



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

מידע על מחקר מדעי ומחקר ופיתוח בישראל

מוגש לקראת מפגש של ועדת המדע והטכנולוגיה עם
חברי פרלמנט אירופים

כ"ט שבט, תשע"א

3 בפברואר 2011

כתיבה: רועי גולדשמידט

אישור: שרון סופר, ראש צוות

מסמך זה נכתב לקראת מפגש של חברי ועדת המדע והטכנולוגיה של הכנסת עם חברי פרלמנט אירופאים ב-7 בפברואר 2011. המסמך סוקר בקצרה את הנושאים הבאים: מחקר מדעי בישראל; מחקר יישומי בישראל; מחקר ופיתוח תעשייתי ושיתופי פעולה במדע ובמו"פ.

1. רקע

מערכת המחקר בישראל בנויה למעשה על שלושה אדנים עיקריים: **מחקר מדעי** המבוצע בעיקרו על ידי שבע אוניברסיטאות המחקר; **מחקר יישומי** המבוצע על ידי מכוני מחקר ממשלתיים במשרדי הממשלה השונים; חקלאות, תשתיות, מדע, בריאות ובאמצעות המדענים הראשיים במשרדים השונים, **ומחקר ופיתוח (מו"פ) תעשייתי-אזרחי** המוכוון בעיקר על ידי לשכת המדען הראשי במשרד התעשייה והמסחר.¹

1.1. מחקר אקדמי

המחקר האקדמי בישראל מתבצע בעיקר על-ידי **שבע אוניברסיטאות המחקר** ומקיף תחומי ידע רבים ומגוונים.

מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל התפתחה בעיקר באמצעות **המועצה להשכלה גבוהה (המל"ג) והוועדה לתכנון ותקצוב (ות"ת)**² ועברה שינויים רבים בשני העשורים האחרונים, ממערכת המושתתת על דומיננטיות של אוניברסיטאות ומיעוט של מכללות, למערכת מבוזרת של כ-65 מוסדות להשכלה גבוהה הפזורים ברחבי המדינה ומציעים מגוון תחומי דעת לבוגרי בתי הספר התיכוניים העומדים בתנאי הקבלה ללימודים אקדמיים.³

בישראל יש **שבע אוניברסיטאות מחקר – האוניברסיטה העברית בירושלים, הטכניון, אוניברסיטת תל-אביב, אוניברסיטת בר-אילן, אוניברסיטת חיפה, אוניברסיטת בן-גוריון ומכון ויצמן למדע – ועוד מספר רב של מכללות ציבוריות ופרטיות.**

תקציבה של מערכת ההשכלה הגבוהה – מתקציב המדינה, היה בשנת 2010 כ-6.8 מיליארד ₪; לשנת 2011 הוא נקבע על 7.39 מיליארד ₪, ולשנת 2012 הוא נקבע על 7.46 מיליארד ₪.⁴

¹ יש לציין כי משרד הביטחון מפעיל מערך מו"פ בתחומי צבא וביטחון, אך בשל העובדה כי הנתונים אודות תחום זה אינם מתפרסמים לא יוצג נושא המו"פ הביטחוני במסמך זה. בנוסף, גם האוניברסיטאות מפעילות מערכי יישום ותיעוש של פיתוחים מדעיים המתבצעים במסגרתן.

² בישראל פועלת המועצה להשכלה גבוהה (המל"ג) אשר אחראית על התווית המדינית וניהול מערכת ההשכלה הגבוהה. המועצה מופקדת הן על מתן היתרים והכרה למוסדות אקדמיים והן על היבטים תקציביים, באמצעות הוועדה לתכנון ותקצוב (ות"ת). המועצה להשכלה גבוהה אמורה לשמש הן כחיץ והן כמתווך בין הזירה הפוליטית לזירה האקדמית, וכך לשמור על האוטונומיה האקדמית מזה ולאפשר מינהל תקין מזה.

³ דוח הוועדה לבחינת מערכת ההשכלה הגבוהה, יולי 2007, עמ' 23.

⁴ מרכז המחקר והמידע של הכנסת, **"ניתוח הצעת תקציב ההשכלה הגבוהה לשנות הכספים 2011-2012"**, אילנית בר, נובמבר 2010. וכן, **מערכת שאילתות מקוונת לתקציב המדינה וביצועו**, באתר משרד האוצר.



1.2. מחקר יישומי

במסגרת המחקר והפיתוח (להלן - מו"פ) הממשלתי נעשות פעילויות של מחקר יישומי שהוגדרו כמשימות לאומיות שאי-אפשר לעשותן אלא במסגרת ממלכתית או ממשלתית. העילות לקיומו של מחקר יישומי במסגרת ממשלתית הן: תחומי מחקר שלהם חשיבות רבה, המשקפים צורך כללי אשר בשל העדר השקעות מספיקות בתחום זה מן המגזר הפרטי צפוי כי לא יזכו להשקעה מספקת, אם יהיו נתונים לכוחות השוק. הסיבות האפשריות לכשל שוק הן, בין השאר, תחומים בהם יש קושי לשמור על הקניין הרוחני; פרויקטים להם עלויות גבוהות וזמן רב שצפוי לחלוף מראשית המחקר ועד לסיום הפיתוח.⁵

שני גופי המחקר הממשלתיים העיקריים הם **מינהל המחקר החקלאי (מכון וולקני)** שבאחריות משרד החקלאות ו**מינהל המחקר למדעי האדמה והים** במשרד התשתיות הלאומיות. בנוסף, יש לציין כי ברוב משרדי הממשלה פועל מדען ראשי של המשרד אשר קידום המחקר היישומי בתחומי פעילות המשרד נתונה לאחריותו.

1.3. מחקר ופיתוח תעשייתי

כפי שנראה להלן, רובו של המחקר והפיתוח התעשייתי ממומן מתקצוב פרטי. עם זאת, הממשלה מקדמת תחומי מו"פ חשובים ובעלי פוטנציאל כלכלי משמעותי באמצעות מענקים, תמיכות וכלים נוספים, בעיקר באמצעות לשכת המדען הראשי במשרד התמ"ת.

משרד התמ"ת הוא הגוף הממשלתי המרכזי המופקד על מדיניות פיתוח התעשייה בישראל. לשכת המדען הראשי במשרד (להלן: המדען הראשי) פועלת לפיתוח התעשייה הישראלית ולעידוד חדשנות טכנולוגית ותעשייתית, מתוקף חוק עידוד מחקר ופיתוח בתעשייה, התשמ"ד-1984. מטרתו של המדען הראשי מיושמות באמצעות תוכניות תמיכה בתחומי המו"פ, קידום שיתופי פעולה והסכמים בין-לאומיים ועידוד יזמות וחדשנות טכנולוגיות. בשנת 2008 היוו תקציבי משרד התמ"ת כ-66% מכלל תקציבי המו"פ הממשלתי האזרחי (ללא ות"ת),⁶ ולפיכך זהו המשרד הממשלתי המרכזי בהתוויה וביישום של מדיניות המו"פ הממשלתית של ישראל. בשנת 2009 היה תקציב המדען הראשי בתמ"ת כ-1.7 מיליארדי ₪ ובשנת 2010 היה תקציבו כ-1.62 מיליארדי ₪.⁷

להלן יוצגו נתונים מרכזיים על תחומי המחקר והמו"פ בישראל. מפאת קוצר היריעה, המידע המוצג איננו ממצה והוא רק בבחינת הקדמה לתחומים הנרחבים של מדע ומדיניות מדעית.

⁵ מרכז המחקר והמידע של הכנסת, "בדיקת מצבם של מכוני המחקר הממשלתיים", רון תקוה, 12 בספטמבר 2006.

⁶ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי 1989 – 2008", יוני 2010, עמ' 13.

⁷ במונחי הרשאה להתחייב, כולל תמלוגים נתוני 2009 מתוך: משרד התמ"ת, "לשכת המדען הראשי, סיכום פעילות שנת 2009". נתוני 2010, דוא"ל מהגב' יוליה סלזניוב, לשכת המדען הראשי בתמ"ת, 25 לינואר 2011.

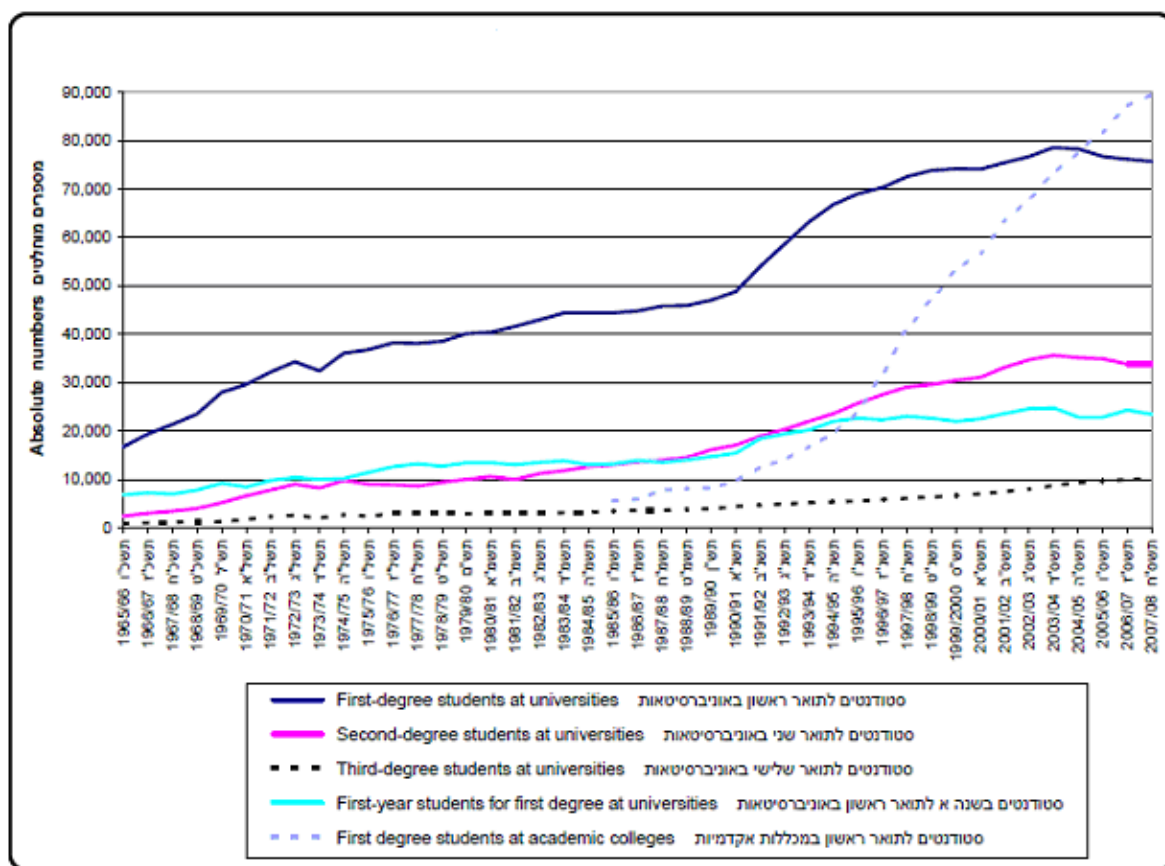


2. אינדיקטורים מרכזיים למחקר ומו"פ

מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל כוללת כאמור 7 אוניברסיטאות, ובנוסף להן את האוניברסיטה הפתוחה, 29 מכללות אקדמיות (ששתיים מהן נוספו בשנת תשס"ח) ו-25 מכללות אקדמיות להוראה. במוסדות הללו להשכלה גבוהה ניתן ללמוד כ-250 מקצועות לימוד שונים.⁸

תרשים 1 שלהלן, מתוך אתר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מציג את מספרי הסטודנטים שלמדו לתארים השונים באוניברסיטאות ובמכללות בשנים תשכ"ו–תשס"ח.

תרשים 1. סטודנטים באוניברסיטאות ובמכללות אקדמיות לפי תואר⁹



כפי שניתן לראות בתרשים 1 בניגוד לגידול המשמעותי ורב השנים במספר הסטודנטים בכלל המוסדות האקדמיים, בכלל התארים, החל מתשס"ד חלה ירידה מסוימת במספר התלמידים בכלל התארים באוניברסיטאות. מאידך, קיימת מגמת עלייה במספר הסטודנטים לתואר ראשון במכללות. החל מתשס"ד מספר תלמידי התואר הראשון במכללות גדול ממספרם באוניברסיטאות.

⁸ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "השכלה גבוהה בישראל תשס"ח", אוגוסט 2010.

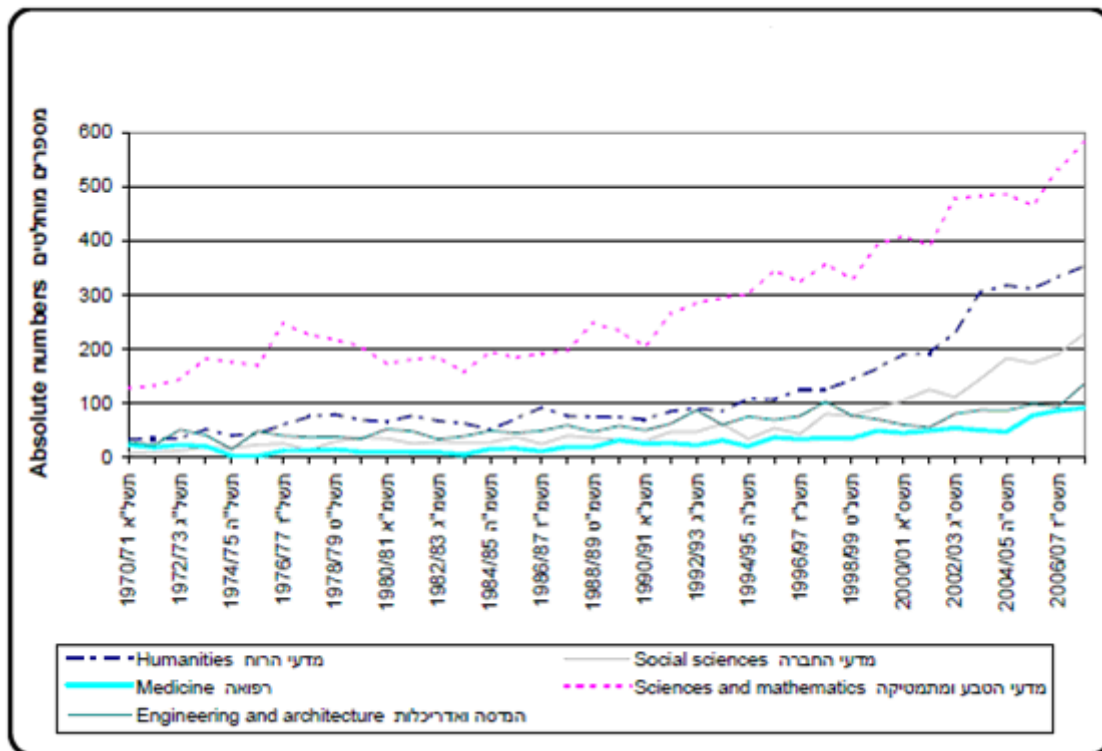
⁹ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "השכלה גבוהה בישראל תשס"ח", אוגוסט 2010.



מקובל להתייחס לתואר שלישי כאל כרטיס הכניסה אל המחקר האקדמי. אמנם לא כל בעלי תואר דוקטור ממשיכים באקדמיה או במחקר בכלל, אך רובם המוחלט של החוקרים באקדמיה הם בעלי תואר דוקטור. מכאן, כי יש לראות בדוקטורנטים את העתודה של המחקר האקדמי בישראל.

תרשים 2 שלהלן, מתוך אתר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מציג את מספרי הסטודנטים שלמדו לתואר שלישי בשנים תשל"א-תשס"ז (1970 – 2007).

תרשים 2. מקבלי תואר שלישי מהאוניברסיטאות, לפי תחומי לימוד נבחרים¹⁰



כפי שניתן לראות בתרשים, הגידול המשמעותי ביותר במקבלי תואר שלישי במשך השנים מצוי בתחומי מדעי הטבע ומתמטיקה והגידול המתון ביותר הוא בתחום הרפואה.

על פי נתוני ה-OECD שיעור בעלי ההשכלה העל תיכונית (אקדמית ומקצועית) בישראל בקרב גילאי 25-64 היה בשנת 2008 44%, גבוה משיעור בעלי ההשכלה העל תיכונית הממוצע במדינות ה-OECD – 28%, גבוה מזה שבארצות הברית (41%) ויפן (43%); ונמוך מזה שבקנדה (49%) ורוסיה (54%).¹¹

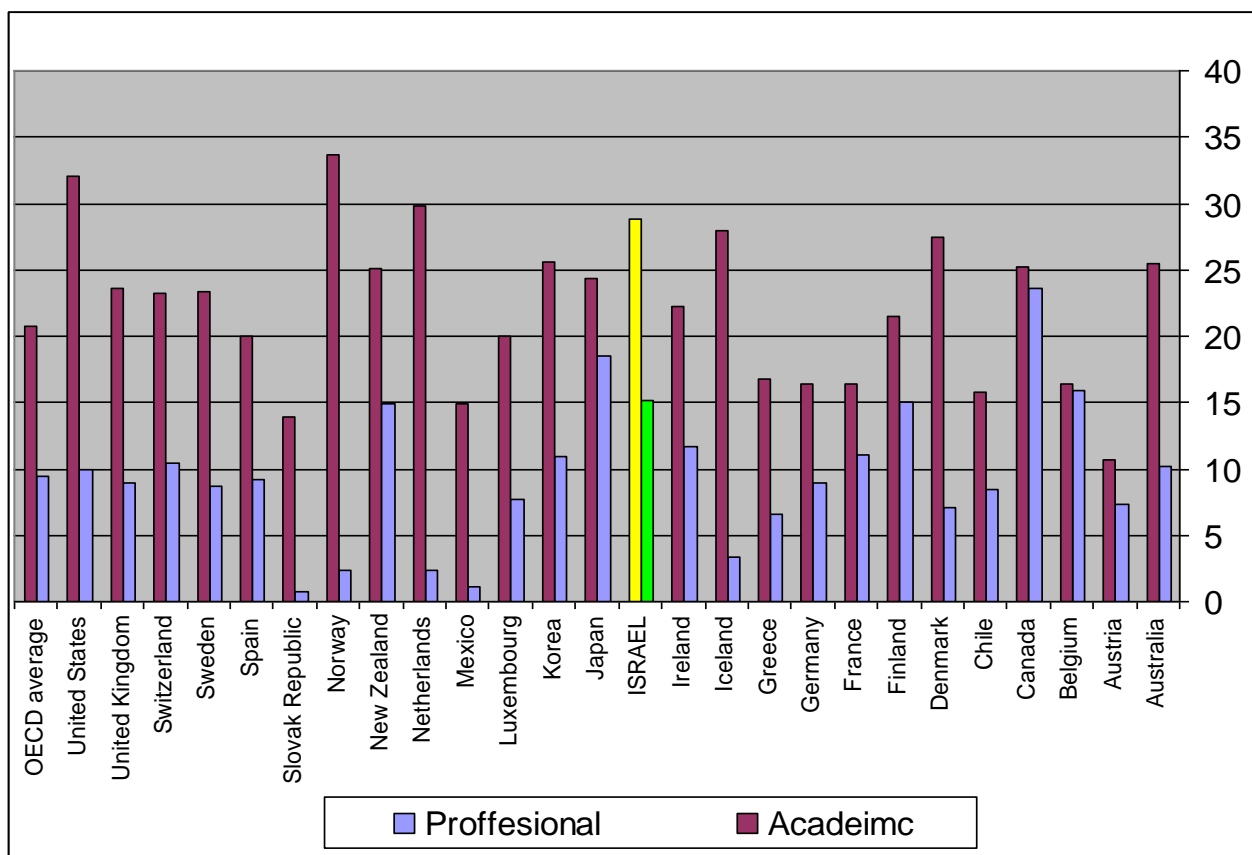
תרשים 3 להלן מציג את שיעור בעלי ההשכלה העל תיכונית בקרב גילאי 25-64 בפילוח לפי השכלה על תיכונית - אקדמית ומקצועית בשנת 2008 בהשוואה בינלאומית.

¹⁰ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "השכלה גבוהה בישראל תשס"ח", אוגוסט 2010.

¹¹ Table A1.3a. Population with tertiary education 2008 "Education At a Glance 2010: OECD Indicators"



תרשים 3. שיעור בעלי ההשכלה העל תיכונית בקרב גילאי 25-64 בשנת 2008 בהשוואה בינלאומית¹²



כפי שניתן לראות בתרשים, מתוך כלל בעלי ההשכלה העל תיכונית בישראל בשכבת הגיל האמורה – 44%, היה שיעורם של בעלי השכלה אקדמית 29%, גבוה משיעור בעלי השכלה האקדמית הממוצעת במדינות ה-OECD – 21%, גבוה מזה שברוסיה - 21%; ביפן - 24%; בקנדה – 25%; ונמוך מזה שבהולנד – 30%; ארצות הברית – 32% ונורווגיה - 34%.¹³

מאז שנת 2002 זכו חמישה ישראלים בפרסי נובל בתחומים מדעיים: דניאל כהנמן זכה בפרס נובל לכלכלה יחד עם ורנון ל' סמית בשנת 2002; ישראל אומן זכה בפרס נובל לכלכלה בשנת 2005 יחד עם תומס ס' שלינג; אברהם הרשקו ואהרון צ'חנובר זכו בפרס נובל לכימיה בשנת 2004 יחד עם ארווין רוז; עדה יונת זכתה בפרס נובל לכימיה לשנת 2009 יחד עם החוקרים ונקרטמן ראמאקרישן ותומאס סטייץ. הפרס הוענק על תרומתם לחקר המבנה והתפקוד של הריבוזום. הפרופ' יונת היא האישה הישראלית הראשונה הזוכה בפרס נובל, האישה הרביעית מבין 156 זוכי הפרס בכימיה (שתיים מתוך שלוש הזוכות הנוספות בכימיה הן אם וביתה - מארי קירי וביתה איירין קירי). לפני יונת זכתה בפרס דורות' קרופוט הוד'גקין בשנת 1964.¹⁴

¹² עיבוד נתוני "Education At a Glance 2010: OECD Indicators" Table A1.3a. Population with tertiary education 2008.

¹³ שם.

¹⁴ מתוך אתר פרס נובל.



כיום על מערכת ההשכלה הגבוהה להתמודד עם אתגרים רבים¹⁵ כדי להבטיח שמירה על מצוינות אקדמית, ובהם:

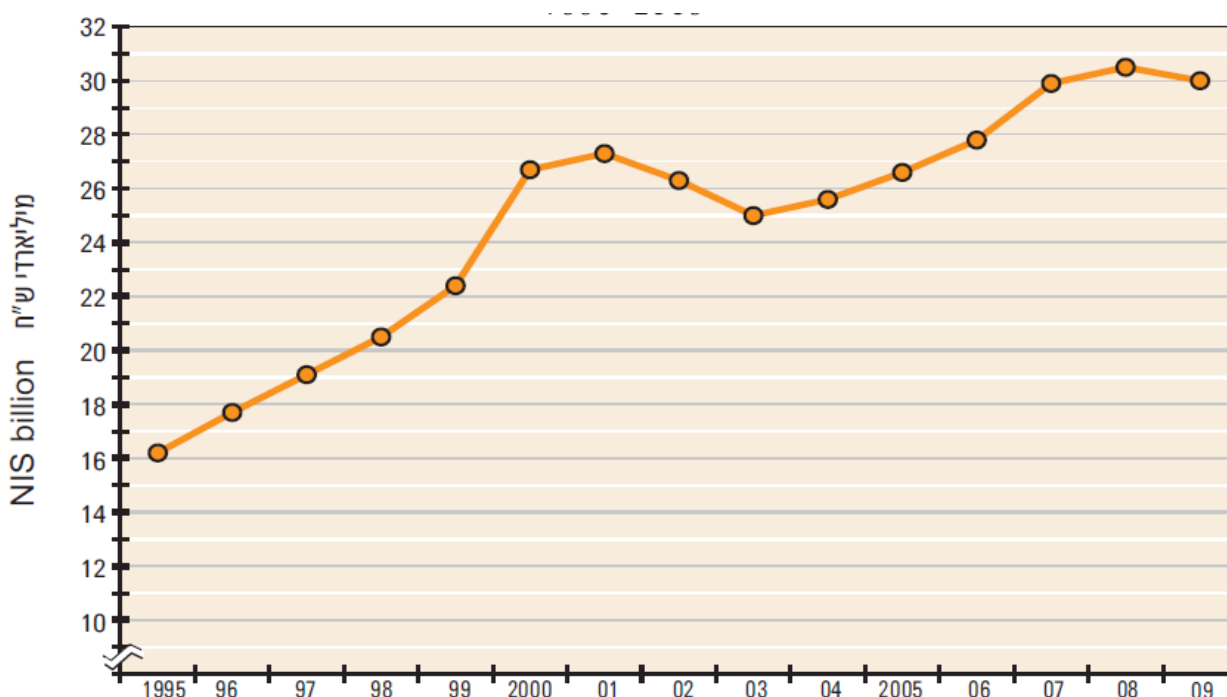
- השפעותיה של הרחבת הנגישות של מערכת ההשכלה הגבוהה, התפתחותן של המכללות והעובדה כי תואר אקדמי הפך, במקרים רבים, לתנאי סף לכניסה לשוק העבודה;
- הזדקנות סגל המחקר באוניברסיטאות;
- הגידול במספר הסטודנטים למרצה;
- תופעת "בריחת המוחות" (Brain Drain);
- המשך קידומו של "מדע טהור" גם במציאות הבוחנת תועלות בטווח קצר, ועוד.

3. מחקר ופיתוח בישראל

ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי, במחירים שוטפים, הסתכמה בשנת 2009 ב-32.8 מיליארד ש"ח.

חלקה של ההוצאה הלאומית למו"פ מהתמ"ג היה ב-2009 4.3%, לעומת 4.7% בשנת 2008 ו-4.8% בשנת 2007. על פי אומדנים ראשוניים ירדה ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי, במחירים קבועים, ב-1.6% בשנת 2009, לאחר עלייה של 2.0% בשנת 2008 ועלייה של 7.4% בשנת 2007.¹⁶

תרשים 4. ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי, 1995-2009 (במחירי 2005)¹⁷



¹⁵ להרחבה בנושא ראו: מרכז המחקר והמידע של הכנסת, "תקצוב המחקר האקדמי בישראל", רועי גולדשמידט, 23 ביולי 2009.

¹⁶ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "ירידה בהוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי כאחוז מהתמ"ג – הודעה לעיתונות", 18 באוגוסט 2010.

¹⁷ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "הוצאה לאומית למו"פ אזרחי" בתוך: השנתון הסטטיסטי לישראל 2010.

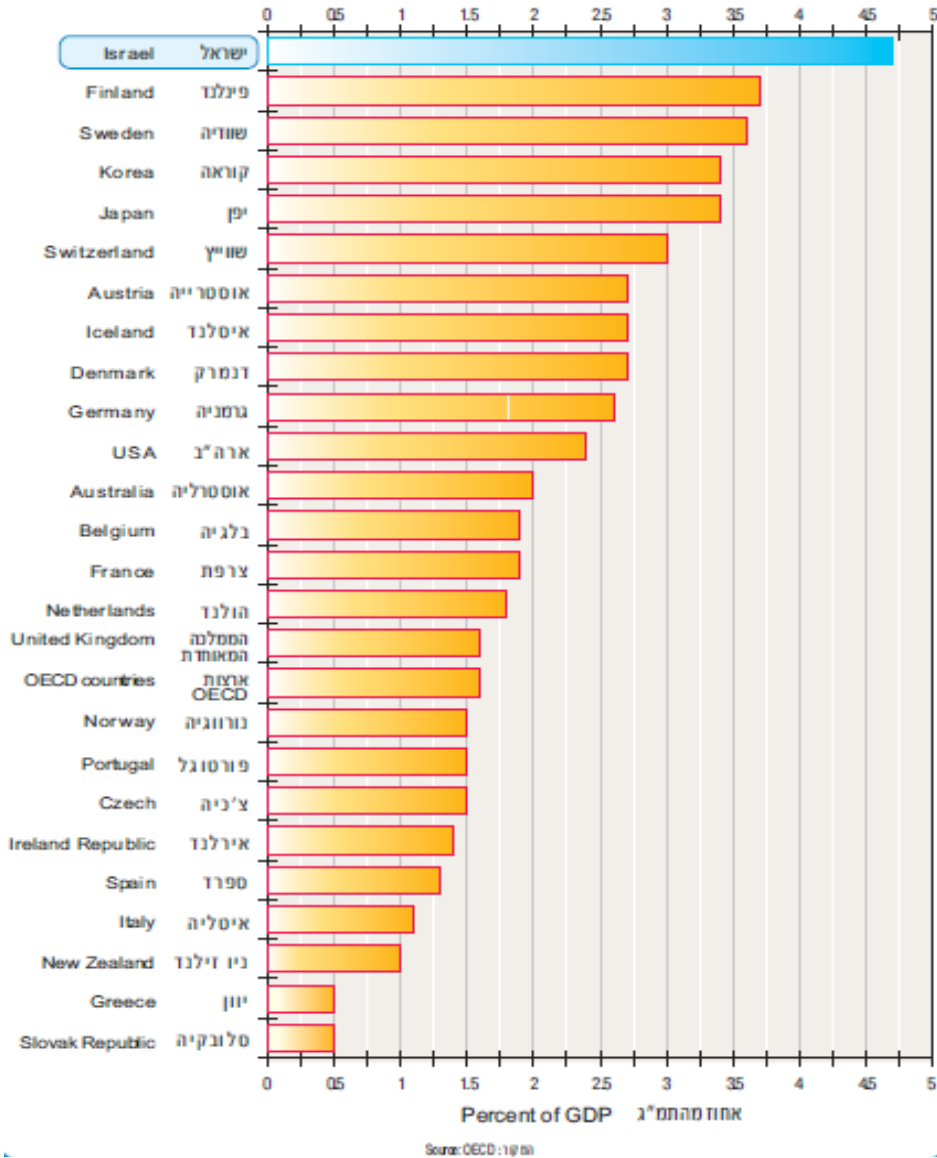


הכנסת

מרכז המחקר והמידע

למרות הירידה בהוצאה הלאומית למו"פ בשנת 2009, ההוצאה הלאומית למו"פ כאחוז מהתמ"ג בישראל היא עדיין הגבוהה ביותר בין המדינות בהשוואה, כפי שניתן לראות בתרשים 5. להלן.

תרשים 5. ההוצאה למו"פ אזרחי, כאחוז מהתמ"ג בישראל ובמדינות ה-OECD, 2008¹⁸

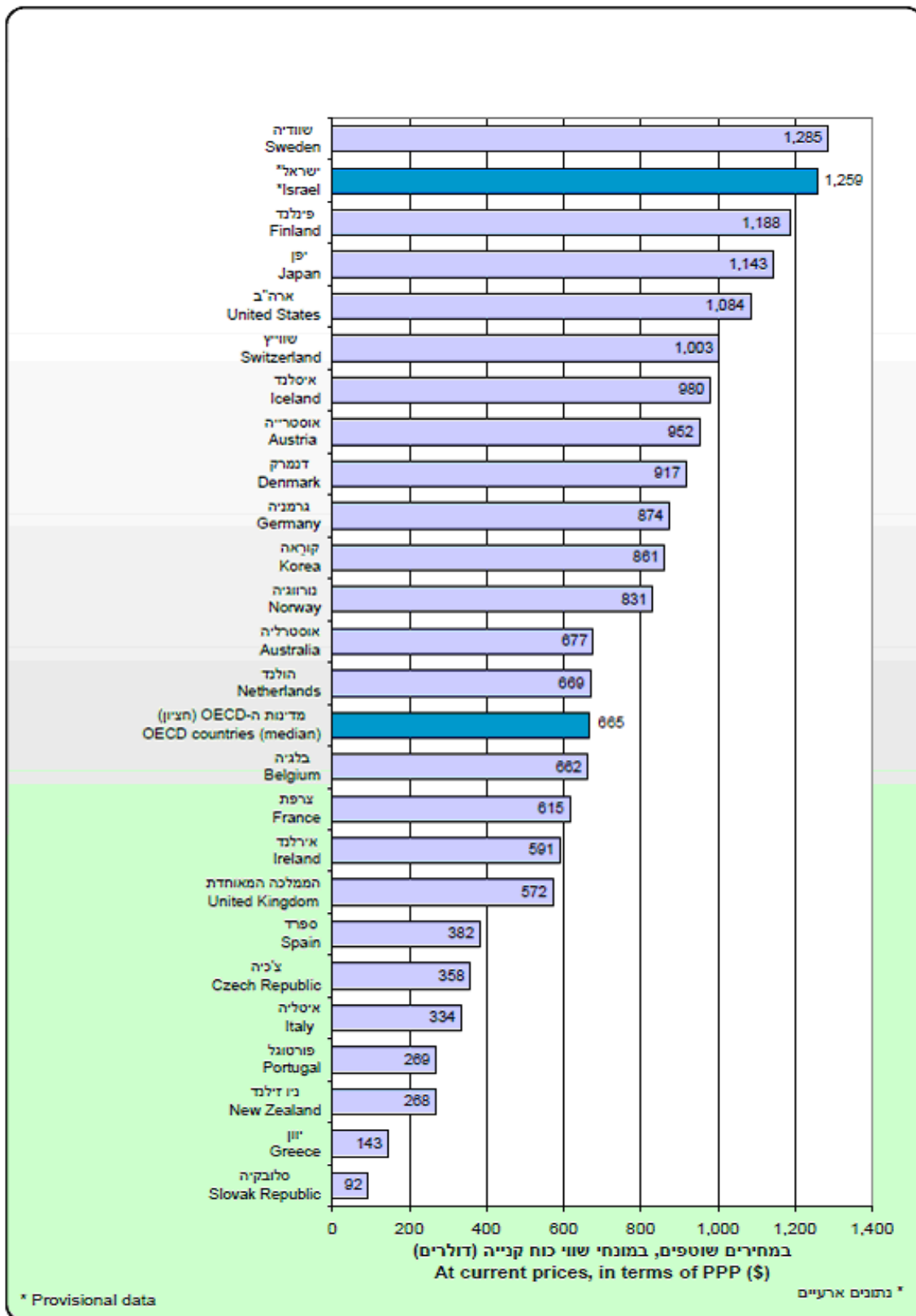


גם נתוני ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי לנפש, בישראל ובעולם, מצביעים על השקעה גבוהה במו"פ בישראל, כפי שניתן לראות בתרשים 6, בעמוד הבא.

¹⁸ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "הוצאה לאומית למו"פ אזרחי כאחוז מהתמ"ג" בתוך: השנתון הסטטיסטי לישראל 2010.



תרשים 6. הוצאה למו"פ אזרחי לנפש בישראל ובמדינות ה-OECD, 2007¹⁹



¹⁹ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "הוצאה למו"פ-אזרחי לנפש בישראל ובמדינות ה-OECD".



כאמור, מימון המו"פ של ישראל מתבסס בעיקרו על המגזר העסקי ורק חלק קטן ממנו על מימון ממשלתי. על פי פרסום של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה,²⁰ "בהשוואת המימון לפי מגזרים בין ישראל למדינות ה-OECD בשנת 2006, נמצא שהמימון הממשלתי למו"פ בישראל (15.9% מההוצאה הלאומית למו"פ) נמוך מהחציון של מדינות ה-OECD (37.3%). בסלובקיה, בפולין ובפורטוגל המימון הממשלתי גבוה במיוחד (מעל 50%). מימון הוצאות המו"פ על-ידי המגזר העסקי בישראל (77.2% מההוצאה הלאומית למו"פ) גבוה מהחציון של מדינות ה-OECD (50.3%). בקוריאה, בלוקסמבורג וביפן המימון העסקי גבוה עוד יותר (75.4% עד 79.7%). מימון הוצאות המו"פ על-ידי מגזר ההשכלה הגבוהה ומגזר המלכ"רים הפרטיים בישראל (3.9%), גבוה מהחציון של מדינות ה-OECD (2.4%). המימון מחו"ל, (המסתכם ב-3.0% מהמו"פ בישראל), נמוך מהחציון של מדינות ה-OECD (7.1%)."

טבלה 1. מימון מו"פ על ידי משרדי הממשלה בישראל ובמדינות ה-OECD, לפי יעד, באחוזים, 2008²¹

חקר האדמה וניצולה	פיתוח תשתיות	איכות הסביבה	בריאות	ייצור אנרגיה ושימושיה	חקלאות, ייעור ודיג	קידום טכנולוגיה תעשייתית	שירותים חברתיים	חקר החלל וניצולו	קרנות (ות"ת)	קידום מחקר כללי
0.3	1.2	1.0	0.9	0.1	7.5	36.0	4.5	0.4	44.7	3.4
1.6	2.2	2.6	7.3	3.3	5.1	12.5	3.7	2.3	30.6	17.6
OECD (חציון)										

כפי שניתן לראות לעיל, תמהיל ההשקעות הממשלתיות בישראל מגוון פחות מזה שבמדינות ה-OECD. הדבר בולט בייחוד בשיעורי השקעה קטנים יחסית במחקרים בתחומי הבריאות (0.9% לעומת 7.3%); ייצור אנרגיה ושימושיה (0.1% לעומת 3.3%) וחקר החלל וניצולו (0.4% לעומת 2.3%) ומאידך, בשיעור השקעה גדול יחסית בקידום טכנולוגיה תעשייתית (36.0% לעומת 12.5%). תרשים 7 להלן מציג השוואה בינלאומית של ההוצאות לביצוע עצמי²² של מו"פ בענפי תעשייה נבחרים בשנת 2008.

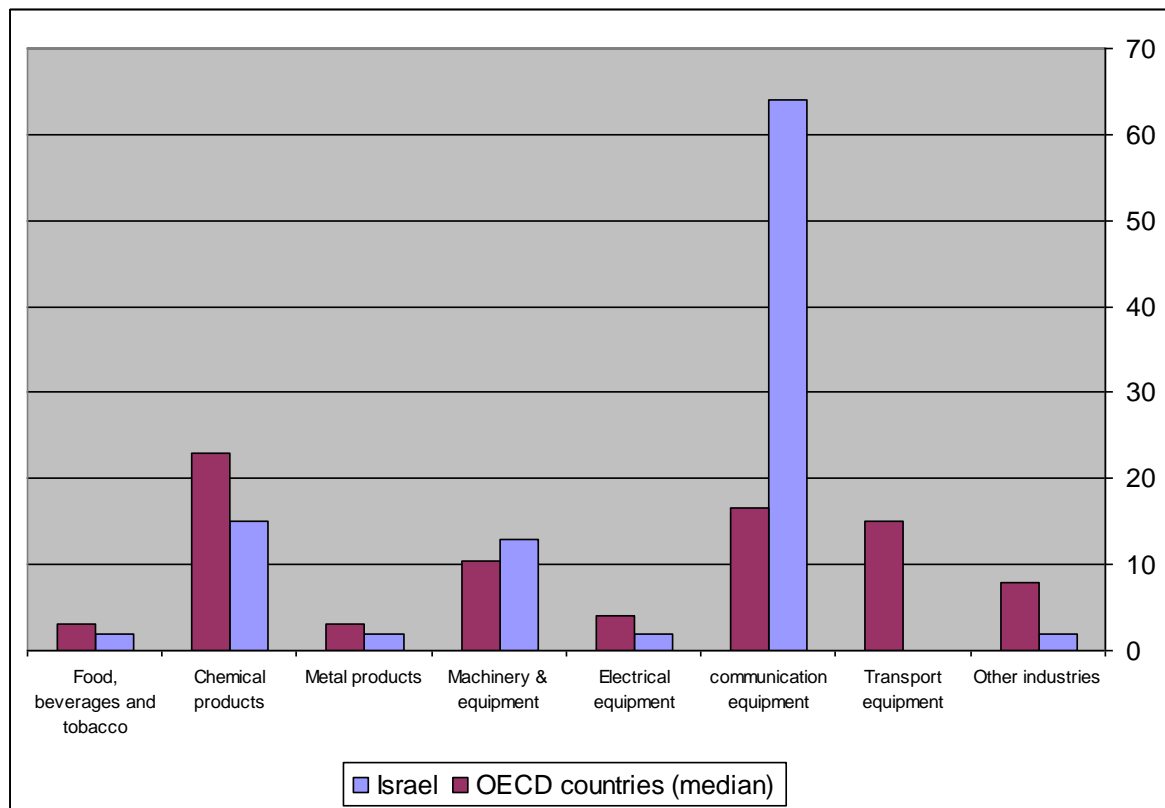
²⁰ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי 1989 – 2008", יוני 2010, עמ' 14.

²¹ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, [לוח 23](#). הנתונים עדכניים לשנת 2008 או לשנה האחרונה שלגביה נתקבלו נתונים.

²² ביצוע עצמי מוגדר כביצוע מו"פ על ידי המשרד או תחום בעצמו וזאת בניגוד לקניית מו"פ – המבוצע על ידי גורם חיצוני.



תרשים 7. הוצאות לביצוע עצמי של מו"פ בענפי תעשייה נבחרים בישראל וב- OECD, 2008²³



כפי שניתן לראות בתרשים 7 לעיל, רובן הגדול (64%) של הוצאות התעשייה למו"פ בישראל מרוכזות בענפי ציוד התקשורת, בפער ניכר מהחציון במדינות ה- OECD (17%) ומאידך בתחומים של כלי הובלה ושל מוצרים כימיים היקפי המו"פ בישראל נמוכים משמעותית. יש לציין כי רק בשתי מדינות שיעורי הוצאות התעשייה למו"פ מרוכזים באופן כה ניכר בתחומי ציוד התקשורת: פינלנד (67%) וקוריאה (51%).

4. ההייטק הישראלי

תעשיית ההייטק הישראלית נחשבת לסיפור הצלחה בין-לאומי ומשמשת מודל למדינות מתפתחות ומפותחות כאחת. עם זאת, הדינמיות של השוק הגלובלי, התעוררות השווקים במזרח ושינויים לוקליים מחייבים את קובעי המדיניות ואת התעשייה לפעול להמשך חיזוקה ופיתוחה של תעשיית ההייטק בישראל.

אינדיקציה להשפעתו הגדולה של תחום ההייטק על הכלכלה הישראלית ניתן לראות בשיעור העובדים בתחום מתוך כלל השכירים, כפי שניתן לראות בתרשים להלן.

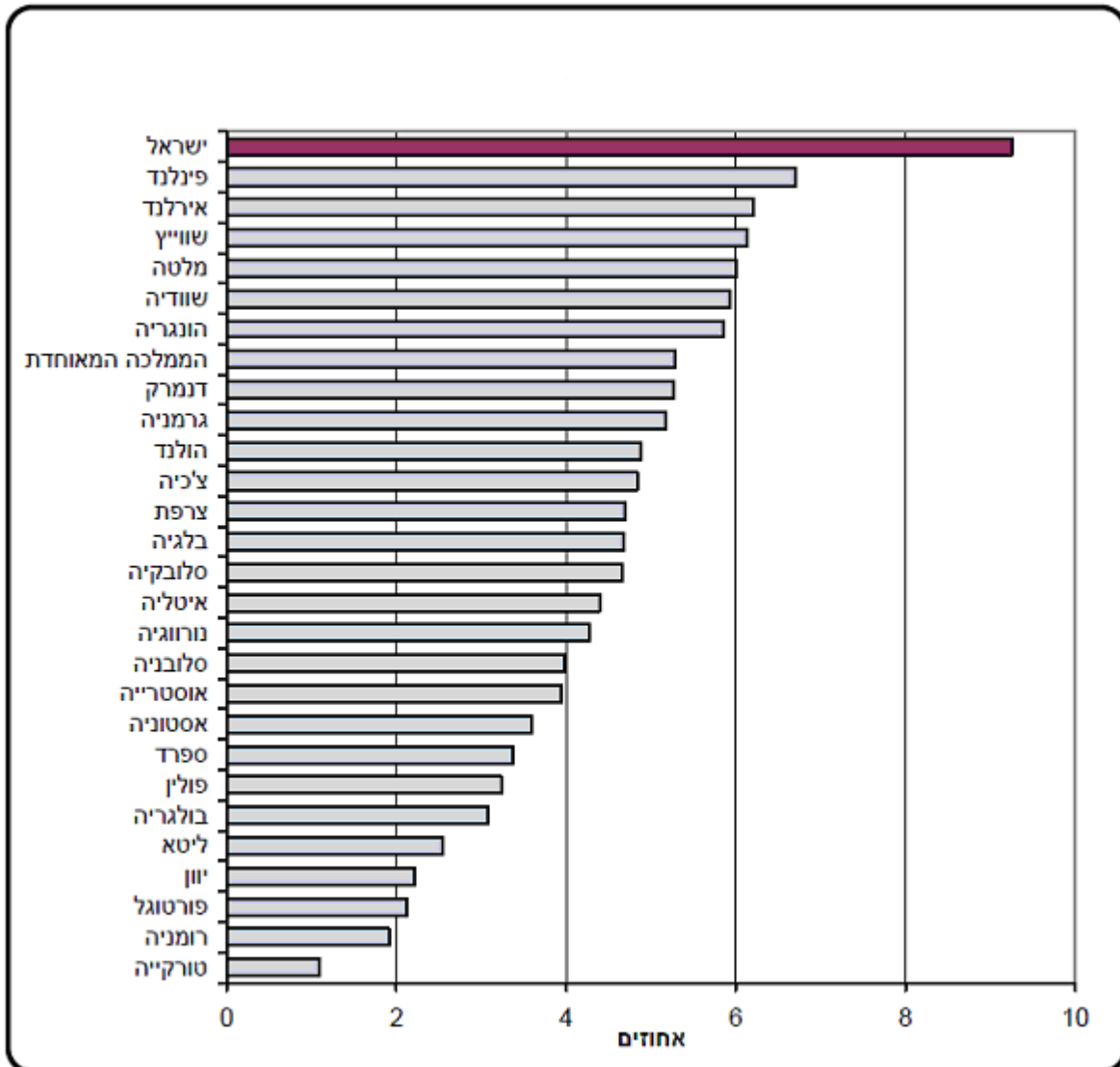
²³ עיבוד נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, הנתונים נתקבלו מהגב' נאוה ברנר, ראש תחום חשבונות שירותים חברתיים. דוא"ל, 20 בינואר 2011.



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

תרשים 8. עובדים בתחום ההייטק מכלל השכירים, השוואה בין-לאומית, 2007²⁴



בשנת 2007 היה מספר השכירים בתחום ההייטק 254,700 לעומת 125,200 בשנת 1995 – גידול של 102%, זאת לעומת גידול של 33.5% בכלל המשק.²⁵

יש לציין, כי תעשיית ההייטק יוצרת גם מקומות תעסוקה נלווים בענפי השירותים ולכן משפיעה באופן רחב יותר מהשפעתה הישירה על העובדים עצמם.

תעשיית ה-ICT הישראלית היא החלק העיקרי של התעשייה עתירת הידע בישראל ונחשבת לנקודת חוזק של התעשייה בישראל. התוצר המקומי הגולמי (תמ"ג) של תחום ה-ICT בשנת 2009 היה 69.3

²⁴ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "התפתחות תחום ההייטק בישראל בשנים 1995 – 2007", נובמבר 2010, עמ' 26.

²⁵ שם, עמ' 10.



מיליארד ₪ שהם 11.2% מהתמ"ג הישראלי כולו. ייצוא ענפי התעשייה והשירותים בתחומי ה- ICT מכלל הייצוא במשק בשנת 2009 היה כ-30%.²⁶

5. שיתופי פעולה במדע ובמו"פ²⁷

שיתופי פעולה בינלאומיים מהווים כיום כלי קריטי להתפתחות מדעית ככלל ובתחומי המו"פ התעשייתי בפרט. המודעות לצורך בשיתופי פעולה ובניצול רשת קשרים מקצועית רחבה ובינלאומית גברה בשנים האחרונות הן בקרב אנשי אקדמיה והן בקרב אנשי התעשייה, לאור מגמות גלובליזציה והתפתחות טכנולוגיות שעלות השימוש והפיתוח שלהן גבוהה, כמו גם לאור ההכרה בשיפור היכולות המחקריות כפועל יוצא מעצם שיתוף הפעולה. אלמנטים אלה, חשובים בייחוד במקרה הישראלי לאור קוטנה של התעשייה (במונחים אבסולוטיים) והמשאבים המוגבלים העומדים לרשותה.

הסכמים המסדירים שיתופי פעולה בתחומי מדע ומו"פ נחתמים ומיושמים באופן שוטף. כך, רק השבוע, ב-30 בינואר 2011, נחתם הסכם בין ממשלת ישראל וסוכנות החלל האירופאית ESA, לשיתוף פעולה בחלל למטרות שלום. סוכנות החלל האירופית מאגדת כ-18 מדינות באירופה, המפעילות תכניות חלל משותפות למחקר ולפיתוח מדעי החלל ויישומם. במסגרת ההסכם ניתן יהיה לקדם חילופי מדענים ומהנדסים וכן שיתופי פעולה בין מוסדות מחקר לבין תעשיות בתחום זה.²⁸

נושא שיתופי הפעולה הבינלאומיים בתחומי המו"פ מצוי בעיקרו באחריות משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה-בתחומי המו"פ התעשייתי, ובאחריות משרד המדע, התרבות והספורט-בתחומי המחקר הבסיסי והיישומי. בחלק מן ההסכמים נוטל חלק גם משרד החוץ בדגש על היבטי מדיניות החוץ של ישראל.

קיימות שלוש צורות עיקריות של שיתופי פעולה בתחומי המו"פ:

- 1) הסכם רב-לאומי שבו משתתפות מדינות אחדות;
- 2) קרנות דו-לאומיות שאינן כפופות להוראות חוק המו"פ;
- 3) "הסכם תמיכה מקבילה" שבו כל מדינה מקבלת על עצמה לתמוך בפעילות המו"פ של החברה ממדינתה לפי נוהלי התמיכה המקובלים בה.

לדברי מר ישראל שמאי, ממונה על תוכניות שת"פ עם אירופה במתימו"פ²⁹, ישראל היא, הלכה למעשה, חברה מלאה במערך המחקר והשת"פ המדעי האירופי ה- European Research Era.

²⁶ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "ענפי טכנולוגיות המידע, ICT, אומדן לשנת 2009: עליה מתונה בתוצר- הודעה לעיתונות", 28 ביוני 2010.

²⁷ מרכז במחקר והמידע של הכנסת, "שיתוף פעולה בין לאומי בתחומי המדע והמו"פ התעשייתי", רועי גולדשמידט, 13 בדצמבר 2007.

²⁸ נחתם הסכם ראשון מסוגו לשיתוף פעולה בתחום החלל בין ממשלת ישראל לבין סוכנות החלל האירופית ESA. הודעה לעיתונות, משרד המדע והטכנולוגיה, 30 בינואר 2011

²⁹ מתימו"פ: מרכז התעשייה הישראלית למחקר ופיתוח, כפוף כיום לרשות החברות הממשלתיות ואחראי על יצירה ושימור של קשרי חוץ בתחום המו"פ מטעם לשכת המדען הראשי בתמי"ת.



ישראל נוטלת חלק פעיל בכ- 30 תוכניות שיתופי פעולה בילטרליים עם מדינות, אזורים וארגוני מו"פ אירופיים. פעילות זו מסתכמת בכ- 200 בקשות משותפות למענקי מחקר ומו"פ מידי שנה בתקציב כולל של כ- 250 מיליון אירו. המדינות הפעילות בעיקר בהסכמים אלה הן: גרמניה, איטליה וצרפת.

לדברי שמאי, אירופה היא השותפה העיקרית בתחומי המו"פ ושיתוף הפעולה איתה מכסה את מגוון התחומים המדעיים. בשנים האחרונות ניכרת עלייה בתחומי מדעי החיים והקלינטק (Clean- Tech).³⁰

כיוון שנושא שיתופי הפעולה הוא רחב מאוד יוצגו להלן רק שתי תוכניות רב-לאומיות מרכזיות של שיתופי פעולה במחקר ובמו"פ שכל אחת מהן מרכזת מספר רב של פרויקטים בנושאים שונים ובתקציב ניכר. בנוסף, תוצג בקצרה פעילות משרד המדע לקידום קשרי המדע של ישראל.

5.1 תכנית EUREKA³¹

EUREKA היא תכנית אירופית לקידום שיתופי פעולה טכנולוגיים תעשייתיים במימון ממשלתי ופרטי. במהלך 25 שנות קיומה של התכנית (מאז הכרזתה ב-1985) בוצעו במסגרתה כ-4000 פרויקטים בהשקעה של 29 מיליארד אירו, ומידי שנה נוספים 400 פרויקטים חדשים בהיקף של כ- 1.5 מיליארד אירו.

מאז נוסדה התכנית הצטרפו אליה 40 מדינות אירופיות, בתוכן מדינות האיחוד האירופי. ישראל חברה מלאה בתכנית מאז שנת 2000, ונמנית על קבוצת המדינות הפעילות ביותר בתכנית.

התעשייה הישראלית פעילה במיוחד ביריקה ובשנים האחרונות חברות ישראליות נוטלות חלק בלמעלה מ- 10% מהפרויקטים. על רקע זה נבחרה ישראל לנשיאת התוכנית (לאחר גרמניה ולפני הונגריה, שתחליף את ישראל ביולי 2011). המדען הראשי במשרד התמ"ת משמש כנציג הלאומי הישראלי בהנהלת יוריקה ומתימו"פ היא הזרוע המבצעת מטעמו.

מטרתה העיקרית של התכנית היא עידוד שת"פ בין חברות תעשייתיות ומכוני מחקר לפיתוח מוצרים ותהליכים חדשניים עתירי טכנולוגיה והחדרתם לשוק. יוריקה מפעילה מסגרות משנה שונות, בהן תוכנית יורוסטארס, בשיתוף עם הנציבות האירופית - תוכנית זו מתמקדת בעידוד החדשנות של חברות קטנות ובינוניות.

הקריטריונים להשתתפות פרויקט בתכנית EUREKA:

- 1) הפרויקט התעשייתי נועד לפתח מוצר או שירות חדש;
- 2) יש שוק למוצר או לשירות שהפרויקט מפתח;
- 3) יש לפחות שני שותפים ממדינות שונות החברות בתכנית EUREKA;
- 4) שני השותפים בעמדה שמאפשרת להם להוציא את הפרויקט אל הפועל.
- 5) הגוף המפקח על התכנית הוא מועצת שרי המדינות המשתתפות.

³⁰ ישראל שמאי, ממונה על תוכניות שת"פ עם אירופה, מתימו"פ, שיחת טלפון ודוא"ל, 25-25 בינואר 2011.

³¹ שם.



כאמור, בשנת הפעילות 2010 – 2011 ישראל מכהנת כנשיאת תכנית EUREKA. במסגרת כהונתה של ישראל היא מקדמת מדיניות של פיתוח מכשירים פיננסיים מתקדמים למימון מו"פ תעשייתי ואיגום משאבי יוריקה להתמודדות עם האתגרים הגלובליים- בדגש על פרויקטים בתחומי קלינטק. ב-31 במאי תארח הכנסת את המפגש הבין-פרלמנטרי של יוריקה ויערך כנס מיוחד בנושא חדשנות, יזמות ותמיכה ממשלתית.

בנוסף למסגרת הכללית של EUREKA, פועלות בה מסגרות אסטרטגיות נושאיות אותן מובילות חברות התעשייה הגדולות באירופה.

5.2. תוכנית המסגרת השביעית – FP7³²

תכנית המסגרת למו"פ של האיחוד האירופי נוסדה בשנת 1987 במטרה ליצור שיתוף פעולה מדעי ותעשייתי בין מדינות באירופה ולשפר את כושרה התחרותי של אירופה באקדמיה ובתעשייה. ישראל הצטרפה לתכנית המסגרת הרביעית באוגוסט 1996 במעמד של מדינה נלווית והייתה למדינה הראשונה מחוץ לאיחוד האירופי החברה בתכנית.

תקציב תכנית המסגרת הראשונה למו"פ (1984-1987) עמד על שלושה מיליארדי אירו ומאז הוא גדל בהתמדה. תקציב תכנית המסגרת השביעית שהחלה בשנת 2007 ועתידה לפעול שבע שנים, עומד על כ- 50 מיליארד אירו.

תכנית המסגרת פועלת במתכונת של הגשת הצעות מחקר בתגובה לקולות קוראים המגדירים את תחומי המחקר והדגשים בהם מעוניינים יוזמי התכנית. בהמשך מתבצעת הערכה של ההצעות המתקבלות ובחינת התאמתן למטרות שהוגדרו ולבסוף תקצוב לתוכניות הזוכות והמשך מעקב אחר צוותי המחקר הזוכים. המחקרים מבוצעים על ידי קבוצות מחקר בינלאומיות (קונסורציומים) המתאגדים לצורך המחקר.

בין הנושאים שעומדים במוקד השת"פ המחקרי במסגרת השביעית: טכנולוגיות מידע (ICT), בריאות, תחבורה ואווירונאוטיקה, ננו-טכנולוגיה (NMP), אנרגיה, חקלאות וביולוגיה.³³

ניהול תכנית המסגרת האירופית מופקד בישראל בידי המינהלת הישראלית לתכנית המסגרת למו"פ של האיחוד האירופי, ISERD - Israel Europe R&D Directorate. המינהלת מהווה למעשה גוף מתווך בין הגורמים השונים במטרה לעודד השתתפות של גופים ישראליים העוסקים במו"פ לקבל מענקי מחקר לפרויקטים ולהשתלב בתעשיות, במחקר ובידע האירופי. המינהלת עוסקת בניהול משא ומתן מול האיחוד האירופי ביחס להשתתפות ישראל תוך ניסיון לקדם את האינטרס הישראלי בתכנית המסגרת, בייצוג התכנית מול משרדי הממשלה ובשיווק התכנית לתעשייה ולאקדמיה בישראל.

³² המידע נתקבל ממרסל שאטון, מנהל ISERD, דוא"ל 20 לינואר 2001, מרכז המחקר והמידע, "השתתפות מדינת ישראל בתכנית המסגרת למחקר ופיתוח של האיחוד האירופי", רועי גולדשמידט, 8 בפברואר 2007.

³³ כחלק מתכנית המסגרת השביעית מופעלות התוכניות: ERA-MORE לשיפור ניידות חוקרים בין המדינות באירופה; ERA-IB לתאום מדיניות בביוטכנולוגיה בין משרדי ממשלה וסוכנויות ממשלתיות.



המינהלת פועלת במימון משרד התמי"ת (45%), הוועדה לתכנון ותקצוב (ות"ת) של המועצה להשכלה גבוהה (45%) ומשרד המדע התרבות והספורט (10%). גופים אלה גם מתקצבים את עלות ההשתתפות בתכנית המסגרת (על פי אותו יחס).³⁴

בין השנים 2007-2010 שילמה ישראל עבור השתתפותה בתוכנית המסגרת השביעית סך כולל של כ-217 מיליון אירו. בשנת 2011 היא עתידה לשלם סך של כ-87 מיליון אירו. למרות עלויות ההשתתפות הלא מבוטלות, מוערך כי שיתופי הפעולה שנוצרים בשל ההשתתפות הם בעלי ערך מדעי ופיננסי גבוהים, הבאים לידי ביטוי בזכייה במענקי מחקר לתעשייה ולאוניברסיטאות, בנגישות לשווקים חדשים, בהיכרות עם טכנולוגיות חדשות ומתקדמות ועוד. זאת כמובן לבד מן הערך הציבורי של ההשתתפות בהיבט יחסי החוץ של ישראל.

5.3. פעילות משרד המדע בתחום שיתופי הפעולה המדעיים³⁵

משרד המדע והטכנולוגיה ממונה על יישומם של הסכמי המדע הדו-לאומיים ברמה הממלכתית. כמו-כן נושא המשרד באחריות בלעדית או משותפת לייצוגה ולהשתתפותה של ישראל בארגוני מדע בינלאומיים. מטרתה העיקרית של מדיניות קשרי החוץ המדעיים של משרד המדע והטכנולוגיה היא חיזוק הקשרים בין הקהיליה המדעית בארץ לבין מוקדי הצטיינות בחו"ל, על מנת לפתח את יכולתה המדעית-מחקרית של ישראל.

משרד המדע והטכנולוגיה מקיים כיום הסכמים דו-לאומיים פעילים עם 14 מדינות – באירופה ובאסיה, שבמסגרתן מופעלים מחקרים משותפים בהשתתפות מדענים בכירים מישראל ומהמדינות השותפות. המדינות הבולטות בשיתופי פעולה אלה הן גרמניה וצרפת, שאתן קיימים קשרי מדע ענפים מאד, וכן רוסיה, ששיתוף הפעולה הממלכתי אתה החל בשנת 2005.

סה"כ התקציב העומד לרשות המשרד למחקרים משותפים מדי שנה הוא כ- 10 מיליון ₪.

בנוסף אחראי המשרד על הקרן הדו-לאומית ישראל-גרמניה למחקר ופיתוח מדעיים – GIF, המאשרת מחקרים גרמנים-ישראלים חדשים כל שנה בהיקף של כ-6 מיליון אירו.

משרד המדע והטכנולוגיה משתתף בארגונים הבינלאומיים המפורטים להלן – הן בייצוג פעיל והן במימון ההשתתפות הישראלית:

- ישראל היא חברה מייסדת, היחידה מחוץ לאירופה, במעבדה האירופית לביולוגיה מולקולארית ה- **European Molecular Biology Laboratory – EMBL**.
- **European Molecular Biology Conference –EMBC**

³⁴ מרכז המחקר והמידע, "השתתפות מדינת ישראל בתכנית המסגרת למחקר ופיתוח של האיחוד האירופי", רועי גולדשמידט, 8 בפברואר 2007.

³⁵ המידע נתקבל מהגב' אילנה לוי, מנהלת האגף לקשרי חוץ, משרד המדע והטכנולוגיה, דוא"ל, 26 בינואר 2010.



▪ **CERN** – מאיץ החלקיקים הגדול בעולם: מעמדה של ישראל כיום הוא כמשקיפה, אולם לאחרונה התקבלה במועצת CERN החלטה לקיים מו"מ עם ישראל לקראת קבלתה כחברה מלאה לקראת 2013.

דמי השתתפות בארגונים הבינלאומיים השונים בשנת - 2010 היו כ- 7 מיליון ₪.

