ הזרים מתוך סך כל הפעילות ההמצאתית הישראלית. נתון זה הינו גבוה יחסית במבט משווה בינלאומי (איור 23). עוד עולה מאיור 20 שבשנת 2012, כ-75% מהבעלות הזרה על המצאות ישראליות הייתה אמריקאית, כ-16% הייתה אירופית (EU-28) וכ-9% הייתה בבעלות מדינות אחרות. איור 21 משקף מעין תמונת ראי למדד הקודם ומתאר את שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות. ניתן לראות כי בשנת 2012, שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות עמד על 10.6% והינו יציב למדי בעשור האחרון. שיעור זה הינו נמוך מאוד בהשוואה בינלאומית ומשקף, בין היתר, את מיעוט החברות הרב-לאומיות בבעלות ישראלית. ניתן להבחין בשיעור הגבוה של בעלות מקומית על המצאות זרות במדינות קטנות יחסית כמו שוויץ, אירלנד, פינלנד, שוודיה והולנד המאופיינות ע"י חברות רב לאומיות רבות בבעלות מקומית, להן חברות בת מרכזי מו"פ בחו"ל (איור 23). מדד שלישי המצביע על שיתופי פעולה בפעילות המצאתית (איור 22) הוא שיעור הפטנטים עם ממציאים שותפים זרים (PFCOI). ניתן להבחין שינוי במדד זה, בעיקר בשנים האחרונות, המצביע על מגמת עליה (2%-4%) בשיתופי הפעולה של ישראלים עם ממציאים זרים בשנתיים האחרונות. בשנים 2011-2012 כ-17%-19% מהבקשות לפטנטים שהוגשו במסלול PCT היו בשיתוף פעולה עם ממציאים זרים.

איור 20: בעלות זרה על המצאות ישראליות 2002-2012



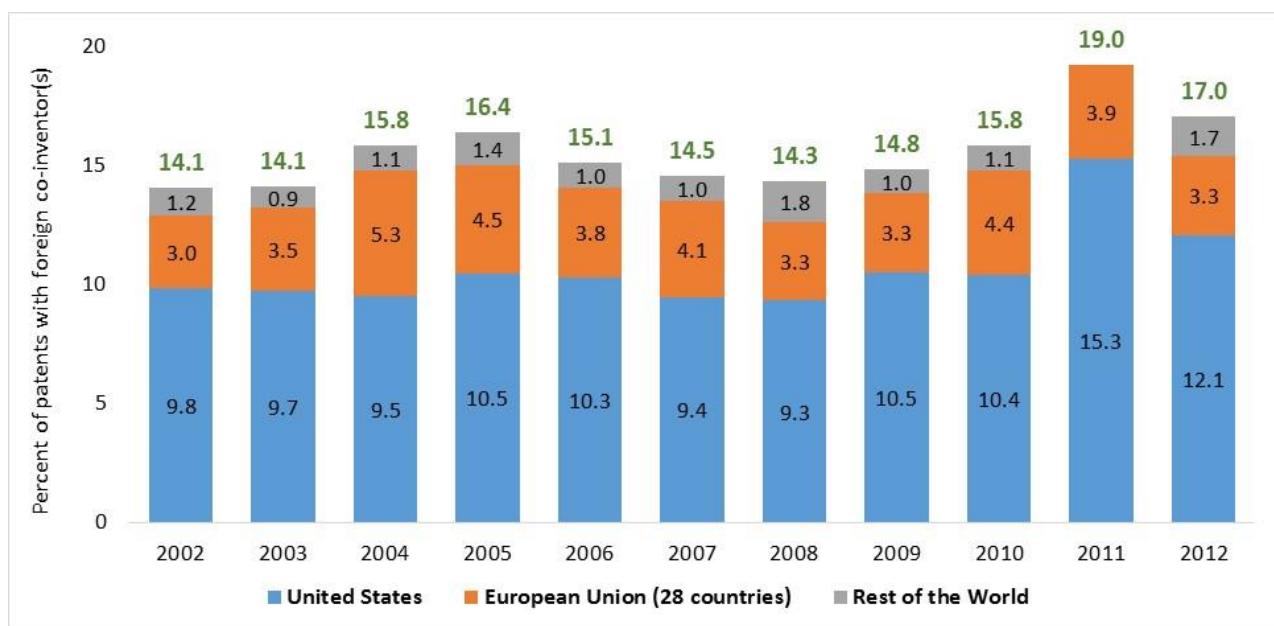
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נתונים OECD.STAT.

איור 21: בעלות ישראלית על המצאות זרות 2002-2012



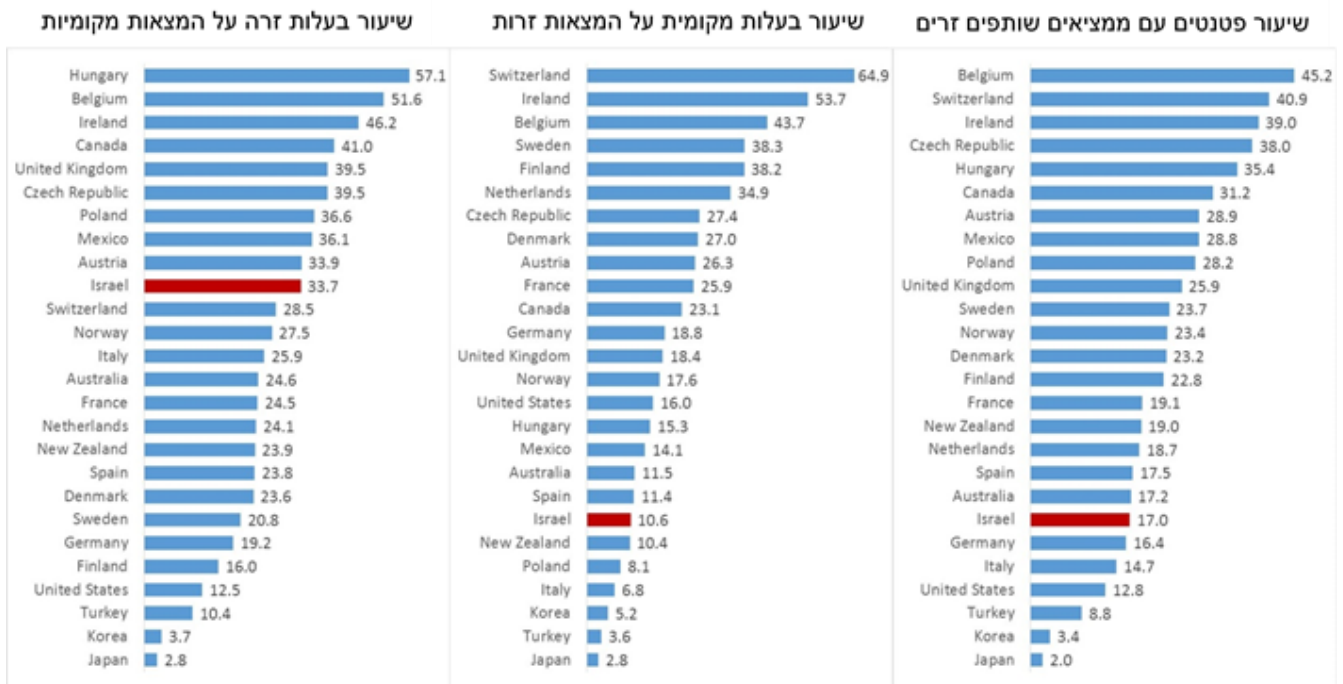
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT.

איור 22: פטנטים ישראלים עם ממצאים שותפים זרים (שיתופי פעולה בפעילות המצאתית) 2002-2012



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

איור 23: בעלות חוצת גבולות בפעילות המצאתית, מבט משווה בינלאומי – מדינות ה-OECD, 2012



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

לוח 6 מציג את מרכזי המו"פ המובילים בהגשת בקשות ייחודיות לפטנט בשתי תקופות זמן 2007-2003 ו-2008-2012. מהנתונים עבור השנים 2008-2012 ניתן לראות כי שני מרכזי מו"פ זרים נמצאים בראש טבלת הפעילות ההמצאתית – IBM ו- Intel ומובילים בהפרש ניכר על פני מרכזי המו"פ האחרים. החברות KODAK, QUALCOMM, GOOGLE ו- APPLE הציגו את הצמיחה המשמעותית ביותר במספר ההמצאות הזרות בין שתי תקופות הזמן.

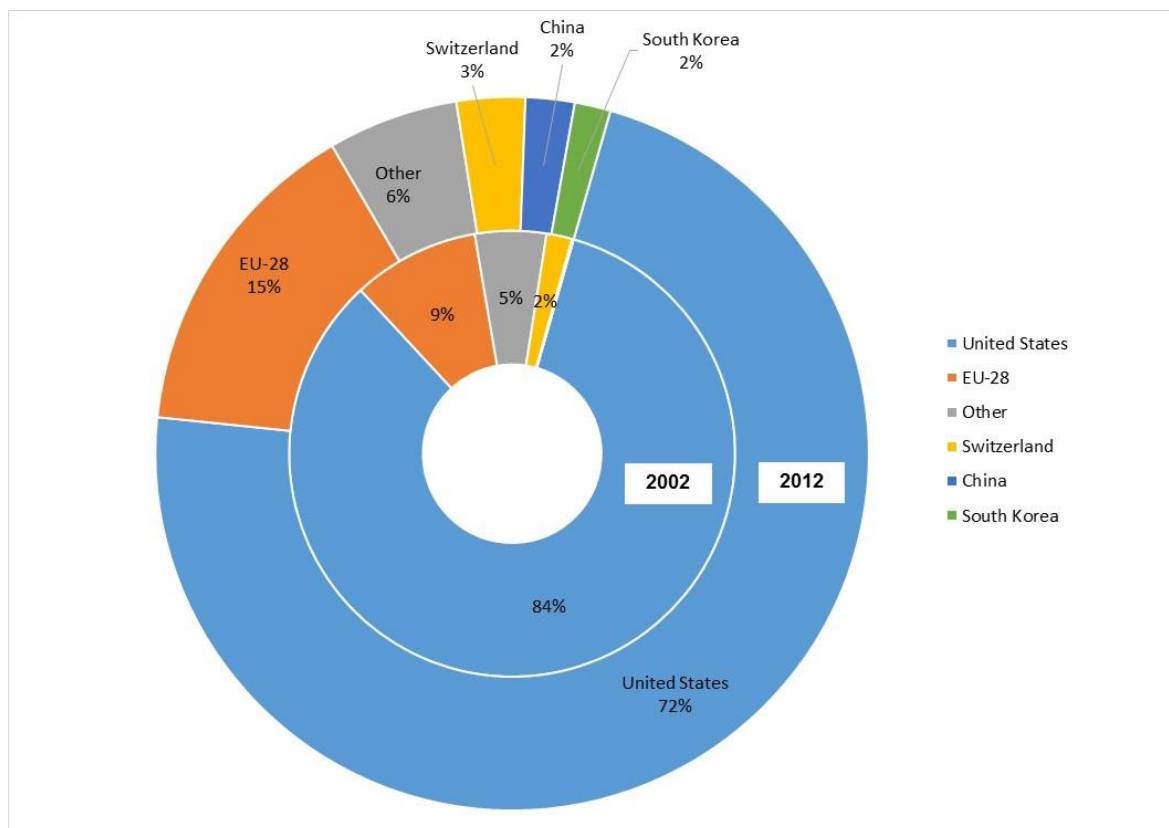
לוח 6: מגישים זרים מובילים בהמצאות ייחודיות

2008-2012			2003-2007		
Rank	Assignee	App	Rank	Assignee	App
1	IBM	867	1	INTEL CORPORATION	551
2	INTEL CORPORATION	542	2	IBM	545
3	MICROSOFT CORPORATION	270	3	TEVA PHARMACEUTICALS USA	341
4	HEWLETT PACKARD	246	4	HEWLETT PACKARD	220
5	TEVA PHARMACEUTICALS USA	180	5	MOTOROLA	155
6	FREESCALE SEMICONDUCTOR	155	6	FREESCALE SEMICONDUCTOR	131
7	QUALCOMM	107	7	MICROSOFT CORPORATION	129
8	KODAK	103	8	NDS	120
9	BROADCOM CORPORATION	97	9	SAP	95
10	NDS	90	10	BIOSENSE WEBSTER	92
11	GOOGLE	81	11	CISCO TECHNOLOGY	90
12	APPLE	78	12	TEXAS INSTRUMENTS	84
13	GE GENERAL ELECTRIC COMPANY	74	13	APPLIED MATERIALS	77
14	SAMSUNG ELECTRONICS COMPANY	72	14	SANDISK CORPORATION	74
15	SANDISK TECHNOLOGIES	65	15	BROADCOM CORPORATION	68
16	HEWLETT PACKARD INDIGO	64	16	SAMSUNG ELECTRONICS COMPANY	55
17	MARVELL INTERNATIONAL	53	17	QUALCOMM	50
18	APPLIED MATERIALS	56	18	GE GENERAL ELECTRIC COMPANY	50
19	TEXAS INSTRUMENTS	53	19	PHILIPS ELECTRONICS	38
20	LSI CORPORATION	48	20	ZORAN CORPORATION	32
21	PHILIPS ELECTRONICS	46	21	KLA TENCOR	30
22	MARVELL WORLD TRADE	47	22	MARVELL INTERNATIONAL	30
23	SAP	47	23	SPECTRUM DYNAMICS	28
24	KLA TENCOR	39	24	CARGILL	28
25	BIOSENSE WEBSTER	43	25	KODAK	27
26	DEUTSCHE TELEKOM	34	26	POLYCOM	26
27	SIEMENS	34	27	KUZO HOLDING	25
28	QUARK PHARMACEUTICALS	33	28	ANALOG DEVICES	24
29	EMC CORPORATION	32	29	MEMPILE	23
30	EXXON MOBIL	31	30	WINBOND ELECTRONICS CORPORATION	22

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

איור 24, המציג את השיוך המדינתי של החברות הזרות, מראה כי 72% מחברות אלו הן אמריקאיות ו-18% אירופאיות (מדינות EU-28 ושוייץ). הנתונים מהשנים האחרונות מדאיגים משום שהם מראים על זליגה גבוהה של ידע, קניין רוחני (IP, know-how) וטכנולוגיה ישראלית לטובת חברות זרות.

איור 24: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות זרות (לפחות ממציא ישראלי אחד)



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

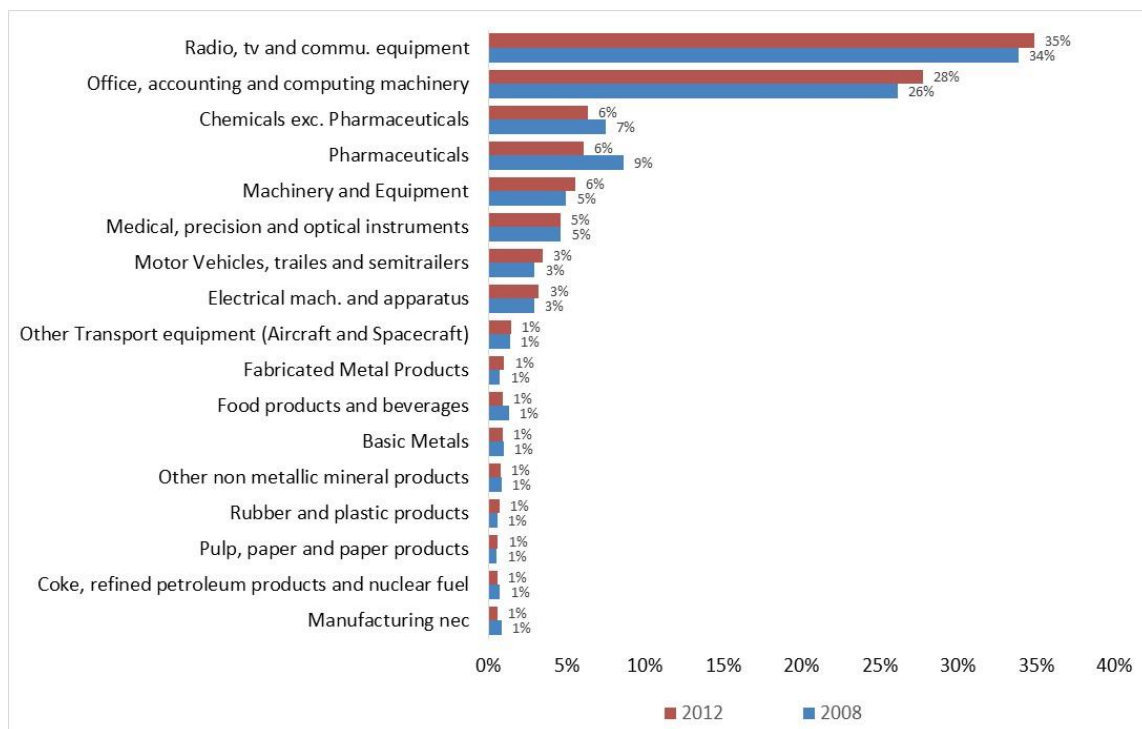
איור 25 מציג את ההתפלגות הענפית²⁷ של ההמצאות הישראליות הייחודיות בבעלות זרה (סקטור עסקי) בשנים 2008 ו-2012. כצפוי, ההתפלגות הענפית של ההמצאות אלה שונה מאוד מהתפלגות ההמצאות הייחודיות של מגישים ישראליים (פרק 5, איור 18). ניתן לראות כי המגוון הענפי של ההמצאות הישראליות הייחודיות בבעלות זרה קטן יותר בהשוואה למגוון הענפי של הסקטור העסקי הישראלי ומתמקד בענפים מסוימים. בשנת 2012, שני ענפים - ציוד אלקטרוני ותקשורת ומכונות למשרד ומחשבים היוו כ-63% מסך כל ההמצאות הייחודיות הישראליות בבעלות זרה. לשם השוואה, הפלח של שני ענפים אלו מסך כל ההמצאות הישראליות בבעלות מקומית עמד על 45%. השוני בהתפלגות נובע מאופי והרכב הפעילות העסקית של מרכזי המו"פ הזרים המהווים חלק ניכר מסך כל הבעלות הזרה על המצאות ישראליות.

איור 26 המציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות בבעלות זרה לפי עוצמה טכנולוגית מחדד את ההבחנה שצוינה לעיל. ניתן לראות כי בשנת 2012 כ-74% מהבקשות הייחודיות לפטנט בבעלות זרה השתייכו לענפי הטכנולוגיה העילית, כ-20% השתייכו לענפי הטכנולוגיה המעורבת עילית ורק כ-6% השתייכו לענפי הטכנולוגיה המעורבת מסורתית והמסורתית.

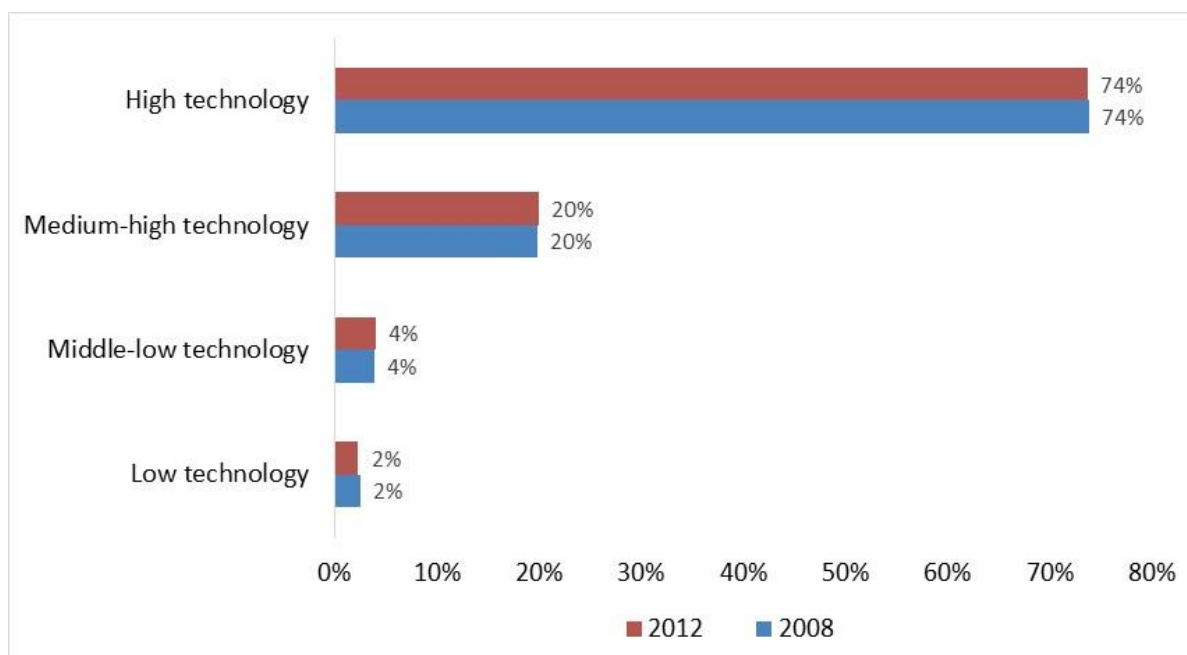
²⁷ ההתפלגות הענפית חושבה באמצעות מתודולוגיה הספירה היחסית.

איור 25: התפלגות ענפית של המצאות ייחודיות של מגישים זרים (ממציא ישראלי) על פי המרה של תחום

פנטט IPC לסיווג ISIC²⁸



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 26: התפלגות ההמצאות הייחודיות בבעלות זרה לפי עוצמה טכנולוגית²⁹

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.

²⁹ 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

7. מדדי איכות של פטנטים

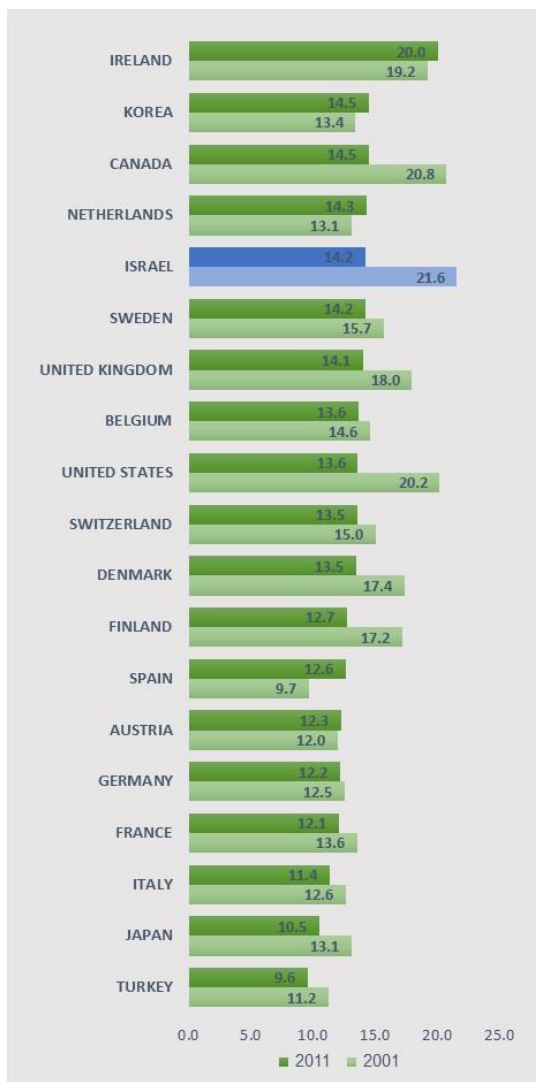
מדדי איכות של פעילות המצאתית משמשים לניתוח פטנטים ברמת הפטנט הבודד וברמה האגרגטיבית. מדדים אלו עשויים לסייע בקביעת מדיניות בנושאים שונים כגון: אסטרטגית חדשנות של חברות, דינמיקה של יזמות (המניעים של הקמת מיזמים, מיזוגים ורכישות), פריון, מימון של חברות ומיזמים חדשים, תפוקות מו"פ, השקעה במו"פ, תפוקות של האקדמיה ושל מוסדות מחקר ציבוריים וסטטיסטיקה של פעילות המצאתית (OECD, 2013).

מדדי האיכות משקפים תמיד בקשות לפטנטים במשרד פטנטים מסוים ואינם יכולים להיבנות עבור בקשות במסלול PCT או עבור בקשות ייחודיות לפטנט. הסיבה לכך היא שמאפיינים של קניין רוחני חייבים לציית לרגולציה ולחוקים הספציפיים של משרד הפטנטים במדינה ולנהלים השגורים בו (לדוגמא: שימוש בשיטות הסיווג של הפטנטים – patent classes, האופן בו מצטטים ידע קודם – prior art, מספר ואורך התביעות במסמך הפטנט וכו'). לא ניתן לכלול נתונים ממספר משרדים, שכן הדבר עלול להוביל להטיה במדדים.

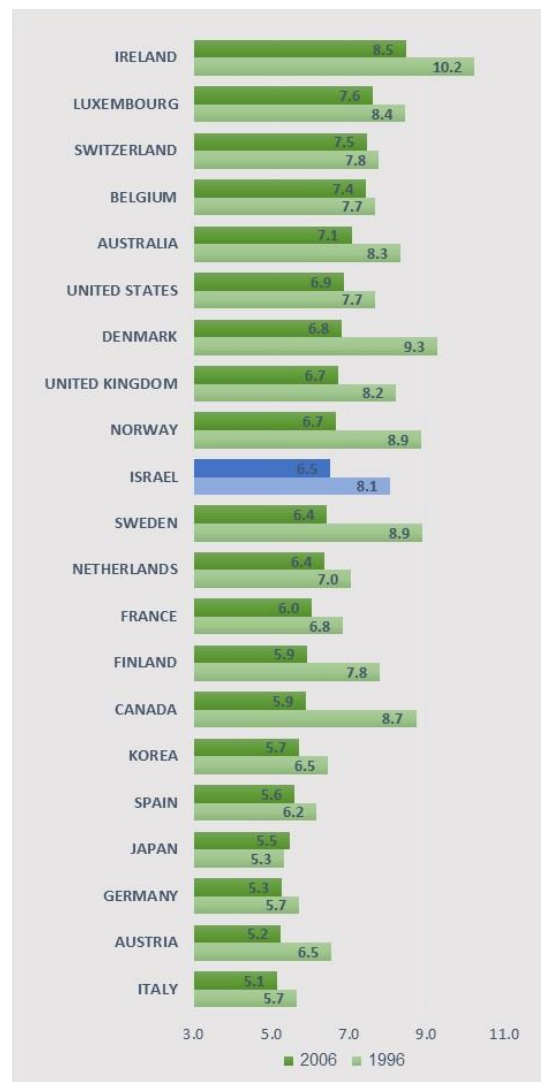
ארגון ה-OECD פיתח מתודולוגיה חדשנית (Squicciarini et al., 2013) להגדרה ולמדידה של איכות הפטנט שמטרתה המוצהרת היא לתת אומדן מקורב (proxy) לערך הכלכלי והטכנולוגי של ההמצאה. המדדים נשענים על סט הומוגני של מידע כך שניתן להשוות אותם בין מדינות ולאורך זמן. במסגרת פרק זה מוצגים 12 מדדי איכות שונים הנסמכים על מתודולוגיה זאת ומתבססים על בקשות לפטנט שהוגשו ב-EPO. מדדי האיכות עבור ישראל ומדינות אחרות אוחדו ממאגר הנתונים "Patent Quality Indicators database" של ה-OECD המתמשק עם בסיס הנתונים PATSTAT של ה-EPO. חשוב לציין כי מספר המדינות עבורן עורכים השוואה עשוי להשתנות ממדד למדד וזאת בשל קביעת סף מינימלי של 200 פטנטים לשנה עבור כל מדד, שמטרתו להבטיח את מהימנות התוצאות. חשוב לציין כי מדדי האיכות אלו אינם כוללים מידע על "עסקאות שוק" (market transactions), או על השימוש הכלכלי האמיתי הנעשה בטכנולוגיה של הפטנט. מעבר לכך, כל מדדי האיכות הינם רטרופקטיביים מטבעם ומחושבים אקסט-פוסט, ונסמכים באופן מלא על המידע המופיע במסמכי הפטנט. לכן, מדדי איכות רבים מופעים בעיכוב של מספר שנים. מדדים מסוימים כגון "ציטוטים קדימה" ו"חידוש הפטנט" ישקפו פעילות שנעשתה לפני עשור ויותר.

איור 27 מציג את גודל משפחת הפטנטים. מדד איכות זה משקף את ה"טווח הגיאוגרפי של הפטנט", דהיינו מספר משרדי הפטנטים בהם הפטנט זכה להגנה. ככל שהמדד גבוה יותר, כך הפטנט נחשב לבעל ערך גבוה יותר, משום שבעליו הסכים לקבל על עצמו עלויות נוספות (הגמדות בזמן ובכסף) על מנת להגדיל את טווח ההגנה המשפטי של ההמצאה. הנתונים מראים כי בשנת 2006 - אירלנד, לוקסמבורג ושוויץ הובילו במדד זה. ישראל ממוקמת במקום ה-10 מתוך 21 מדינות ה-OECD שעברו את סף המינימום לחישוב המדד.

איור 28: מספר תביעות (Claims), ממוצע



איור 27: גודל משפחת הפטנטים (patent family size), מספר משרדי פטנטים בהם הפטנט זכה להגנה, ממוצע

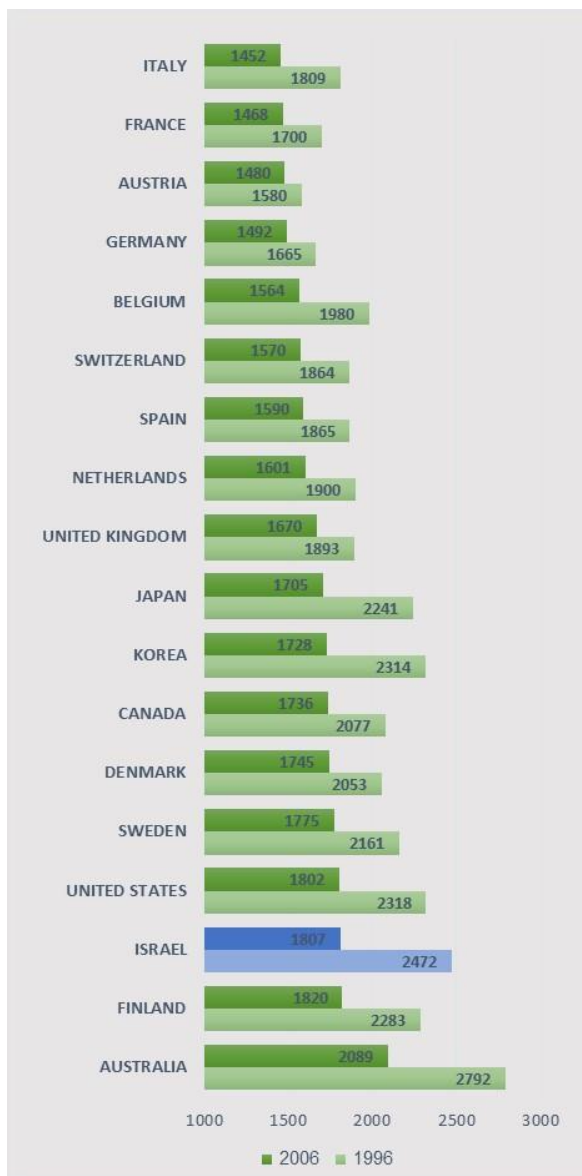


איור 28 מציג את מספר התביעות (claims) הממוצע עבור כל מדינה. תביעות הן כאמור הטעונים המגדירים את ההמצאה ומהווים הצהרה תמציתית של הצעדים החדשניים המבדילים את ההמצאה מהטכנולוגיה שקדמה לה. התשלום עבור הפטנט (fee) מבוסס באופן כללי על מספר התביעות הכלולות במסמך, מספר גבוה של תביעות יכול להצביע על אגרה יקרה יותר. חישוב המדד נעשה על ידי ספירת מספר התביעות פר פטנט. ככל שהמדד גבוה יותר, כך הפטנט נחשב לבעל ערך גדול יותר. גם עבור מדד זה, נמצאת אירלנד במקום הראשון עם כ-20 תביעות ממוצעות לבקשה בשנת 2011 ואחריהן בדירוג, בפער קטן, קוריאה (14.5), קנדה (14.5), הולנד (14.3) וישראל (14.2).

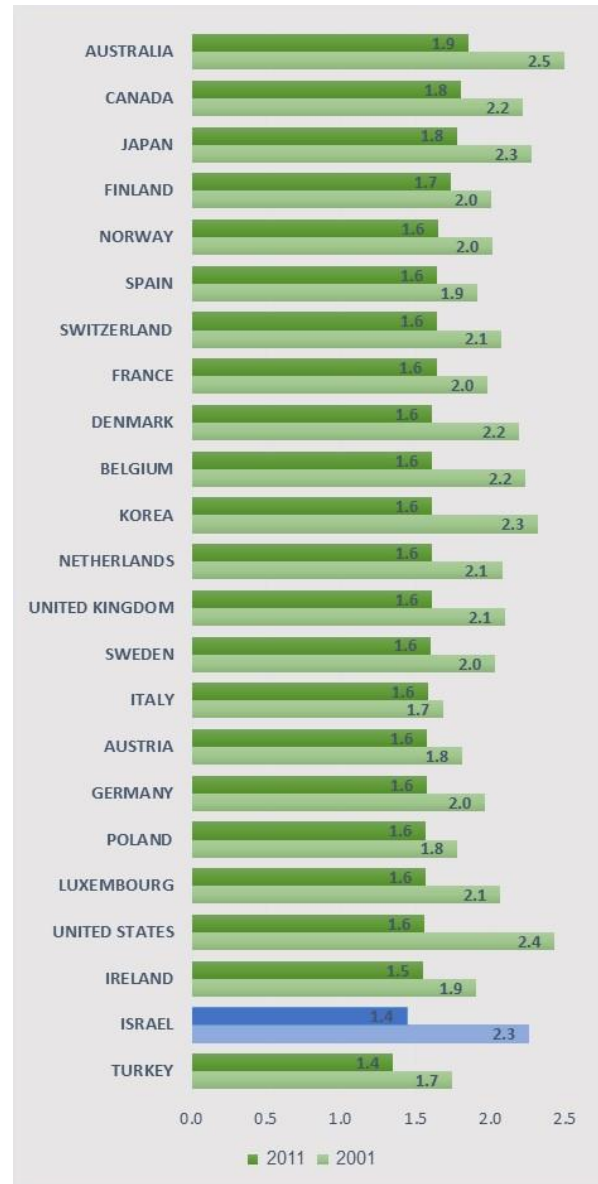
איור 29 מראה את הטווח הטכנולוגי של הפטנט. מדד זה מציג את טווח הפריסה הטכנולוגית של הפטנט ומוגדר כ"מספר ארבע הספרות הייחודי של סיווגי ה-IPC של הפטנט". ככל שמספר ארבע

הספרות הייחודי של סיווגי ה-IPC גדול יותר, כך טווח הפטנט רחב יותר והפוטנציאל הטכנולוגי וערך השוק שלו גבוה יותר. מניתוח התרשים עולה כי בשנת 2011, פטנטים אוסטרלים, קנדים ויפנים היו בעלי הטווח הטכנולוגי הרחב ביותר.

איור 30: עיכוב מנהלי בין פרסום הבקשה ומתן הפטנט (Grant lag), בימים



איור 29: טווח טכנולוגי של פטנט scope, patent, ממוצע מספר ארבע ספרות ייחודי של סיווג IPC



ישראל בשנה זאת מוקמה בתחתית מדינות ה-OECD (מקום 22 מתוך 23 מדינות שעברו את סף המינימום לחישוב המדד). ייתכן ומיקומה הנמוך של ישראל במדד זה קשור לדומיננטיות של פטנטים ישראלים ב-EPO בעיקר בתחומי ה-ICT והפארמה. איור 30 מציג את הזמן בין פרסום הבקשה לבין מתן פטנט (grant lag). הסברה היא שקיים קשר הפוך בין ערך הפטנט ואורך העיכוב המנהלי בין פרסום הבקשה ומתן הפטנט (תקופה הזמן בין תאריך הרישום של הבקשה ותאריך אישור הפטנט), ככל שהעיכוב המנהלי קטן יותר, כך ערכו של הפטנט גבוה יותר. מניתוח התרשים עולה כי בשנת, כי איטליה, צרפת ואוסטריה הן המדינות היעילות ביותר במדד זה, כאשר פרק הזמן הממוצע בין הגשה למתן פטנט עמד בפטנטים שהוגשו בשנת 2006 על 1452, 1468, ו-1480 ימים בהתאמה. ישראל מדורגת במדד זה בתחתית מדינות ה-OECD (מקום 16 מתוך 18 מדינות OECD שעברו את סף המינימום), עם פרק זמן של 1807 ימים בממוצע בין הגשת הבקשה למתן פטנט. חשוב לציין כי מדד זה מוטה במידה רבה כלפי מדינות החברות ב-EPO. ניתן לראות כי ארה"ב וגם פינלנד, שבדומה לישראל מרבה לרשום את רוב ההמצאות שלה ב-USPTO ממוקמת נמוך במדד זה.

איור 31 מציג את מדד ה-NPL המייצג את החשיבות היחסית של ציטוטים שאינם פטנטים (כגון: מאמרים מדעיים מסוג peer review, כנסים, בסיסי נתונים וספרות רלבנטית אחרת) המהווים את המקורות המדעיים עליהם ההמצאה נסמכת. ככל שפטנט נסמך על תשתית מדעית (מספר מקורות) גדול יותר, כך הפטנט הוא נחשב לאיכותי יותר. כפי שניתן לראות האיור, בשנת 2011, ישראל מוקמה במקום השני בין מדינות ה-OECD (אחרי ספרד) בציטוטי NPL, עם ממוצע של כ-6 ציטוטים לכל בקשה. מדד ציטוטים נוסף, הוא מדד הציטוטים לאחור (backward citations) המוצג באיור 32. מדד זה משקף את הפטנטים קודמים או prior art עליהם נסמכת ההמצאה. ככל שמדד זה גבוה יותר, כך ההמצאה נחשבת לאיכותית יותר. בשנת 2011, דנמרק, שווייץ, ובלגיה דורגו בשלושת המקומות הראשונים במדד זה עם 8.2, 8.1 ו-7.9 ציטוטי פטנטים לאחור בהתאמה. ישראל דורגה במקום הרביעי מתוך 23 מדינות OECD שעברו את סף המינימום לחישוב מדד זה.

איור 33 מציג את מדד הציטוטים קדימה. מדד זה משקף את מספר הפעמים שהפטנט מצוטט על ידי פטנטים אחרים חמש שנים לאחר פרסומו. ככל שהמדד גבוה יותר, הפטנט בעל ערך רב יותר. בשנת 2006, בלגיה, יפן ושווייץ הובילו את מדינות ה-OECD במדד זה, עם 0.56, 0.48 ו-0.47 ציטוטים ממוצעים לפטנט. ישראל מוקמה בשנה זאת, בתחתית מדינות ה-OECD במדד זה (מקום 19 מתוך 20 מדינות שעברו את סף המינימום), עם 0.11 ציטוטי פטנטים קדימה בממוצע לפטנט.

איור 34 מציג את מדד חידוש הפטנט. מדד זה משקף ספירה פשוטה של השנים בהם הפטנט "נשמר בחיים", כלומר השנה האחרונה בה חודש או עד השנה שבה פג תוקפו של הפטנט. השנים נספרות החל מהשנה בה הפטנט הוגש. כפי שניתן לראות מהאיור, יפן, פינלנד ושוודיה מובילות במדד זה, עם

אורך חיי פטנט ממוצעים של 11.6, 11.4 ו-11.2 שנים בהתאמה. ישראל ממוקמת במקום ה-20 מתוך 22 מדינות OECD שעברו את סף המינימום לחישוב המדד.

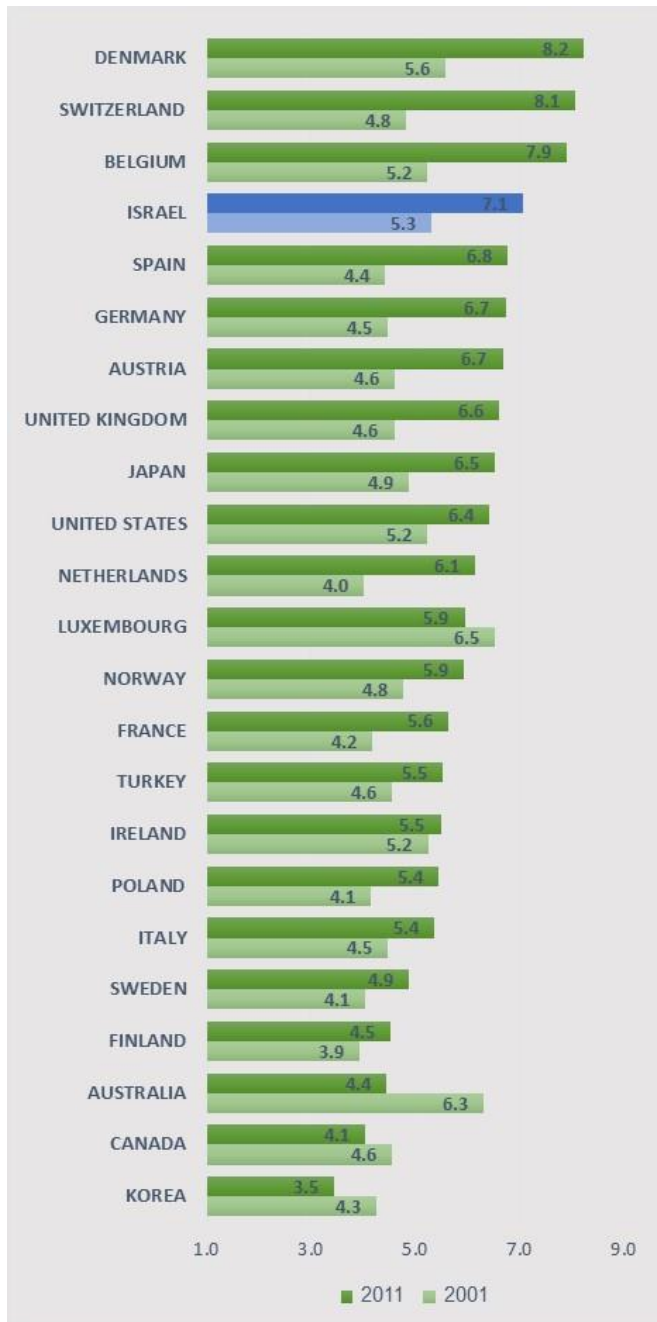
איור 35 מציג את מדד המקוריות. הפרמטרים לחישוב מדד זה נסמכים על מספר והתפלגות הציטוטים שהפטנט מצטט (ציטוטים אחורה) ומספר התחומים הטכנולוגיים לפי סיווגי ה-IPC של הפטנטים המצוטטים (שהפטנט עצמו מצטט). המדד נע בין 0 ל-1. המדד גבוה כאשר הפטנט מצטט פטנטים נוספים השייכים למגוון רחב של תחומים. כפי שניתן לראות מהנתונים, ישראל מוקמה בשנת 2011 במקום הראשון בין מדינות ה-OECD שעברו את סף המינימום לחישוב המדד. ארה"ב ובלגיה מוקמו במקום השני והשלישי בהתאמה במדד זה.

איור 36 מציין את מדד הרדיקליות. הרדיקליות של פטנט נמדדת על ידי ספירת קבוע הזמן (invariant) של מספר התחומים הטכנולוגיים לפי סיווג ה-IPC שהפטנטים המצוטטים על ידי פטנט מסוים משתייכים אליהם, בעוד שהפטנט המצטט עצמו אינו מסווג לאותם תחומים טכנולוגיים. הטענה היא שככל שהפטנט מצטט יותר פטנטים קודמים בתחומים ששונים מהתחום שאליו הפטנט מסווג, כך ההמצאה היא רדיקלית יותר, מכיוון שהיא בנויה על פרדיגמות השונות מאלו שהיא משתייכת אליהן. המדד המוצג עלי ידי ה-OECD מנורמל ביחס למספר הכללי של תחומי ה-IPC הרשומים בציטוטים לאחור. גם במדד זה, מוקמה ישראל בשנת 2011 במקום הראשון בין מדינות ה-OECD שעברו את סף המינימום לחישוב המדד. ארה"ב ופולין מוקמו במקום השני והשלישי בהתאמה במדד זה.

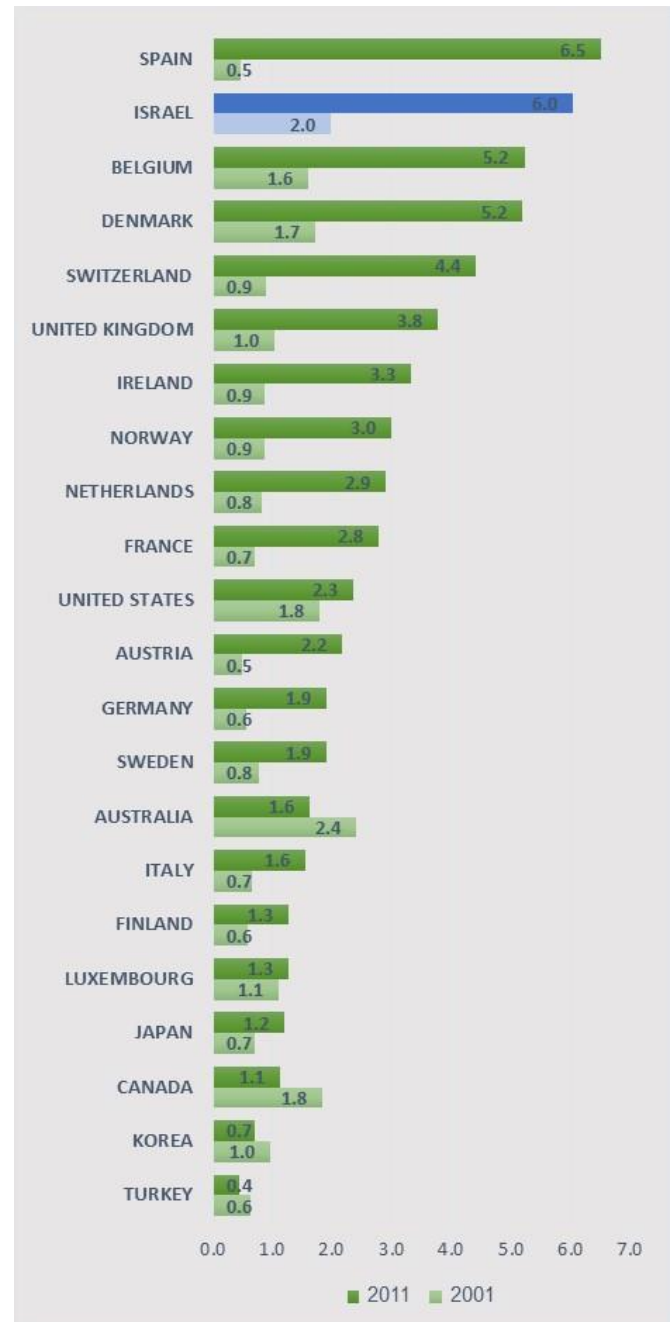
מדד הכלליות, המוצג באיור 37 מסתמך על מידע בנוגע למספר והתפלגות הציטוטים המתקבלים (ציטוטים קדימה) והתחומים הטכנולוגיים לפי סיווג ה-IPC של הפטנטים המצוטטים (שהציטוטים הגיעו מהם). המדד נע בין 0 ל-1. המדד גבוה אם הפטנט מצוטט על ידי פטנטים נוספים השייכים למגוון רחב של תחומים – כלומר ההמצאה הייתה רלבנטית להמצאות אחרות ולא רק לתחום הטכנולוגי שאליה היא מסווגת ולהפך. כפי שניתן לראות מהנתונים, קנדה, פינלנד והולנד מוקמו בשלושת המקומות הראשונים במדד זה (עבור פטנטים שהוגשו בשנת 2006). ישראל מוקמה בתחתית מדינות ה-OECD (מקום 17 מתוך 17 מדינות) שעברו את הסף לחישוב המדד.

מדד האיכות האחרון הינו מדד מורכב לאיכות הפטנט המוצג באיור 38. מדד זה משקלל ארבעה מרכיבים: מספר הציטוטים קדימה (עד חמש שנים לאחר הפרסום), גודל משפחת הפטנטים, מספר התביעות ומדד הכלליות ומכסה רק פטנטים שאושרו. כפי שניתן לראות, פינלנד, אוסטרליה ובריטניה ממוקמות בראש מדינות ה-OECD במדד זה עבור פטנטים שהוגשו בשנת 2006. ישראל ממוקמת במקום ה-15 מתוך 20 מדינות שעברו את הסף לחישוב המדד.

איור 32: ציטוטים לאחור (Backward citations),
ממוצע ציטוטים למדינה



איור 31: ציטוטים של ספרות שאינה פטנטית (Citations to non-patent literature-NPL),
ממוצע ציטוטים למדינה



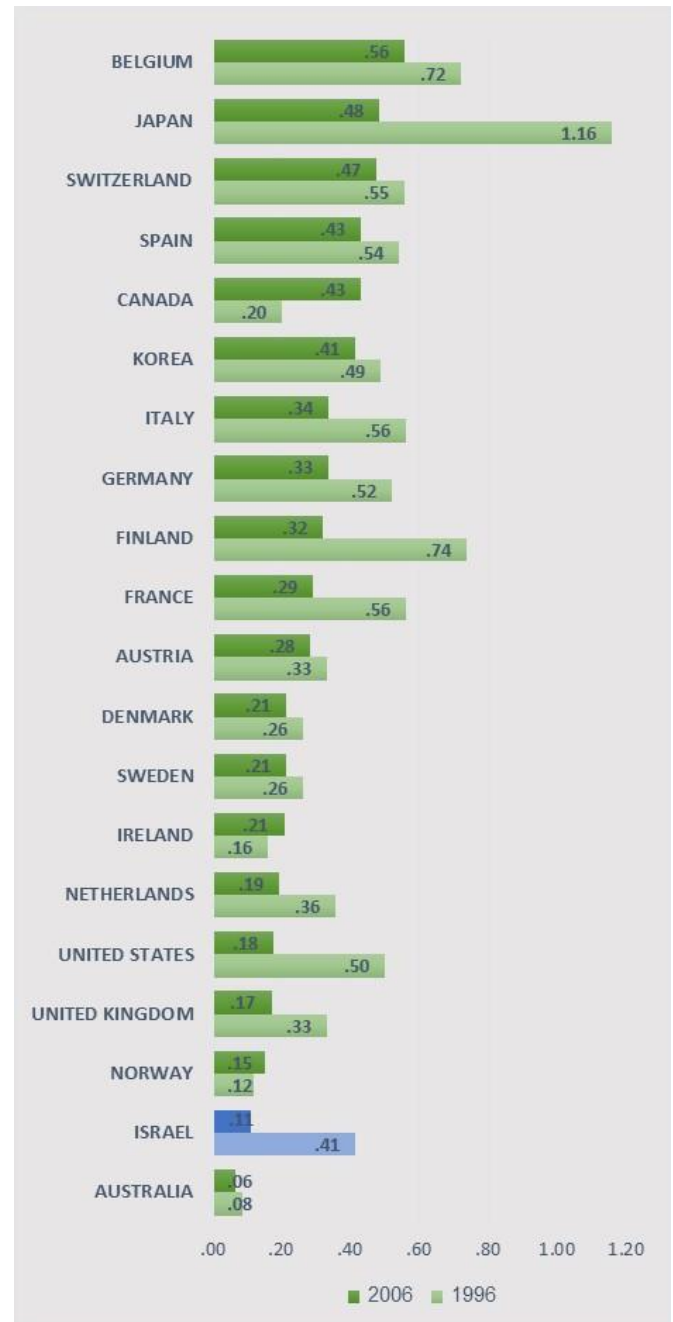
איור 34: חידוש הפטנט (Patent renewal), ממוצע שנים



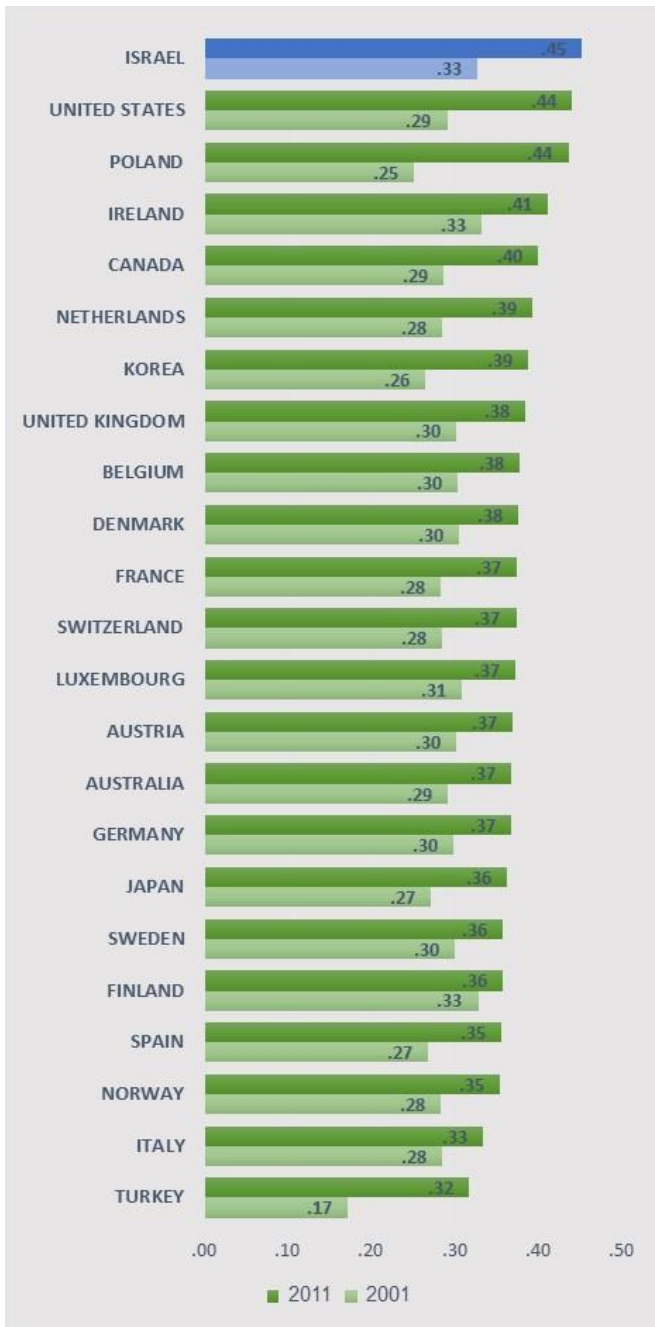
איור 33: ציטוטים קדימה (Forward citations)

חמש שנים לאחר פרסום,

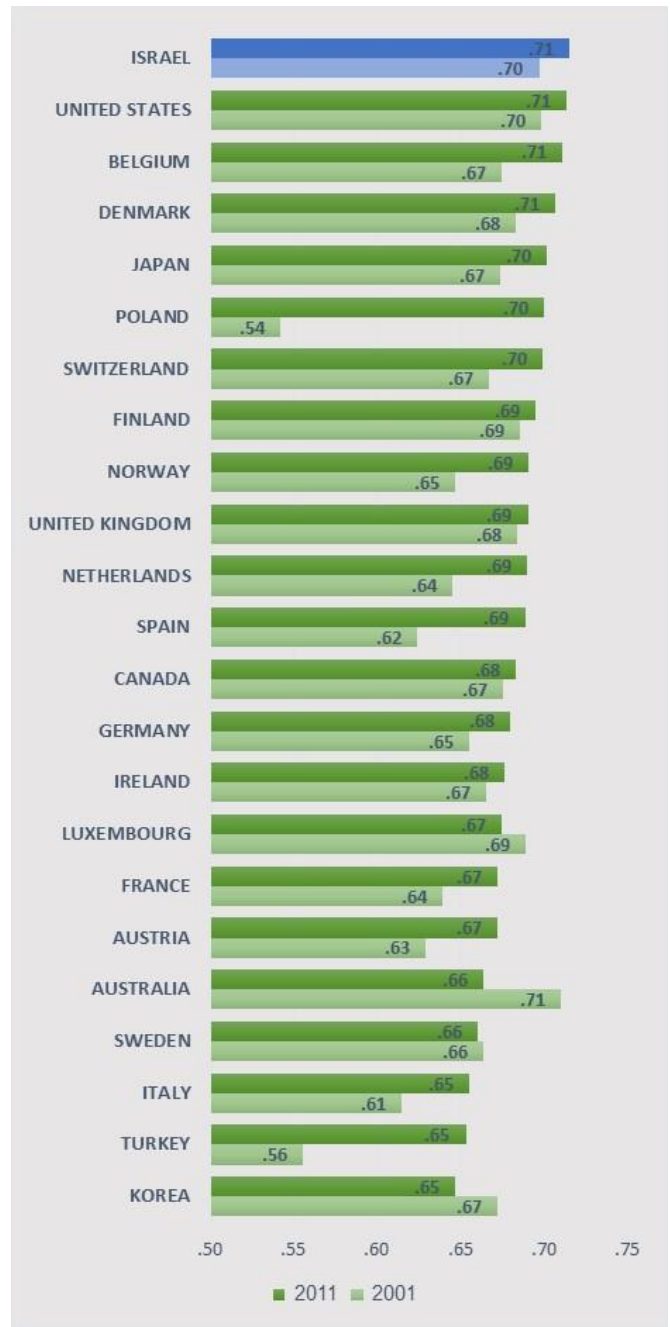
ממוצע ציטוטים למדינה



איור 36: מדד הרדיקליות (Radicalness index),
מדד מנורמל

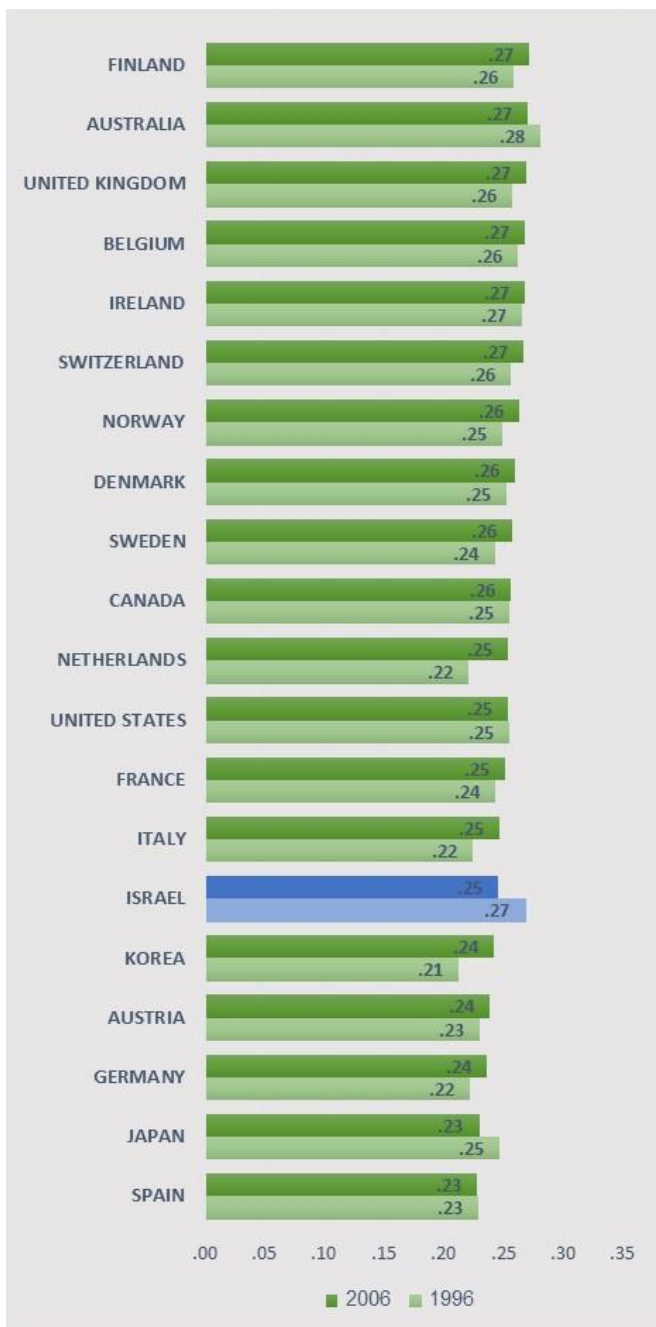


איור 35: מדד המקוריות (Originality index),
מדד מנורמל



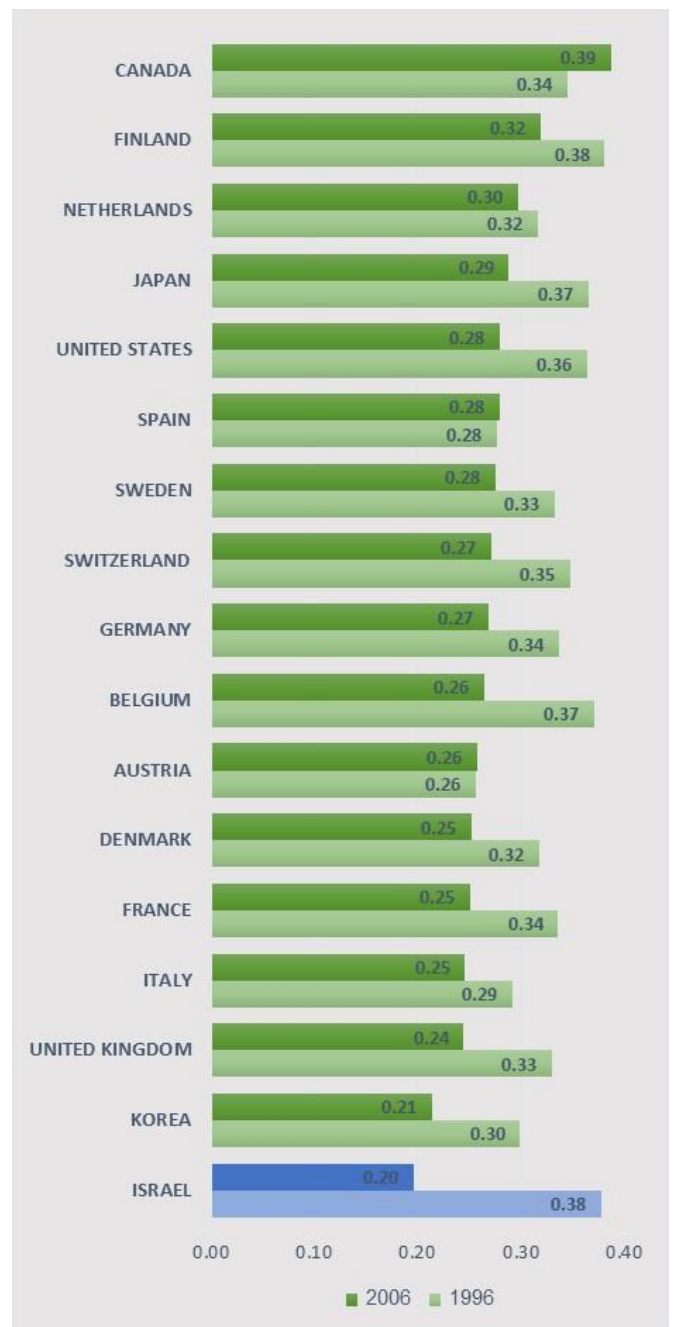
איור 38: מדד מורכב לאיכות הפטנטים –

מדד 4, מדד מנורמל



איור 37: מדד הכלליות

(Generality index), מדד מנורמל



8. סיכום

העבודה הנוכחית התמקדה בהערכת הפעילות ההמצאתית הישראלית והשוואת היקפה ומאפייניה לפעילות מקבילה בקבוצת המדינות המפותחות (OECD). המחקר עושה שימוש בשיטת המחקר שפותחה במחקר הקודם אשר ניתחה פעילות זאת באמצעות מדד ההמצאות הייחודיות. מדד זה מאפשר ניטרול כפילויות בספירה של בקשות זהות לפטנט כתוצאה מהגשתם במשרדי פטנטים או מסלולי הגשה שונים. המחקר תיאר את היקף הפעילות ההמצאתית הישראלית בעשרים השנים האחרונות לפי מגישים וממציאים, פילח ואפיין את מגישי הפטנטים המובילים לפי שיוכם הסקטוריאלי, לפי תחומים טכנולוגיים ולפי ענפי התעשייה. המחקר התמקד גם בהערכת מעמדה ומיקומה של ישראל בקרב קבוצת המדינות המפותחות, תוך שימוש בנתוני PCT ובמדדים השוואתיים שונים וניתח מגמות גלובליזציה באמצעות חקר הבעלות הזרה על המצאות מקומיות (המצאות של חברות רב לאומיות ומרכזי מו"פ זרים בישראל), בעלות מקומיות על המצאות זרות ושיתופי פעולה בינלאומיים בפעילות המצאתית. החידוש העיקרי במחקר זה הוא ההתמקדות בניתוח מדדי איכות שמטרתם לספק הערכה אודות הערך הכלכלי והטכנולוגי של ההמצאות במבט משווה בינלאומי.

להלן סיכום המגמות העיקריות העולות מהדו"ח:

- ניתוח של מאפייני איכות הפטנטים הישראליים מצביע על תמונה מורכבת ולא אחידה באשר למאפייני איכות הפטנטים הישראלית. ישראל מדורגת במיקום נמוך מאוד במספר מדדי איכות כגון הטווח הטכנולוגי של הפטנט, ציטוטים קדימה, מדד חידוש הפטנט, מדד הכלליות ובמקום גבוה במספר מדדים אחרים כמו מדד NPL של ציטוטים שאינם פטנטים ומדד המקוריות. המיקום הגבוה של ישראל בשני המדדים האחרונים מעניין במיוחד היות והוא מדגיש את השילוב בין ערך ציטוטים גבוה לבין פריסה טכנולוגית רחבה של הפטנטים הישראלית (שימוש נרחב בתחומי ידע שונים בהמצאה בודדת; "שאיבת" ידע מדיסציפלינות שונות והכלתם על תחום אחר).
- קיימת עליה אבסולוטית מתמדת לאורך השנים במספר ההמצאות הייחודיות לפטנט הישראלי, אם כי ניתן לזהות מגמת רוויה בקצב הגידול בשנים האחרונות בהשוואה לגידול החד שחל בשנות ה-90 ובתחילת שנות ה-2000.
- ישראל שומרת על יציבות במיקומה היחסי בין מדינות ה-OECD בהגשות PCT לנפש של מגישים וממציאים.
- במבט משווה בינלאומי, לישראל יתרון נגלה משמעותי בתחום הטכנולוגיה הרפואית ובתחום ה-ICT.
- כמחצית מההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי בשנת 2012 היו בתחומי מדעי הרפואה והחיים (כולל פארמה), המחשבים, החישוב והתקשורת האלקטרונית.

- כ-90% מכלל ההמצאות הייחודיות של הסקטור העסקי משתייכים לענפי הטכנולוגיה העלית ולענפי הטכנולוגיה העילית המעורבת. מדובר בשיעור גבוה מאוד בהשוואה בינלאומית המצביע ביו היתר על ריכוזיות גבוהה של תחומים טכנולוגים והעדר חדשנות בענפי התעשייה המסורתית.
- בשנים האחרונות ישנה שינוי מגמה בפטנטים אוניברסיטאיים. ניתן להבחין במעבר מהובלה דו-ראשית (האוניברסיטה העברית ומכון ויצמן) להובלה של ארבעה גופים (האוניברסיטה העברית, הטכניון, אוניברסיטת תל אביב ומכון ויצמן) החולקים פלח דומה. ניתן לייחס שינוי זה לפעילות האינטנסיבית של החברות למסחר והעברת ידע (TTO) בטכניון ובאוניברסיטת תל אביב בעשור האחרון.
- גלובליזציה בפעילות המצאתית: נמשכת מגמה 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. שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות הינו יציב למדי בעשור האחרון ונמוך מאוד בהשוואה בינלאומית. הדבר משקף, בין היתר, את מיעוט החברות הרב-לאומיות בבעלות ישראלית. ישנה עליה בשיתופי הפעולה של ממצאים ישראלים עם ממצאים זרים.
- בשנים האחרונות ניתן לזהות מגמת ירידה במשקל היחסי של המצאות ייחודיות בחזקת חברות אמריקאיות ועלייה במשקל היחסי של המצאות ייחודיות של חברות אירופאיות וחברות מאסיה.

להלן המלצותינו לגבי מחקרי המשך בתחום פעילות המצאתית ישראלית:

במוסד נאמן נוצרה בחמש 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.

בשל מגבלות אינהרנטיות של בסיס הנתונים המשלים של ה-OECD למדדי איכות (OECD Patent Quality Indicators Database), הכוללת מדדי איכות מחושבים מראש עבור בקשות לפטנטים שהוגשו ב-EPO בלבד (pre-calculated indicators), לא התאפשר לערוך את הניתוח עבור משרדי פטנטים אחרים הרלוונטיים יותר לאפיון הפעילות ההמצאתית הישראלית. בשנה הקרובה מתוכננת ע"י חטיבת הסטטיסטיקה של ה-OECD הרחבה של פריסת המדדים המחושבים מראש גם ל-USPTO. בשל העובדה שמשרד הפטנטים האמריקאי, ה-USPTO מהווה את היעד העיקרי להגשת בקשות לפטנט ורישום פטנטים של מגישים וממציאים ישראלים (בעיקר מצד החברות הרב-לאומיות ומרכזי המו"פ הזרים), ייתכן ותתקבלנה תמונה שונה מהותית עבור מאפייני האיכות במידה והניתוח יערך על מאפייני הפעילות המצאתית הישראלית במשרד זה. אנו ממליצים שהדו"ח הבא בסדרה ירחיב את הניתוח

הראשוני שנעשה במחקר זה כך שיכלול אפיון של מדדי איכות מנקודת משווה בינלאומי עבור פטנטים שהוגשו במשרדי פטנטים נוספים.

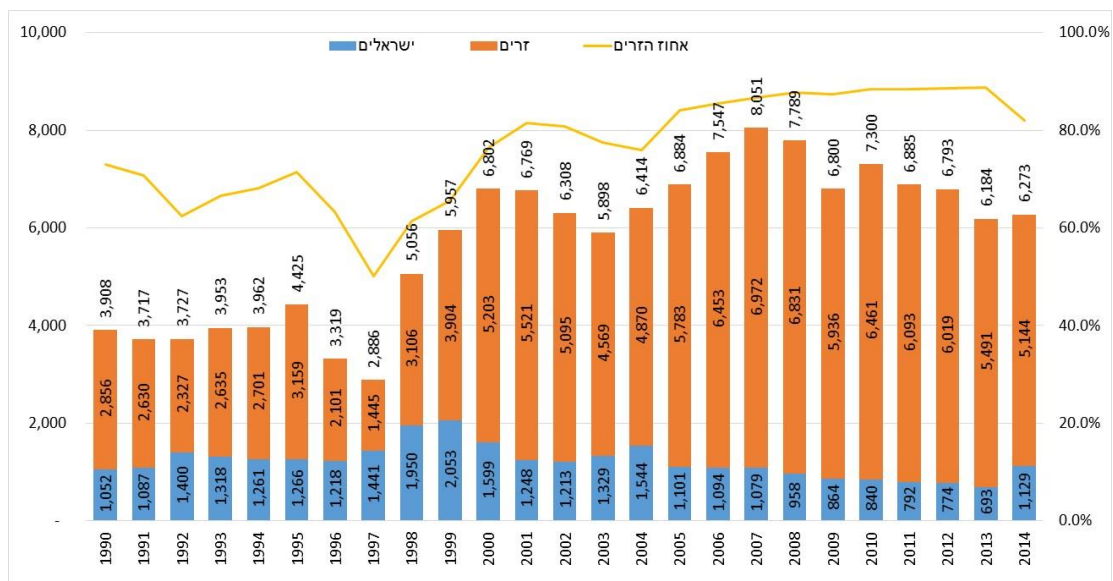
בנוסף לעדכון שוטף של הפעילות ההמצאתית הישראלית ולהעמקת אפיון מדדי האיכות, אנו ממליצים לערוך מספר מחקרים ממוקדים בנושאים החשובים למדיניות המו"פ והקניין הרוחני של ישראל – ביניהם, אפיון הפעילות ההמצאתית של חברות רב לאומיות בישראל, ניתוח הפעילות של חברות הזנק ישראליות ופילוח ואפיון הבקשות הזרות ברשות הפטנטים הישראלית.

9. 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, 2011). ייתכנו הבדלים בין הגרסה המעודכנת לבין הגרסה הקודמת בשל פרק הזמן שעבר ובשל השימוש בבסיס נתונים שונה (PATSTAT המחליף את ה-DELPHION).

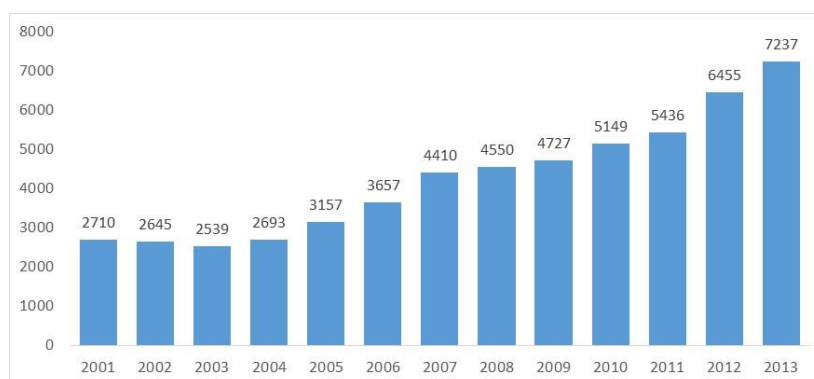
איור 39: בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים וזרים ברשות הפטנטים הישראלית,

2011-1990



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

איור 40: בקשות של ממציאים ישראלים ב-USPTO³⁰, 2013-2001

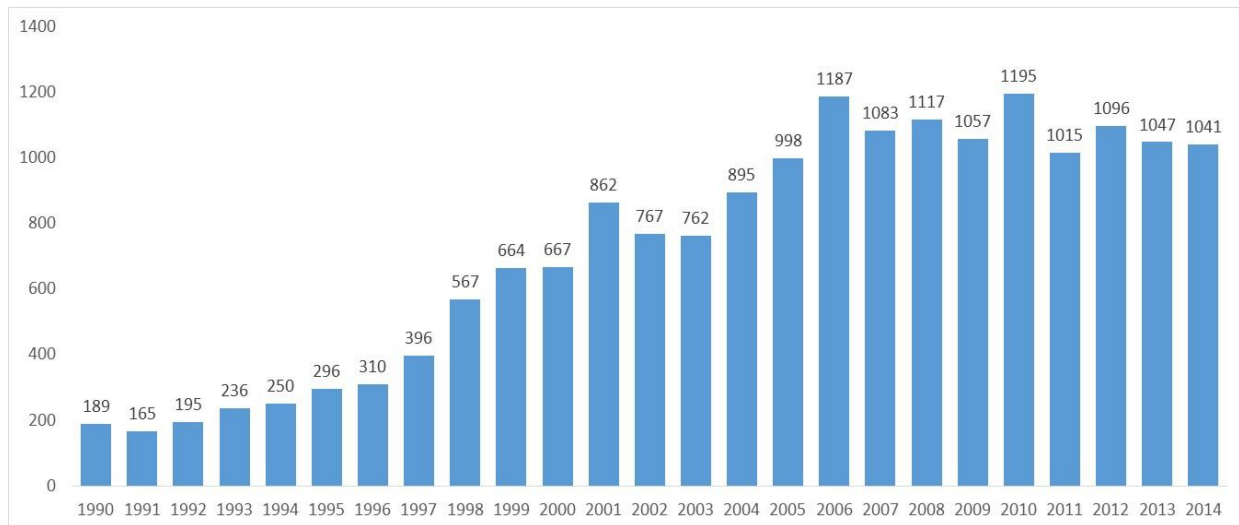


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני ה-USPTO³¹. הנתונים מוצגים לפי שנת הגשת הבקשה בספירה פשוטה.

³⁰ 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.

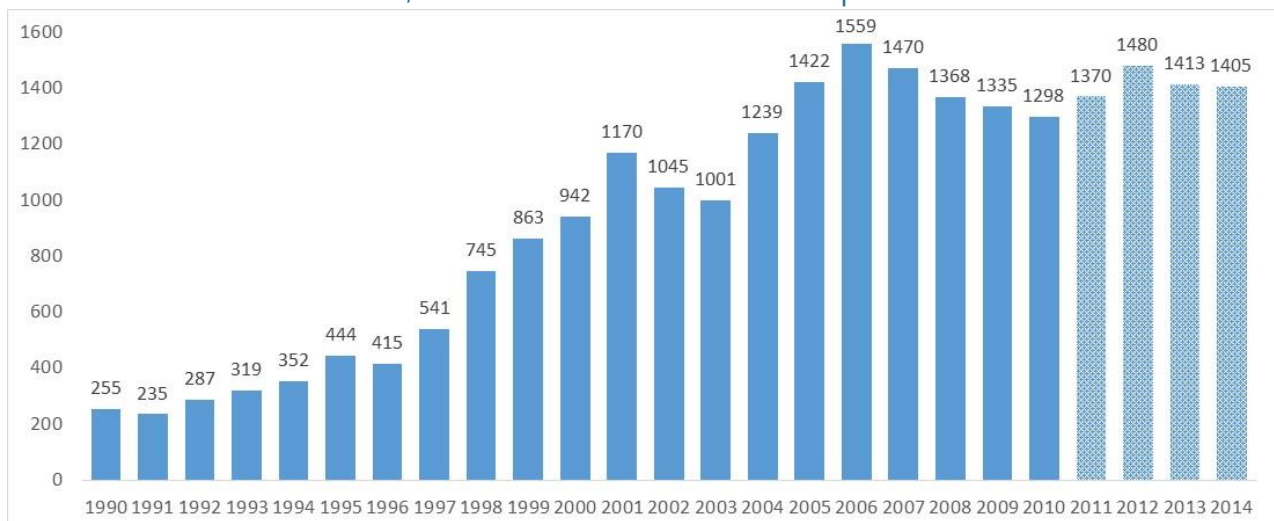
³¹ http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl_yr.htm

איור 41: בקשות של מגישים ישראלים ב-EPO, 1990-2014



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני ה-EPO32 ו-PATSTAT. הנתונים מוצגים לפי שנת הגשת הבקשה בספירה פשוטה.

איור 42: בקשות של ממציאים ישראלים ב-EPO, 1990-2014

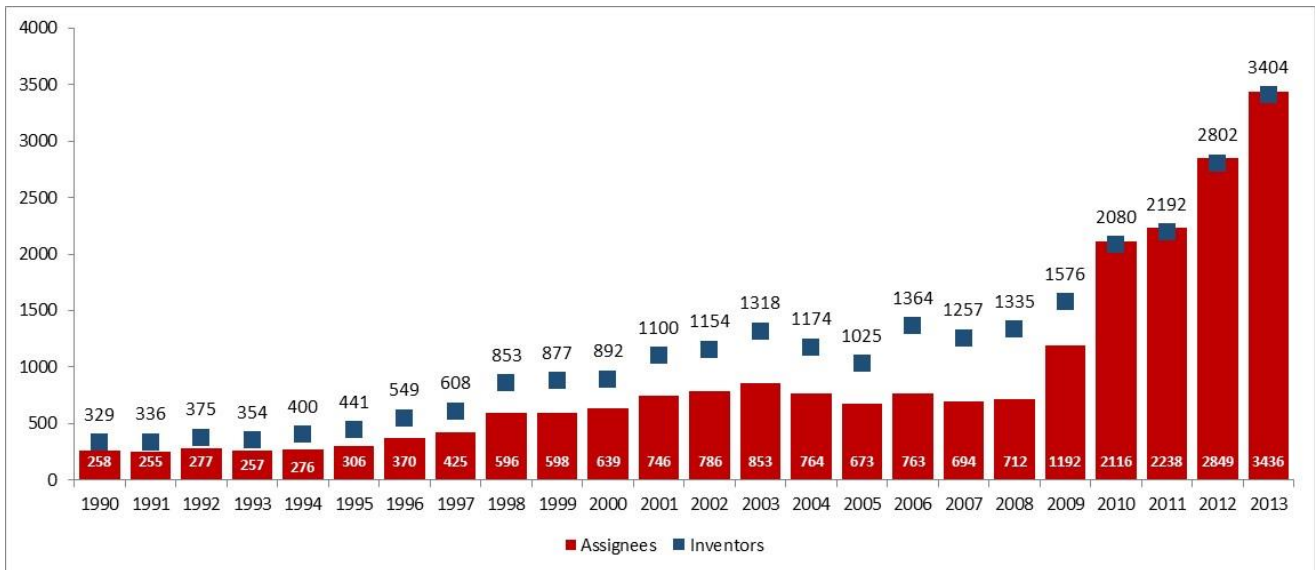


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני ה-EPO33 ו-PATSTAT. הנתונים מוצגים לפי שנת הגשת הבקשה בספירה פשוטה.

³² <http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/patent-applications.html>

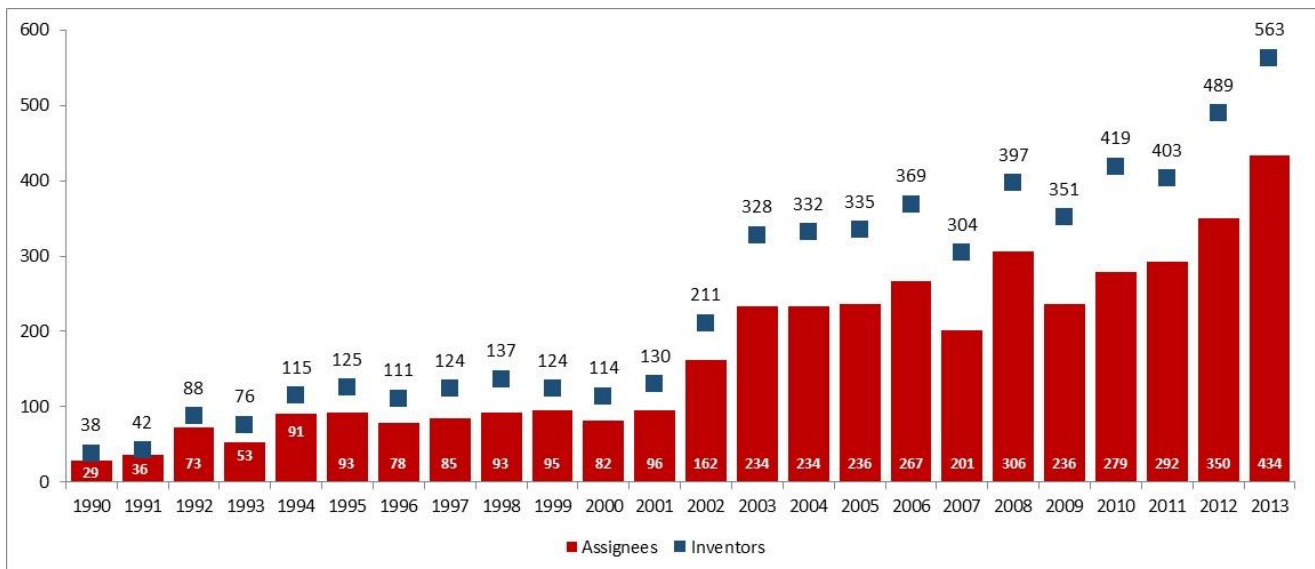
³³ ספירות פשוטות של מסלול לאומי. הנתונים עבור השנים 2011-2014 הינם מקורבים. בשנים 1990-2010 מספר הבקשות של ממציאים ב-EPO היה גבוה בממוצע ב-35% ממספר הבקשות של המגישים (שיעור זה מאוד יציב לאורך השנים ומאופיין בשונות נמוכה). אתר ה-EPO מספק תמונה מלאה של בקשות המגישים עד שנת 2010, אך לא עבור בקשות הממציאים. כדי לקבל אומדן מקורב לבקשות הממציאים עבור השנים 2011-2014 הוכפלו בקשות המגישים ב-1.35 עבור שנים אלו.

איור 43: פטנטים רשומים של ממציאים ומגישים ישראלים ב-USPTO, לפי שנת אישור הפטנט, 1990-2013



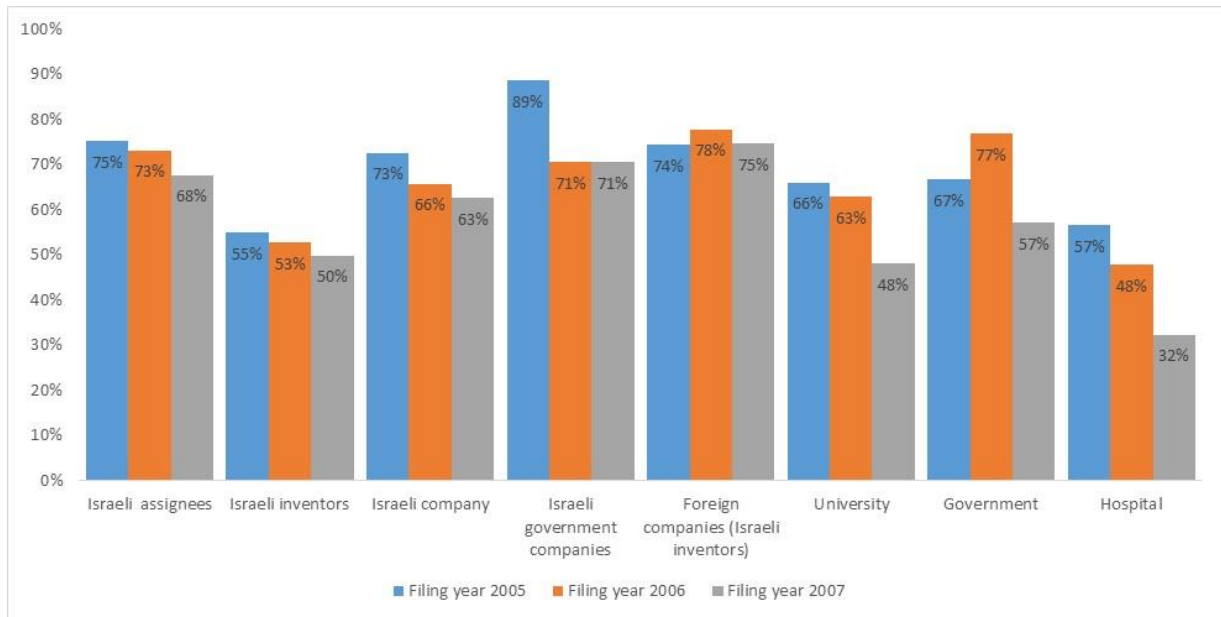
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

איור 44: פטנטים רשומים של ממציאים ומגישים ישראלים ב-EPO, לפי שנת אישור הפטנט, 1990-2013



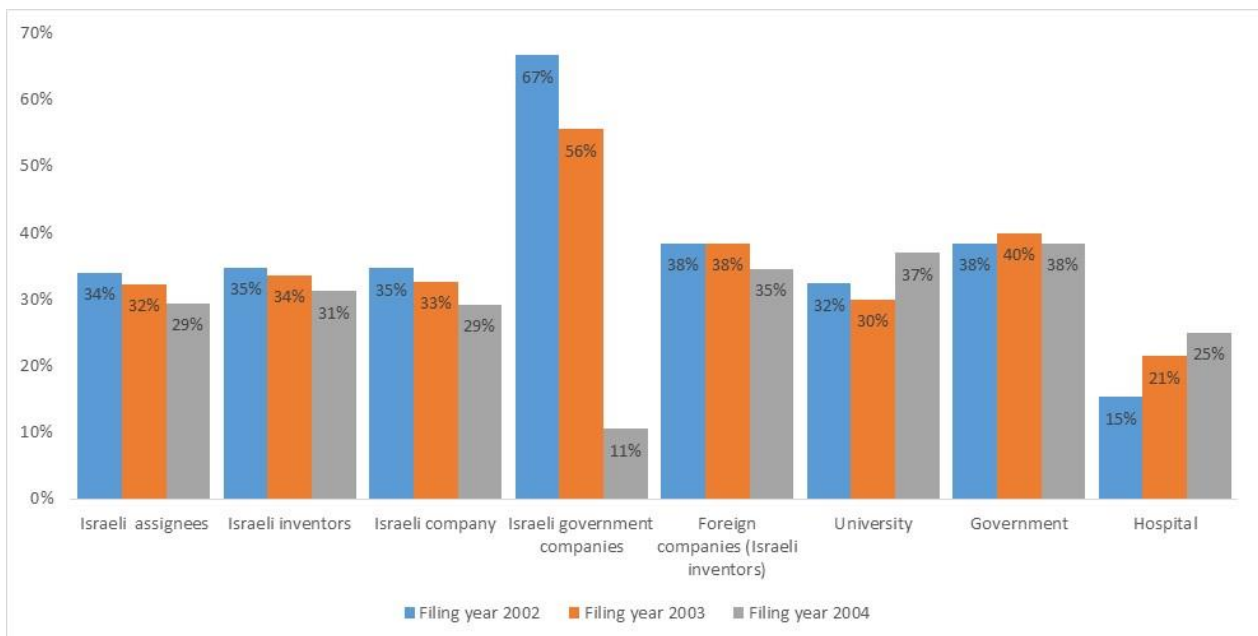
מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT.

איור 45: פטנטים שאושרו ב-USPTO עד שנת 2013 כשיעור מהבקשות לפטנט שהוגשו בשנים 2005, 2006 ו-2007. פילוח לפי מגישים ישראלים וסקטור



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של KUL ומוסד נאמן.

איור 46: פטנטים שאושרו ב-EPO עד שנת 2013 כשיעור מהבקשות לפטנט שהוגשו בשנים 2002, 2003 ו-2004. פילוח לפי מגישים ישראלים וסקטור³⁴



מקור הנתונים עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני PATSTAT, טבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של KUL ומוסד נאמן.

³⁴ 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%.

10. רשימת מקורות

גץ, ד. לק, ע. נתן, א. ואבן-זוהר, י. (2011). **תפוקות מחקר ופיתוח בישראל 1990-2008: פטנטים ישראלים בהשוואה בינלאומית**. מוסד שמואל נאמן למחקרי מדיניות לאומית, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל.

גץ, ד. לק, ע. וחפץ א. (2013). תפוקות מחקר ופיתוח בישראל – ניתוח השוואתי של בקשות PCT והמצאות ייחודיות. מוסד שמואל נאמן

גץ, ד. פלד, ד. בוכניק, צ. (2013). מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל: תשתית נתונים השוואתית. מוסד שמואל נאמן

Bresnahan, T. F., & Trajtenberg, M. (1995). General Purpose Technologies 'Engines of growth'? **Journal of econometrics**, 65(1), 83-108.

Callaert, J., Van Looy, B., Verbeek, A., Debackere, K., & Thijs, B. (2006). Traces of Prior Art: An Analysis of Non-Patent References Found in Patent Documents. **Scientometrics**, 69(1), 3-20

Dahlin, K. B., & Behrens, D. M. (2005). When is an Invention Really Radical? Defining and Measuring Technological Radicalness. **Research Policy**, 34(5), 717-737.

De Rassenfosse, G., Dernis, H., Guellec, D., Picci, L., & de la Potterie, B. V. P. (2013). The Worldwide Count of Priority Patents: A New Indicator of Inventive Activity. **Research Policy**, 42(3), 720-737.

Du Plessis, M. Van Looy, B. Song, X & Magerman, T. (2009). **Data Production Methods for Harmonized Patent Indicators: Assignee sector allocation**. EUROSTAT Working Paper and Studies, Luxembourg.

Gompers, P., Lerner, J., & Scharfstein, D. (2003). **Entrepreneurial Spawning: Public Corporations and the Genesis of New Ventures, 1986 to 1999**. NBER Working Paper No. 9816.

Hall, B. H., & Harhoff, D. (2012). **Recent Research on the Economics of Patents**. National Bureau of Economic Research.

Hall, B. H., & Trajtenberg, M. (2004). **Uncovering GPTs with Patent**. National Bureau of Economic Research.

Hall, B.H, Jaffe A. & Trajtenberg, M. (2001). **The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools**. NBER Working Papers No. 8498, National Bureau of Economic Research.

Hall, B.H, Jaffe A. & Trajtenberg, M. (2005). Market Value and Patent Citations. *Rand Journal of Economics*, 36.

Harhoff, D., Scherer, F.M. & Vopel, K. (2003). Citations, Family Size, Opposition and Value of Patent Rights. *Research Policy*, 32(8), 1343-1363.

Harhoff, D., & Wagner, S. (2009). The Duration of Patent Examination at the European Patent Office. *Management Science*, 55(12), 1969-1984.

Henderson, R., Jaffe, A. and M. Trajtenberg (1998). Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988. *Review of Economics and Statistics*, 80(1), 119-127.

Kerr, W. R. (2010). Breakthrough Inventions and Migrating Clusters of Innovation. *Journal of Urban Economics*, 67(1), 46-60.

Lanjouw, J. O. and M. Schankerman (2001a). Characteristics of Patent Litigation: A Window on Competition. *RAND Journal of Economics*, 32(1), 129-151

Lanjouw, J. O. and M. Schankerman (2001b). **Enforcing Intellectual Property Rights**. NBER Working Papers No. 8656, National Bureau of Economic Research.

Lanjouw, J.O., Pakes, A. & Putman J. (1996). How to Count Patents and Value Intellectual Property: The Uses of Patent Renewal and Application Data", *Journal of Industrial Economics*, 46(4), 405-432.

Lerner, J. (1994). The Importance of Patent Scope: An Empirical Analysis. *The RAND Journal of Economics*, 319-333.

Magerman T. Grouwels J. Song X. & Van Looy, B., (2009). **Data Production Methods for Harmonized Patent Indicators: Patentee Name Harmonization**. EUROSTAT Working Paper and Studies, Luxembourg.

Narin, F., K.S. Hamilton & Olivastro, D. (1997). The Increasing Linkage between U.S. Technology and Public Science. *Research Policy*, 26, 317-330.

OECD (2009). **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009**. OECD Publishing.

Pakes, A. (1986). Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stocks. *Econometrica*, 54(4): 755-784.

Pakes, A., & Schankerman, M. (1984). The Rate of Obsolescence of Patents, Research Gestation Lags, and the Private Rate of Return to Research Resources. In **R&D, Patents and Productivity** (pp. 73-88). University of Chicago Press.

Peeters B. Song X. Callaert J. Grouwels J.7 Van Looy, B. (2009). **Harmonizing Harmonized Patentee Names: An Exploratory Assessment of Top Patentees**. EUROSTAT Working Paper and Studies, Luxembourg.

Régibeau, P., & Rockett, K. (2010). Innovation Cycles and Learning at the Patent Office: Does the Early Patent Get the Delay? **Journal of Industrial Economics**, 58(2), 222-246.

Shane, S. (2001). Technological Opportunities and New Firm Creation. **Management Science**, 47(2), 205-220.

Squicciarini M., Dernis H. & Criscuolo, C. (2013). **Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value**. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2013/03, OECD Publishing

Svensson, R. (2012). Commercialization, Renewal, and Quality of Patents. **Economics of Innovation and New Technology**, 21(2), 175-201.

Trajtenberg, M. (1990). A Penny for your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations. **Rand Journal of Economics**, 172-187.

Trajtenberg, M., Henderson, R., & Jaffe, A. (1997). University Versus Corporate Patents: A Window on the Basicness of Invention. **Economics of Innovation and new technology**, 5(1), 19-50.

Webb, C., Dernis, H., Harhoff, D., & Hoisl, K. (2005). **Analysing European and International Patent Citations**.

בסיסי נתונים

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

OECD REGPAT database, 2014.

OECD Triadic database, 2014.

OECD Patent Quality Indicators database, 2014