



מדע וטכנולוגיה

מדדים למדע לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל : תשתית נתונים השוואתית

ד"ר דפנה גץ
ציפי בוכניק
איליה זטקובצקי

סביבה
ואנרגיה

תכנון
ארוך טווח

תעשייה
וחדשנות

תשתיות
פיזיות

בריאות

הון
אנושי

השכלה
גבוהה

חברה

חינוך

כלכלה



מדדים למדע לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל: תשתית נתונים השוואתית

מוגש למשרד המדע
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

חוקרים:
ד"ר דפנה גץ
ציפי בוכניק
איליה זטקובצקי

2017

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

קרית הטכניון, חיפה 3200003 טל. 04-8292329 פקס. 04-8231889 info@neaman.org.il

המחקר נערך במימון ובהנחיית המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי (המולמו"פ) במשרד המדע והטכנולוגיה.

אנו מודים לד"ר גורי זליכה, יועץ המולמו"פ, על הערותיו הטובות והבונות בשלב דו"ח הביניים ובשלב הטיוטה הסופית שסייעו לשפר עבודה זאת.

ברצוננו להודות ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה במסירת נתונים לפרסום זה. תודה מיוחדת לנאוה ברנר, מנהלת תחום שירותים חברתיים (הוצאה לאומית למו"פ) לאביתר קירשברג, ראש ענף סקר מו"פ וחדשנות במגזר העסקי, ולאביאל קרנצלר ראש תחום השכלה גבוהה ומדע.

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

מדדי מפתח למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות

הוצאות לאומיות למו"פ	
1.1	ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ישראל
1.2	ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי כאחוז מהתמ"ג
1.3	מטריצת מימון-ביצוע מו"פ לפי מגזרים
1.4	שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ישראל לפי מגזר מבצע
1.5	שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי, לפי מגזר מבצע
1.6	התפלגות מקורות המימון להוצאה הלאומית למו"פ של המגזר העסקי
1.7	ההוצאה למו"פ בביצוע ההשכלה הגבוהה, לפי מקורות מימון
המגזר העסקי	
2.1	ההוצאה למו"פ בביצוע המגזר העסקי, לפי ענפים ראשיים
2.2	התפלגות ההוצאה הלאומית למו"פ בענפי תעשייה
2.3	סך ההוצאה הלאומית למו"פ והתפלגות הוצאות המו"פ לפי ענפי ICT
2.4	מאזן יצוא-יבוא תעשייתי בענפי טכנולוגיה עילית ומעורבת עילית
2.5	שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עילית מסך יצוא המוצרים
2.6	התפלגות יצוא שירותים עסקיים לפי סוג שירותים (%)
	יצוא שירותי מחקר ופיתוח ושירותי מחשב (במיליוני דולרים)
2.7	בקשות לרישום פטנטים לפי מקור מגיש הבקשה ברשות הפטנטים הישראלית
2.8	מספר בקשות לפטנט ב-PCT לפי מדינת הממציא
2.9	מועסקים בחברות העוסקות במו"פ (משרות מלאות) לפי ענפים במגזר העסקי
2.1	מועסקים במו"פ בחברות העוסקות במו"פ במגזר העסקי וביחס לאלף מועסקים, 2014
2.11	שיעור השכירים בהיי-טק מסך השכירים במשק
2.12	שכר ברוטו בענפי ההיי-טק מול הממוצע במשק ולפי ענפים
2.13	גיוס הון סיכון לפי שנים
המגזר הממשלתי	
3.1	מימון המו"פ על ידי משרדי ממשלה, לפי יעדים, כאחוז מסך הוצאות הממשלה למו"פ אזרחי
3.2	תמיכה ממשלתית במו"פ לפי יעדים
3.3	התפלגות מענקי המדען הראשי עפ"י סוג טכנולוגי
מגזר ההשכלה הגבוהה	
4.1	מו"פ בביצוע מגזר ההשכלה הגבוהה כאחוז מהתמ"ג
4.2	שיעור הפרסומים הישראליים מכלל פרסומי מדינות ה-OECD והעולם
4.3	בעלי השכלה על תיכונית (כל הרמות) כאחוז מהאוכלוסייה בקבוצת גיל 25-64
4.4	התפלגות תלמידי כיתות יב, נבחנים בבחינות בגרות על פי זכאות לתעודת בגרות
4.5	תוצאות מבחני PISA
4.6	סטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון הלומדים מדע וטכנולוגיה לפי מוסדות ושיעורם מסך הסטודנטים החדשים
4.7	שיעור הנרשמים למוסדות להשכלה על תיכונית הלומדים מדע וטכנולוגיה
4.8	מספר מקבלי תואר שלישי בישראל במדעים והנדסה
4.9	סטודנטים ישראלים הלומדים במדינות OECD לפי מדינות היעד

1. ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל מבוא

- בפעילות של מו"פ וחדשנות משתתפים גופים רבים ומגוונים: חברות ישראליות, חברות רב-לאומיות, חברות סטארט-אפ, מכוני מחקר ציבוריים ופרטיים, אוניברסיטאות ועוד. בין הגופים מתקיימים שיתופי פעולה הן בבצוע והן במימון אך קיימת גם תחרות. היקף הפעילות החדשנית והמחקרית שלהם תלוי במקרים רבים בזמינות המשאבים הכספיים והאנושיים והתחומים נקבעים לרוב על ידי דרישת שוק או צורך בפתרונות לאתגרים חברתיים וסביבתיים (OECD,2014).
- לכן, יש חשיבות רבה לבחינה, ניתוח והבנה של ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ומרכיביה מאחר שאלה הם המדדים המצרפיים המקובלים לכימות הפעילות העיקרית במשק בתחומי המחקר המדעי ופיתוח הטכנולוגיה. ההנחה היא כי ההוצאה למו"פ (מחקר ופיתוח) היא השקעה שמטרתה לייצר ידע חדש, מוצרים חדשים או תהליכים חדשים ולכן ניתוחו והבנתו חשובה לקביעת מדיניות בכל המגזרים.
- כאשר מודדים את ההוצאה הלאומית למו"פ, מבחינים בין המגזרים המבצעים למגזרים המממנים. מקורות המימון והביצוע מחולקים לארבעה מגזרים: המגזר הממשלתי, המגזר העסקי, מגזר ההשכלה הגבוהה ומלכ"רים. ההשקעה במו"פ במגזר הממשלתי נועדה בעיקר להפקת ידע חדש או מו"פ ייעודי לצרכים חברתיים כגון בריאות, חקלאות, איכות סביבה ואינו בעל אוריינטציה עסקית. לעומת זאת, ההשקעה במו"פ במגזר העסקי מכוונת בדרך כלל כלפי תהליכים חדשים ומוצרים חדשים הצפויים להגדיל את התפוקה או את החזר ההשקעה.

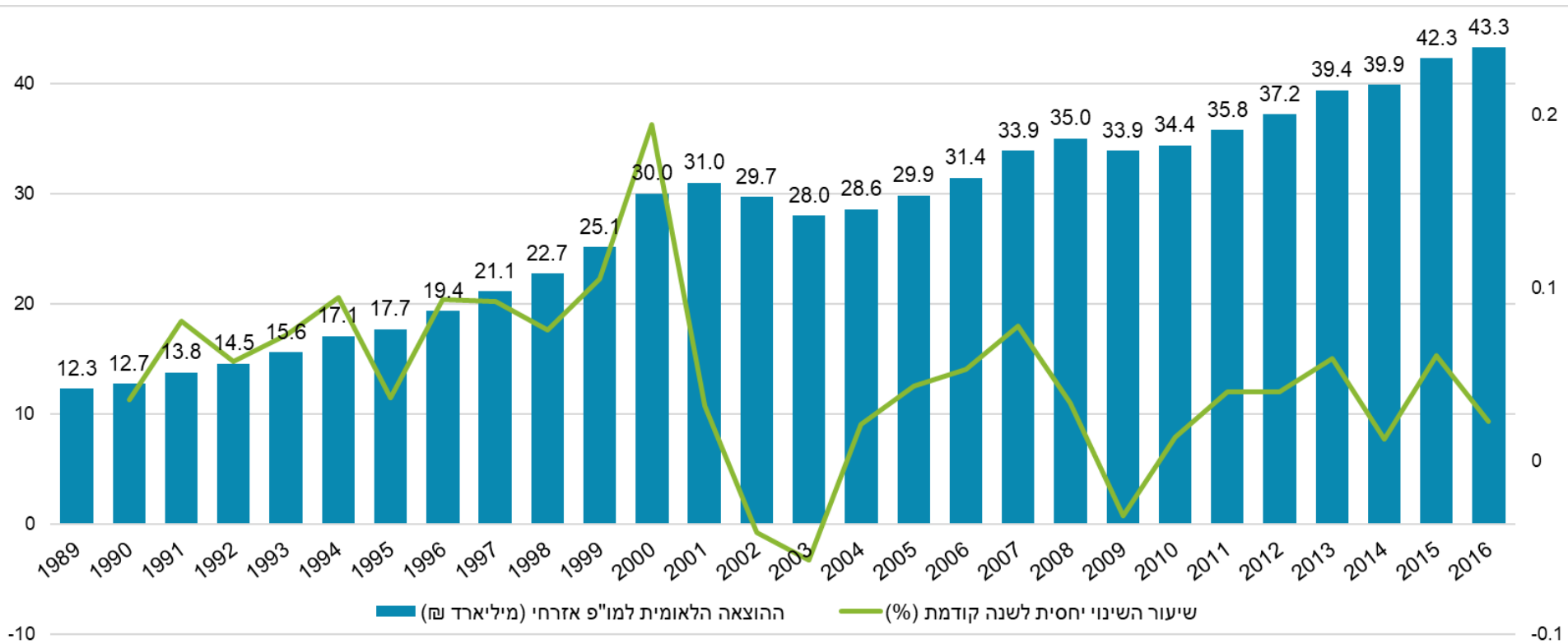
ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל

- ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל בשנת 2016 הסתכמה בכ- 43.3 מיליארד ש"ח במחירים קבועים. הוצאה זו היוותה 4.3% מהתמ"ג.
- בשנת 2016 עלתה ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי ב-2.3% בהשוואה לשנת 2015. שינוי קטן יותר בהשוואה לשינוי בין השנים 2015 ל-2014 שהיה 6.1%.
- ישראל אמנם מובילה במדד ההוצאה הלאומית למו"פ כאחוז מהתמ"ג, אך משנת 2014, קוריאה משתווה לישראל. בעשור האחרון, גם מדינות נוספות כגון אוסטריה וטאיוון נמצאות במגמת עלייה מתמדת.
- כ- 85% מהמו"פ האזרחי בשנת 2016 בוצע ע"י המגזר העסקי וכ- 13% - ע"י ההשכלה הגבוהה. יחס זה נשאר כמעט קבוע משנת 2000. שיעור ביצוע מו"פ ע"י המגזר העסקי בישראל גבוה בהשוואה למדינות ה-OECD.
- כ- 54% מהמו"פ האזרחי שבוצע בישראל בשנת 2015 מומן ע"י גורמים מחו"ל. זה השיעור הגבוה ביותר בין מדינות ה-OECD.
- גם במגזר ההשכלה הגבוהה שיעור מימון חו"ל בישראל הנו גבוה ביותר 21.2% מול 8.8% ממוצע ה-OECD ואף מבריטניה (15.8%) שהיא המדינה השנייה לישראל במדד זה.

1.1 הוצאה לאומית למו"פ אזרחי ישראל, בשנים 2016-1989 (מיליארד ₪ במחירי 2010)

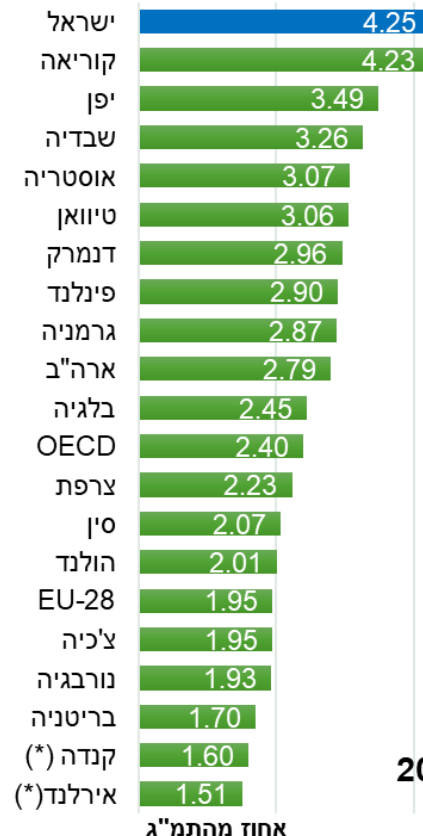
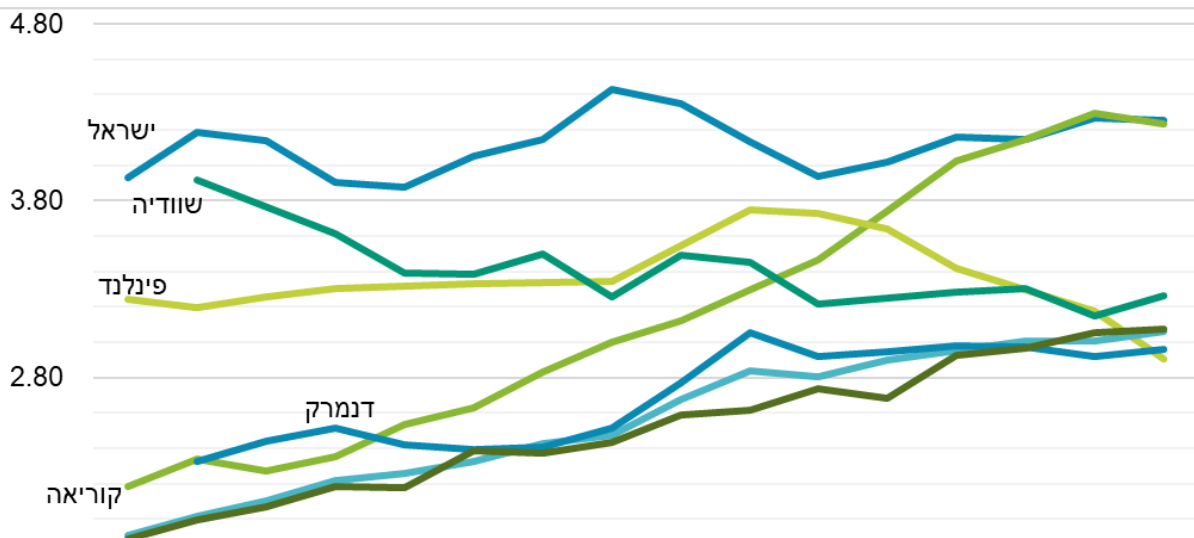
ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ישראל בשנת 2016 הסתכמה בכ- 43.3 מיליארד ₪ במחירים קבועים. הוצאה זו היוותה 4.3% מהתמ"ג.

בשנת 2016 עלתה ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי ב-2.3% בהשוואה לשנת 2015. שינוי קטן יותר בהשוואה לשינוי בין השנים 2015 ל-2014 שהיה 6.1%.



1.2 ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי כאחוז מהתמ"ג, בשנים 2000-2015

ישראל אמנם מובילה במדד זה, אך משנת 2014, קוריאה משתווה לישראל. ניתן להבחין בגידול משמעותי במדד זה בקוריאה בה עצימות המו"פ עלתה מ-2.1% ב-2000 ל-4.29% ב-2014 - עלייה של כ-100% בעשור. עליה זו משקפת את מדיניות ההשקעות במדינות אסיה נוספות, גם בטאיוואן היה גידול של כ-60%. מדינה מעניינת נוספת היא אוסטריה, שמגדילה את ההשקעה במו"פ (60% גידול בעצימות המו"פ בעשור האחרון) באמצעות מדיניות של פיתוח והשקעה בחדשנות ויזמות.



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ישראל	3.93	4.19	4.14	3.90	3.88	4.05	4.15	4.43	4.35	4.14	3.94	4.02	4.16	4.15	4.27	4.2
קוריאה	2.18	2.34	2.27	2.35	2.53	2.63	2.83	3.00	3.12	3.29	3.47	3.74	4.03	4.15	4.29	4.2
פינלנד	3.25	3.20	3.26	3.30	3.31	3.33	3.34	3.35	3.55	3.75	3.73	3.64	3.42	3.30	3.17	2.9
שוודיה		3.91		3.61	3.39	3.39	3.50	3.26	3.50	3.45	3.22	3.25	3.28	3.31	3.15	3.26
טיוואן	1.91	2.02	2.10	2.22	2.26	2.32	2.43	2.47	2.68	2.84	2.80	2.90	2.95	3.00	3.00	3.06
דנמרק		2.32	2.44	2.51	2.42	2.39	2.40	2.52	2.77	3.06	2.92	2.94	2.98	2.97	2.92	2.96
אוסטריה	1.89	2.00	2.07	2.18	2.17	2.38	2.37	2.43	2.59	2.61	2.74	2.68	2.93	2.97	3.06	3.07

2015

אחוז מהתמ"ג

1.3 מטריצת ביצוע ומימון מו"פ לפי מגזרים, במיליוני ₪ במחירים שוטפים, 2015

הלוח הבא מציג את יחסי הגומלין בין מימון וביצוע מו"פ בישראל על פי חמשת המגזרים הראשיים במשק. ההצגה המטריציונית מאפשרת לראות כיצד ביצוע המו"פ הממומן ע"י המגזר בשורה כלשהי מתפלג על פני מבצעים שונים, ואת הרכב המימון של המו"פ המבוצע במגזר בעמודה כלשהי.

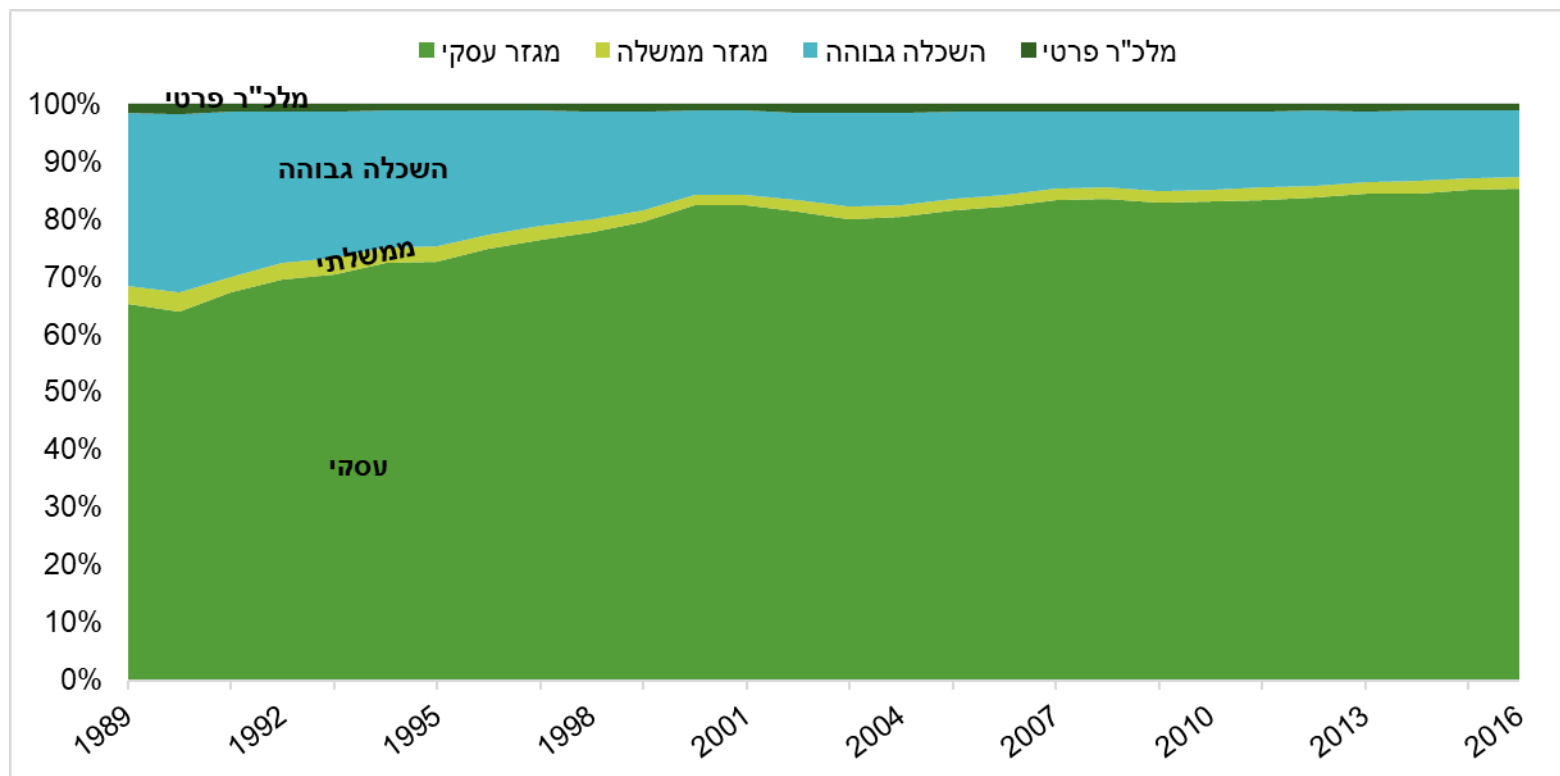
בולט במיוחד שיעורו הגבוה של מימון חו"ל למו"פ המבוצע במגזר העסקי, (25,608 מ"ש ח מתוך 49,627 מ"ש ח שהם 51%), המשקף את היקף הפעילות הגדול בישראל של מרכזי מו"פ ופיתוח של חברות זרות. גם מרכיב המימון ממקורות חו"ל למו"פ המבוצע באוניברסיטאות משמעותי ביותר (20%). היחס בין ביצוע מו"פ למימונו במגזר העסקי הוא 2.5, לעומת אפס בהשכלה הגבוהה כאשר עיקר המימון הוא ממשלתי (על ידי ות"ת).

מגזר מבצע						2015	מגזר מימון
חו"ל	מלכ"רים פרטיים	השכלה גבוהה	ממשלתי	עסקי	סך הכל		
-	498	6,043	863	42,223	49,627	סה"כ	
-	99	580	22	16,298	17,022	עסקי	
-	154	3,934	823	1,436	6,352	ממשלתי	
-	-	139	-	84	199	השכלה גבוהה	
-	74	187	13	169	447	מלכ"רים פרטיים	
-	172	1,203	4	24,236	25,608	חו"ל	

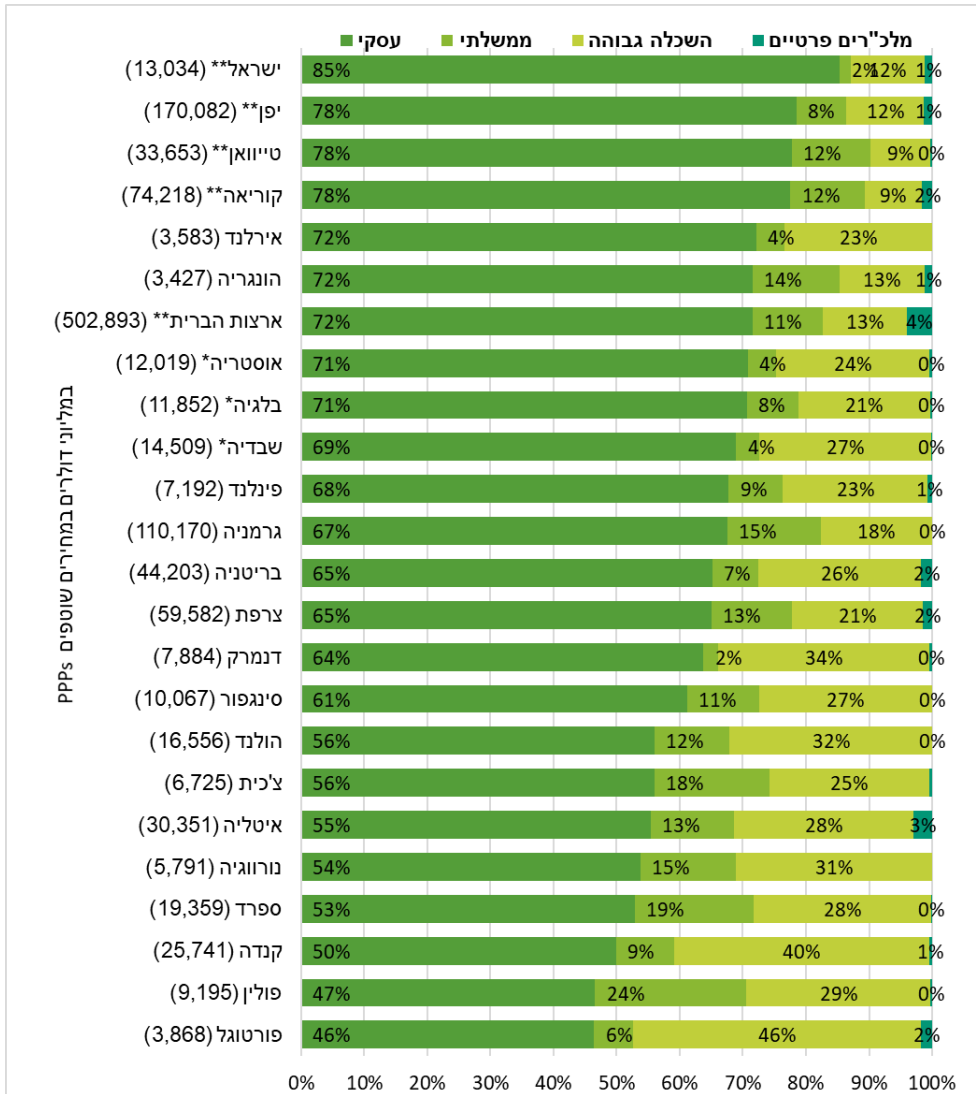
מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
הערות: במיליוני ₪ במחירים שוטפים

1.4 שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ישראל, לפי מגזר מבצע, 1989-2016

חלקו של המגזר העסקי בביצוע ההוצאה הלאומית למו"פ גדל בצורה משמעותית בין השנים 1989-2016. מ-65% בשנת 1989, ל-85% בשנת 2016. העלייה בחלקו של המגזר העסקי באה על חשבון חלקו של מגזר ההשכלה הגבוהה שירד לאורך השנים מ-30% ל-12%, בתקופה הנדונה. כלומר, המחקר המבוצע בהשכלה הגבוהה אינו מצליח לעקוב אחרי הגידול המסיבי בהוצאות למו"פ שמבוצעות בעיקר על ידי המגזר העסקי. תמהיל המו"פ – בין מחקר בסיסי, מחקר יישומי ופיתוח עשוי להיות מושפע בצורה מהותית מהעלייה הגדולה בשיעור המו"פ בישראל המבוצע על ידי המגזר העסקי.



1.5 שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל, לפי מגזר מבצע, בהשוואה בינלאומית, 2015 (או השנה האחרונה עבודה יש נתונים)



ישראל בולטת בשיעור גבוה של ההוצאה הלאומית למו"פ בביצוע המגזר העסקי (85%), אך גם ברוב המדינות שיעור זה עולה על 60%.

בישראל בשאר המגזרים: הממשלתי, השכלה גבוהה, ומלכ"רים פרטיים שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי נמוך בהשוואה למדינות אחרות.

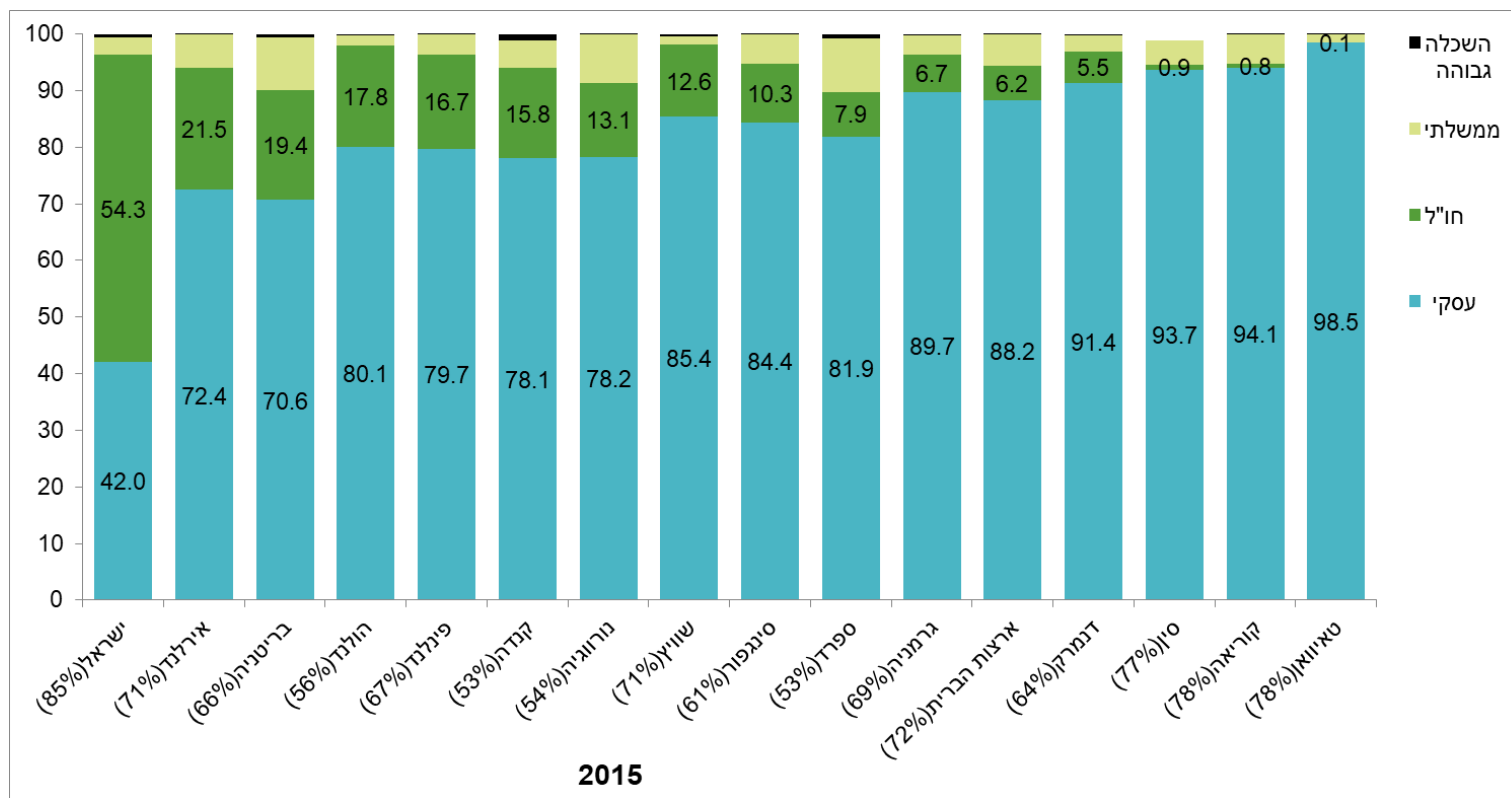
ברוב המדינות ההוצאה הלאומית למו"פ במגזר ההשכלה הגבוהה היא מעל ל-20%, פרט למדינות בודדות כמו סין (8%), קוריאה (10%), יפן (13%), ישראל (13%) וארה"ב (15%).

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה וה-OECD הערות: **נתונים לשנת 2015 *נתונים לשנת 2013

(המספרים בסוגרים מציגים את הערכים של ההוצאה הלאומית למו"פ במיליוני דולרים PPP במחירים שוטפים)

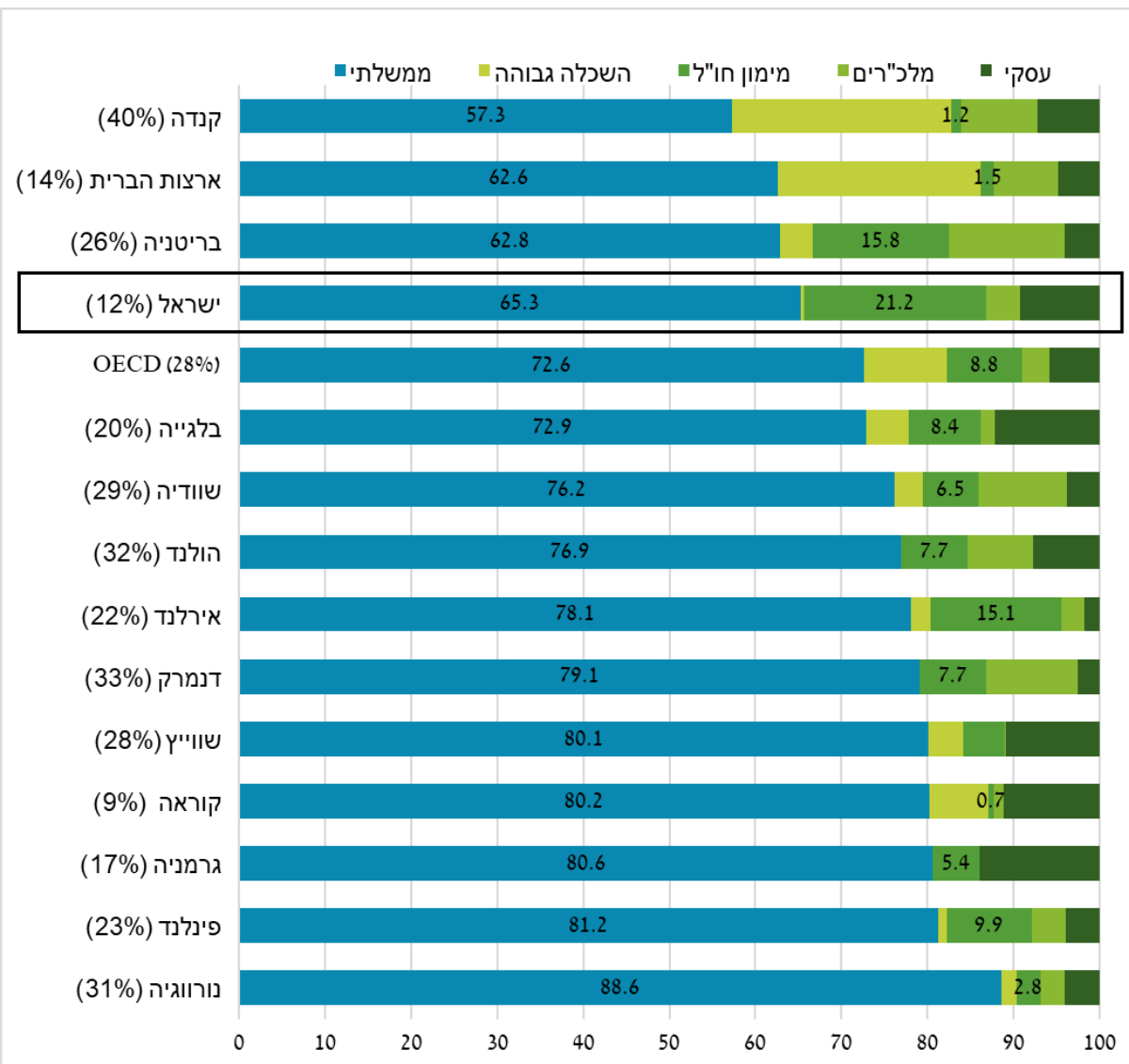
1.6 התפלגות מקורות המימון להוצאה הלאומית למו"פ של המגזר העסקי (באחוזים), בהשוואה בינלאומית, 2015

בהשוואה בינלאומית, ישראל חריגה בשיעור המימון על ידי מגזר חו"ל בשנת 2015 (54.3%) וזהו השיעור הגבוה ביותר בין מדינות ה-OECD והוא גדול משמעותית בהשוואה לשאר המדינות המוצגות באיור. השיעור הגבוה אחרי ישראל הוא באירלנד (21.5%), בבריטניה (19.4%) ובהולנד (17.8%). שיעור זה גבוה בגלל הריכוז הגדול של מרכזי מו"פ בינלאומיים בישראל. לעומת זאת, בשיעור המימון של המגזר הממשלתי, ישראל נמוכה מאוד (3%) בהשוואה למדינות אחרות.



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני ה-OECD והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: בסוגריים – שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ בביצוע המגזר העסקי

1.7 ההוצאה למו"פ בביצוע ההשכלה הגבוהה, לפי מקורות מימון, בהשוואה בינלאומית, 2014



הרכב מימון המו"פ בביצוע ההשכלה הגבוהה בישראל שונה מזה הקיים במדינות OECD אחרות בכמה פרמטרים:

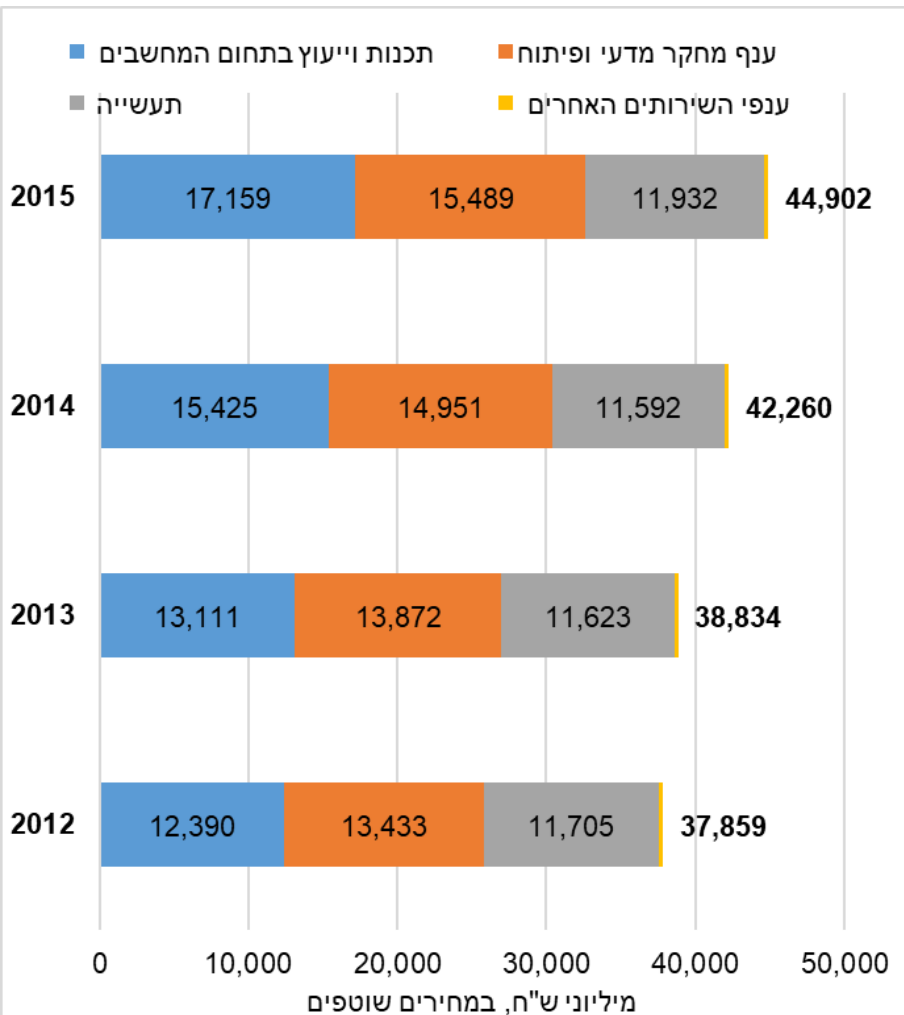
- שיעור מימון ממשלתי בישראל נמוך יחסית - 65.3% מול 72.6% ממוצע OECD וה- OECD ומול 88.7% - שיעור המימון בנורווגיה שמובילה במדד זה.
- שיעור מימון חו"ל בישראל הנו גבוה ביותר 21.2% מול 8.8% ממוצע ה-OECD ואף מבריטניה (15.8%) שהיא המדינה השנייה לישראל במדד זה.
- כ- 12% מהוצאות המו"פ בישראל בוצעו ע"י המגזר להשכלה גבוהה. זה שיעור נמוך יחסית לממוצע ה-OECD העומד על 28%

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני ה-OECD והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: בסוגריים – שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ בביצוע מגזר ההשכלה הגבוהה

2. מו"פ וחדשנות במגזר העסקי מבוא

- בעשור בין השנים 1990-2000, ברוב המדינות המפותחות, חלה עליה ניכרת בחלקו של המגזר העסקי בהוצאות המו"פ והחדשנות. עליה זו משקפת בחלקה את המעבר לכלכלת ידע, שמרכיב ניכר של הפעילות הכלכלית מופנה בה ליצירה, שימוש, יישום והטמעה של ידע. מרכיב זה הוא מקור מהותי לצמיחת חברות ולרווחיותן, (למשל Microsoft וחברות בתחום האינטרנט כגון Google ו-Yahoo). בעשור 2000-2010 נראה כי כמעט ואין שינוי במדדים אלה ובחלק מהמדינות ניתן אף לראות ירידות בשנים של המשבר הכלכלי (2008). בשנים שאחרי 2010 ניתן לראות התאוששות מהמשבר וכן עליה בהשקעות של המגזר העסקי.
- עליה במעורבות של המגזר העסקי בפעילויות מו"פ מלווה בצמצום בשיעור המימון הממשלתי למגזר זה בהוצאה הלאומית למו"פ. כאשר מציגים נתונים של המגזר העסקי עבור ישראל ובעיקר בהשוואה בינלאומית יש לקחת בחשבון כי הנתונים של ישראל אינם כוללים את ההוצאה למו"פ ביטחוני, שממומן על ידי המגזר הממשלתי וחלקו הגדול מתבצע על ידי המגזר העסקי. ישראל מובילה בין מדינות ה-OECD בהוצאה על מו"פ עסקי כאחוז מהתמ"ג (3.8%) כאשר קיים פער ניכר בינה לבין המדינות שמתחתיה .
- המגזר העסקי מהווה חלק חשוב בפעילות מו"פ, חדשנות ויזמות במשק הישראלי לכן יש חשיבות לבחון אותו על כל היבטיו. פרק זה סוקר את פעילותו של המגזר העסקי בתחומים והיבטים שונים כגון: ההוצאה הלאומית שמגזר זה מבצע ומימונו, פריון, הון אנושי, גלובליזציה, חדשנות ועוד.

2.1 ההוצאה למו"פ בביצוע המגזר העסקי, לפי ענפים ראשיים, 2012-2015 (הוצאות מו"פ שוטפות במיליוני ₪)

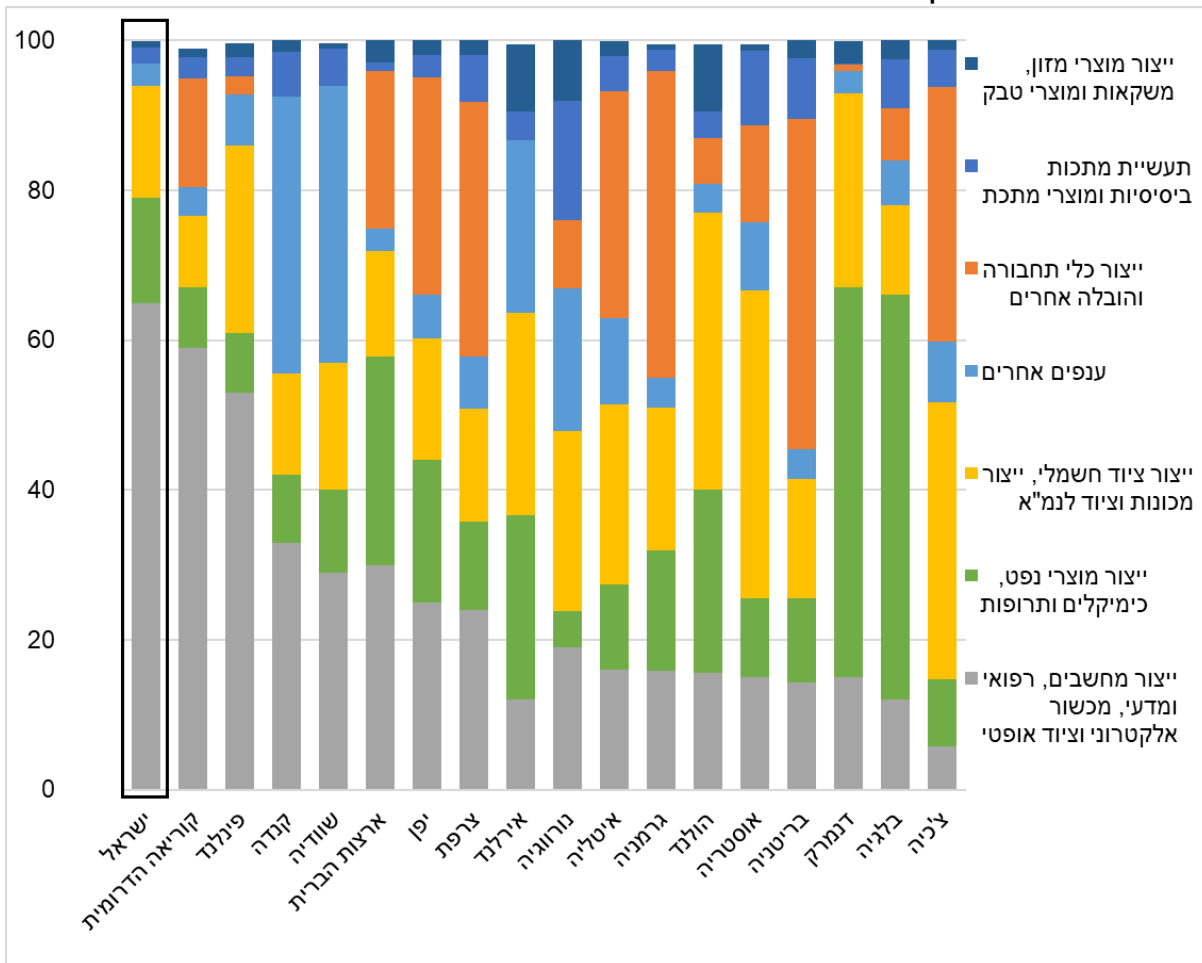


מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

- עד לשנות ה-90 של המאה הקודמת התרכז המו"פ העסקי רובו בענפי התעשייה, ענפי הכלכלה המייצרים סחורות שנמכרות בישראל ובעולם, כגון ענפי הפלסטיקה, המוצרים הכימיים וציד התקשורת האלקטרוני. בשני העשורים האחרונים חל מהפך בפעילות המו"פ במגזר העסקי.
- מרכז הכובד של פעילות המו"פ עבר מענפי התעשייה לענפי השירותים, כאשר הפעילות מתרכזת בשני ענפים מהשירותים העסקיים – ענף תכנות וייעוץ בתחום המחשבים וענף מחקר ופיתוח.
- בשנת 2015, ההוצאה השוטפת למו"פ עמדה על 44,902 מיליוני ₪. 27% מבוצע בענפי התעשייה, 34% בענף מחקר ופיתוח ו-38% בענף תכנות וייעוץ בתחום המחשבים.
- 82% מהמו"פ המתבצע בתעשייה מתבצע בתעשיות העלית (9,808 מיליוני ₪).
- 46% מתבצע בחברות גדולות (500+ עובדים) ו-28% נוספים בחברות בינוניות (249-50 עובדים)
- 66% מתבצע בחברות בבעלות זרה.

2.2 התפלגות ההוצאה הלאומית למו"פ בענפי תעשייה (אחוזים), השוואה בינלאומית, 2014

- בישראל 65% מההוצאה הלאומית מתבצע בענפי ייצור מחשבים, מכשור אלקטרוני וציוד אופטי, רפואי ומדעי. הריכוזיות בענף זה גבוהה בישראל ודומה למדינות כמו קוריאה ופינלנד.



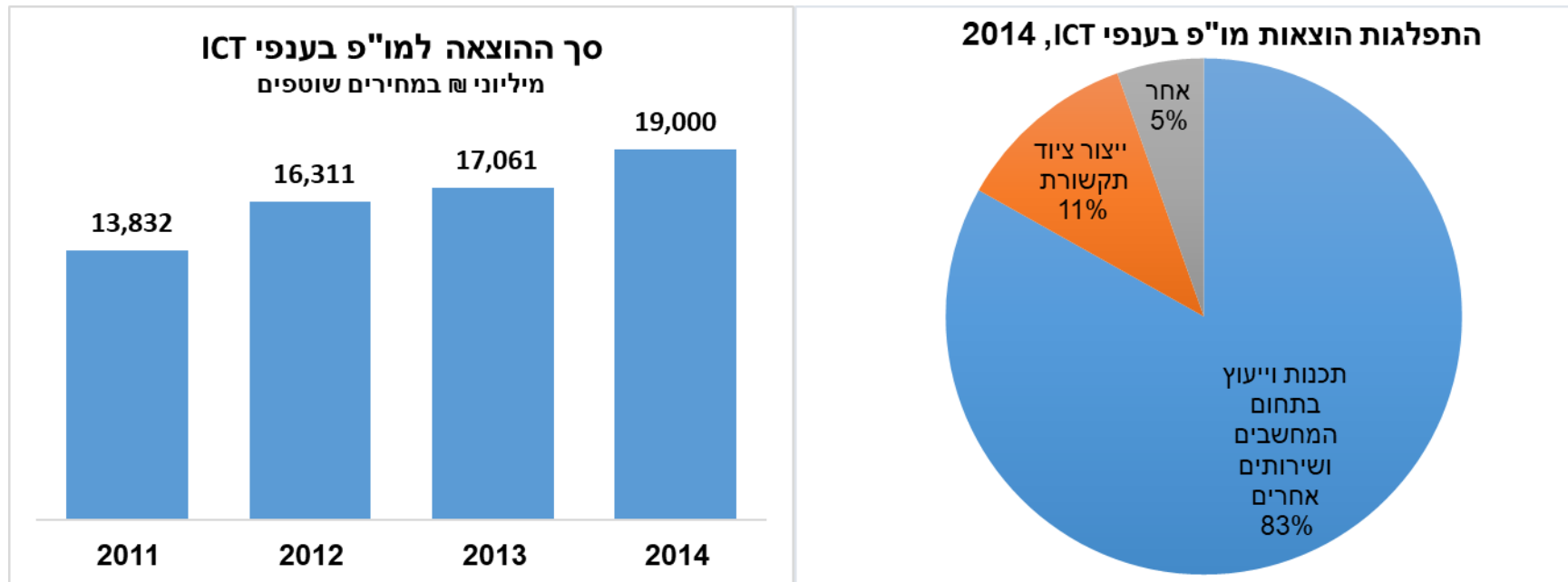
- ההתפלגות בישראל שונה ממדינות גדולות בעלות תעשייה כבדה, כגון גרמניה, בריטניה, קנדה וצרפת, בהן החלק של ההוצאה למו"פ גבוהה בענפי ייצור כלי תחבורה וענפי ייצור ציוד חשמלי ומכונות.
- בישראל בענף ייצור כל תחבורה אין הוצאה של מו"פ אזרחי. אמנם, קיימת תעשיית תעופה וחלל, אך היא ברובה ביטחונית ואיננה מיוצגת בנתונים אלו.

2.3 סך ההוצאה הלאומית למו"פ והתפלגות הוצאות המו"פ לפי ענפי ICT 2011-2014

תופעה ייחודית למשק הישראלי היא שכ-80% מהמו"פ העסקי מרוכז בענפי טכנולוגיות המידע בעיקר בענפי השירותים. בעשור האחרון חלה התפתחות רבה בענפי טכנולוגיות המידע, בעולם בכלל ובישראל בפרט. מחקרים רבים מראים כי תרומתם של ענפים אלה לפריון העבודה ולפריון הכולל של כל המשק חשובה במיוחד, והיא יכולה להוות מסד לתהליך צמיחה מתמשך לאורך זמן.

בניגוד לשנים הקודמות, בהן ענפים אלה אופיינו בקצב צמיחה מהיר משל התוצר העסקי הכולל במשק, אך בשלוש השנים האחרונות מדדים אלה נשארו כמעט ללא שינוי לעומת עלייה של 5% שנרשמה בתוצר המגזר העסקי. ענפי ה-ICT אחראים לחלק עיקרי מסך המו"פ האזרחי בישראל, ולכן יש לבחון לעומק את גורמי ההאטה שחלה בענף זה.

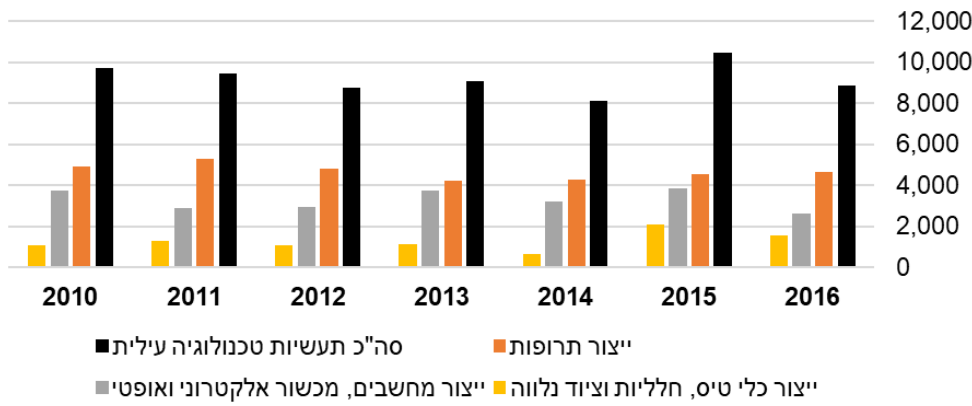
בשנת 2014 הסתכמו הוצאות המו"פ בענפי ה-ICT ב-19 מיליארד ש"ח, המהווים כ-45% מהוצאות המו"פ במגזר העסקי. האיור הבא מציג את התפלגות הוצאות המו"פ לפי הענפים השונים. 83% מהוצאות המו"פ ב-ICT נרשמו בענף תכנות וייעוץ בתחום המחשבים ושירותים אחרים. מבין ענפי התעשייה ב-ICT עיקר הוצאות המו"פ היו בענף ייצור ציוד תקשורת.



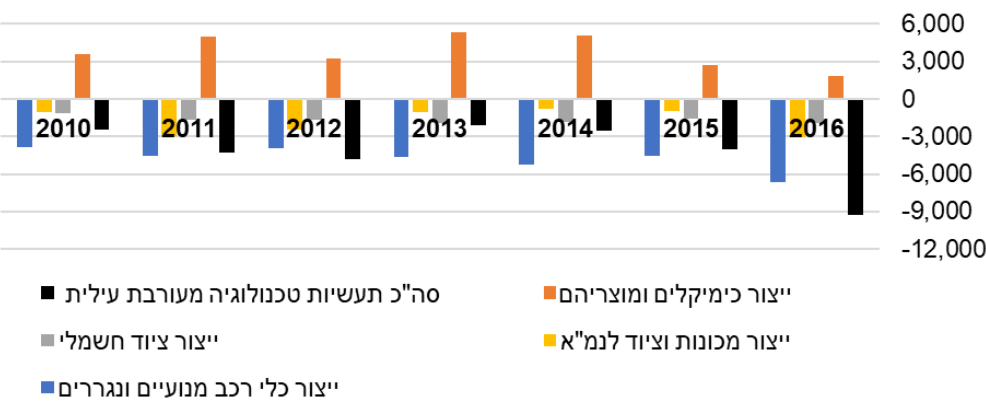
2.4 מאזן יצוא-יבוא תעשייתי בענפי טכנולוגיה עילית ומעורבת עילית, במיליוני דולרים, 2010-2015

המדד הבסיסי ביותר לעוצמת הקשר עם כלכלות אחרות הנו היקף הסחר – יצוא ויבוא. נהוג להבדיל בין סחר בינ"ל במוצרי תעשייה ("סחר בסחורות") וסחר בינ"ל בשירותים. ניתוח סחר במוצרי תעשייה מתבצע בד"כ לפי ענפים המקובצים לארבע קבוצות בהתאם לעוצמתם הטכנולוגית (עלית, מעורבת-עלית, מעורבת-מסורתית, מסורתית).

ענפי תעשיות טכנולוגיה עלית



ענפי תעשיות טכנולוגיה מעורבת עלית



מאזן כלל סחורות תעשייתיות (ללא יהלומים) הסתכם שנת 2016 בגירעון של 8.7 מיליארד דולר לעומת 2.3 מיליארד דולר בשנת 2015.

גרעון זה נובע בחלקו מירידה בעודף הסחר בתעשיית טכנולוגיה עלית מעודף של 10.5 מיליארד ש"ח ב-2015 ל-8.9 מיליארד ש"ח ב-2016. ירידה של 15%. בעיקר ירידה בעודף ייצור מחשבים, מכשור אלקטרוני ואופטיקה (מ-3.8 מיליארד ב-2015 ל-2.6 מיליארד ב-2016).

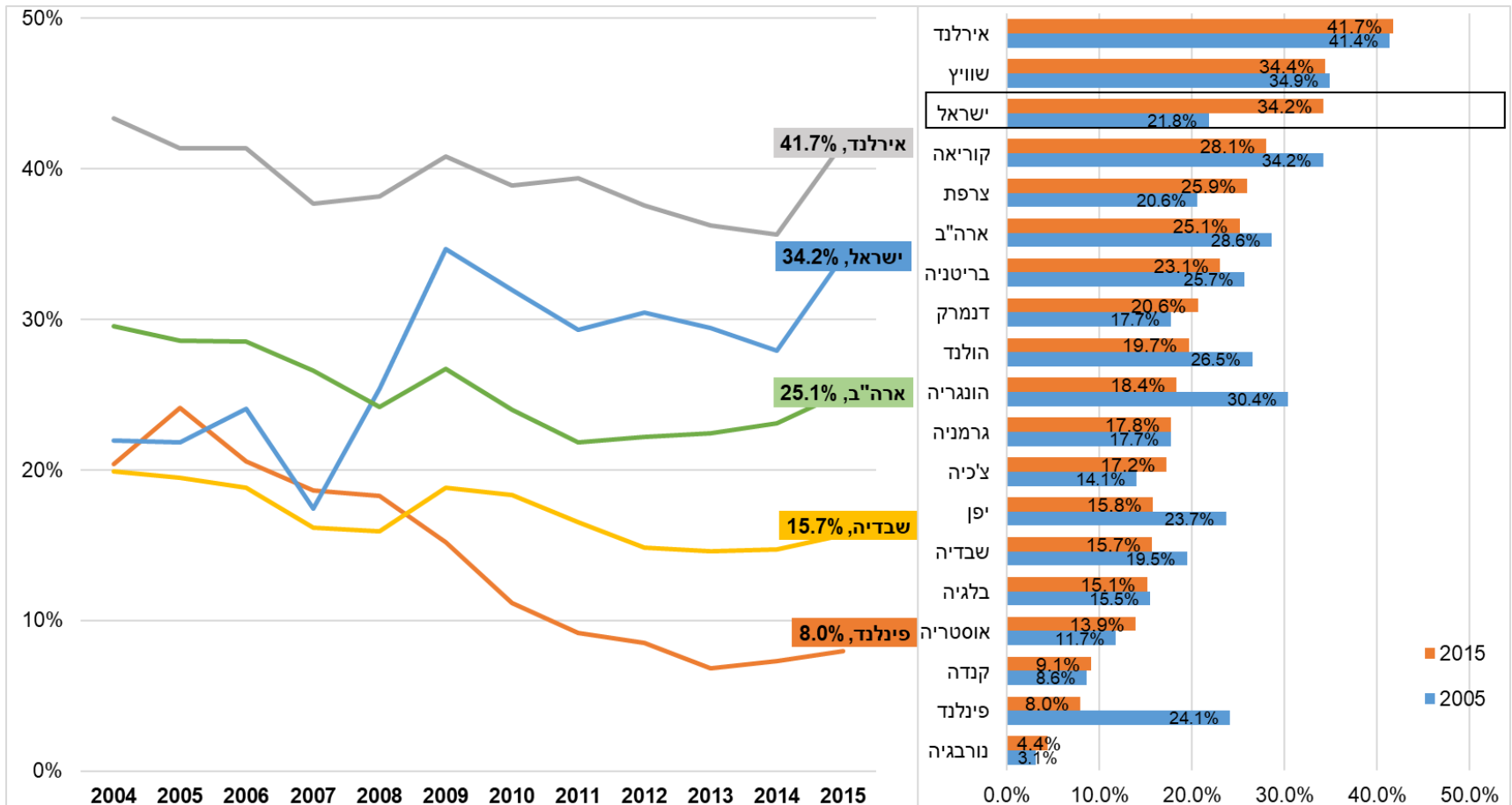
למרות זאת, בתקופה שבין 2010 ל-2016, תעשיות טכנולוגיה עלית נמצאים במאזן חיובי וכך גם כל ענפיו. לעומת, תעשיית טכנולוגיה מעורבת עלית הנמצאת במאזן שלילי לכל אורך התקופה. הגירעון בתעשיות טכנולוגיה מעורבת עלית על מ 4 מיליארד דולר ב-2015 ל 9.3 מיליארד דולר ב-2016.

כשבוחנים את תעשיית טכנולוגיה מעורבת עלית לפי ענפים, רק ענף ייצור הכימיקליים נמצא במאזן חיובי בכל התקופה הנידונה אך הוא הולך ויורד משנת 2013. הענפים הבולטים במאזן שלילי הם ענפי ייצור כלי רכב, מנועים ונגררים, ייצור כלי תחבורה וייצור מכונות.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

2.5 שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עלית מסך יצוא המוצרים, במיליוני דולרים, 2015-2004

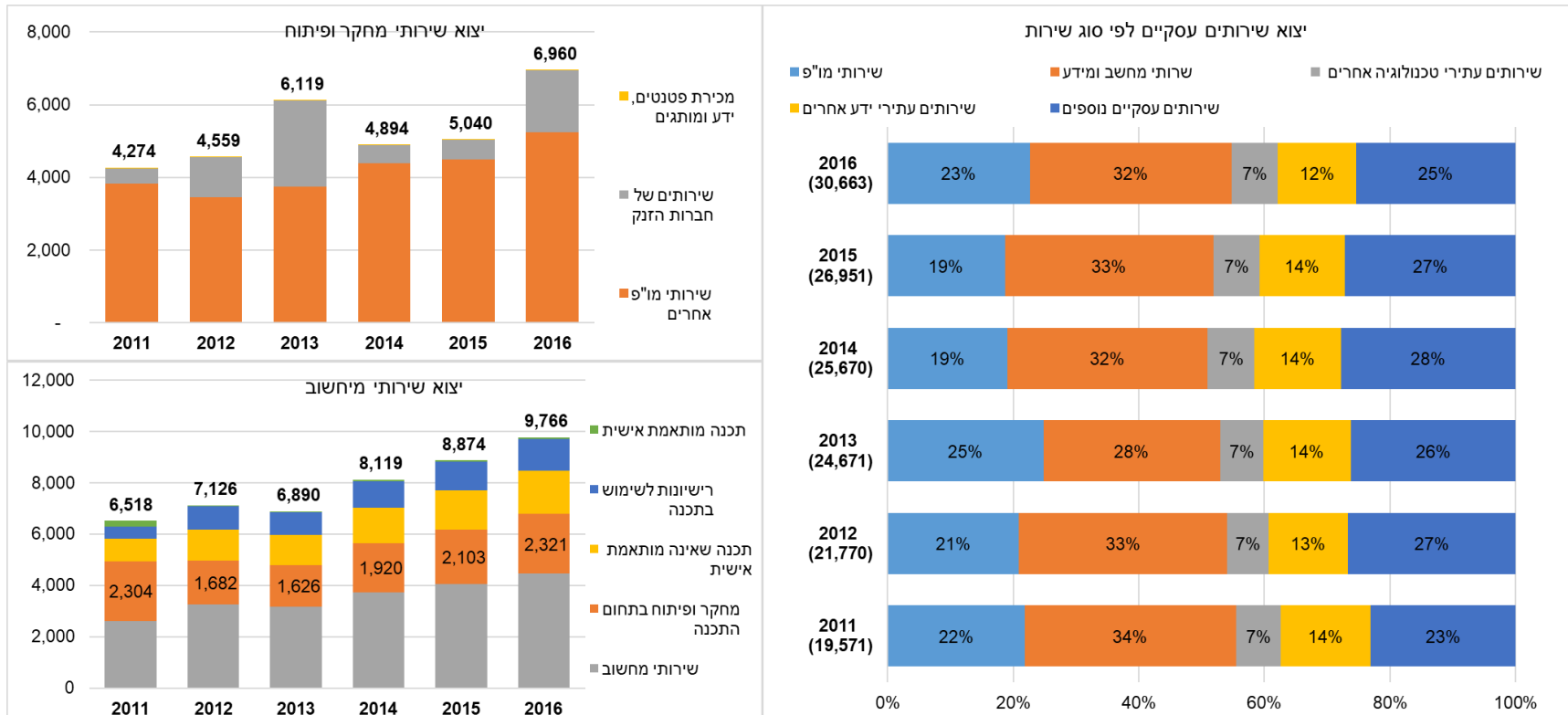
בישראל שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עלית מסך יצוא המוצרים עומד על 34.2%. בהשוואה למדינות ה-OECD ישראל נמצאת במקום שלישי אחרי אירלנד ושוויץ. השינויים במדד זה דומים לשינויים החלים באותה תקופה גם במדינות כגון אירלנד, ארה"ב ושבדיה. בהשוואה בינלאומית רחבה יותר, שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עלית מסך יצוא המוצרים בישראל גבוה מעל קוריאה, צרפת וארה"ב. בהשוואה בין השנים 2005 ל-2015 רואים כי בישראל בניגוד לרוב המדינות יש עליה חיונית ומשמעותית בתקופה זו. לעומת מדינות כמו הולנד, דנמרק, בריטניה וארה"ב בהן ניתן להבחין במגמת ירידה בתקופה זו.



2.6 התפלגות יצוא שירותים עסקיים לפי סוג שירותים (%), יצוא שירותי מחקר ופיתוח ושירותי מחשב (במיליוני דולרים) 2016-2011

בהצגת נתונים לגבי יצוא שירותים עסקיים, השתמשנו בסיווג לייצוא EBOPS בו משתמש הלמ"ס. הלמ"ס בוחר את יצוא השירותים העסקיים בשני היבטים, הראשון לפי סוג השירות והשני לפי הענף הכלכלי של החברה המספקת שירות זה. המסחר הבינלאומי בשירותים עסקיים הוא חלק מהמסחר הבינלאומי הכולל בשירותים, המוצג בחשבון השוטף של מאזן התשלומים. החשבון השוטף מורכב מחשבון הסחורות, חשבון השירותים, חשבון הכנסות וחשבון העברות שוטפות. סיכום חשבונות אלה מסתכם בגירעון או בעודף של החשבון השוטף, וזה אחד המשתנים הכלכליים המשקפים את מצב המשק. נציג כאן רק את חלקו של היצוא במאזן התשלומים.

יצוא שירותים עסקיים, הסתכם בשנת 2016 ב- 30.6 מיליארד דולר והיווה 77% מסך יצוא השירותים של המשק.



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

הערות: באיור הימני בסוגריים מופיע סך יצוא השירותים העסקיים במיליוני דולרים

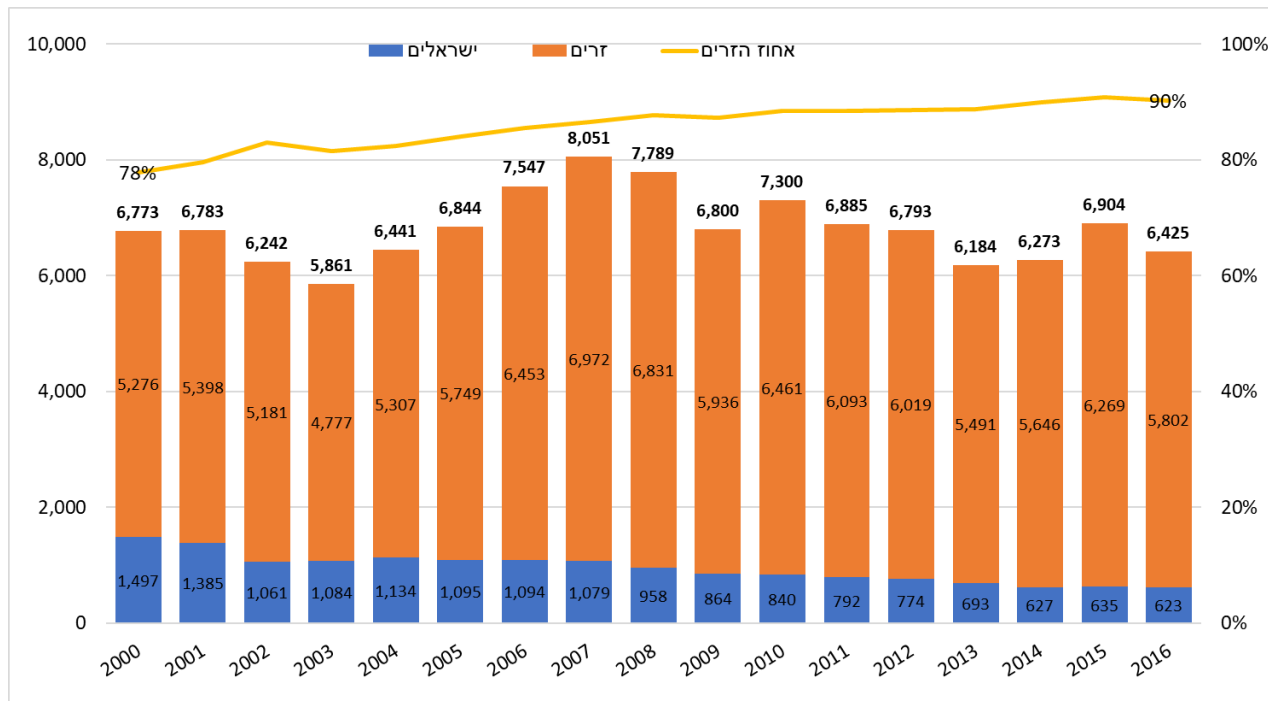
שירותים עתירי טכנולוגיה אחרים כוללים: 280 שירותי אדריכלים, מהנדסים וטכנאים, 266 תמלוגים ודמי רישיונות;

שירותים עתירי ידע אחרים כוללים: 247 שירותי תקשורת, 260 שירותים פיננסיים, 275 שירותים משפטיים, 276 שירותי חשבונאות, 277 ייעוץ עסקי, 278 שירותי פרסום

ויחסי ציבור, חקר שווקים וסקרי דעת קהל

2.7 בקשות לרישום פטנטים לפי מקור הבקשה ברשות הפטנטים הישראלית, 2000-2016

האיור 2.7 מתאר מגמות בבקשות לפטנטים (בעלי הפטנט) שהוגשו ברשות הפטנטים הישראלית בשנים 2000-2016. מהאיור עולה כי שנת 2007 הייתה שנת השיא במספר ההגשות (8,051 בקשות לפטנט). בשנים האחרונות (2014-2016), ניתן להבחין בירידה משמעותית בסך כל הבקשות (כ-16%), בהשוואה לשנות השיא 2006-2008, המוסברת בקיטון במספר ההגשות הן של מגישים ישראלים והן של מגישים זרים. באופן יחסי, הירידה, בין השנים 2007 ל-2016, במספר הבקשות לפטנט של מגישים ישראלים הייתה משמעותית הרבה יותר מאשר זאת שנרשמה עבור מגישים זרים (קיטון של 42% מול 17%). התאוששות מסוימת נרשמה בשנת 2015, בעיקר בשל עליה חדה במספר הבקשות הזרות. הנתונים מראים כי כ-88% מהבקשות לפטנט בעשור האחרון (2006-2016) ברשות הפטנטים הישראלית הוגשו על ידי מגישים זרים (67,970) ורק כ-12% מהבקשות הוגשו על ידי מגישים ישראלים (8,980). לשם השוואה, בין השנים 2000-2005, הגשות זרות היוו כ-81.5% מסך כל ההגשות לפטנט ברשות הפטנטים הישראלית. ניתן ליחס את הירידה בהגשות הישירות של תושבים ישראלים ברשם הישראלי באטרקטיביות של מסלול ה-PCT שצבר תאוצה בעשור האחרון.



מקור: גז, ד', לק, ע', ואחרים. (2013), תפוקות מחקר ופיתוח בישראל-ניתוח השוואתי של בקשות PCT והמצאות ייחודיות.

2.8 מספר בקשות לפטנט ב-PCT לפי מדינת הממציא (20 המדינות המובילות ב-OECD) 2015-2002

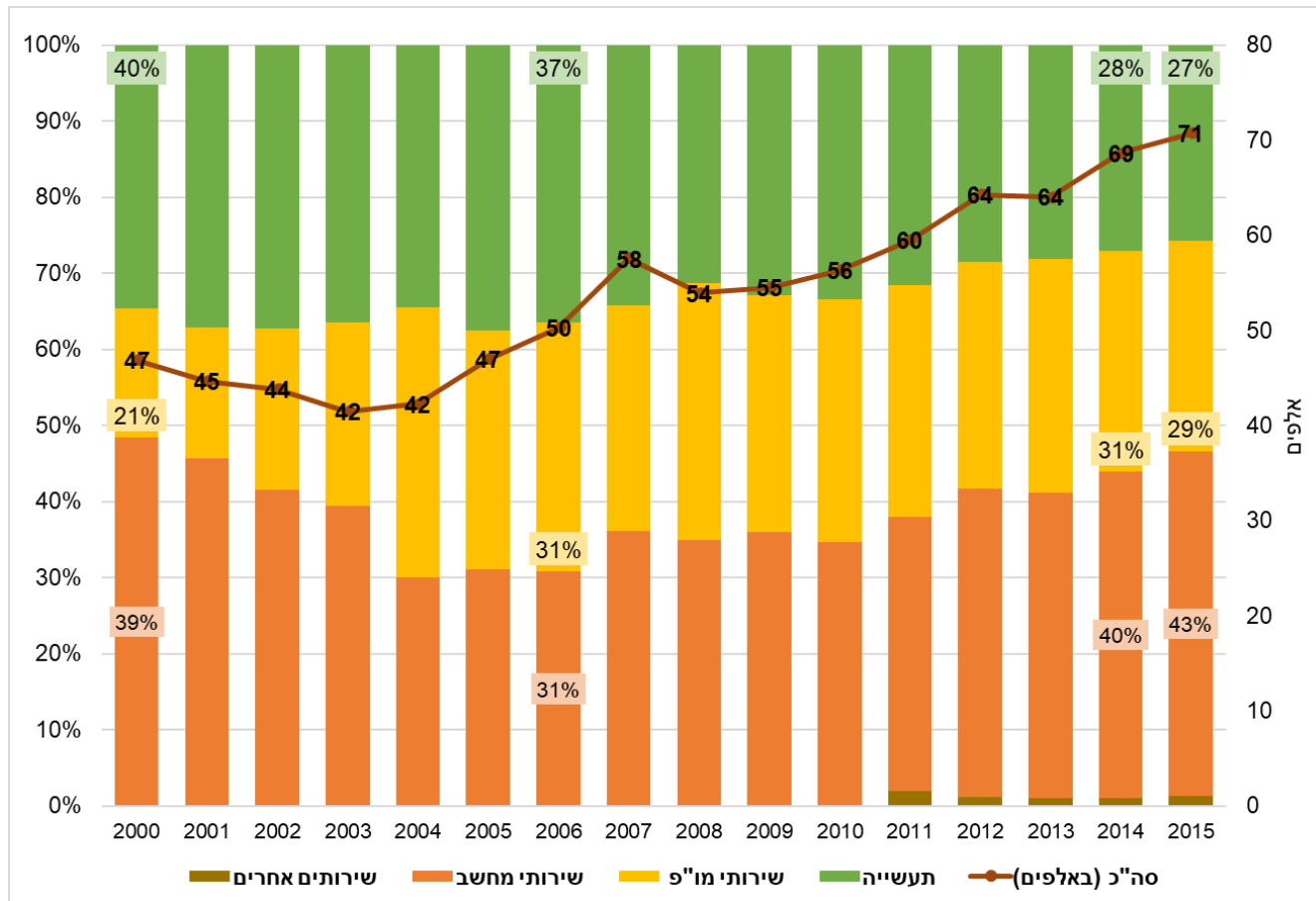
ניתוח משווה בינלאומי של מדדי פעילות המצאתית על סמך נתוני בקשות PCT בשלב בינלאומי (international phase) על פני מדינות וזמן, מקובל לצרכי השוואה בינלאומית בשל האחידות המאפיינת את הליכי ההגשה במסלול זה. מקור הנתונים ללוח זה הוא מאגר הנתונים OECD.STAT. הלוח הבא מציג את מספר בקשות ה-PCT בשלב בינלאומי שהוגשו על ידי ממציאים ממדינות ה-OECD בין השנים 2015-2002. מהתבוננות בנתונים ניתן לראות כי בשנת 2015, ארה"ב, יפן, גרמניה וקוריאה מובילות את מספר הבקשות (לפי ממציא) בהפרש ניכר על פני מדינות ה-OECD האחרות.

	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	
	49,795	58,439	54,119	48,901	46,822	43,360	44,041	50,068	52,392	49,971	45,731	42,450	40,138	39,760	ארה"ב
	38,231	41,615	43,174	43,099	38,371	31,837	29,557	28,608	27,513	26,768	24,653	20,220	15,392	12,679	יפן
	16,967	17,679	17,816	18,544	18,651	17,488	16,737	18,930	17,810	16,813	15,974	15,074	14,304	13,801	גרמניה
	11,638	12,326	11,603	11,032	9,685	9,023	7,491	7,409	6,517	5,498	4,413	3,437	2,688	2,288	קוריאה
	7,812	7,962	7,750	7,735	7,256	6,976	6,918	6,875	6,425	6,364	6,054	5,343	5,153	5,033	צרפת
	6,012	6,457	5,824	5,828	5,730	5,680	6,073	6,378	6,565	6,047	6,001	5,897	5,964	5,893	בריטניה
	3,435	3,509	3,531	3,508	2,897	3,225	3,535	3,595	3,713	3,343	3,279	3,032	3,109	3,659	הולנד
	3,168	3,456	3,336	3,265	3,135	3,037	3,014	3,373	3,369	3,047	2,658	2,437	2,353	2,203	איטליה
	2,833	3,306	3,069	2,943	3,012	2,774	2,564	3,027	3,067	2,817	2,505	2,352	2,384	2,347	קנדה
	2,331	3,198	3,145	2,863	2,970	2,752	2,953	3,224	3,078	2,695	2,393	2,290	2,254	2,506	שבדיה
	2,231	2,435	2,628	2,523	2,331	2,240	2,260	2,456	2,182	2,082	1,950	1,762	1,728	1,664	שוויץ
	1,910	1,938	2,073	1,717	1,859	1,721	1,780	2,074	2,039	1,911	1,709	1,464	1,330	1,415	ישראל
	1,738	1,796	1,756	1,784	1,760	1,852	1,825	1,992	2,093	2,067	2,066	1,905	1,771	1,793	אוסטרליה
	1,553	1,819	1,811	1,797	1,895	1,860	1,650	1,504	1,447	1,337	1,198	891	828	810	ספרד

מקור: גץ, ד', לק, ע', ואחרים. (2013), תפוקות מחקר ופיתוח בישראל-ניתוח השוואתי של בקשות PCT והמצאות ייחודיות. הערות: לפי תאריך בקשת הגשה

2.9 מועסקים בחברות העוסקות במו"פ (משרות מלאות) במגזר העסקי, לפי ענפים עיקריים, 1999-2014

בעידן הידע, ההון האנושי מהווה בסיס ליצירת יתרון יחסי ארוך-טווח למדינה. יצירת ידע מדעי וטכנולוגי, הכשרת עובדים וחוקרים בתחומים מדעיים והנדסאים, הוכחה במחקרים רבים כמנוע אפקטיבי של צמיחה כלכלית וכהשקעה ציבורית בעלת תשואה חברתית גבוהה. קיומו של כוח אדם מוכשר ואיכותי מהווה בסיס לצמיחת חברות ולהרחבת היצור. להבנת היקף, הרכב ואיכות ההון האנושי העומד לרשות המגזר העסקי בישראל חשיבות רבה. בשנת 2015 היו 70,720 משרות מלאות במגזר העסקי בתחום מו"פ. זאת עליה של כ- 50% יחסית ל- 2000 כאשר במשך היו 46,900 משרות. עם זאת, עיקר העלייה חלה בין השנים 2005-2007.

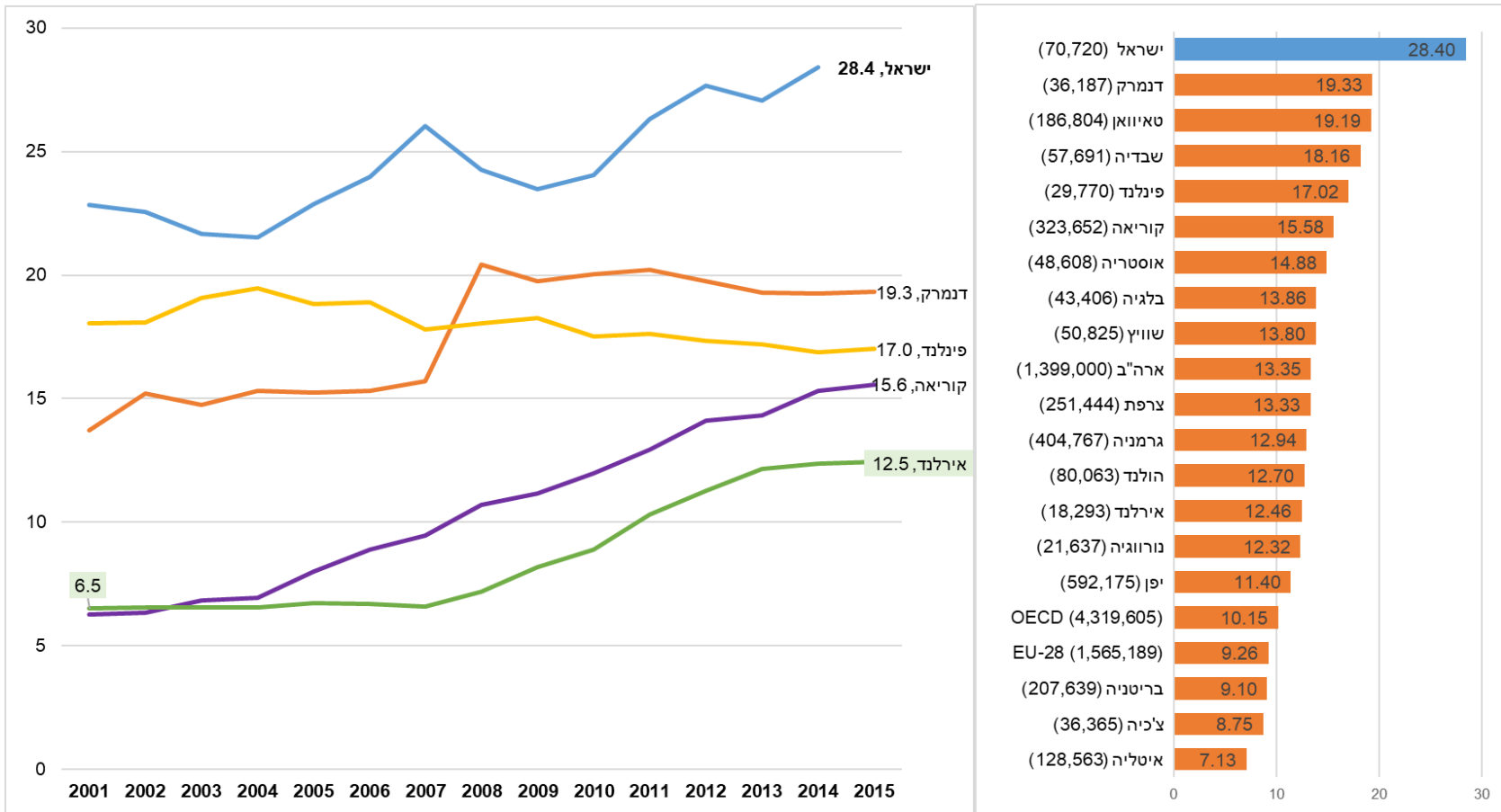


ניתן לראות כי החלוקה הענפית של המועסקים בתקופה זו השתנתה. בשנת 2000 39% הועסקו בענפי שירותי מחשב, 21% בענפי שירותי מו"פ ו-40% בענפי התעשייה לעומת שנת 2015 בה 43% הועסקו בענפי שירותי מחשב, 29% בענפי שירותי מו"פ והשינוי הבולט ביותר חל בענפי התעשייה שירדו ל-28% בענפי התעשייה.

2.10 מועסקים במו"פ בחברות העוסקות במו"פ במגזר העסקי וביחס לאלף מועסקים, 2015

ישראל אינה מדינה גדולה ולכן, המספר האבסולוטי של מספר המועסקים בחברות העוסקות במו"פ בישראל אינו מן הגבוהים אך כאשר מנרמלים ביחס לאלף מועסקים, המדד עבור ישראל גבוה מאוד בהשוואה למדינות ה-OECD. גם ביחס לסך הכל ב-OECD וגם בהשוואה למדינות ה-EU-28 ישראל נמצאת הרבה מעל הממוצע (28 לעומת יחס של 10 ב-OECD ו-9 ב-EU-28).

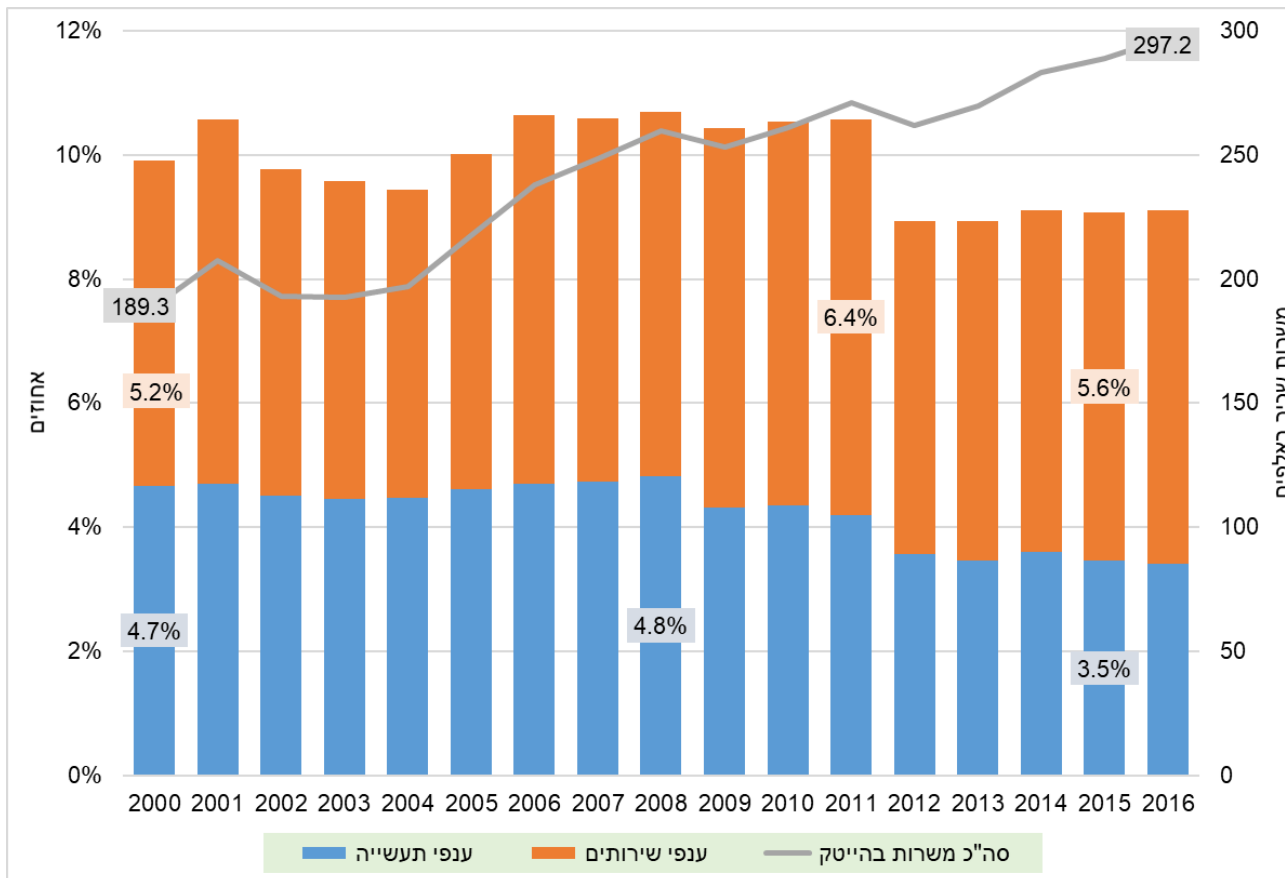
באיור הימני השווינו את ישראל למדינות הדומות בגודלן לישראל. בדנמרק היה שינוי של 41% במדד זה בין השנים 2001-2015 לעומת ישראל בה חל שינוי רק של 24%. כמו כן ניתן לראות כי עיקר השינוי בפינלנד חל בין השנים 2006-2008. בפינלנד המגמה של מדד זה לא השתנתה לאורך התקופה. אך באירלנד וקוריאה ניתן לראות שינוי משמעותי ומדד זה נמצא במדינות אלה במגמת עלייה מתמדת.



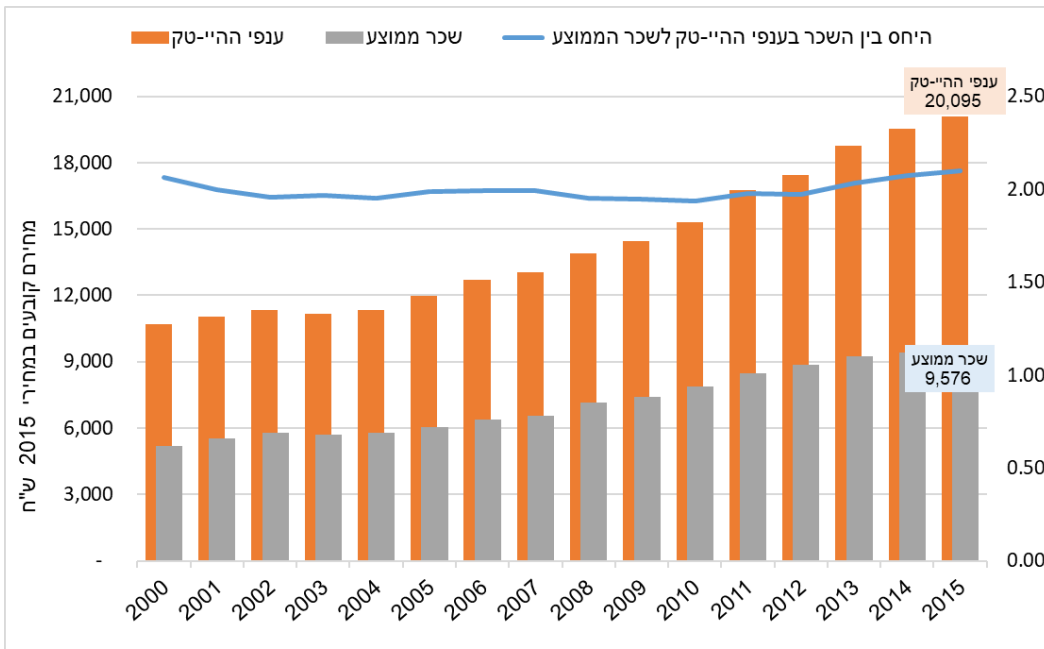
מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
 הערות: באיור הימני בסוגריים על יד שם המדינה מופיע מספר המועסקים במו"פ בחברות העוסקות במו"פ

2.11 שיעור השכירים בהי-טק מסך השכירים במשק, שנים 2000-2016

הנתונים אודות שיעור השכירים בהי-טק מסך השכירים במשק מאפשרים להאיר עוד כמה נקודות הקשורות בענפי המדע והטכנולוגיה. ניתן לזהות שתי תופעות מרכזיות באיור המציג את התמורות במדד זה החל מ-2000. תופעה ראשונה – למרות שיחסית ל-2000 עלה שיעור השכירים המועסקים בענפי הי-טק, שיעורם מסך השכירים במשק לא השתנה כמעט ועומד על ממוצע של כ-10%. תופעה שניה – עליה מתמדת בחלקן של משרות בענפי השירותים מתוך סך המשרות בהי-טק. ב-2000 47% מהמשרות בהי-טק היו בענפי תעשייה (4.7% מכלל משרות שכיר במשק) ו-53% בענפי השירותים (5.2% מסך משרות שכיר). ב-2016 היחס היה 37% בתעשייה מול 63% בשירותים (3.4% ו-5.7% מכלל משרות שכיר במשק, בהתאמה).

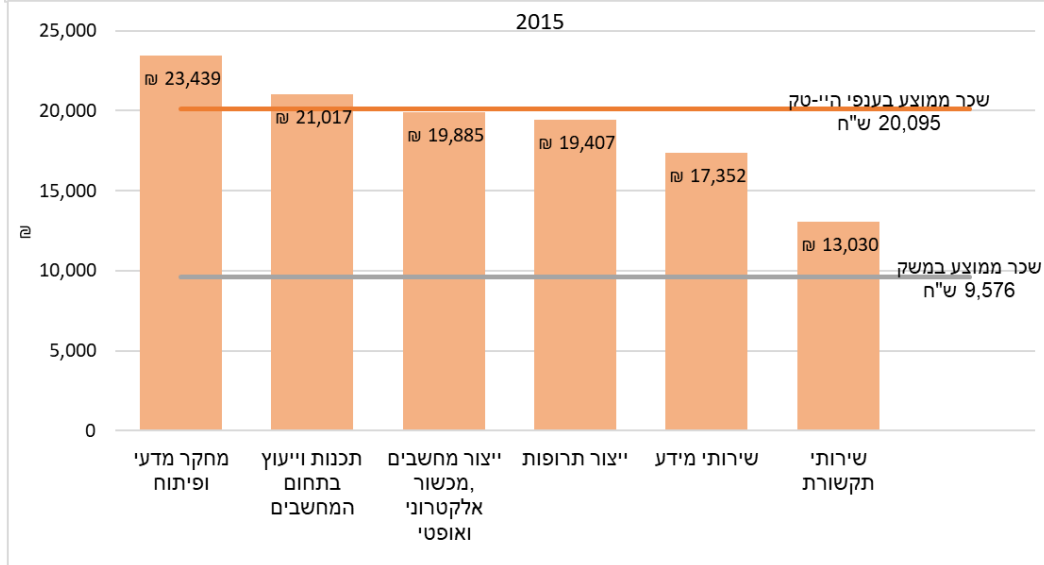


2.12 שכר ברוטו בענפי ההיי-טק מול הממוצע במשק לפי ענפים (במחירי 2015), שנים 1995-2015



בשנת 2015 שכר ממוצע בענפי ההיי-טק הסתכם ב- 20,085 ₪ פי 2 ויותר מהממוצע במשק שעמד על 9,576 ש"ח. כפי שאפשר לראות, לאורך השנים השינויים בשכר במשק ובענפי הי-טק היו בכיוון זהה ובקצב דומה, לכן פערי השכר כמעט לא השתנו מאז שנה 2000, אז השכר בענפי ההיי-טק היה 10,704 והממוצע במשק – 5,184 ₪

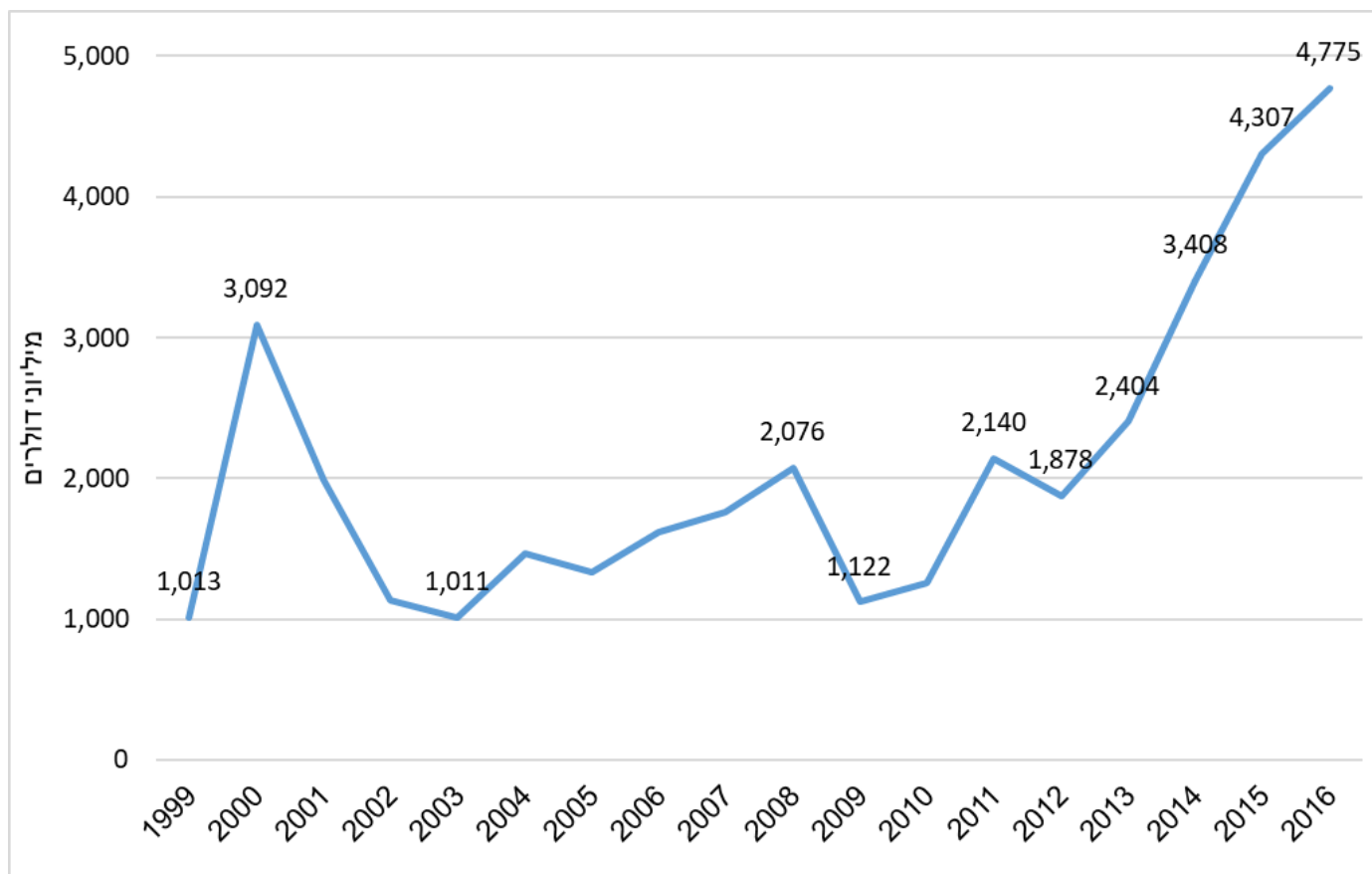
יחד עם זאת, לא מדובר בתמונה אחידה. תחת מטריה "ענפי הי-טק" נכללים ענפי תעשייה ושירותים רבים והשכר בהם אינו זהה. כפי שאפשר לראות ב- 2015 השכר ברוב הענפים הטכנולוגיים היה גבוה מהשכר הממוצע, בענף מו"פ הוא גבוה במיוחד – 2.45 מהממוצע במשק ונמוך יחסית בענף שירותי תקשורת – 1.31 מהממוצע.



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

2.13 גיוס הון סיכון על ידי חברות ישראליות, מיליוני דולרים, 2016-1999

קרנות הון סיכון (Venture Capital Funds) הן קרנות אשר מגייסות הון להשקעות בחברות הזנק (Start-up). חברות אלה משקיעות בחזית המחקר המדעי ולכן היקף גיוס הון סיכון מהווה אומדן טוב לעוצמת פעילות המו"פ במדינה. לאחר משבר 2008 וירידה חדה בהשקעות, שוק הון סיכון בישראל נכנס לתקופה של צמיחה מואצת. בשנים 2009-2016 היקף הון סיכון שגויס ע"י חברות ישראליות גדל בכ- 204% והגיע לשיא של כל הזמנים בשנת 2016. השקעות של 4.7 מיליארד דולר.



3. התמיכה הממשלתית במו"פ וחדשנות

מבוא

- התמיכה הממשלתית במו"פ כוללת ביצוע ומימון מו"פ בתחומים שהם באחריות הממשלה. הפעלת תכניות תמיכה בפעילויות מו"פ, בפיתוח טכנולוגי ובמחקר מדעי הם חלק מהמדיניות הממשלתית לקידום עתידה של מדינת ישראל בתחומי הכלכלה, התעשייה, השירותים, החברה, הסביבה, הבריאות ועוד.
- בשנת 2016, הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי הסתכמו בכ 7.9 מיליארד ₪. ההוצאות היו לצורך עריכת מחקרים, הזמנת מחקרים מגורמים אחרים והעברות למימון מו"פ שבוצע על ידי מגזרים אחרים, לרבות הות"ת.
- הממשלה (משרדי הממשלה, מלכ"רים ציבוריים, רשויות מקומיות ומוסדות לאומיים) ביצעה בשנת 2016 כ-2% מסך כל המו"פ האזרחי וחלקה במימון ההוצאה למו"פ היה כ-13% באותה שנה. נתונים אלו מתייחסים רק למו"פ האזרחי, הממשלה מממנת ומבצעת גם מו"פ בתחום הביטחוני בהיקף משמעותי שאינם נכללים בנתונים המוצגים כאן.
- עד שנת 2015 למדען הראשי במשרד הכלכלה היה חלק מהותי בקביעת והעברת המענקים למחקר ופיתוח, והעברתם נקבעו בחוק או בתקנות. כפועל יוצא, כל שינוי בתנאי המענקים חייב תיקוני חקיקה. על מנת לפתור בעיות הנובעות מחוקים אלה וכן על מנת להעניק יותר עצמאות ומרחב פעולה הוקמה בשנת 1/2016 בוצע תיקון לחוק בו תוקם רשות החדשנות. על פי התיקון לחוק, הרשות לחדשנות תהיה גוף עצמאי שירכז את התמיכה של הממשלה בתעשייה עתירת ידע. מטרת הרשות היא לקבוע את המדיניות ולהעניק סיוע ותשתית מקצועיים לעידוד החדשנות.

3.1 מימון המו"פ על ידי משרדי ממשלה, לפי יעדים, כאחוז מסך הוצאות הממשלה למו"פ אזרחי, 2000-2016

מדד זה מציג את התפלגות הוצאות המו"פ האזרחי של משרדי הממשלה בישראל לפי יעדים בשנים 2000-2016 (ללא מו"פ ביטחוני).

עיקר ההוצאה הממשלתית לאורך השנים מיועדת לשני יעדים עיקריים:

(1) מחקר המבוצע באוניברסיטאות במימון ות"ת (52% בשנת 2016).

(2) קידום טכנולוגיות תעשייתיות (30.8% בשנת 2016).

התפלגות הוצאות לא השתנתה באופן משמעותי.

אמנם חלקו של המחקר המבוצע באוניברסיטאות

עלה מ-43% בשנת 2000 ל-52% בשנת 2016

ואילו חלקו של המחקר בקידום טכנולוגיות

תעשייתיות ירד, מ-38% בשנת 2000 ל-31%

בשנת 2016, אך עדיין שני היעדים האלו נותרו

היעדים העיקריים.

בשאר היעדים המהווים יחד כ-17% חלקו של

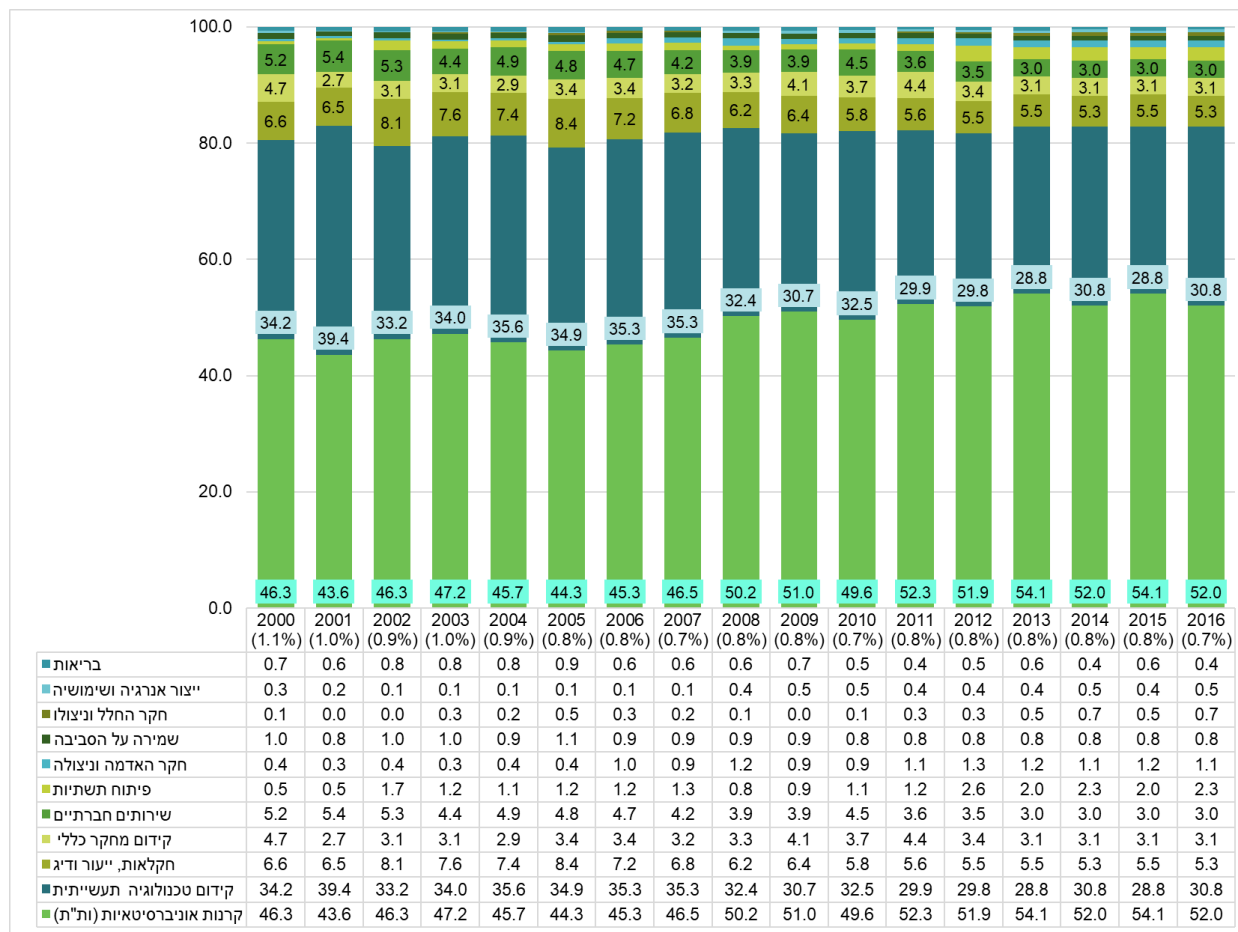
המחקר בחקלאות, ייעור ודיג מהווה כ-5% (ירד מ-

6.6% בשנת 2000 ל-5.3%).

בישראל שיעור ההוצאה למחקר בתחום הבריאות,

הגנת הסביבה, חקר החלל וייצור אנרגיה נמוכים

מאוד.



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: בסוגריים ליד השנה מופיע שיעור הוצאות למו"פ מסך התקציב

3.2 התמיכה הממשלתית במו"פ לפי יעדים נבחרים במדינות ה-2015*

בהשוואה בינלאומית ישראל שונה בהתפלגות התמיכה הממשלתית ממדינות OECD אחרות. תמיכת ממשלת ישראל לקידום מו"פ בתעשייה היא מהגבוהים בעולם - רק בבלגיה וקוריאה שיעור התמיכה גבוה יותר. מדינות OECD אחרות שדומות בגודלן לישראל העבירו ב-2015 חלק קטן יותר מתקציבם למטרה זאת: פינלנד – 18.3%, הולנד – 10.7% ושבדיה – 2.9%. גם שיעור העברות למו"פ באוניברסיטאות בארץ הוא מן הגבוהים במדינות OECD והיא נמצאת חמישית בטבלה. מתחת לשוויץ (59.7%), אוסטריה (54.8%), הולנד (53%) ושבדיה (53%), אך גבוה משיעור ההעברות בתמיכה תקציבית של פינלנד (30.4%), אירלנד (17.8%), בלגיה (17.1%) וגם מדינות G7 כמו גרמניה (41.7%), יפן (37.3%) או בריטניה (28.1%). יש להתייחס לנתון זה בזהירות מאחר וחלוקת התקציבים שונה בכל מדינה ויתכן וחלק מהתקציב לאוניברסיטאות משויך לקידום מחקר כללי. ישראל נמצאת בתחתית הרשימה בתמיכה הממשלתית במחקר בתחום הבריאות, איכות סביבה ופיתוח תשתיות. ב-2015 בתחום הבריאות הועבר 0.5% מסך התקציב לקידום מו"פ – מול 4.6% בהולנד, 4.9% בפינלנד. המדינות המובילות ביעד זה הן ארה"ב (51.2%) ובריטניה (25.1%). חלוקת התמיכה הממשלתית במו"פ בישראל מתאפיינת בריכוזיות גבוהה. אפשר לראות שבישראל ב-2014 שלושת היעדים העיקריים (קרנות אוניברסיטה, טכנולוגיה תעשייתית וקידום מחקר כללי) יחד מהווים 85.4% מסך התמיכות. רק בשוויץ הייתה באותה שנה חלוקה יותר ריכוזית – 96.4%. בשבדיה שיעור זה עמד על 79.6%, בהולנד – על 80.6%, בבלגיה – על 75.8% ובפינלנד – על 68.8%.

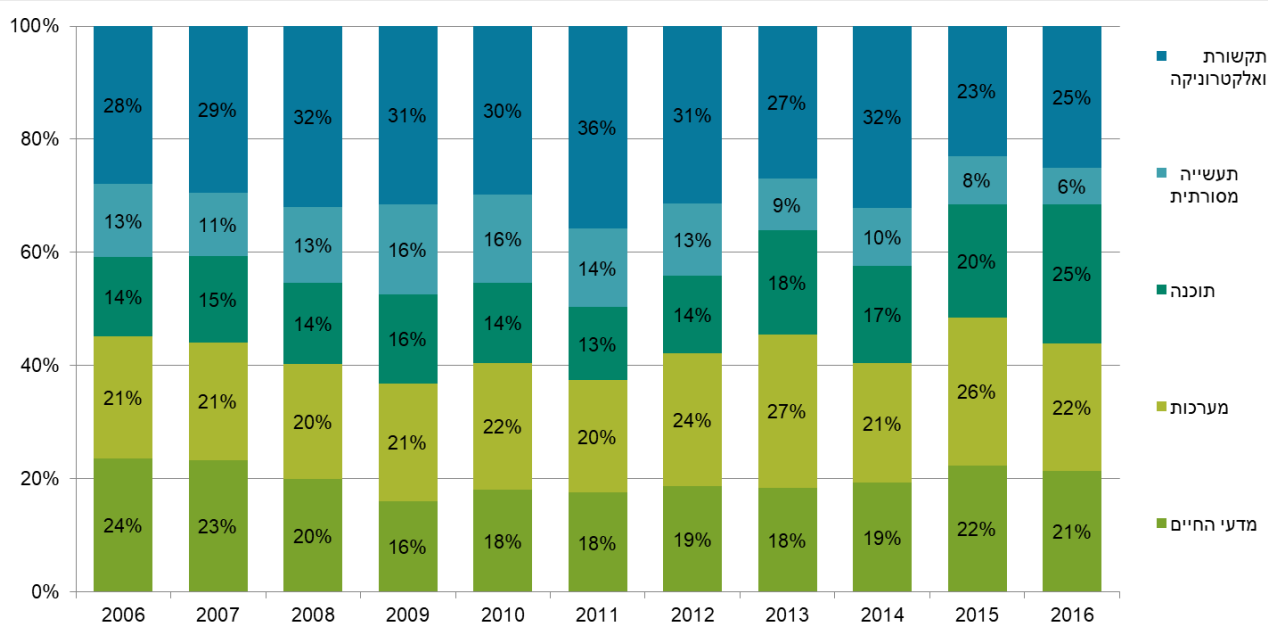
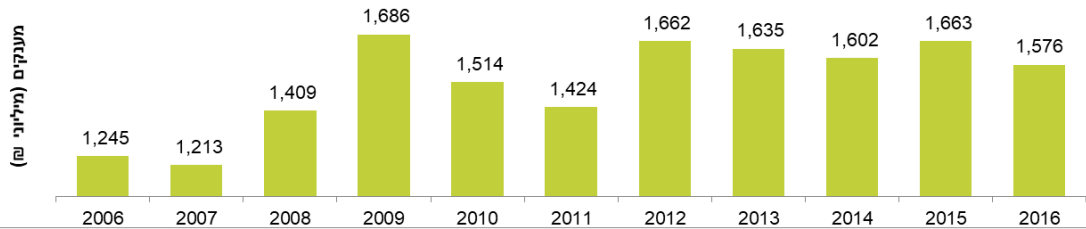
שוויץ	קרנות אוניברסיטה (ות"ת)	קידום טכנולוגיה תעשייתית	ייעור ודיג חקלאות,	קידום מחקר כללי	שירותים חברתיים	פיתוח תשתיות	חקר האדמה וניצולה	הגנת הסביבה	בריאות	ייצור אנרגיה ושימושיה	חקר החלל וניצולו	סך הכל
64.2	0.5	2.3	26.7	1.7	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	3.2	100.0	
54.7	14.3	1.3	13.6	2.9	1.7	1.7	1.7	5.0	2.3	0.8	100.0	
54.4	8.8	3.0	18.6	3.0	1.8	0.5	0.5	4.1	2.6	2.6	100.0	
52.9	3.9	1.4	23.6	2.9	5.3	1.0	1.6	2.2	4.3	0.9	100.0	
52.0	30.8	5.3	3.1	3.0	2.3	1.1	0.8	0.7	0.5	0.4	100.0	
44.2	5.3	3.5	17.1	8.2	1.0	0.4	2.1	13.7	3.4	1.1	100.0	
42.6	11.6	3.2	8.4	2.2	1.2	5.7	2.9	9.3	3.8	9.1	100.0	
40.2	12.4	3.1	18.2	4.7	1.5	1.8	3.2	5.2	4.9	4.8	100.0	
38.2	6.8	3.1	23.0	0.7	3.5	1.5	2.0	3.4	11.3	6.5	100.0	
32.9	8.7	8.5	13.7	7.8	1.7	1.5	2.7	17.5	2.7	2.3	100.0	
31.3	10.2	8.8	9.6	2.0	2.3	6.7	4.6	17.4	6.7	0.4	100.0	
30.6	12.6	7.1	9.4	0.0	3.2	1.5	4.3	19.0	8.2	4.1	100.0	
30.4 (מוצע) OECD	10.7	5.2	22.1	6.5	2.8	1.9	2.9	10.6	3.6	3.3	100.0	
29.5	17.8	4.9	24.4	6.2	1.7	1.2	1.1	3.7	8.5	1.0	100.0	
28.9	7.0	6.4	23.7	3.3	3.5	1.6	3.5	14.9	2.4	4.8	100.0	
28.1	1.9	3.0	23.3	6.0	5.4	1.3	3.7	7.9	7.8	11.6	100.0	
27.8	4.1	4.0	14.1	5.0	4.8	4.2	2.8	26.4	3.0	3.8	100.0	
19.3	22.4	13.0	30.1	3.8	0.5	0.4	1.0	6.0	1.1	2.4	100.0	
19.1	4.1	5.4	41.5	4.1	4.7	3.0	3.0	11.6	0.9	2.6	100.0	
17.4	33.3	1.4	25.3	5.7	1.7	1.0	2.1	1.8	2.0	8.3	100.0	
0.0	1.0	3.8	15.9	3.2	2.1	2.2	0.8	50.1	3.6	17.3	100.0	
0.0	33.2	6.1	24.7	8.1	0.9	1.9	2.7	9.0	10.5	2.9	100.0	

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: שנת 2015 או השנה האחרונה שלגביה התקבלו נתונים

3.3 התפלגות מענקי המדען הראשי עפ"י סוג טכנולוגי, 2006-2016

על פי נתוני משרד הכלכלה לשנת 2016, תקציב המו"פ של המדען היה 1,576 מיליוני ₪ במחירים שוטפים. משנת 2012 תקציב המדען הראשי עומד על כ-1600 מיליוני ₪. כמחצית מהתקציב מיועד לחברות בצמיחה. שיעור זה ירד מ-67% בשנת 2006.

התפלגות תחומי התמיכה במו"פ השתנתה בעשור האחרון. בשנת 2016 תחום התקשורת מהווה 25% מהתמיכה של המדע"ר לעומת 30% במוצע בשנים קודמות. גם התמיכה בתעשייה המסורתית נמצאת במגמת ירידה מ-13% בשנת 2006 ל-6% בשנת 2016. לעומתם תחום התוכנה נמצא במגמת עלייה מ-14% ל-25% בין השנים 2006-2016. תחום מדעי החיים מהווה כ-20% ממערך המענקים והתמיכה בתחום זה לא השתנתה בעשור האחרון.



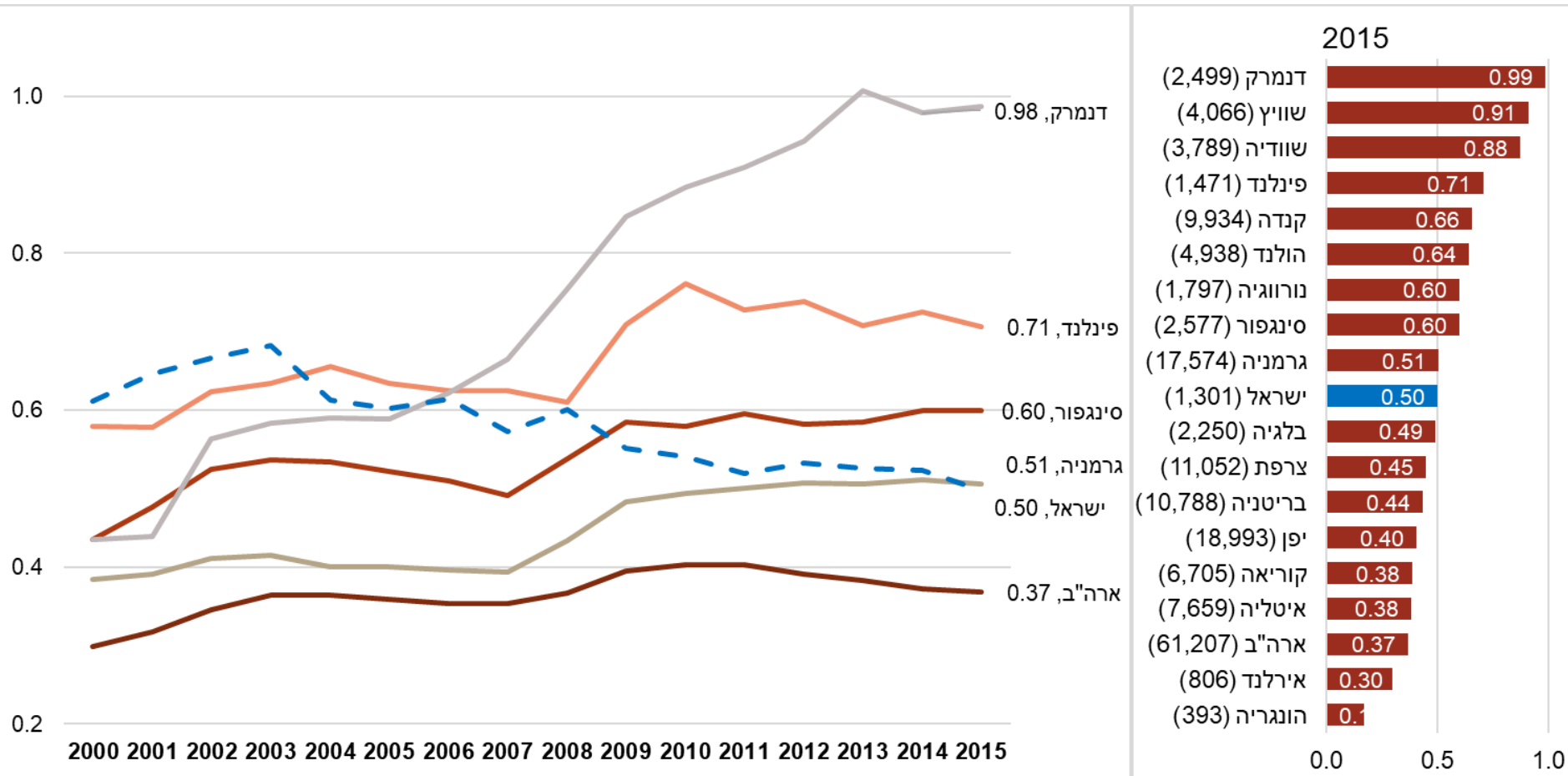
4. מחקר במגזר ההשכלה הגבוהה

- מאגר ההון האנושי מורכב מהון אנושי בהווה ומעתודה שהמדינה משקיעה בחינוך ובהשכלה גבוהה שלה על מנת לקבל הון אנושי איכותי בעתיד. רוב המחקר הבסיסי מתבצע במערכת ההשכלה הגבוהה ויש לו חשיבות רבה להתפתחות המשק ולפיתוח ההון האנושי העתידי שיעסוק במחקר.
- מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל זוכה להערכה בארץ ובעולם על הישגי העבר שלה. מאחר ושינויים בהון אנושי ניתן לראות רק לאחר שנים רבות, על מנת שישראל תישאר בחזית הידע והקידמה יש חשיבות רבה למדדים המשקפים את העתודות להון אנושי.
- כולל את אוניברסיטאות המחקר ואת מכוני המחקר הקשורים אליהן.
- מגזר ההשכלה הגבוהה בישראל נחלק לשמונה אוניברסיטאות המחקר העוסקות במחקר ובהוראה (מעניקות את שלושת התארים האקדמיים), לאוניברסיטה הפתוחה המבוססת על לימוד מרחוק ועל לימודים חלקיים ולמכללות שעיקר עיסוקן בהוראה (האוניברסיטה הפתוחה והמכללות מעניקות תואר ראשון ושני בלבד – ללא מחקר).
- בשנת תשע"ז (2016/17) היו 63 מוסדות להשכלה גבוהה ובהם למדו 313.4 אלף סטודנטים (כולל 44.7 אלף סטודנטים שלמדו באוניברסיטה הפתוחה). רק כ- 3.5% (11.2 אלף) למדו לקראת תואר שלישי. באוניברסיטאות המחקר מתבצע רוב המחקר הבסיסי ולכן יש חשיבות לבדוק היבטים שונים של תהליך יצירת הידע – הוצאות מחקר, תפוקות מחקר ותכניות ספציפיות של מחקר ופיתוח שמתבצעות באוניברסיטאות.

4.1 מו"פ בביצוע מגזר ההשכלה הגבוהה כאחוז מהתמ"ג

בהשוואה בינלאומית, 2000-2014

הוצאות מו"פ של ישראל בביצוע מגזר ההשכלה הגבוהה מהוות כ- 0.5% מהתמ"ג שלה. זה לא שיעור חריג בהשוואה בינלאומית. ישראל נמצאת מעל הממוצע של מדינות ה-OECD (0.42%) ודומה ל-EU-15 (0.48%). יחד עם זה, להבדיל ממדינות OECD רבות, בישראל שיעור זה יציב ואף מצטמצם לאורך שנים. כפי שצוין, במגזר השכלה גבוה מתבצע רוב המחקר הבסיסי. אי לכך, צמצום תפקידו של מגזר זה יכול לפגוע בטווח בינוני-ארוך בתחרותיות של כלל המו"פ הישראלי.

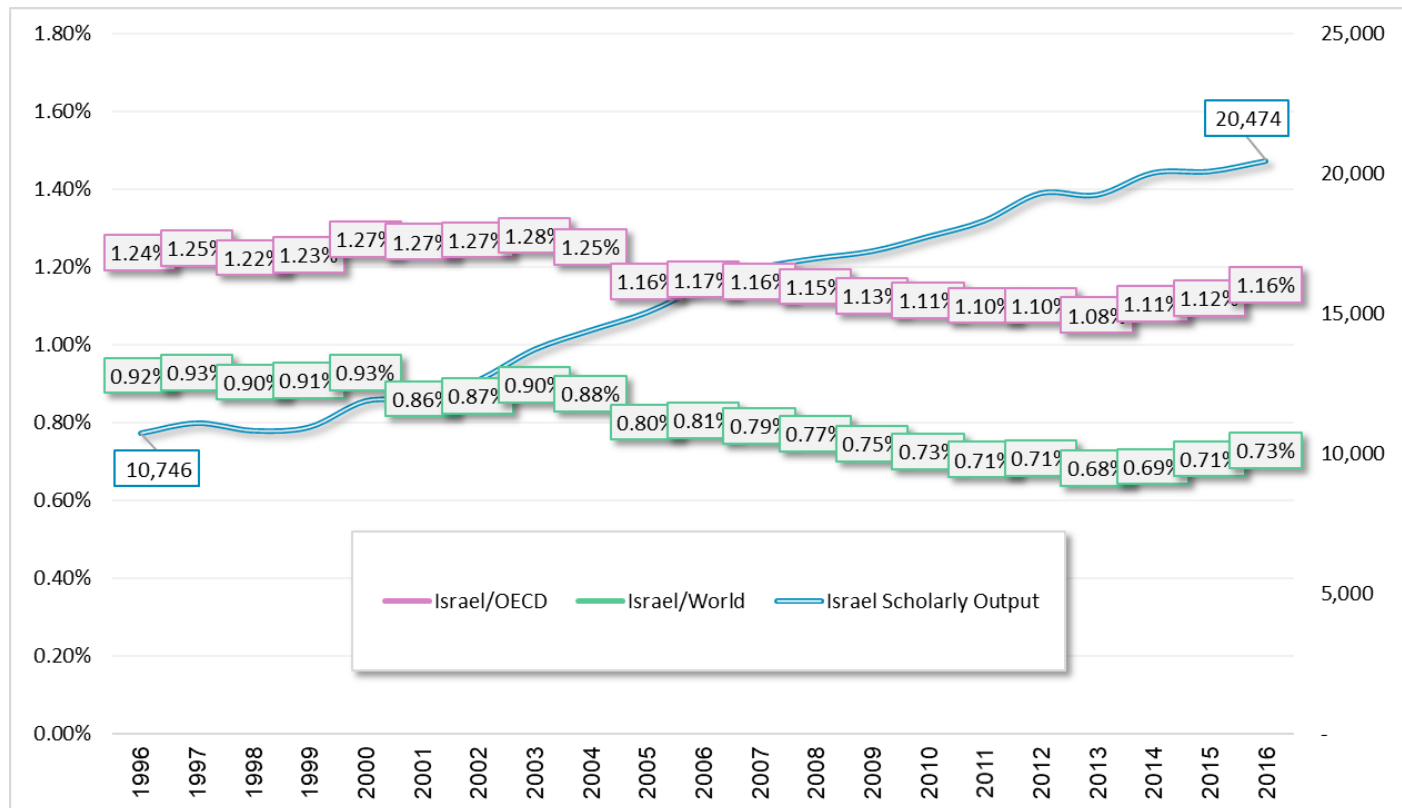


מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

הערות: (בסוגריים על יד שם המדינה מופיע ההוצאה הלאומית למו"פ על ידי מגזר ההשכלה הגבוהה, PPP מיליוני דולרים במחירי 2005)

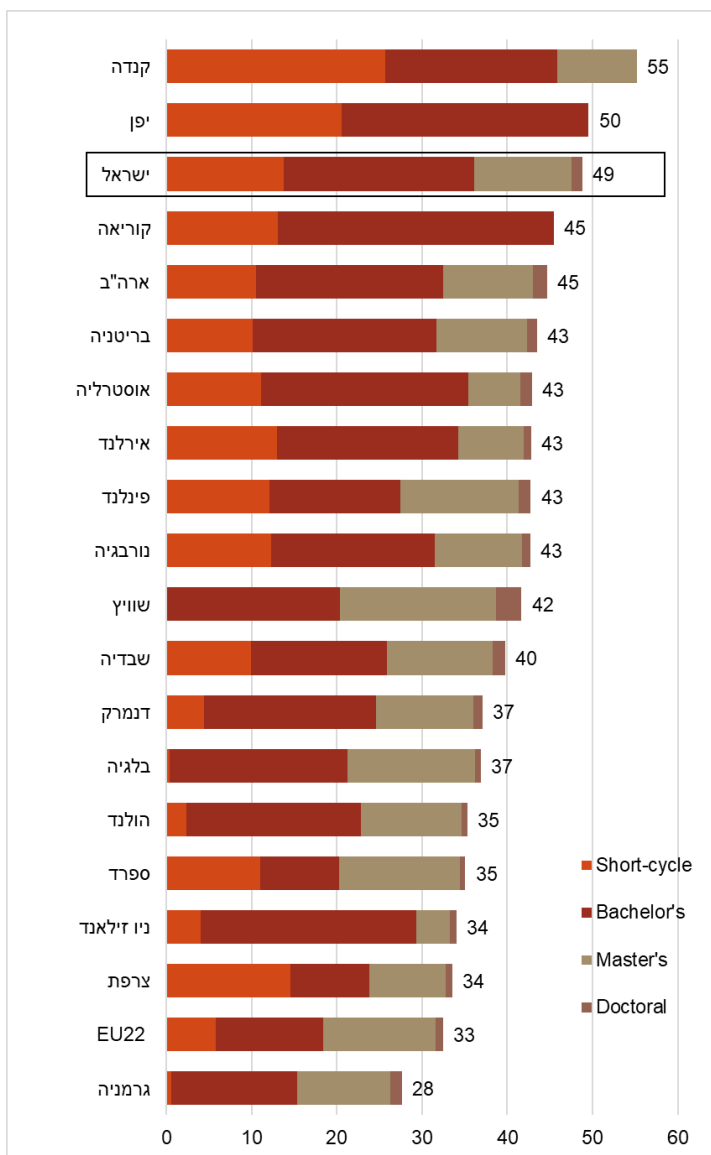
4.2 שיעור הפרסומים הישראליים מכלל פרסומי מדינות ה-OECD והעולם (1996-2016)

ניתוח נתונים ביביליומטריים של פרסומים וציטוטים מאפשר הערכה של היקף המחקר ואיכותו. בשיטות אלה ניתן לערוך השוואות בין חוקרים, מוסדות ומדינות. פרסום ישראלי מוגדר כפרסום שלפחות לאחד המחברים שלו יש כתובת ישראלית. ניתן לראות כי על אף שחלה עליה במספר פרסומי ישראל לאורך השנים, עליה זו מתונה הן ביחס לעליה במדינות OECD (מדינות מפותחות) והן ביחס לעליה בעולם כולו (שהיא משמעותית בעיקר במדינות מתפתחות). לכן, בהשוואה בינלאומית דירוגה של ישראל ממשיך במגמת ירידה במדד מספר הפרסומים. בעוד מספר פרסומי ישראל לא עלה בשנים האחרונות הן באופן מוחלט והן באופן יחסי לגודל אוכלוסייתה, בעולם חלה עליה תלולה במספר הפרסומים. משתי סיבות אלה (קיפאון בישראל ועליה בפרסומי העולם), תרומת ישראל לפרסומי העולם נמצאת במגמת ירידה מזה מספר שנים: בשנת 2000 שיעור הפרסומים הישראליים מכלל פרסומי העולם עמד על 0.93%, בשנת 2016 שיעור זה עמד על 0.73% בלבד. יש לזכור שתרומת הפרסומים של ישראל למדע עדיין גבוהה בהשוואה למספר התושבים בישראל שמהווים כ-0.1% בלבד מאוכלוסיית העולם. גם בקרב פרסומי ה-OECD חלקה של ישראל יורד, באופן דומה לירידה בחלקה בפרסומי העולם. תמונה זו מצביעה על כך שבפרסומי העולם, חלקה של ישראל יורד הן ביחס למדינות המתפתחות והן ביחס למדינות המפותחות.



מקור: ד"ר דפנה גץ, ד"ר נעה לביד, אלה ברזני, תפוקות מו"פ בישראל: פרסומים מדעיים בהשוואה בינלאומית

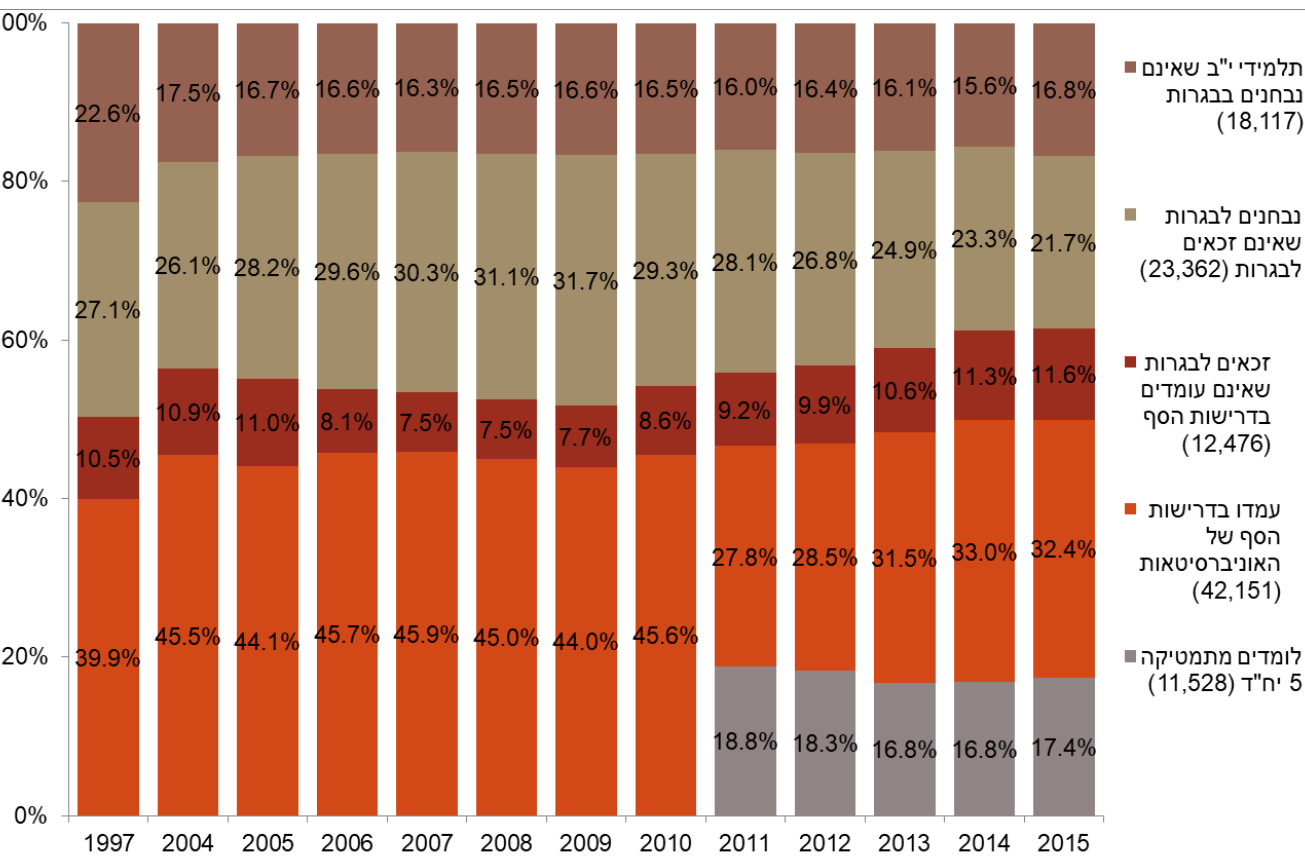
4.3 בעלי השכלה על תיכונית (כל הרמות) כאחוז מהאוכלוסייה בקבוצת גיל 25-64, 2015



- מדד מקובל למדידת הפוטנציאל של ההון האנושי הוא המדד של רמת ההשכלה של כלל האוכלוסייה.
- בישראל בשנת 2015, 14% הם בעלי השכלה על תיכונית, 22% הם בעלי תואר ראשון, 11% הם בעלי תואר שני ואחוז אחד הם בעלי תואר שלישי.
- בהשוואה בינלאומית, ישראל (49%) נמצאת בית המדינות המובילות במדד זה והיא דומה למדינות כמו יפן (50%), ארה"ב (45%) וקוריאה (45%).
- בהשוואה לשיעור בעלי השכלה גבוהה באוכלוסיית הגיל הרלוונטית ישראל (35%) דומה למדינות כמו ארה"ב (33%), הולנד (32%), דנמרק (31%), אוסטרליה ובריטניה (31%) ונורבגיה (30%).

4.4 התפלגות תלמידי כיתות יב, נבחנים בבחינות בגרות על פי זכאות לתעודת בגרות, 1996, 2003-2014

למערכת החינוך תפקיד מרכזי בהכנת עתודות להשכלה גבוהה. יש חשיבות רבה לתלמידים בעלי יכולות גבוהות המהווים את הדור הבא ללימודים גבוהים ולהתפתחות המדעית והטכנולוגית של המדינה. מדד כמו שיעור התלמידים שסיימו תעודת בגרות בהרכב של מקצועות ריאליים (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה וכד') יכול לשמש כמדד טוב לתלמידים בעלי יכולות גבוהות שישתלבו במקצועות המדעיים וההנדסה. בשנת הלימודים תשע"ג (2015) כ- 61% מתלמידי תיכון (כ- 66,150 תלמידים) היו זכאים לבגרויות, כאשר רק 50% עמדו גם בדרישות הסף של האוניברסיטאות (דרישות סף אלו כוללות, בנוסף לזכאות לתעודת בגרות, ציון עובר ברמה של 3 יחידות לימוד במתמטיקה, 4 יחידות לימוד באנגלית, ומקצוע מוגבר אחד נוסף). מספר זה מהווה אומדן קרוב להיקף של המשאב העיקרי של ישראל - כוח אדם משכיל - שיצטרף לשוק העבודה בעוד מספר שנים. שיעור התלמידים הזכאים לבגרות השתנה מאז 1997. בשנה זאת כ- 50% מתלמידי התיכון עמדו במבחנים ומשנת 2009 מדד זה נמצא במגמת עליה כאשר ב- 2015 שיעורם מגיע ל- 61%.



באופן יחסי, בין 1996 ל- 2003 שיעור זכאים לבגרות גדל בכ- 12% ושיעור התלמידים שלא נגשו לבגרות הצטמצם ב- 22.5% (מ- 22.6% ל- 17.5%). לעומת זאת בין 2004 ל- 2013 כמעט לא חלו שינויים במדדים הנ"ל.

יש לציין כי בין שנים 2005 ל- 2015 ההוצאות הלאומיות לחינוך גדלו בקצב אחיד ובמשך עשור זה הם עלו ביותר מ- 40%. מ- 55,800 מיליוני ₪ בשנת 2005 ל- 48,400 מיליוני ₪ בשנת 2015.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

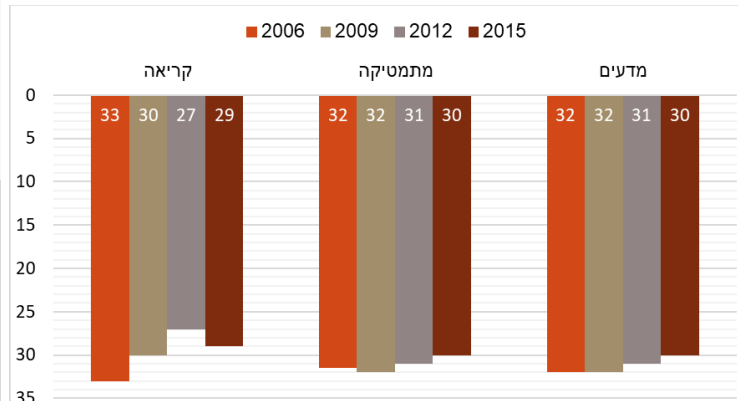
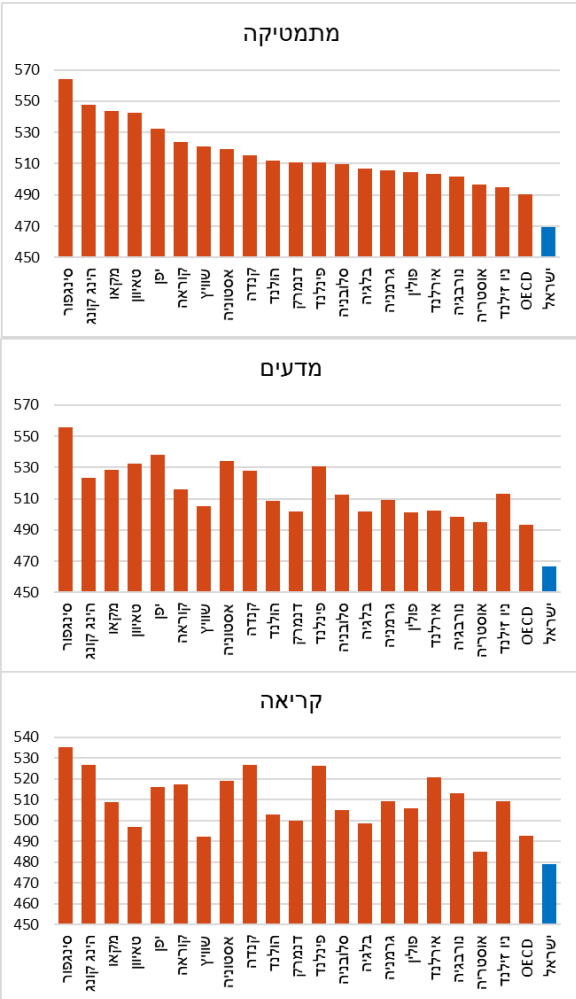
4.5 תוצאות מחקר PISA, ישראל ובהשוואה בינלאומית, 2015

מחקר PISA נערך על-ידי ארגון ה-OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ומשתתפות בו מדינות רבות מכל רחבי העולם. מחקר זה בודק את רמת האוריינות של תלמידים בני 15 בשלושה תחומים שונים: קריאה, מתמטיקה ומדעים. המחקר בוחן באיזו מידה תלמידים הקרובים לסוף חינוך חובה (במרבית המדינות) רכשו כלי חשיבה כלליים והבנה של הנושאים הנבדקים באופן המאפשר התמודדות טובה ויעילה עם סביבתם, ולא דווקא באיזו מידה רכשו ידע ותכנים ספציפיים המצופים עפ"י תכנית לימודים זו או אחרת.

משום כך השאלות הנכללות במחקר בוחנות ידע בגישה מעשית, ידע החיוני ל"עולם המבוגרים", כישורי חיים ויכולת לפתור בעיות מורכבות המצריכות שילוב בין תחומים שונים, תוך דגש על מיומנויות. המחקר נערך במחזוריות של שלוש שנים. אחת לשלוש שנים נבדקים שלושת תחומי הדעת, אך בכל פעם מושם דגש מיוחד על אחד משלושת התחומים (קריאה, מתמטיקה ומדעים).

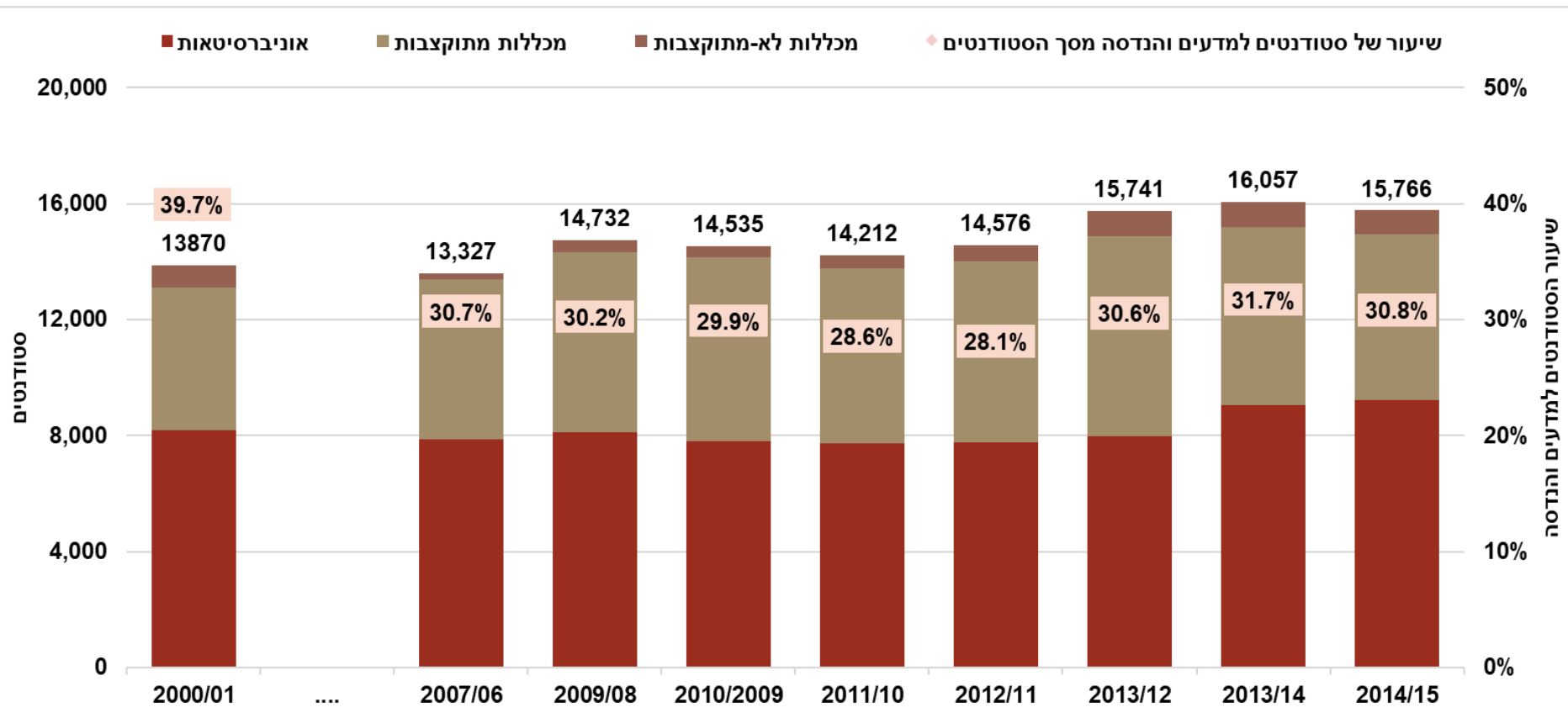
הממצאים של מחקר פיזה 2015 מראים שבאוריינות קריאה ישראל עם ציון 479 ממוקמת במקום 29 מתוך 65 מדינות, במתמטיקה (עם ציון 470) ובמדעים (עם ציון 467) במקום 30. בכל התחומים האלה נמצאת מתחת לממוצע ה-OECD.

למרות השיפור המתמיד שחל בציונים של תלמידי ישראל בכל המקצועות, מיקומה של ישראל בעולם (שיעור המשתתפים האחרים הנמצאים מתחת לישראל) כמעט לא משתפר בתחומי המתמטיקה והמדעים.



4.6 סטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון הלומדים מדע והנדסה לפי מוסדות ושיעורם מסך הסטודנטים החדשים, 2000/01-2014/15

מספר הסטודנטים בשנה הראשונה יכול להצביע על תחזית כוח אדם ועל שינויים צפויים בו. בשנת 2014/15 החלו את לימודיהם במוסדות להשכלה גבוהה במקצועות המדע והנדסה 15,766 סטודנטים המהווים 30.8% מסך הסטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון. שיעור זה ירד מכ-40% בשנת 2000/01 ל-30% כיום. 59% למדו באוניברסיטאות, 36% במכללות אקדמיות מתוקצבות ו-5% במכללות אקדמיות לא מתוקצבות.

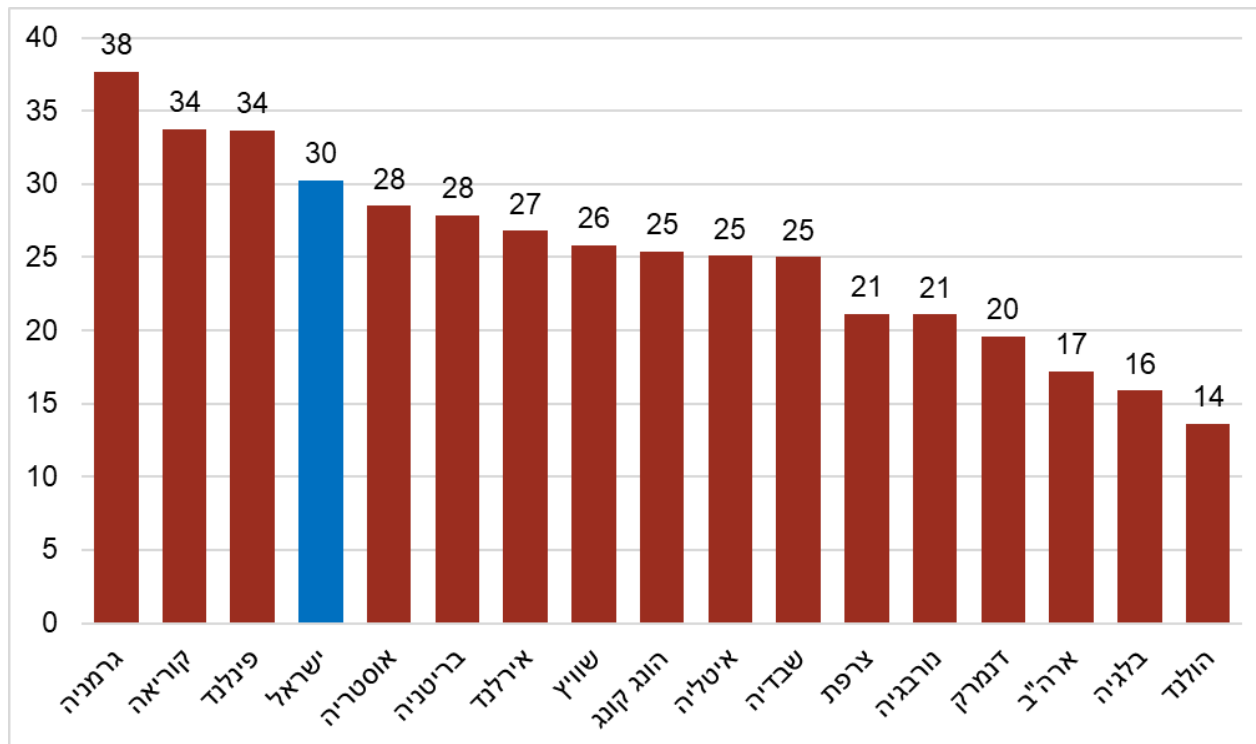


מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: מקצועות המדע והטכנולוגיה כוללים את המקצועות הבאים: מדעים פיסיקליים, מדעים ביולוגיים, חקלאות, הנדסה ואדריכלות

4.7 שיעור הנרשמים למוסדות להשכלה על תיכונית הלומדים מדע וטכנולוגיה, בהשוואה בינלאומית, 2015*

בישראל 30% מהסטודנטים הנרשמים למוסדות להשכלה על תיכונית לומדים מדע וטכנולוגיה. בהשוואה בינלאומית, ישראל ממוקמת במקום רביעי ביחס למדינות המופיעות באיור, אחרי גרמניה (38%), קוריאה (34%) ופינלנד (34%). השיעור המפתיע הוא דווקא במדינות כמו הולנד שהשיעור בה עומד על 14% ובלגיה שהשיעור בה הוא 16%.

אמנם מצבה של ישראל בהשוואה בינלאומית הוא טוב, אך יש לשים לב שמדובר כאן על הלומדים להשכלה על תיכונית (כלומר טכנאים והנדסאים) ומאחר ומערכות ההשכלה שונות ההגדרות של מי נכלל במדד זה שונות בין המדינות. ויש לבחון האם דרישות השוק למקצועות אלה נענים.

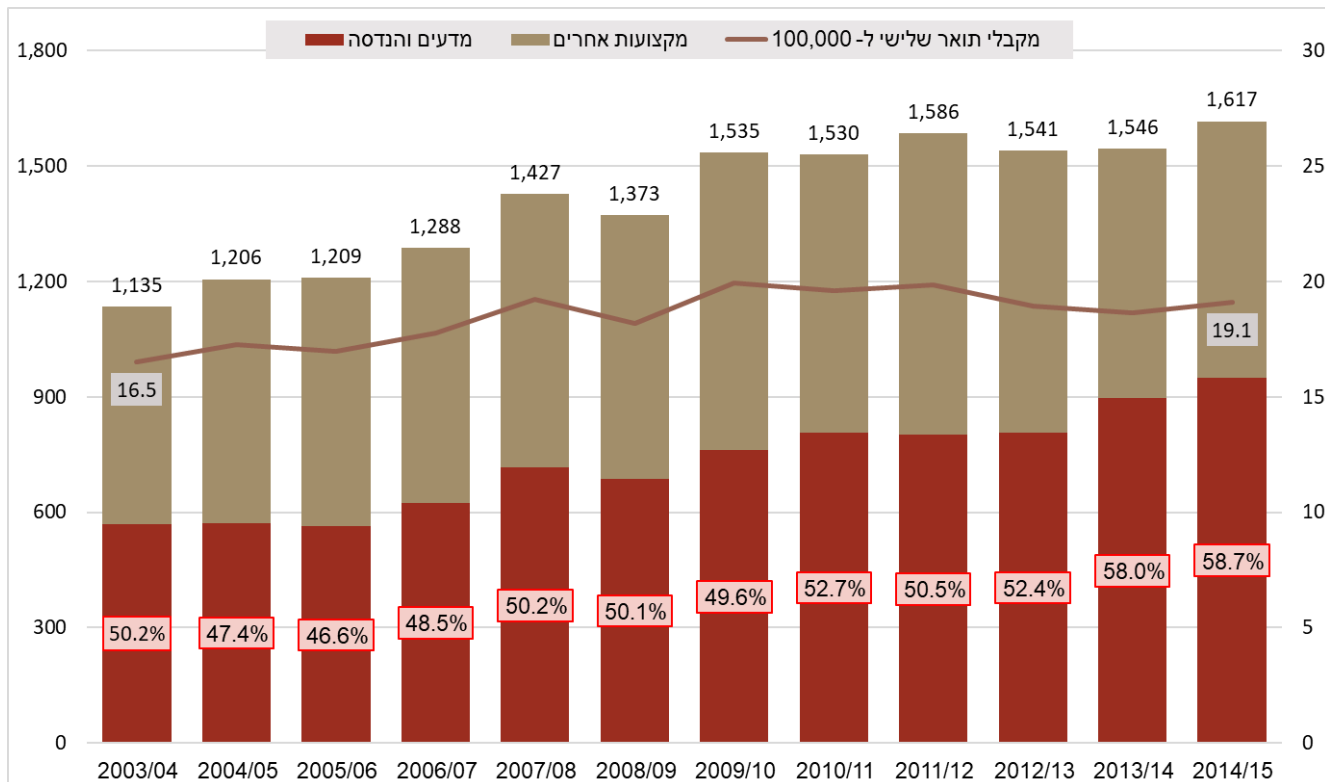


מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: מקצועות המדע והטכנולוגיה כוללים את המקצועות הבאים: מתמטיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, מדעים פיסיקליים, מדעים ביולוגיים, הנדסה ואדריכלות * שנת 2015 או השנה האחרונה שלגביה התקבלו נתונים

4.8 מספר מקבלי תואר שלישי בישראל ושיעור הלומדים מדעים והנדסה, 2003/04-2014/15

בעלי תואר שלישי מהווים כוח עיקרי בביצוע מחקר אקדמי ויש להם גם השפעה רבה על מחקר יישומי. לכן נתונים לגבי מקבלים חדשים של התואר יכולים לתת אינדיקציה לגבי עתיד המחקר בישראל.

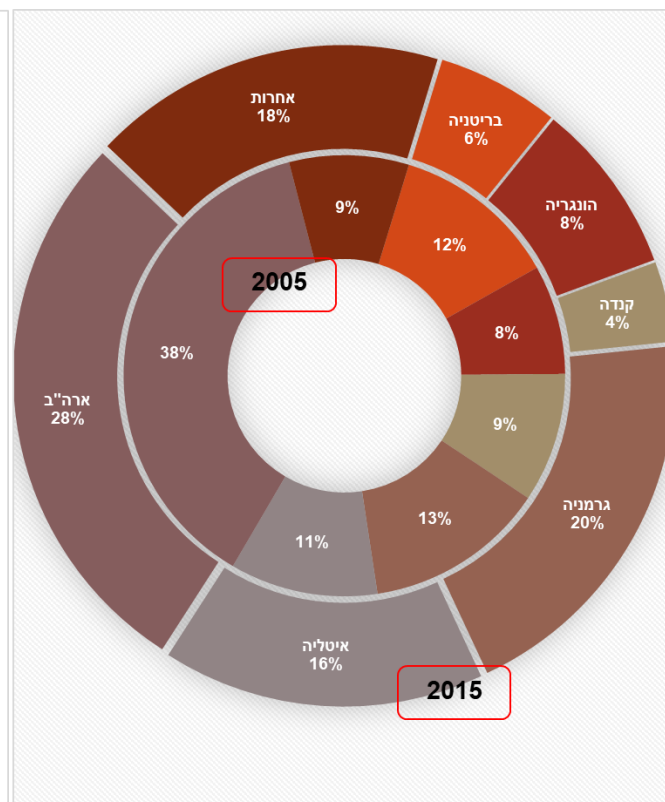
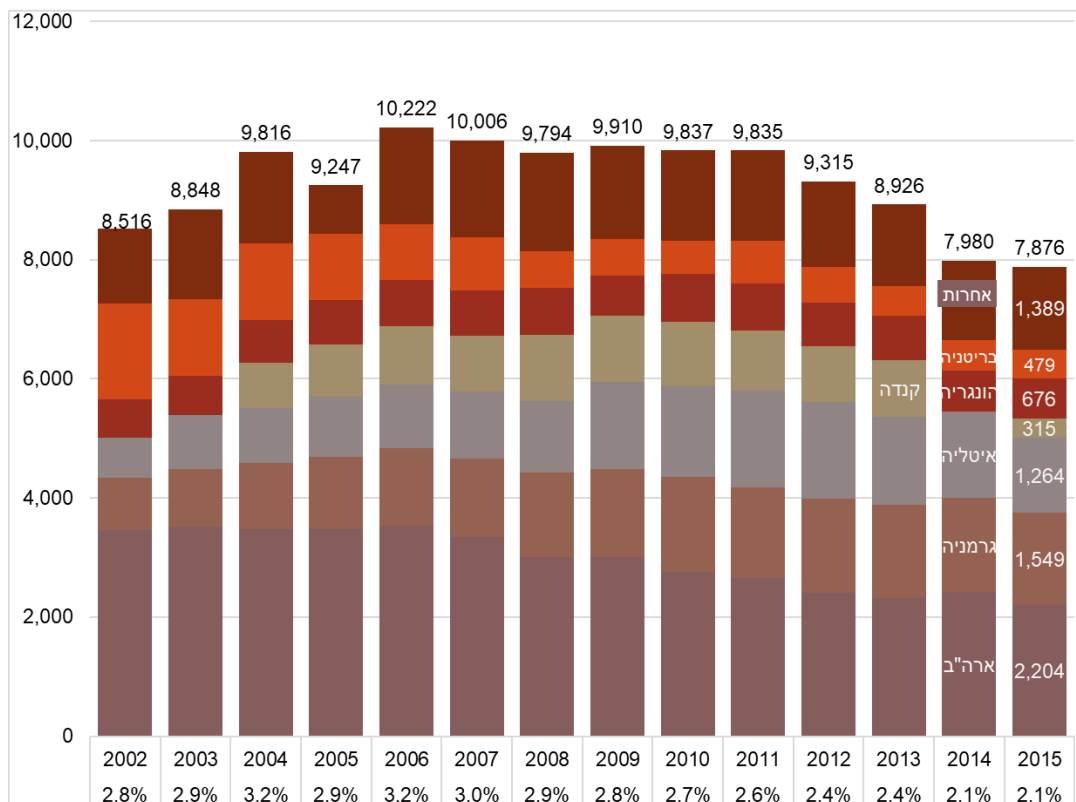
מספר מקבלי תואר שלישי בישראל גדל ב-35% בין שנה"ל 2003/04 (1,135 איש) לבין שנה"ל 2009/10 (1,535) ומאז ועד שנה"ל 2013/14 (1,546) נשאר כמעט קבוע. לעומת זאת שיעור הלומדים מדעים והנדסה עלה מ-50.1% בשנה"ל 2009/10 ל-58.7% בשנה"ל 2014/15.



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: מקצועות המדע והטכנולוגיה כוללים את המקצועות הבאים: מתמטיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, מדעים פיסיקליים, מדעים ביולוגיים, הנדסה ואדריכלות

4.9 סטודנטים ישראלים הלומדים במדינות OECD לפי מדינות היעד, 2015 - 2002

לפי ההגדרה המקובלת "בריחת המוחות" הנו תהליך של הגירת עובדים מיומנים למקומות/מדינות שבהם מוצעת להם עבודה התואמת את כישוריהם והכשרתם. נידות סטודנטים מהווה מדד ל"בריחת מוחות" עתידית משום שאחד השיקולים המובילים בבחירה היעד בלימודים בחו"ל הנו אפשרות תעסוקתית במדינה בה נמצא המוסד הלימודי. לפי נתוני OECD ב-2015 שהו במדינות ה-OECD כ-7,876 סטודנטים ישראלים בכל התארים המהווים 2.1% מסך הסטודנטים בישראל. בניגוד למגמה הרווחת בעולם מספר הסטודנטים הלומדים בחו"ל ירד בשנתיים האחרונות. ניתן לראות כי המדינות המועדפות הן ארה"ב (30%), גרמניה (20%) ואיטליה (18%). החלוקה בין המדינות השתנתה. בעשור האחרון, שיעור הלומדים בארה"ב, קנדה ובריטניה ירד לעומת שיעור הסטודנטים בגרמניה שעלה מ-13% ל-20% ובאיטליה שיעורו עלה מ-11% ל-16%.



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני OECD
 הערות: עבור קנדה חסרים נתונים בשנים 2002, 2003 ו-2014.
 מתחת לשנים האחרונים מציינים את שיעור הסטודנטים הישראלים הלומדים במדינות OECD מסך הסטודנטים הישראלים.

תמונת מצב – נשים במדע וטכנולוגיה

45	1.1	חינוך
45	1.1	זכאות לתעודת בגרות במדע וטכנולוגיה (מו"ט)
47	1.2	תוצאות מחקר פיזה (2015) - PISA - Program for International Student Assessment
50	1.3	תוצאות מבחני מיצ"ב
51	2.	השכלה גבוהה ואקדמיה
51	2.1	מבט על
52	2.2	סטודנטיות להשכלה גבוהה
55	2.3	קרנות ומענקים ללימודי השכלה גבוהה
57	3.	תעסוקה
57	3.1	תעסוקה בענפי ההיי-טק
58	3.2	תעסוקה בחברות העוסקות במו"פ
59	3.3	נשים בשירות המדינה

רשימת איורים

45	איור 1: אחוז הניגשים ברמה מוגברת במתמטיקה ובמקצוע מו"ט נוסף אחד לפחות ברמה מוגברת לפי מין, מתוך הזכאים לתעודת בגרות, 2009/10 – 2013/14
46	איור 2: שיעור הנבחנים ברמה מוגברת באנגלית, במתמטיקה ובמקצועות המדעיים האחרים, לפי מין ומגזר, 2013
47	איור 3: אוריינות קריאה – ממוצעים לפי מגדר ומגזר שפה (ישראל, ממוצע ה-OECD, דוברי עברית ודוברי ערבית)
48	איור 4: אוריינות קריאה – שיעור תלמידים מצטיינים ומתקשים לפי מגדר ומגזר שפה, 2006-2015, (ליד השנה בסוגריים מצוין הציון הממוצע)
48	איור 5: אוריינות מתמטיקה – ממוצעים לפי מגדר ומגזר שפה (ישראל, ממוצע ה-OECD, דוברי עברית ודוברי ערבית)
49	איור 6: אוריינות קריאה – שיעור תלמידים מצטיינים ומתקשים לפי מגדר ומגזר שפה, 2006-2015, (ליד השנה בסוגריים מצוין הציון הממוצע)
50	איור 7: ציון במתמטיקה לפי פילוחים עיקריים
51	איור 8: שיעורן של הנשים לאורך המסלול בלימודים ובאקדמיה = "עקומת מספריים מגדרית קבוע"
52	איור 9: אחוז הנשים לפי מסלול הלימודים וסגל אקדמי, (2014)
53	איור 10: אחוז הנשים בתואר ראשון במוסדות להשכלה גבוהה לפי תחום לימודים, תש"ן (1990/91) מול תשע"ו (2015/16)
53	איור 11: שיעור הנשים ממקבלי תואר שלישי, 2003/4-2014/15
54	איור 12: שיעור הנשים ממקבלי תואר שלישי לפי תחומים, 2014/15

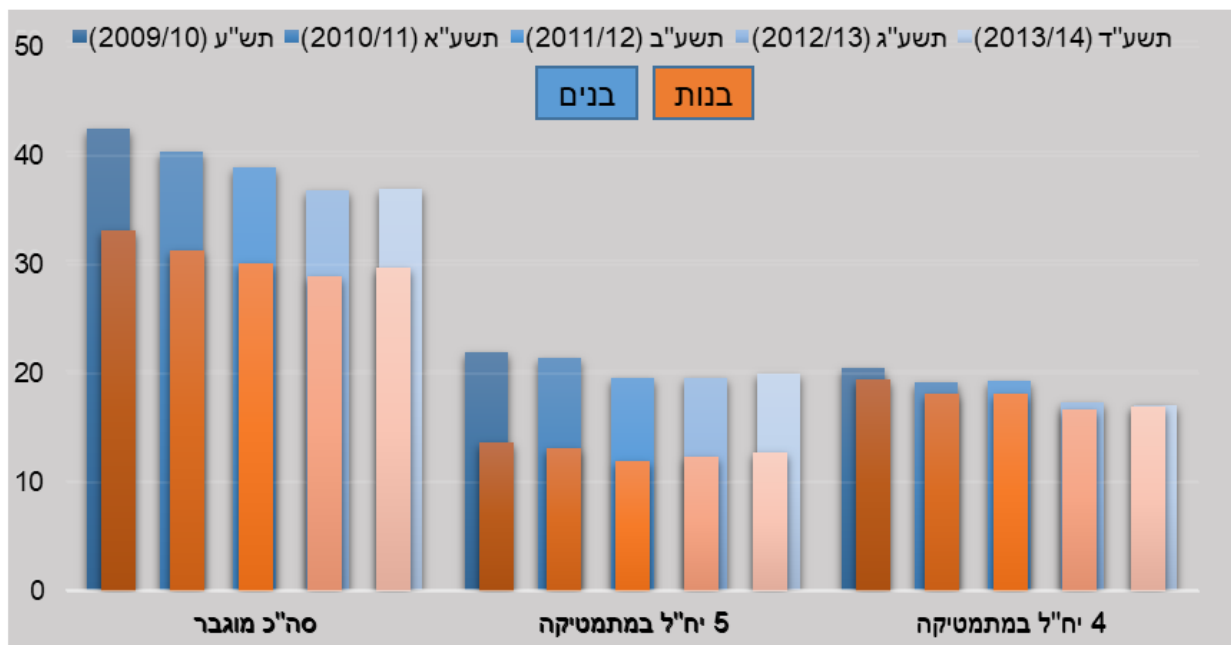
- איור 13: שיעור הנשים במגזר ההשכלה הגבוהה מסך החוקרים במגזר, 2015*..... 54
- איור 14: קליטת סגל אקדמי בכיר (חדש) באוניברסיטאות בשנים 2010-2014..... 55
- איור 15: הגשות וזכיות בקרן הלאומית למדע, לפי מגדר, תשע"ד..... 56
- איור 16: זוכים במלגות אלון השוואה בין השנים תשע"ג, תשע"ד ותשע"ז..... 56
- איור 17: שיעור הנשים השכירות בתחום ההייטק, לפי ענף כלכלי, 2016..... 57
- איור 18: משרות במו"פ במגזר העסקי, 2010-2015..... 59
- איור 19: שיעור נשים לעומת גברים לפי קבוצות של דרגות במשרות התקניות, 2015- יעודכן בהמשך..... 59
- איור 20: נשים המועסקות בחוזה בכירים, 2009-2015- יעודכן בהמשך..... 60

מחקרים שונים מצביעים על הגורמים המשפיעים על הבחירה של בנים ובנות במסלול מדעי-טכנולוגי. במחקר של קנול (2015), נטען כי לגורמים כגון: יצירת אווירה תחרותית בכיתה, משך הזמן שהמורה נותן לתלמידים לענות על שאלות, שימוש בניסויים לעומת העברה פרונטלית של החומר וכדומה, יש השפעה שונה על בנים ועל בנות, שעשויה להשפיע על ציוני התלמידים ועל המוטיבציה שלהם לבחור במקצועות מדעיים¹. המחקר מצא גם כי ספרי הלימוד במדעים בחטיבות הביניים משופעים בסטראוטיפים מגדריים: הבדל כמותי של אזכור נשים וגברים, אזכורים לתפקידים "גבריים" לעומת "נשיים" ועוד. בפרק זה נציג מדדים של זכאות לתעודת בגרות ומבחנים בינלאומיים בפילוח לפי מגדר ונשווה את מעמדן והישגיהן של הנשים בהשוואה לגברים בהשוואה בינלאומית ועל פני זמן.

1.1 זכאות לתעודת בגרות במדע וטכנולוגיה (מו"ט)

רוב הנבחנים והנבחנות ברמה של חמש יחידות לימוד במתמטיקה, נבחנו גם ברמה מוגברת במקצוע מו"ט נוסף אחד לפחות. קיימים פערים לטובת הבנים ויותר בנים מבנות עוברים את הבגרות במתמטיקה ברמה של חמש יחידות לימוד, בתוספת של מקצוע מו"ט מוגבר אחד לפחות. לעומת זאת, לאורך השנים נמצא שיעור דומה בקרב בנים ובנות שעברו את הבגרות ברמה של ארבע יחידות לימוד במתמטיקה ומקצוע מו"ט מוגבר נוסף. נתונים אלה מראים כי כבר בנקודת הפתיחה בנות בוחרות להבחן ברמה נמוכה יותר במתמטיקה לעומת הבנים. בחמש השנים האחרונות לא חלו שינויים משמעותיים באחוז הניגשים ברמה מוגברת במתמטיקה ובמקצוע מו"ט נוסף וגם הפערים בין הבנים לבנות לא השתנה משמעותית.

איור 1: אחוז הזכאים ברמה מוגברת במתמטיקה ובמקצוע מו"ט נוסף אחד לפחות ברמה מוגברת לפי מין, מתוך סך הזכאים לתעודת בגרות, 2010-2014



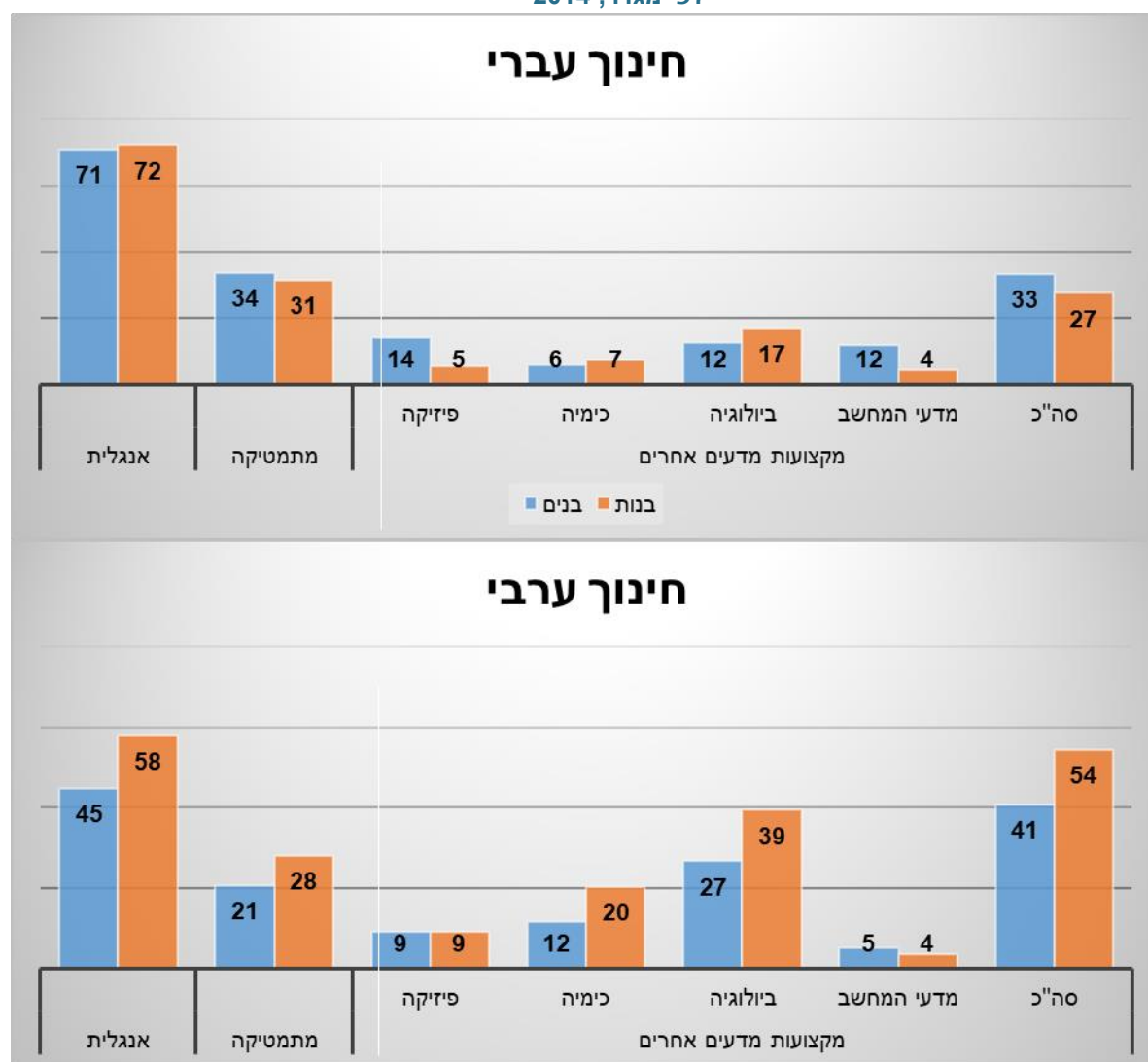
מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

¹ רחל קנול, "האקלים הכיתתי בראיה מגדרית", השתלמות מורי מדעים מכון דוידסון (מצגת), 01 ביולי 2013.

איור 2 מציג את שיעור הנבחנים ברמה מוגברת באנגלית, במתמטיקה ובמקצועות המדעיים האחרים, לפי מין ומגזר. סה"כ היו 68,298 תלמידים במגזר העברי ו-21,486 תלמידים במגזר הערבי שנבחנו ברמה מוגברת במתמטיקה, אנגלית או באחד המקצועות המדעיים האחרים. בחינוך העברי נמצאו שיעורים דומים של בנים ובנות שנבחנו במקצועות האנגלית והמתמטיקה. לעומת החינוך הערבי בו שיעור הבנות הנבחנות באנגלית ומתמטיקה גבוה יותר משיעור הבנים, בחינוך העברי שיעור הבנים שנבחנים במקצועות מדעיים (33%) גבוה יותר משיעור הבנות (27%). בחינוך הערבי, המצב הפוך, שיעור הבנים (41%) נמוך משמעותית משיעור הבנות (54%). פערים אלה בפילוג לפי מגדר בין המגזרים הם: במגזר העברי בעיקר במקצועות פיזיקה ומדעי המחשב ובמגזר הערבי במקצועות הביולוגיה והכימיה. שיעור הבנות הנבחנות במגזר הערבי דומה או גבוה יותר בכל המקצועות המדעיים. הפער הבולט ביותר הוא במקצוע הביולוגיה בו נבחנים 39% בנות ורק 27% מהבנים.

בהשוואה בין החינוך העברי לחינוך הערבי, למרות ששיעור הנבחנות במגזר העברי במקצועות המתמטיקה (31%) והאנגלית (72%) גבוה משיעור הבנות במגזר הערבי, המצב מתהפך במקצועות המדעיים. שיעור הבנות הנבחנות במגזר הערבי במקצועות המדעיים גבוה משמעותית משיעור הבנות בחינוך העברי במקצועות אלה. גם כאן בולטים מקצוע הביולוגיה והכימיה שיש להם אוריינטציה נשית. שיעור הנבחנות במגזר הערבי בביולוגיה מגיע ל-39% לעומת 17% במגזר העברי. בכימיה שיעור הנבחנות במגזר הערבי הוא 20% לעומת 7% במגזר העברי.

איור 2: שיעור הנבחנים ברמה מוגברת באנגלית, במתמטיקה ובמקצועות המדעיים האחרים מסך הנבחנים באותו מגזר, לפי מגדר, 2014



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

1.2 תוצאות מחקר פיזה (2015) -

PISA - Program for International Student Assessment

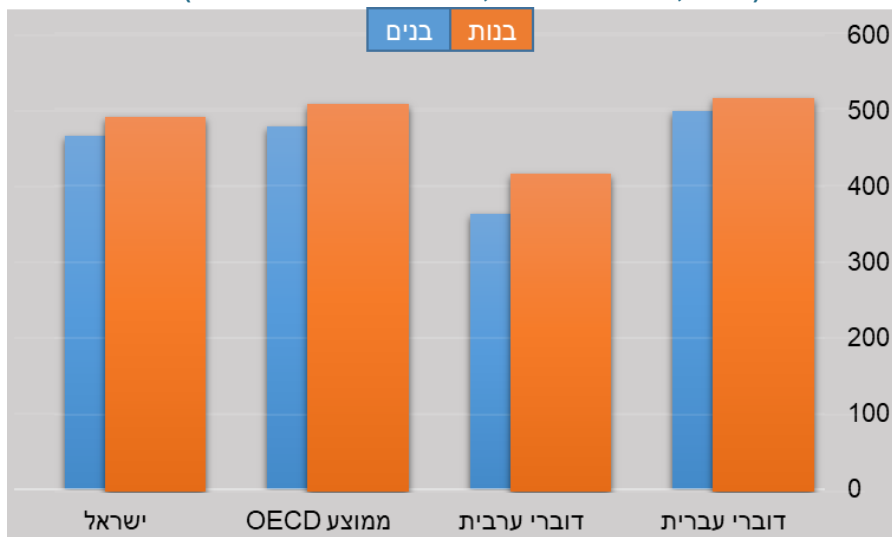
מחקר פיזה נערך על-ידי ארגון ה-OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ומשתתפות בו מדינות רבות מכל רחבי העולם. מחקר זה בודק את רמת האוריינות של תלמידים בני 15 בשלושה תחומי דעת: קריאה, מתמטיקה ומדעים. המחקר בוחן באיזו מידה תלמידים הקרובים לסוף חינוך חובה (במרבית המדינות) רכשו כלי חשיבה כלליים והבנה של הנושאים הנבדקים באופן המאפשר התמודדות טובה ויעילה עם סביבתם, ולא דווקא באיזו מידה רכשו ידע ותכנים ספציפיים המצופים עפ"י תכנית לימודים זו או אחרת. משום כך השאלות הנכללות במחקר בוחנות ידע בגישה מעשית, ידע החיוני ל"עולם המבוגרים", כישורי חיים ויכולת לפתור בעיות מורכבות המצריכות שילוב בין תחומים שונים, תוך דגש על מיומנויות.

המחקר נערך במחזוריות של שלוש שנים. אחת לשלוש שנים נבדקים שלושת תחומי הדעת, אך בכל פעם מושם דגש מיוחד על אחד משלושת התחומים (קריאה, מתמטיקה ומדעים). ישראל החלה את השתתפותה בשנת 2002, שבו הושם דגש על אוריינות קריאה, במחקר PISA בשנת 2006, ההתמקדות היתה על תחום האוריינות המדעית, במחקר PISA בשנת 2009, בו הפעם נבחן לעומק תחום אוריינות קריאה ומחקר פיזה בשנת 2012 שהתמקד באוריינות מתמטית. בשנת 2015 נושא העומק הנבחר היה תחום המדעים.

במחקר של 2015 השתתפו 72 מדינות. תוצאות המחקר מפולחים על פי מין ומגזר ולכן הן מקור חשוב להשוואה לפערים בין בנים לבנות במגזרים השונים.

מהאיור הבא המציג את הציונים באוריינות קריאה לפי מין ומגזר שפה, עולה כי ממוצע הבנים נמוך מממוצע הבנות בכל הקבוצות, והוא דומה לפערים בהשוואה לממוצע ה-OECD. בישראל ממוצע הבנות גבוה ב-23 נקודות מממוצע הבנים (490 לעומת 467 נקודות, בהתאמה), כאשר ניתן לראות כי עיקר הפער נובע במגזר דוברי הערבית. פער של 52 נקודות לעומת 14 נקודות אצל דוברי העברית.

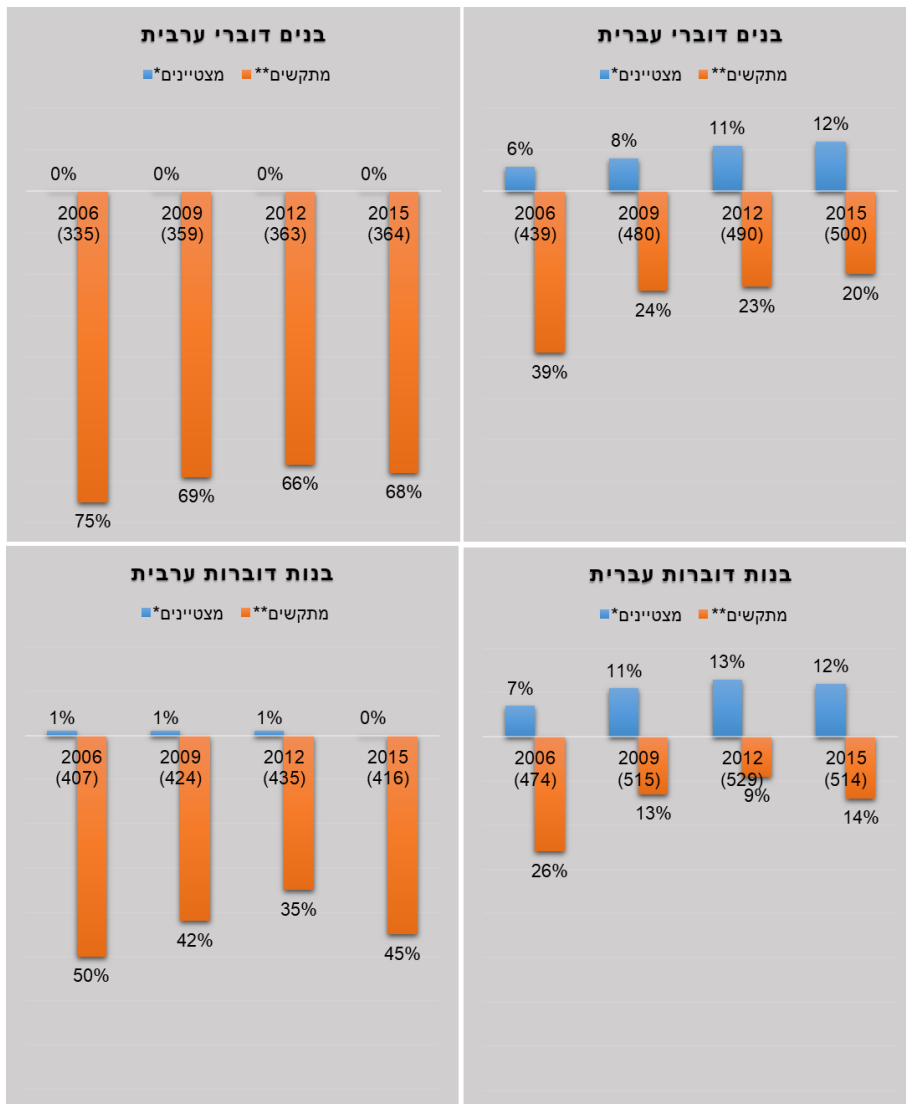
איור 3: אוריינות קריאה – ממוצעים לפי מגדר ושפה (ישראל, ממוצע ה-OECD, דוברי ערבית ודוברי עברית)



מקור: ראמ"ה משרד החינוך

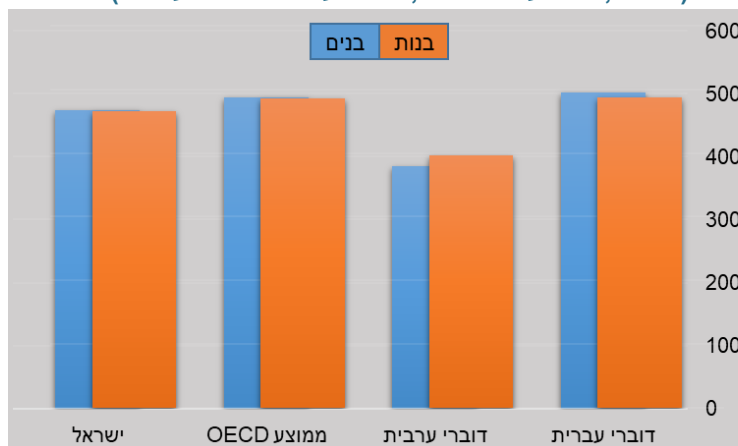
האיור הבא מציג את שיעור תלמידים מצטיינים ומתקשים לפי מגדר ושפה. שיעור הבנים והבנות המצטיינים דוברי העברית זהה (12%), ושיעור המתקשים גדול יותר בקרב הבנים. כאשר בוחנים את הפערים המגדריים בכל אחד ממגזרי השפה בנפרד עולה כי בקרב תלמידים מבתי ספר דוברי עברית אין פער מובהק בין ממוצע הבנים לבין ממוצע הבנות, ואילו בקרב תלמידים מבתי ספר דוברי ערבית ממוצע הבנות בשנת 2015 גבוה ב-52 נקודות מממוצע הבנים (416 ו-364 נקודות בהתאמה). שיעור המצטיינים (רמות 5 ו-6) בקרב דוברי הערבית הוא אפס ושיעור המתקשים (מתחת לרמה 2) בקרב דוברי הערבית גבוהה הרבה יותר אצל בנים דוברי ערבית מאשר אצל הבנות דוברות ערבית.

איור 4: אוריינות קריאה – שיעור תלמידים מצטיינים ומתקשים לפי מגדר ומגזר שפה, 2006-2015, (ליד השנה בסוגריים מצוין הציון הממוצע)



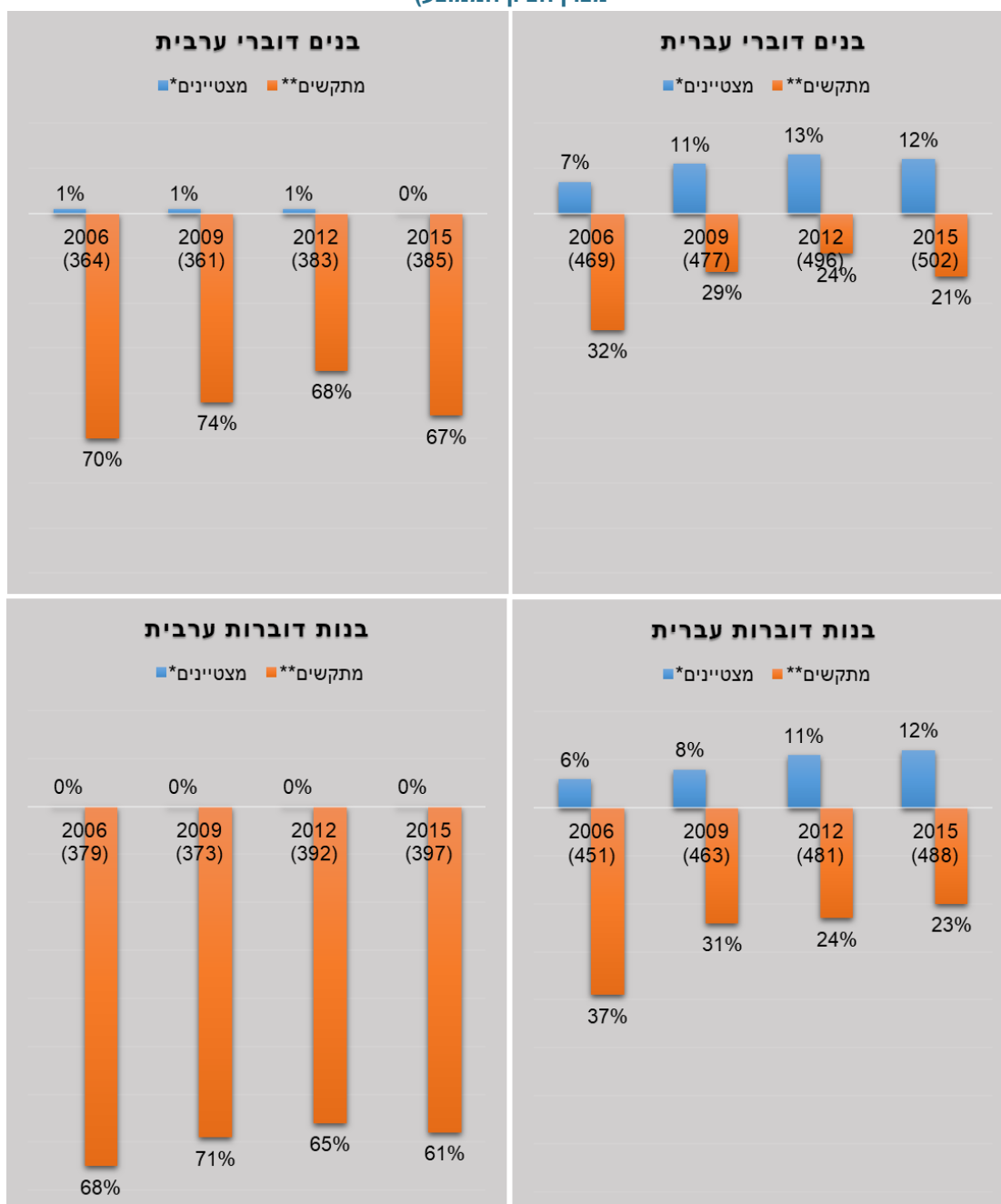
הערות: * מצטיינים - רמות 5 ו-6 ** מתקשים - רמה מתחת לרמה 2

איור 5: אוריינות מתמטיקה – ממוצעים לפי מגדר ומגזר שפה (ישראל, ממוצע ה-OECD, דוברי ערבית ודוברי ערבית)



באירורים הבאים מוצגות התפלגויות רמות הבקיאיות במתמטיקה לפי מגדר. מהתרשים עולה כי בכלל האוכלוסייה בישראל שיעור המצטיינים גדול יותר בקרב הבנים (11%) מאשר בקרב הבנות (7%), ושיעור המתקשים דומה בקרב הבנים ובקרב הבנות (32% בשתי הקבוצות). בהשוואה למוצע ה-OECD עולה גם כן כי שיעור המצטיינים גדול יותר בקרב הבנים (12%) מאשר בקרב הבנות (9%), ושיעור המתקשים דומה בקרב הבנים ובקרב הבנות (23%-ו-24% בהתאמה). כאשר בוחנים פערים אלה בקרב תלמידים משני מגזרי השפה בנפרד עולה כי בקרב תלמידים דוברי עברית, שיעור המצטיינים בקרב הבנים (15%) כמעט כפול מזה שבקרב הבנות (9%), ושיעור המתקשים דומה בקרב בנים ובנות (21%-ו-23%, בהתאמה). בקרב תלמידים דוברי עברית, שיעור המצטיינים מקרב הבנים והבנות קטן מ-1%, ושיעור המתקשים מעט גדול יותר בקרב הבנים (67%) מאשר בקרב הבנות (61%).

איור 6: אורינות מתמטיקה – שיעור תלמידים מצטיינים ומתקשים* לפי מגדר ומגזר שפה, 2006-2015, (ליד השנה בסוגריים מצוין הציון הממוצע)



הערות: *תלמידים שענו בהצלחה על שאלות בעלות דרגת קושי גבוהה נחשבים מצטיינים (רמות בקיאות 5-6), ואילו תלמידים שהצליחו לענות רק על שאלות בעלות רמת קושי נמוכה נחשבים כמתקשים (מתחת לרמת בקיאות 2).

1.3 תוצאות מבחני מיצ"ב בבתי ספר

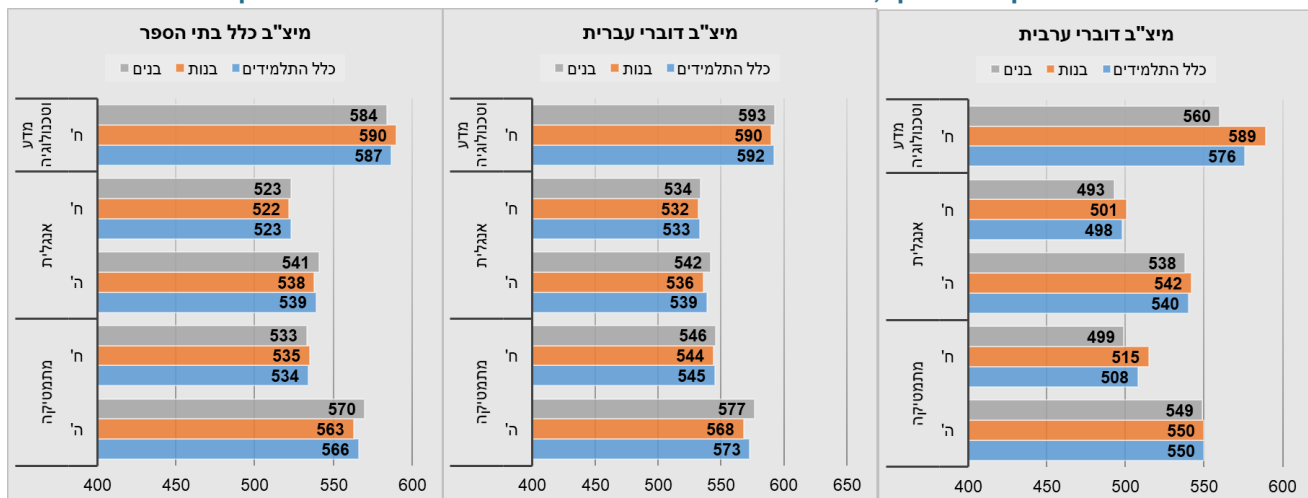
מבחני המיצ"ב – מדדי יעילות וצמיחה בית-ספרית – הוא מערכת מדדים בית-ספריים שמטרתה לספק מידע למנהל ולצוותים הפדגוגיים בבתי-הספר על תפקוד בית-ספרם במגוון של נושאים. מודל המיצ"ב בנוי כך שהוא כולל מבחני הישגים שמשקפים את התוצרים הקוגניטיביים של הלמידה וסקרי אקלים וסביבה פדגוגית שמשקפים את ההיבטים החברתיים-רגשיים-פדגוגיים. מבחני הישגים במיצ"ב נועדו לבחון באיזו מידה עומדים תלמידי בית-הספר היסודי ותלמידי חטיבת הביניים ברמת הדרישות המצופה על פי תכנית הלימודים בארבעת מקצועות הליבה: שפת-אם (עברית/ערבית), מתמטיקה, אנגלית ומדע וטכנולוגיה. המבחנים בשפת-אם, במתמטיקה ובאנגלית הועברו בכיתות ה' ו-ח'. במקצוע מדע וטכנולוגיה נערך מבחן בכיתות ח' בלבד (מתוך דו"ח של ראמ"ה לשנת 2017²). בפרק זה נתייחס להבדלים בין בנים לבנות וכן בין המגזר הערבי למגזר העברי.

כדי לאפשר השוואה רב-שנתית של ציוני המיצ"ב, הנהיגה ראמ"ה מערך כיוול סטטיסטי של ציוני המבחנים, המתרגם את הציון הגולמי בכל שנה בכל תחום דעת ובכל דרגת כיתה לסולם מיצ"ב רב-שנתי. הסולם נועד לאפשר השוואה תקפה של הישגים במבחני המיצ"ב לאורך השנים, באותו המקצוע ודרגת הכיתה. שנת הבסיס להשוואה הרב-שנתית נקבעה להיות תשס"ח. סולם המיצ"ב הרב-שנתי נקבע כך שבשנת הבסיס (תשס"ח) הציון הממוצע של כל תחום דעת, בכל דרגת כיתה, היה 500, וסטיית התקן היתה 100. הציונים בכל שנה מכוילים ומדווחים בממוני סולם רב-שנתי זה. (מתוך דו"ח של ראמ"ה לשנת 2017²)

באזור הבא ניתן לראות את הציונים המכוילים בשלושת המקצועות – מתמטיקה (לכיתות ה' ו-ח'), אנגלית (לכיתות ה' ו-ח') ומדע וטכנולוגיה (לכיתה ח')

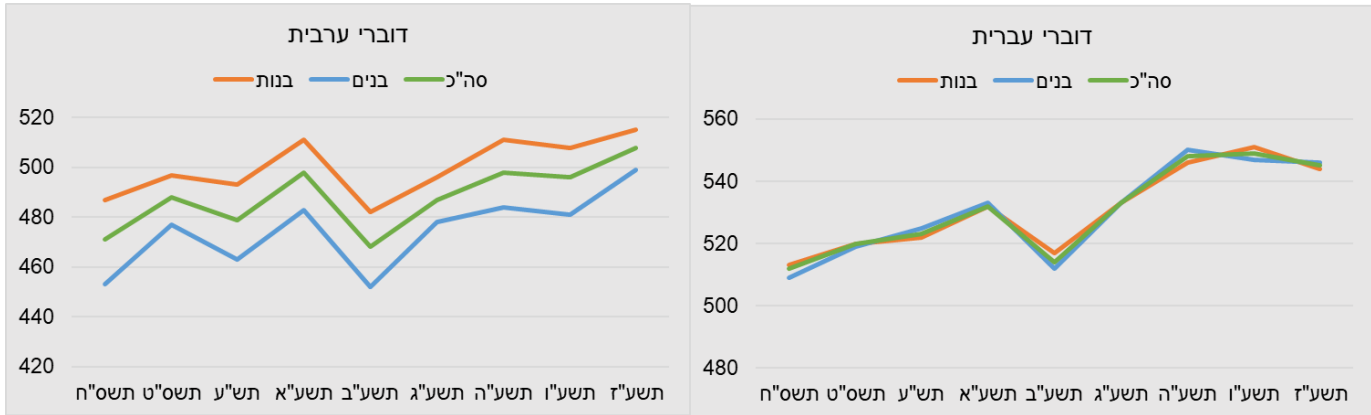
ניתן לראות הבדלים בולטים בפער המגדרי בין דוברי עברית לדוברי ערבית. במדע וטכנולוגיה (כיתה ח') יש יתרון בולט לבנות על פני הבנים. במגזר הערבי בעוד במגזר היהודי המצב הפוך לבנים יש יתרון (אמנם לא משמעותי) על פני הבנות. המצב דומה גם בציוני המתמטיקה בכיתה ח' וגם בציוני האנגלית.

איור 7: ציון במתמטיקה, באנגלית ובמדע וטכנולוגיה במבחני מיצ"ב לפי פילוחים עיקריים



² <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/Meitzav/DochotMaarachtim.htm>

איור 8: ציון במתמטיקה במבחני מיצ"ב לכיתות ח' בשנים תשס"ח-תשע"ז



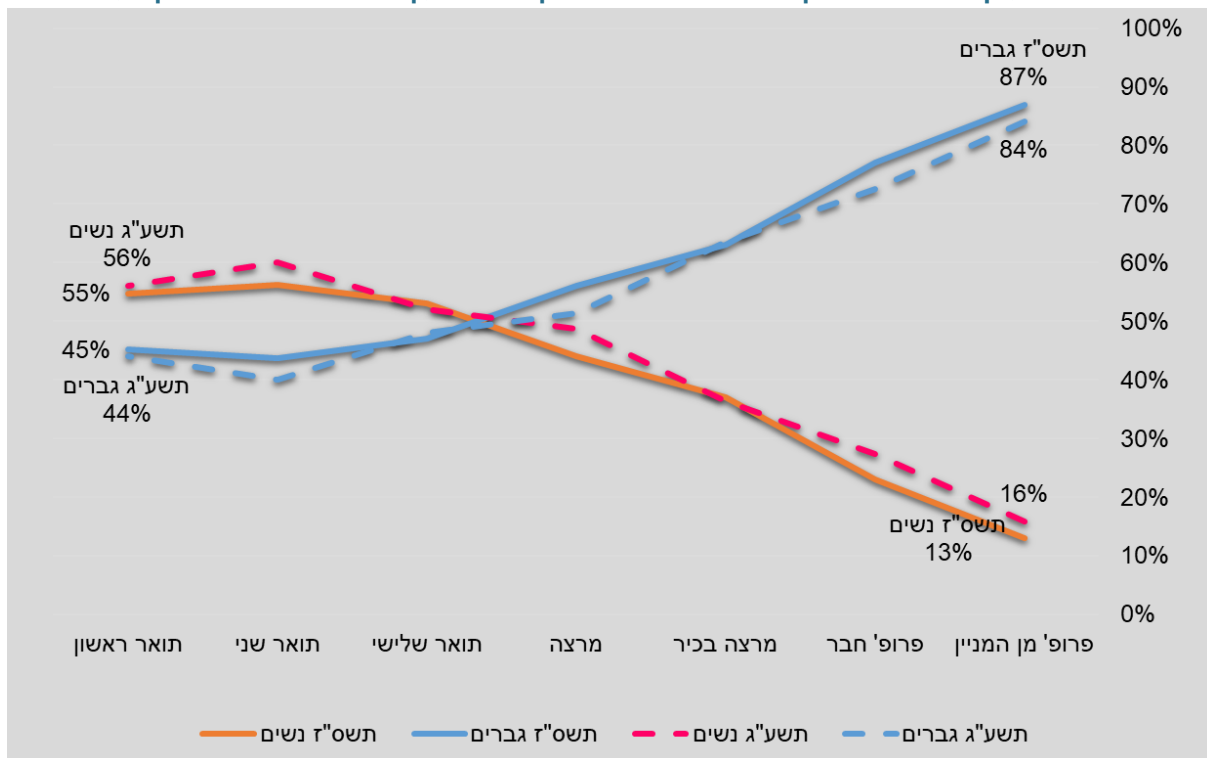
2. השכלה גבוהה ואקדמיה

2.1 מבט על

בשנה"ל תשע"ד נשים היוו כ- 56% מכלל הסטודנטים לתואר ראשון, כאשר בתחום מדעים והנדסה (כולל חקלאות) שיעורן היה כ- 32%.

שיעורן הגבוה של הנשים בלימודים גבוהים לא בא לידי ביטוי בסגל האקדמי. הנשים מהוות רק 29% מהסגל הכולל ו-13% במקצועות ההנדסה והטכנולוגיה.

איור 9: שיעורן של הנשים לאורך המסלול בלימודים ובאקדמיה = "עקומת מספריים מגדרית קבועה"

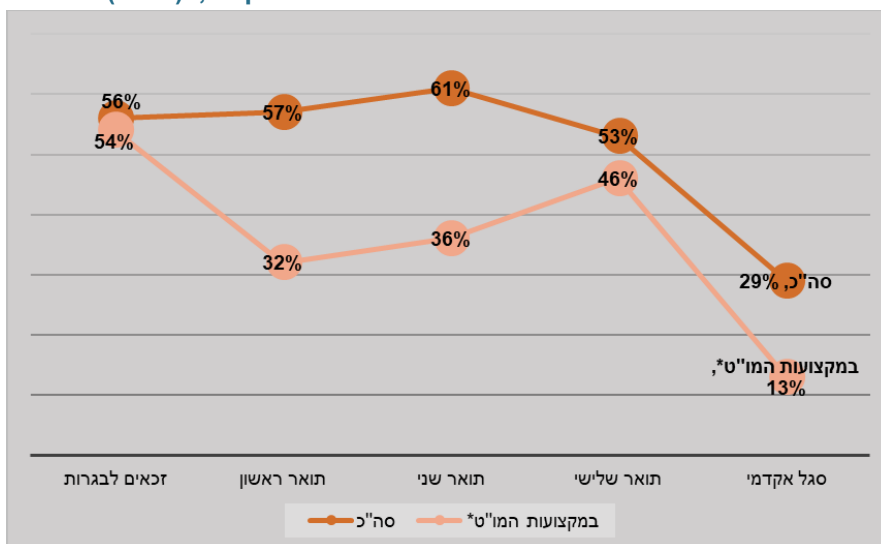


מקור: דו"ח הוועדה לקידום וייצוג נשים במוסדות להשכלה גבוהה

האיור הבא מציג את אחוז הנשים במסלולי הלימודים השונים לפי תואר ושיעורן בסגל האקדמי. שיעורן של הנשים סה"כ לאורך מסלול הלימודים החל מזכאים לבגרות (56%) ועד תואר שלישי (53%) תואם את אחוז הנשים באוכלוסייה. המצב לא דומה במקצועות המדעיים והטכנולוגיים, שם אמנם ייצוג הנשים בזכאות לבגרות נשמר אך יורד ל-32% בתואר ראשון ול-36% בתואר שני.

שיעורן הגבוה של הנשים בלימודים גבוהים לא בא לידי ביטוי בסגל האקדמי. הנשים מהוות רק 29% מהסגל הכולל ו-13% במקצועות ההנדסה והטכנולוגיה.

איור 10: אחוז הנשים לפי מסלול הלימודים וסגל אקדמי, (2014)



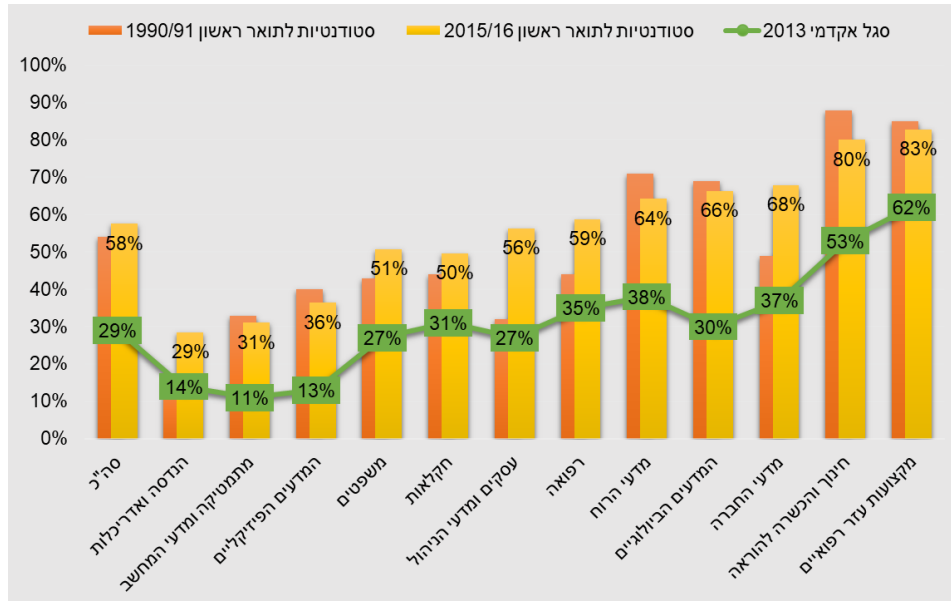
הערות: * זכאים לבגרות במדעים ומתמטיקה - תלמידים שעברו מבחנים ל-4 ו-5 יח"ל במתמטיקה. סגל אקדמי במדעים והנדסה כולל מתמטיקה ומדעי המחשב, מדעי הטבע הפיסיקליים והנדסה ואדריכלות. מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

2.2 סטודנטיות להשכלה גבוהה

2.2.1 סטודנטיות

משקלן של נשים בקרב סטודנטים גבוה ממשקלן בסגל אקדמי. בשנה"ל תשע"ד הן היוו 56% מכלל הסטודנטים, כ-27% מסטודנטים להנדסה (14% בסגל האקדמי), כ-29% מסטודנטים למתמטיקה ומדעי המחשב (11% בסגל האקדמי), כ-37% מסטודנטים למדעים פיסיקליים (13% בסגל האקדמי). שיעור הנשים במקצועות החקלאות והמדעים הביולוגיים גבוה ממקצועות ההנדסה אך גם במקצועות אלה יצוגן בסגל האקדמי נמוך ביחס לשיעור הבוגרות.

איור 11: אחוז הנשים בתואר ראשון במוסדות להשכלה גבוהה לפי תחום לימודים, תש"ן (1990/91) מול תשע"ו (2015/16)



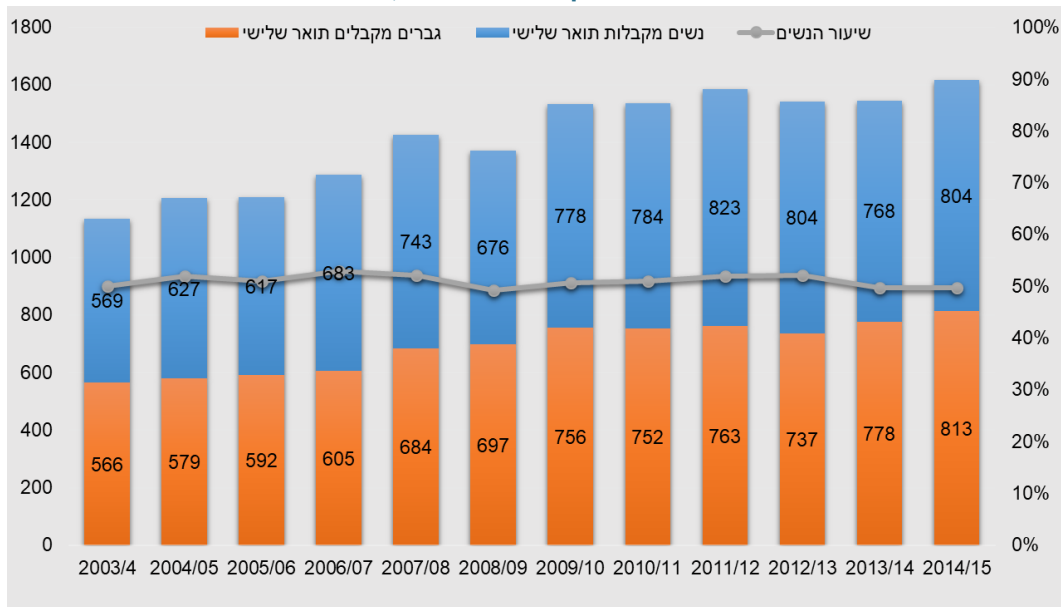
מקור: ות"ת, מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל 2015

2.2.2 חוקרות ובעלות תואר שלישי

תת-פרק זה מציג מדדים של מקבלי תואר שלישי (PhD, MD). בעלי תואר שלישי מהווים כוח עיקרי בביצוע מחקר אקדמי ויש להם השפעה רבה גם על מחקר יישומי. לכן נתונים לגבי מקבלים חדשים של התואר יכולים לתת אינדיקציה לגבי עתיד המחקר בישראל ולשיעורן של הנשים יש משמעות רבה כאשר שוקלים מדיניות לקידום המחקר האקדמי. כפי שניתן לראות באיור 11 מספר מקבלי תואר שלישי גדל בין שנה"ל 2003/04 (1,225 איש) לבין שנה"ל 2009/10 (1,534) ומאז ועד שנה"ל 2013/14 (1,546) נשאר כמעט קבוע.

שנה"ל 2009/10 הינה גם השנה הראשונה בה מספר הנשים שקיבלו תואר שלישי עלה על מספר הגברים. גם תופעה זאת לא השתנתה עד שנה"ל 2012/13.

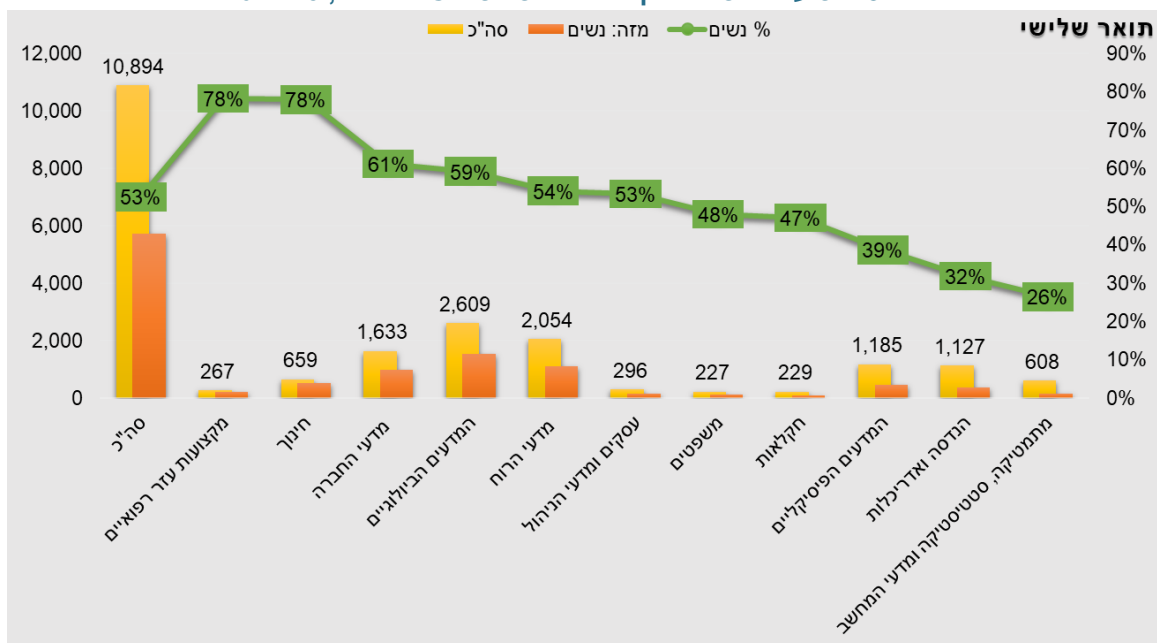
איור 12: שיעור הנשים ממקבלי תואר שלישי, 2003/4-2014/15



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

בפילוח לפי תחומים ניתן לראות בירור את התחומים בהם יש לנשים ייצוג גבוה – מקצועות עזר רפואיים וחינוך. שיעור הנשים מגיע כמעט ל-80% ומנגד שיעור בהן לנשים יש ייצוג נמוך בתחומי ההנדסה והמדעים.

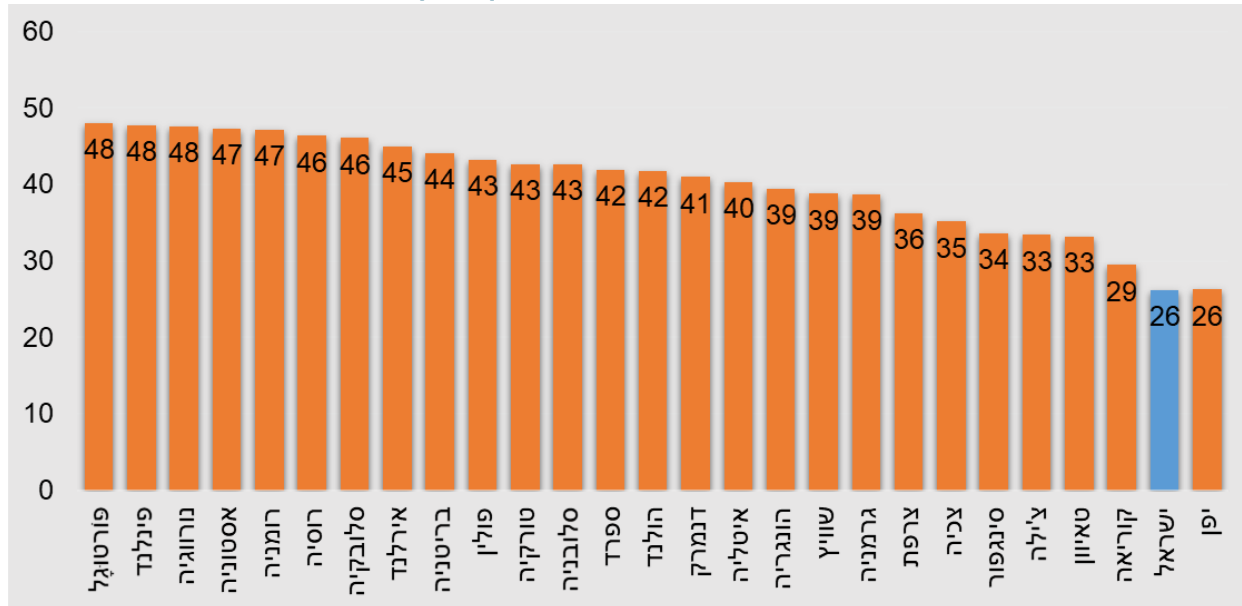
איור 13: שיעור הנשים ממקבלי תואר שלישי לפי תחומים, 2014/15



מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

בהשוואה בינלאומית שיעור החוקרות באקדמיה נמוך בישראל. במדינות המובילות פורטוגל, פינלנד, נורבגיה, רוסיה ובריטניה שיעור הנשים באקדמיה גבוה מ-45%.

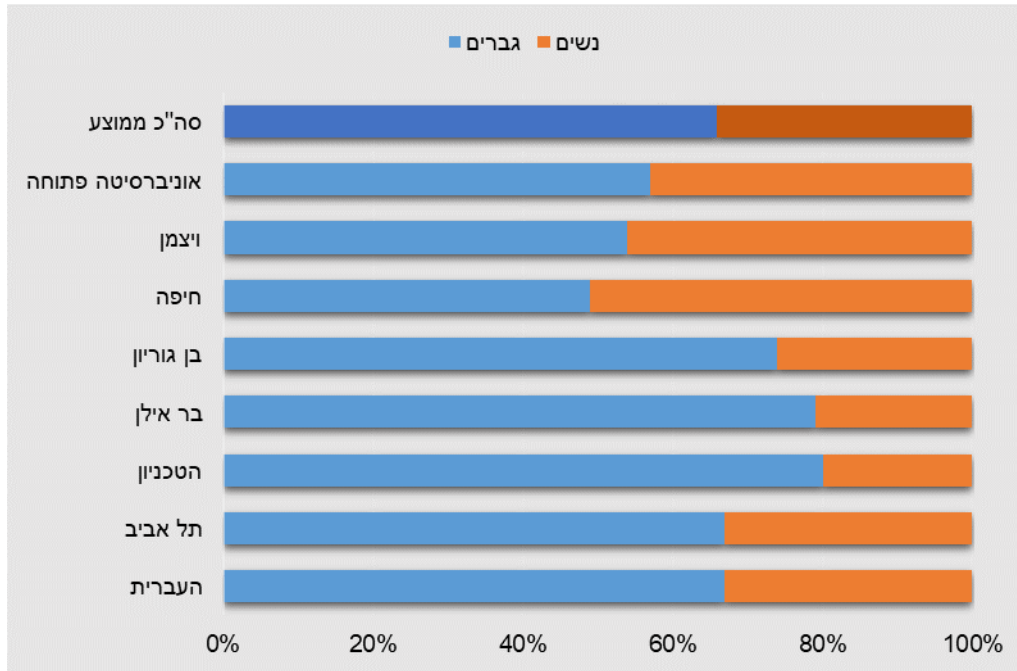
איור 14: שיעור הנשים במגזר ההשכלה הגבוה מסך החוקרים במגזר, 2015*



הערות: * הנתונים הם לשנת 2015 או השנה האחרונה עבורה יש נתונים. הנתונים עבור ישראל מחושבים כאומדן קבוע בסך 26.2% מסך כוח אדם (FTE) במו"פ במגזר השכלה גבוהה. מקור: OECD עבור מדינות ה-OECD, מקור הנתונים עבור ישראל הוא למ"ס

האיור הבא מציג את קליטת הסגל הבכיר בין השנים 2010-2014. עדיין בכל האוניברסיטאות פרט לחיפה שיעור קליטת הגברים גבוה יותר מזה של הנשים. על פי המלצות דו"ח ועדת ארנון, בשנת 2016 המל"ג והות"ת קיבל החלטות על מנת לקדם את ההוגנות המגדרית בהשכלה הגבוהה כגון הקצאת מלגות לדוקטורנטיות וכן קידום נשים בסגל הבכיר.

איור 15: קליטת סגל אקדמי בכיר (חדש) באוניברסיטאות
בשנים 2010-2014



מקור: ות"ת, מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל 2015

2.3 קרנות ומענקים ללימודי השכלה גבוהה

2.3.1 הקרן הלאומית למדע

הקרן הלאומית למדע (ISF - Israel Science Foundation) היא הגוף המרכזי כיום התומך במחקר הבסיסי במדינת ישראל. מענקי הקרן למחקר ניתנים על בסיס תחרותי, על פי מדדי מצוינות מדעית על פי ארבע תחומים ראשיים – מדעים מדויקים וטכנולוגיה, מדעי החברה, מדעי הרוח ומדעי החיים והרפואה. מענקי הקרן מיועדים לחוקרים במוסדות להשכלה גבוהה, למכוני המחקר, ולבתי החולים בארץ. כ-1,500 מדענים ישראלים נהנים מדי שנה מתמיכת הקרן. תמיכה זו מהווה כשני-שלישים מסך מענקי הקרנות למחקר בסיסי העומדים לרשות החוקרים בישראל.

מתוך דו"ח הוועדה לקידום וייצוג נשים במוסדות להשכלה גבוהה (2015)³ פורסמו נתונים המגישים הצעות לקרן הלאומית למדע, לפי מגדר ותחומים (איור 15). מהנתונים עולה כי שיעורן של הנשים נמוך בהשוואה לגברים בכל התחומים והתחום בו לנשים ייצוג נמוך במיוחד הוא תחום המדעים המדויקים והטכנולוגיה. שיעורן עומד על 11% הן בהגשה והן בזכייה. עובדה זו היא פועל יוצא משיעורן הנמוך של הנשים בסגל האקדמי בתחומים אלה.

³ דוח הוועדה לקידום וייצוג נשים במוסדות להשכלה גבוהה

איור 16: הגשות זכויות בקרן הלאומית למדע, לפי מגדר, תשע"ד



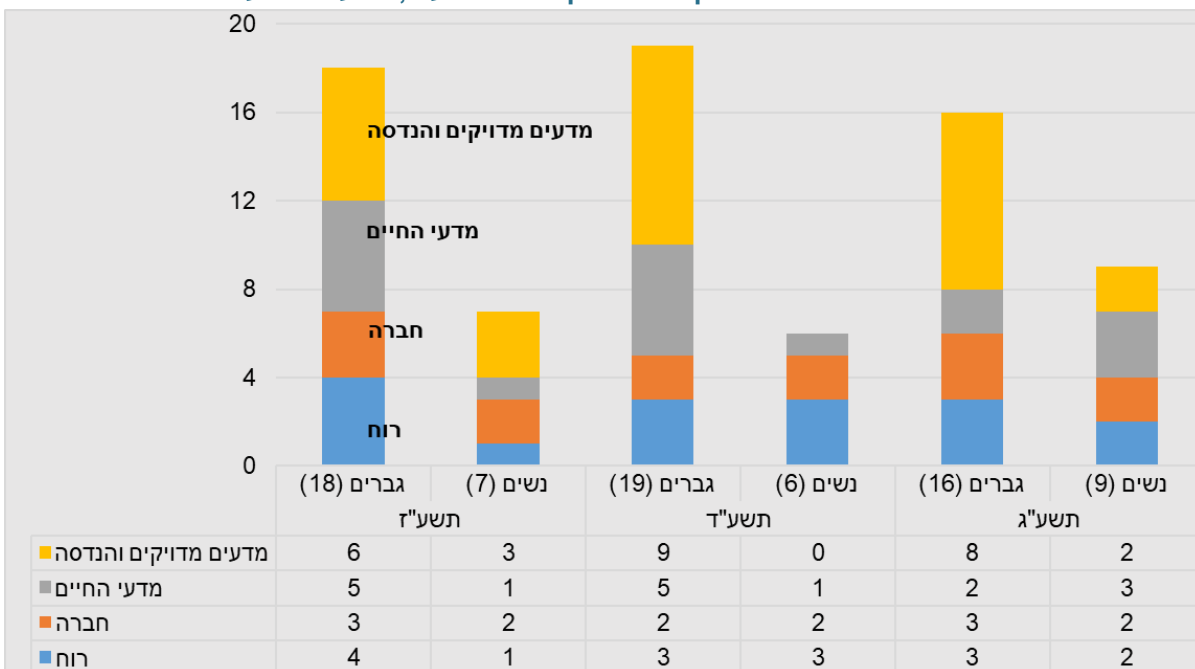
מקור: דו"ח הוועדה לקידום וייצוג נשים במוסדות להשכלה גבוהה, 2015.

2.3.2 ות"ת - מלגת אלון

מלגת אלון היא מלגה שניתנת על ידי ות"ת והיא מיועדות למדענים צעירים מצטיינים באוניברסיטאות, הדור של מובילי המחקר המדעי בישראל בעתיד. מטרת המלגה נועדה לספק לאוניברסיטאות תקציב לקליטתם של חוקרים שסיימו את הכשרתם האקדמית דוקטורט ופוסט-דוקטורט. המלגה אינה ניתנת לחוקר באופן ישיר, אלא מממנת את העסקתו במשרה אקדמית (בדרגה שנקבעה לו). המלגה היא לשלוש שנים, שלאחריהן מתחייבת האוניברסיטה להמשיך ולהעסיקו במשרה תקנית. בנוסף ניתן למלאי מענק חד-פעמי לרכישת ציוד מחקר. בחירת הזוכים נעשית על ידי וועדות ועל בסיס של הצטיינות אקדמית אישית. מדי שנה ניתנות 25 מלגות בארבע תחומים – מדעי הרוח, מדעי החברה, מדעי החיים והנדסה ומדעים ומדויקים.

באיור הבא ניתן לראות כי מספר הנשים נמוך בכל התחומים ושיעורן בשנה"ל תשע"ז עומד על 28% במוצע. השיעור הגבוה ביותר הוא בתחום מדעי החברה בו לנשים יש ייצוג של 40%. שיעורים אלה דומים לשיעורן של הנשים בסגל האקדמי (ראה איור 13).

איור 17: זוכים במלגות אלון השוואה בין השנים תשע"ג, תשע"ד ותשע"ז



מקור: אתר המועצה להשכלה גבוהה, החלטות ות"ת

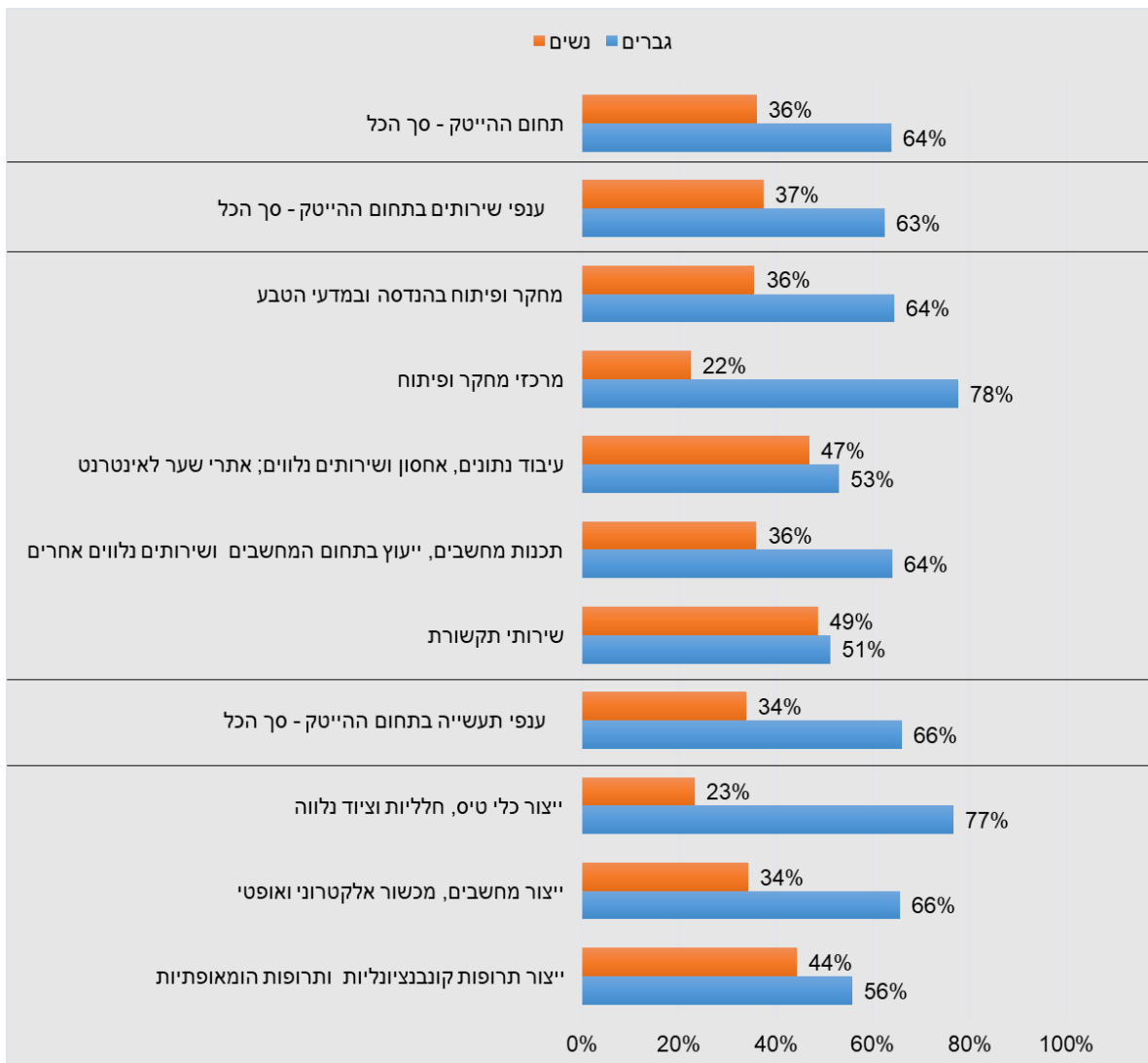
השתתפות הנשים ביצירת תשתית הידע היא מדד חשוב שמאפיין את מידת השתתפותן בהון האנושי של המדינה. איתור הפערים בין השתתפות הנשים לגברים יכולה לשמש בסיס לבחינת חלופות של מדיניות בנושאי מדע וטכנולוגיה לקידום התעסוקה בישראל.

שיעור הנשים המועסקות במשק הוא כחמישים אחוז (47%), 91% מהן שכירות לעומת 84% אצל הגברים.

3.1 תעסוקה בענפי ההיי-טק

בחרנו לבחון את שיעור הנשים השכירות בתחומי ההייטק (איור 17). בשנת 2016 הועסקו 297.2 אלף שכירים בתחומי ההיי-טק, מתוכם 107.5 אלף נשים המהוות 36% מסך השכירים בתחום. השיעורים הנמוכים ביותר של נשים נצפים בענפי מרכזי מחקר ופיתוח ובענפי ייצור כלי טיס, חלליות וציוד נלווה. מנתוני הלמ"ס אין שינוי בשיעורים אלה בשנים האחרונות. שיעורים אלה דומים לשיעורן של הנשים בסגל האקדמי. הענף היחיד בו שיעור הנשים דומה לשיעורן בתעסוקה הם ענפי התקשורת.

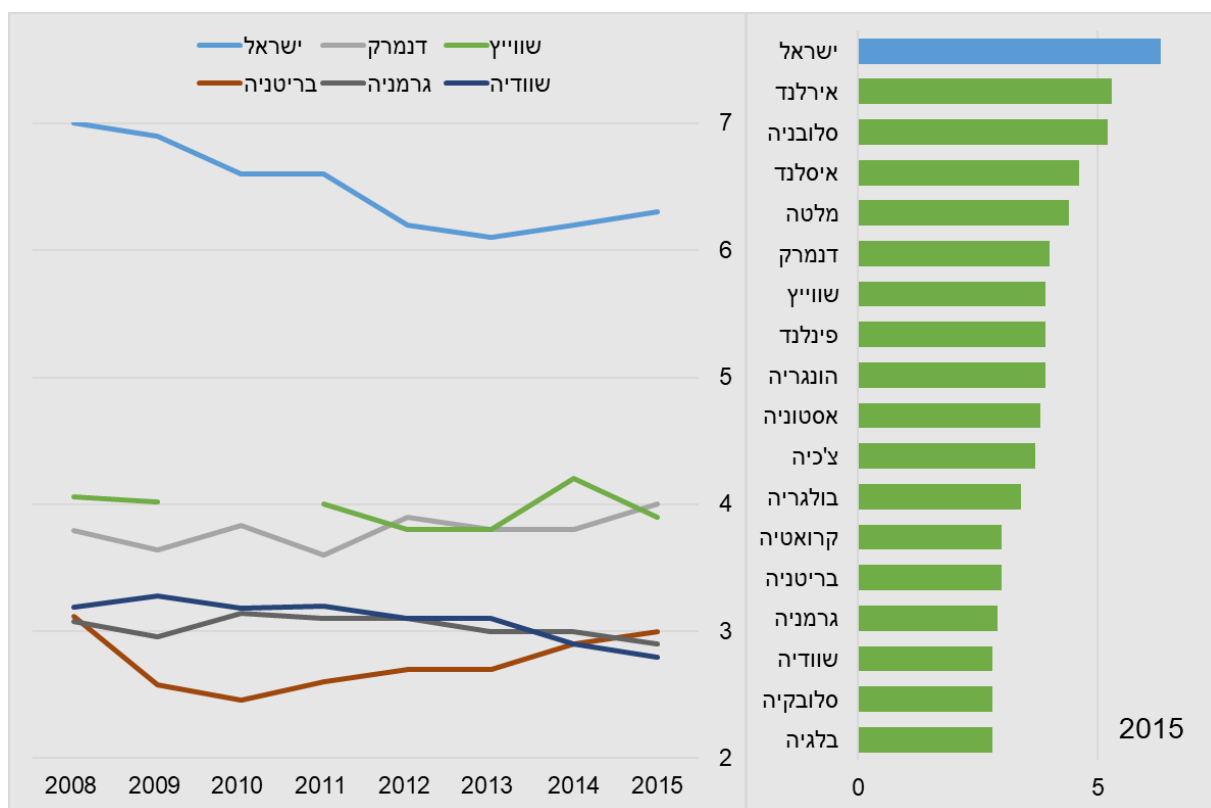
איור 18: שיעור הנשים השכירות בתחום ההייטק, לפי ענף כלכלי, 2016



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

בהשוואה בינלאומית, שיעור הנשים המועסקות בהיי-טק מכלל המועסקות הוא גבוה, אך עובדה זו נובעת מכיוון ששיעור המועסקים בהיי-טק מסך המועסקים גבוה אף הוא. האיור הבא מציג מועסקים בני 15-74 בתחום ההייטק מכלל המועסקים בני 15-74, לפי מגדר.

איור 19: מועסקים בני 15-74 בתחום ההייטק מכלל המועסקים בני 15-74, לפי מגדר

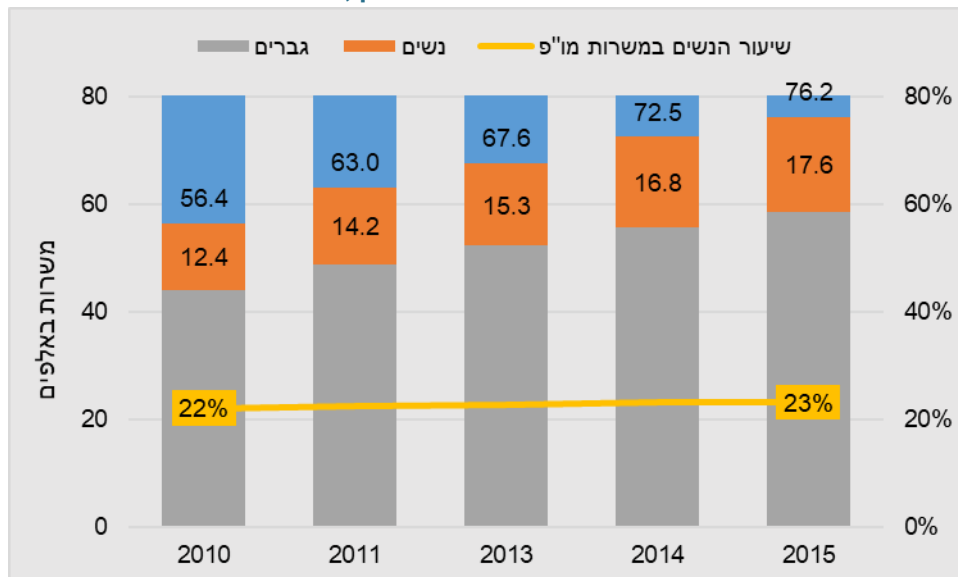


הערות: (1) משנת 2012 הנתונים מתייחסים לכלל כוח העבודה (כולל אלה שבשירות צבאי חובה או קבע) ומבוססים על סקר כוח אדם חודשי. (2) משנת 2012 יש להיזהר בהשוואת נתוני ישראל בעקבות המעבר לסיווג ענפי כלכלה, 2011. מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

3.2 תעסוקה בחברות העוסקות במו"פ

גם כאשר בוחנים משרות במו"פ במגזר העסקי עולה תמונה דומה. שיעור הנשים עומד על 23% ללא שינוי מגמה בשנים האחרונות. אמנם מספרם המוחלט של הנשים עלה מ 12.4 אלף נשים בשנת 2010 ל-17.6 אלף בשנת 2015, עליה של 42%, אך שיעורן מסך המשרות לא השתנה כמעט בתקופה זו.

איור 20: משרות במו"פ במגזר העסקי, 2010-2015

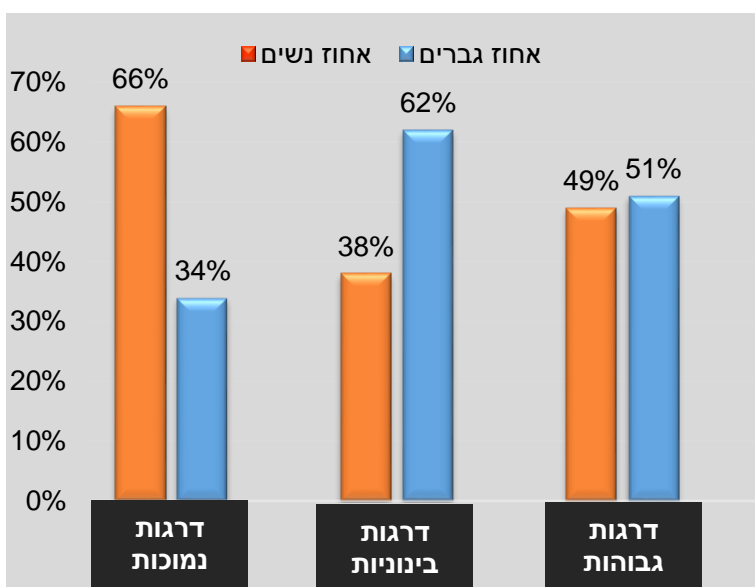


מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

3.3 נשים בשירות המדינה

המקור לנתונים בפרק זה לקוחים מתוך: נציבות שירות המדינה, האגף לשוויון מגדרי וקידום נשים, דו"ח פעילות 2014/5. הנתונים בגרפים נכונים ל-2015. מהנתונים לראות את הפערים בין נשים וגברים בשירות הציבורי. אמנם לכאורה שיעור הנשים בשירות המדינה הוא גבוה אפילו מעל שיעורן באוכלוסייה. אך, אם נבחן את שיעור הנשים על פי דרגות (איור 21) ניתן לראות כי בדרגות הבינוניות הפער גדול מאוד. 62% גברים לעומת 38% נשים.

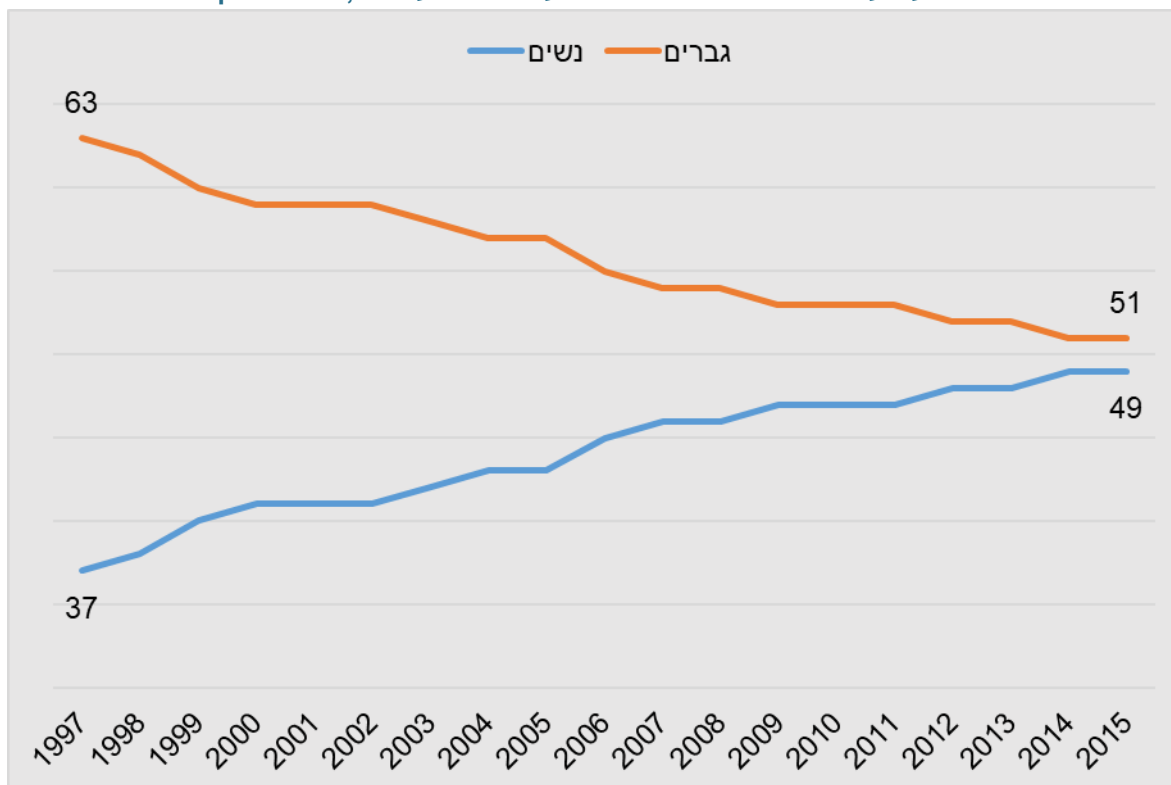
איור 21: שיעור נשים לעומת גברים לפי קבוצות של דרגות במשרות התקינות, 2015



מקור: עיבוד של טבלה - נציבות שירות המדינה, האגף לשוויון מגדרי וקידום נשים, דו"ח פעילות 2014/5

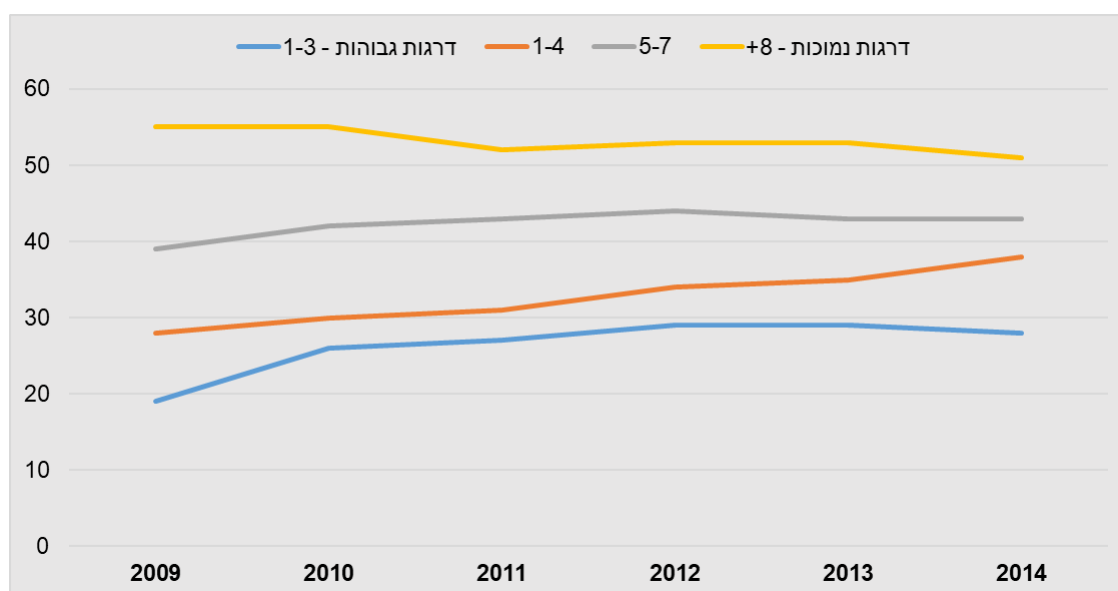
בדרגות הגבוהות שיעורן של הנשים (49%) דומה לשיעורם של הגברים. אם נבחן את ארבע הדרגות העליונות שיעורן הולך וגדל. יש לציין כי מדד זה השתנה לאורך השנים כפי שניתן לראות באיור 22 והפערים הצטמצמו לאורך השנים. לעומת 37% בשנת 1997 ל-49% בשנת 2015.

איור 22: שיעור עובדי המדינה לפי מגדר בארבע הדרגות העליונות, 1997 - אוק' 2015



מקור: עיבוד של טבלה - נציבות שירות המדינה, האגף לשיוויון מגדרי וקידום נשים, דו"ח פעילות 2014/5

איור 23: נשים בדירוג מהנדסים, 2009-2014



מקור: עיבוד של טבלה - נציבות שירות המדינה, האגף לשיוויון מגדרי וקידום נשים, דו"ח פעילות 2014/5

ישראל בראי האינדקסים המשולבים

65	תקציר מנהלים	
66	רקע	1
66	אינדקס משולב מקיף	2
66	2.1 מדד Global Competitiveness Index	
73	2.2 מסקנות של פרק 2	
74	3 אינדקסים להי-טק	
74	3.1 מדד GII	
78	3.2 מדד E-GOV	
81	3.3 מדד טכנולוגיות המידע (Information and Communication Technologies-ICT)	
82	3.4 מסקנות של פרק 3	
83	4 אינדקסים להשכלה גבוהה ולחינוך	
83	4.1 מדד ARWU	
92	4.2 מדד PISA	
96	4.3 אולימפיאדות לנוער במקצועות המדע	
104	4.4 מסקנות של פרק 4	
105	5 אינדקסים ליעילות השוק ומרכיביה	
105	5.1 מדד Doing Business - DB	
109	5.2 מדד Economic Freedom Index (EFI)	
115	5.3 מדד המשילות	
117	5.4 מסקנות של פרק 5	
118	6 סיכום ומסקנות	
119	7 רשימת האינדקסים שנבדקו במסגרת הדו"ח	

67	איור 2.1: מבנה מדד GCI	67
68	איור 2.2: מיקומה של ישראל במדד התחרותיות הכללי ובקטגוריות שונות ב- 2016/17	68
70	איור 2.3: מיקומה של ישראל במדד התחרותיות הכללי ובקטגוריות שונות ב- 2016/17	70
70	איור 2.4: פער בין דירוג לפי סעיף לדירוג כללי, 2016-2017	70
72	איור 2.5: פער בין דירוג לפי סעיף לדירוג כללי, 2016-2017	72
72	איור 2.6: ישראל לפי התחומים לשנים 2006-7, 2011-12, 2016-17	72
74	איור 3.1: מבנה המדד – הקבוצות והתת קבוצות המרכיבות אותו	74
75	איור 3.2: מדד החדשנות, 2017 (ציון של 20 מדינות ראשונות מתוך 127)	75
76	איור 3.3: דירוג ישראל במדד החדשנות, 2007 - 2017- דירוג כללי, לפי תשומות ולפי תפוקות	76
76	איור 3.4: מדד יעילות החדשנות 2011-2017 (100 = 2011)	76
79	איור 3.5: מיקום וציון של ישראל במדד האו"ם למוכנות לממשל אלקטרוני, 2003-2016	79
79	איור 3.6: מדד האו"ם למוכנות לממשל אלקטרוני לשנת 2016 (20 מדינות מובילות מתוך 193)	79
80	איור 3.7: ממשל אלקטרוני (ישראל, אירופה, עולם, 2003-2016)	80
80	איור 3.8: נתוני ישראל לפי סעיפים (2003-2016)	80
81	איור 3.9: מדד פיתוח ICT ישראל מול 20 המדינות המובילות, 2016	81
84	איור 4.1: מספר אוניברסיטאות ישראליות בדירוג שנחאי	84
84	איור 4.2: האוניברסיטאות הישראליות בדירוג שנחאי (2003, 2011, 2016)	84
86	איור 4.3: מספר האוניברסיטאות ברשימת TOP 500 ו- TOP 100 ל- 100,000 סטודנטים	86
87	איור 4.4: ישראל מול מדינות נבחרות באירופה, 2005-2016 (נקודות)	87
88	איור 4.5: ישראל מול מדינות מזה"ת, 2005-2016 (נקודות)	88
88	איור 4.6: ישראל מול מדינות מזרח הרחוק, 2005-2016 (נקודות)	88
89	איור 4.7: מיקומן של אוניברסיטאות ישראליות במדד שנחאי לפי תחומים, 2016	89
90	איור 4.8: ניקוד של האוניברסיטאות הישראליות לפי תחומים, 2007, 2012, 2016	90
92	איור 4.9: תוצאות מחקר PISA, ישראל בהשוואה למדינות מובילות, 2015	92
93	איור 4.10: ישראל יחסית למדינות נבחרות, 2006 – 2015	93
96	איור 4.11: מיקומה של ישראל באולימפיאדה לפיזיקה 2017	96
97	איור 4.12: מדד ההצלחה של ישראל באולימפיאדות לפיזיקה 1994 – 2017	97
97	איור 4.13: ישראל ומדינות נבחרות, 1998 מול 2017	97
98	איור 4.14: מיקומה של ישראל באולימפיאדה לכימיה, ממוצע 2016-2017	98
99	איור 4.15: מיקומה של ישראל באולימפיאדה לכימיה 2017 (בין המדינות OECD)	99
99	איור 4.16: מדד הצלחה של ישראל ומדינות OECD נבחרות (2006-2007 מול 2016-2017)	99
100	איור 4.17: מיקומה של ישראל באולימפיאדות במתמטיקה, 2016-2017	100
101	איור 4.18: מיקומה של ישראל באולימפיאדות במתמטיקה, 1994-2017	101
101	איור 4.19: המדינות הנבחרות באולימפיאדות למתמטיקה- 1979-2017	101
103	איור 4.20: הצלחותיה של ישראל באולימפיאדות (מדד מאוחד ומדדים במקצועות נפרדות), 2006-2017	103
106	איור 5.1: ישראל מול 20 מדינות מובילות במדד Doing Business-2017	106

107	איור 5.2: דירוגה של ישראל בשנת 2017 (דירוג כולל ודירוג לפי מדדים)
108	איור 5.3: ישראל 2010-2017 (דירוג ומדד)
110	איור 5.4: מדד החופש הכלכלי של ישראל, 2000-2013 (ציון מתוך 10)
111	איור 5.5: הדירוג של ישראל, 2000-2015
115	איור 5.6: איכות המשילות בישראל לפי מדדים (2000-2016)
117	איור 5.7: ישראל מול מדינות נבחרות - מיקום וניקוד ממוצע (2000 - 2016)

רשימת לוחות

69	לוח 2.1: מדד התחרותיות הגלובלי 2016-2017 לעומת 2015-2016 (30 מדינות מובילות)
71	לוח 2.2: המשתנים הבולטים במדד התחרותיות 2016-2017
73	לוח 2.3: הגורמים המקשים על עשיית עסקים
75	לוח 3.1: מדד החדשנות 2017 (20 מדינות ראשונות מתוך 127) - דירוג כללי, לפי תשומות ולפי תפוקות
77	לוח 3.2: מדד לחדשנות לפי תחומים, 2011-2017
77	לוח 3.3: שינוי בקטגוריה "הון אנושי", דירוג בשנים 2011-2017
82	לוח 3.4: מדד פיתוח ICT בישראל לפי משתנים, ממוצע 2015-2016
85	לוח 4.1: מספר האוניברסיטאות ברשימת TOP 500, שנת 2016
90	לוח 4.2: אוניברסיטאות ב-TOP50, לפי מדינות ולפי תחום (מספר מוסדות וניקוד, 2016)
91	לוח 4.3: מספר אוניברסיטאות ב-TOP50 לפי תחומים - מדינות נבחרות (2007 מול 2016)
93	לוח 4.4: תוצאות של תלמידי ישראל במבחני PISA, 2006-2015
94	לוח 4.5: שינוי בערכי הניקוד המצטבר במבחני PISA בין 2006 ל-2015 (מדינות נבחרות)
95	לוח 4.6: עשר מדינות מובילות במבחני PISA ב-2006 וב-2015 (לפי ניקוד מצטבר)
102	לוח 4.7: המדינות שהשתתפו באולימפיאדות ראשונות ושינוי במיקומן - 1979-2017
107	לוח 5.1: דירוגה של ישראל בעולם וב-OECD לפי קריטריונים, 2017
108	לוח 5.2: מדד עשיית עסקים, פרמטרים נבחרים, 2006, 2011, 2017
109	לוח 5.3: מיקומה של ישראל יחסית למדינות מזרח אירופה ב-2010 וב-2017
109	לוח 5.4: מיקומה של ישראל יחסית למדינות מערב אירופה ב-2010 וב-2017
111	לוח 5.5: שינויים בהרכב המדינות המובילות לאורך השנים (2000 מול 2015)
112	לוח 5.6: שינויים בהרכב המדינות המובילות (TOP25) לאורך השנים, לפי סוגי מדינות (2000 מול 2015)
112	לוח 5.7: סעיפים בעלי הציון הגבוה ביותר וסעיפים בעלי הציון הנמוך ביותר (2015)
113	לוח 5.8: סעיפים שציון שלהם השתפר וסעיפים שציון שלהם הורע (5 סעיפים הבולטים, 2000-2015)
116	לוח 5.9: מיקומה של ישראל בעולם 2000 מול 2016

דו"ח זה - "ישראל בראי האינדקסים הבינלאומיים" מוגש כחלק מפרויקט "מדדים למדע, טכנולוגיה וחדשנות בישראל". מטרת הדו"ח – לזהות את המגמות בתחומים שונים של חדשנות לאורך שנים ובהשוואה בינלאומית ולאתר את הגורמים המשפיעים על מגמות האלה. על מנת להשיג את מטרת המחקר השתמשנו בניתוח אינדקסים משולבים שנבנו ע"י גופים שונים בעולם.

ניתן לחלק את האינדקסים שנבדקו למספר קטגוריות:

1. אינדקסים שבאים לבחון את המצב הכללי של המשק (GCI)
2. אינדקסים המתארים את ההיבטים השונים של חדשנות, מדעים וטכנולוגיה (ICT, E-Gov, GII)
3. אינדקסים המתמקדים בתחומים שונים המשפיעים על חדשנות במדינה:
 - 3.1 מדדים לאיכות ההשכלה (PISA, ARWU, מדד האולימפיאדות)
 - 3.2 מדדים לאקלים כלכלי-חברתי-מדיני (WGI, EFI, DB)

בעבודה זו בחנו את מעמדה של ישראל באינדקסים אלה מגמות והשוואה בינלאומית. בחלק מהמקרים פותחו שיטות שמספרות את אפשרויות הניתוח והשוואת נתונים.

מסקירת האינדקסים המשולבים, ניתוח הנתונים והצלבת התוצאות שהתקבלו מניתוח אינדקסים שונים, אפשר להסיק את המסקנות הבאות:

1. **ישראל ממשיכה לשמור על מיקומה כמובילה בתחום המדעים, הטכנולוגיה והחדשנות.**
2. **קצב ההתפתחות של ישראל בתחום טכנולוגי עילית נפגע בשל מערכת בירוקרטית לא יעילה וריבוי הגבלות רגולטוריות.**
3. **בעשור האחרון חלה הדרדרות ברמת ההשכלה הגבוהה בישראל וביכולת שלה לספק כוח אדם איכותי לענפי ההיי-טק.**
4. **בחמש עשרה השנים האחרונות מדינות מזרח אירופה (אסטוניה, פולין, צ'כיה, הונגריה ועוד) ומדינות המזרח הרחוק (סינגפור, הונג קונג, טאיוואן ועוד) מציגות שיפור מתמיד ומהיר בכל התחומים – גם בתחום ההיי-טק, גם בכל הקשור להקמת סביבה כלכלית-בירוקרטית יעילה וגם בפיתוח כוח אדם איכותי. במקביל נרשמת נסיגה של מדינות מערביות בכל התחומים האלה.**

לסיכום: קצב ההתפתחות של ישראל נמוך יחסית למדינות מזרח אירופה ומדינות המזרח הרחוק. ללא רפורמות רחבות במערכת הממשלתית וללא שיפור ניכר בטיב ההשכלה הגבוהה, ישראל עלולה לאבד את העמדות המובילות שלה בתחום החדשנות כבר חמש – עשר שנים הבאות

אינדקס משולב הינו הערכה משוקללת של מספר מדדים מתחומים שונים לכדי מספר אחד המאפשר השוואה בין מדינות. גופים וקבוצות מחקר שונות בעולם שוקדות על הכנת אינדקסים משולבים המספקים תמונת מצב לתפקודן של המדינות המשתתפות. כל מדינה מדורגת במספר אופנים: ציון כללי (משולב), חלוקה לקטגוריות (תחומים נושאים או תחומי מדיניות) ודירוג מפורט יותר של תפקודה בכל מדד.

כל אינדקס מייצג תפיסה ייחודית ומורכב ממספר מדדים המשוקללים ביניהם על פי קריטריונים נבחרים מראש. אינדקס משולב מציג זווית מיוחדת לנושא ספציפי כמו חדשנות, כלכלה, מצב הסביבה, רווחת האדם ועוד.

שימוש באינדקסים משולבים נוח מאוד, כי הוא מאפשר לאחד פרמטרים רבים הקשורים לנושא הנבדק ולהציגם במערכת מספרית קלה להבנה. כאשר אינדקס מתפרסם לאורך שנים ומקיף מדינות רבות הוא מקל באופן משמעותי את ההשוואה הבינלאומית ומאפשר לראות את התהליכים המתרחשים במשק בקונסטלציה כלל-עולמית.

עם זאת, לאינדקסים משולבים יש גם חסרונות ברורים. כל אחד מהמאפיינים העיקריים של האינדקסים – בחירת פרמטרים, צורת שיכלול פרמטרים ודרך איסוף מידע לגבי פרמטרים – עלול לסבול (ולא אחד סובל) מאי-דיוק, חוסר אובייקטיביות, הסתמכות על מקורות מידע לא אמינים ועוד.

כדי להתמודד עם החסרונות המבנים של אינדקסים משולבים ובמקביל לנצל את היתרונות שלהם בדו"ח זה ננקטו צעדים הבאים:

- א) נעשה שימוש במדדים שנבנו ע"י גופים בינלאומיים או ע"י גופי מחקר בעלי מוניטין גבוה בקהילה הבינלאומית.
- ב) הדגש העיקרי בניתוח הושם על מגמות רב-שנתיות ולא על נתונים נקודתיים.
- ג) המסקנות הוסקו על בסיס השוואת נתונים של מספר אינדיקטורים

כאמור, אינדקסים משולבים נועדו לתת תמונת מצב בנושאים ספציפיים, כל אחד בתחומו הוא. תחילה נציג אינדקס המתאר את המצב הכללי של המשק. לאחר מכן ננתח אינדקסים משולבים שעוסקים בנושאים השייכים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות ושיש להם השפעה חשובה על המשק הישראלי.

2 אינדקס משולב מקיף

אינדקס משולב מקיף, כשמו הוא, הנו אינדקס שאמור לתת תמונה כללית של המשק. יש לכך יתרון ברור – הוא מאפשר לראות את התמונה בכללותה, לראות באיזה תחומים יש למשק הישגים ואיזה תכונות מושכות אותו כלפי מטה. אך יתרון זה במקביל הנו החיסרון הגדול של אינדקס משולב. תמונה כללית מקשה מאוד לבצע ניתוח ברמת מיקרו ולזהות את הגורמים המשפיעים על הצלחות/כישלונות בתחומים שונים.

במסגרת הדו"ח הנוכחי בחרנו באינדקס המשולב - מדד GCU שמשמש אותנו לזיהוי ראשוני של התחומים העיקריים המשפיעים על המשק. ניתוח מעמיק יותר נעשה בפרקים נפרדים, תוך שימוש באינדקסים ייעודיים.

2.1 מדד Global Competitiveness Index

עד כה ביצע מוסד שמואל נאמן מאות מחקרי מדיניות וסקירות המשמשות את מקבלי החלטות ואנשי מקצוע במשק ובממשלה. סקירת הפרויקטים השונים שבוצעו במוסד מוצגת באתר האינטרנט של המוסד.

מדד התחרותיות הגלובלי ([Global Competitiveness Index](#) - GCI) מתפרסם מדי שנה, מאז שנת 2004, על ידי [הפורום הכלכלי העולמי](#) (WEF) ומשמש בסיס לדו"ח התחרותיות העולמי אותו מפרסם הארגון.

אינדקס זה מתייחס לתחרותיות כמערכת של מוסדות, מדיניות, וגורמים הקובעים את רמת הפרודוקטיביות של מדינה. ההנחה היא כי רמת הפרודוקטיביות, קובעת את רמת השגשוג שניתן להגיע על ידי הכלכלה. במילים

אחרות, משק תחרותי יותר הוא זה שצפוי לצמוח מהר יותר לאורך זמן. המדד מבוסס על מחקרים כלכליים אמפיריים ותאורטיים עדכניים והוא מכיל למעלה מ-110 משתנים, כשני שלישי מבוססים על סקר דעות מנהלים ושליש על נתונים קשיחים ממקורות סטטיסטיים גלויים.

המשתנים מאורגנים ב-12 נושאי ליבה, כל נושא מייצג שטח שעורכי הדו"ח רואים בו כבעל חשיבות לקביעת תחרותיות. כל תת נושא מורכב ממספר מדדים הכוללים נתונים קשיחים ומדדי הערכה (סקר מומחים שנותנים ציון מ-1 עד 7 על שאלות הקשורות בהיבטים שונים של תחרותיות). בדו"ח 2015-16 חושב המדד ל-140 מדינות על בסיס 118 מדדים.

ההשפעה של כל נושא על הדירוג במדד התחרותיות משתנה ממדינה למדינה, כפועל יוצא של שלב התפתחות כלכלתה. ישנם שלושה שלבים כאלה:

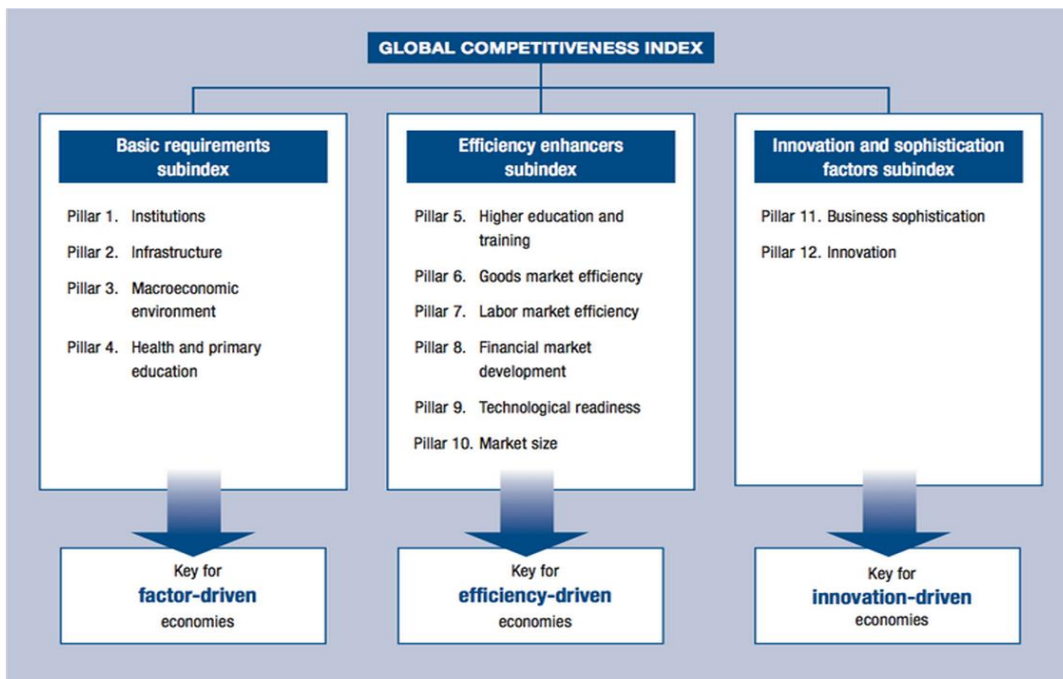
- **כלכלה בעלת דרישות בסיסיות** – כולל את נושאי הליבה הבאים: "מוסדות", "תשתיות", סביבה מאקרו-כלכלית", "בריאות והשכלה יסודית"
- **כלכלה בעלת מעצמי-יעילות** - כולל את נושאי הליבה הבאים "השכלה גבוהה והכשרה מקצועית", "יעילות בשוק הסחורות", "יעילות בשוק העבודה", "פיתוח השוק הפיננסי", "מוכנות טכנולוגית", "גודל השוק"
- **כלכלה בעלת יכולות שלחדשנות ופיתוח** - כולל את נושאי הליבה הבאים "תחכום במגזר עסקי", "חדשנות"

רוב המדינות המפותחות, כולל ישראל, נמצאות בקטגוריה השלישית.

בעת חישוב מדד התחרותיות העולמי, נושאים שונים מקבלים משקל שונה בהתאם למוצע רמת ההכנסה לנפש במדינה. המשקל היחסי שניתן לכל נושא מסביר באופן הטוב ביותר את הגידול בשנים האחרונות. לדוגמא, נושאי תחכום במגזר העסקי וחדשנות (נושאי ליבה 11 ו-12) יקבלו משקל של 10% מן הציון הסופי במדינות בעלות כלכלה השייכות לשלב הדרישות הבסיסיות, בעוד שבמדינות בעלות כלכלה בשלב חדשנות ופיתוח, עליו שייכת גם ישראל, יקבלו 30%.

האיור הבא מציג את החלוקה לנושאים ותתי הנושאים במדד.

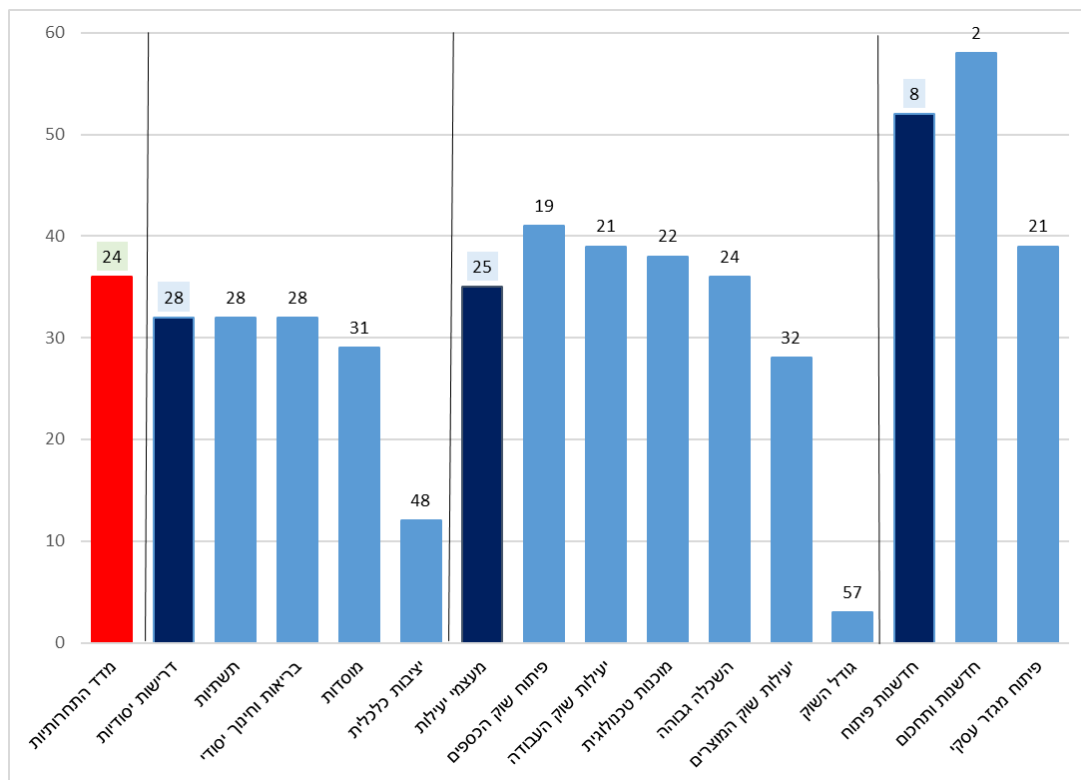
איור 1.2: מבנה מדד GCI



המקור: GCI

איור 2.2 מציג את מיקומו של ישראל בשלושת הקטגוריות העיקריות ובכל אחד מ-12 נושאים המרכיבים את הקטגוריות האלה. המסקנה המידית שניתן להסיק ממנו – רמת החדשנות והפיתוח בישראל גבוהה בקנה מידה עולמי. קטגוריה זאת הנה הקטגוריה המובילה בין שלושת המרכיבים של מדד התחרותיות.

איור 2.2: מיקומה של ישראל במדד התחרותיות הכללי ובקטגוריות שונות ב-2016/17



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GCI

לוח 2.1 מציג את מיקומה של ישראל בעולם, כפי שהוא הוצג בדו"ח 2016-2017. בלוח מופיעים שני סוגי ציונים – ערך מוחלט (מתוך 7) ופער מהמדינה המובילה. השיטה השנייה מאפשרת נירמול של משתנים שונים למדד יחיד וגם השוואה בין מדדים שונים. לכן נשתמש בה גם בהמשך הדו"ח.

לוח 1.2: מדד התחרותיות הגלובלי 2016-2017 לעומת 2015-2016 (30 מדינות מובילות)

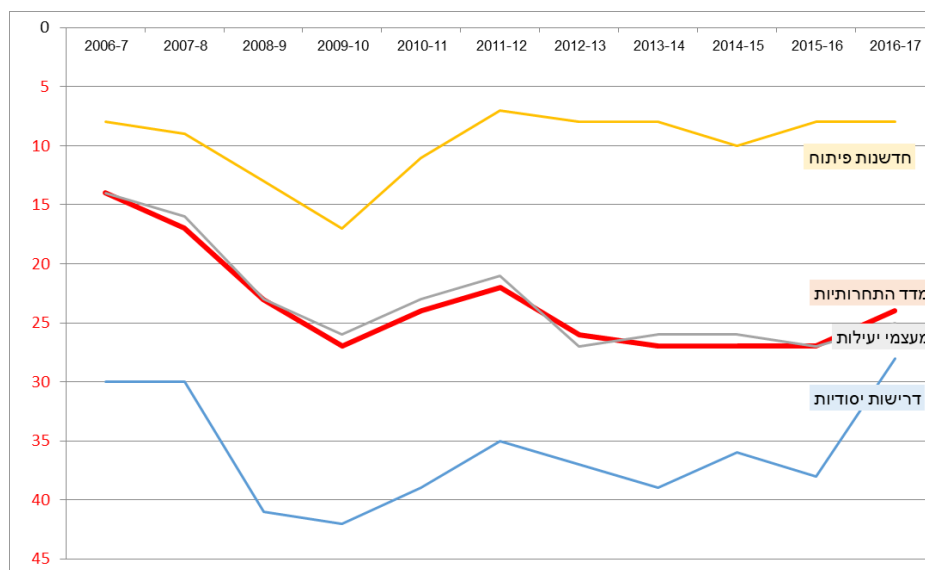
שינוי	מיקום		פער מהמדינה המובילה	ציון	מדינה
	2015-2016	2016-2017			
0	1	1	0.00%	5.8	שוויץ
0	2	2	1.56%	5.7	סינגפור
0	3	3	1.90%	5.7	ארה"ב
4	8	4	4.12%	5.6	הולנד
0	5	5	4.13%	5.6	גרמניה
4	10	6	4.78%	5.5	שבדיה
2	9	7	5.47%	5.5	בריטניה
-2	6	8	5.63%	5.5	יפן
-2	7	9	5.71%	5.5	הונג קונג
-6	4	10	6.26%	5.4	פינלנד
0	11	11	6.27%	5.4	נורבגיה
1	13	12	7.92%	5.3	דנמרק
4	17	13	8.62%	5.3	ניו זילאנד
0	14	14	9.11%	5.3	טאיוון
0	15	15	9.19%	5.3	קנדה
-4	12	16	9.38%	5.3	איחוד האמירויות
1	18	17	9.56%	5.3	בלגיה
-2	16	18	9.93%	5.2	קטאר
2	21	19	10.10%	5.2	אוסטריה
-1	19	20	10.40%	5.2	לוקסמבורג
2	23	21	10.44%	5.2	צרפת
0	22	22	10.65%	5.2	אוסטרליה
2	25	23	10.87%	5.2	אירלנד
3	27	24	10.89%	5.2	ישראל
-5	20	25	11.07%	5.2	מלזיה
0	26	26	13.44%	5.0	קוריאה
3	30	27	14.66%	5.0	איסלנד
0	28	28	14.73%	5.0	סין
-5	24	29	16.72%	4.8	ערב הסעודית
-1	29	30	17.62%	4.8	אסטוניה

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GCI

ניתן לראות שרוב המדינות ברשימת המובילות הן מדינות ה-OECD. שתי קבוצות נוספות הן מדינות המזרח הרחוק (סינגפור, טאיוואן, הונג קונג, סין, מלזיה) ומדינות ערביות עתירת נפט.

המגמות ברמת התחרותיות של המשק הישראלי מופיעות באיור 2.3. האיר מתייחס לתקופה מ-2006-07 כי רק משנים אלה דו"חות של GCI קיבלו את צורתם הנוכחית וניתנים להשוואה.

איור 3.2: מיקומה של ישראל במדד התחרותיות הכללי ובקטגוריות שונות ב- 2016/17

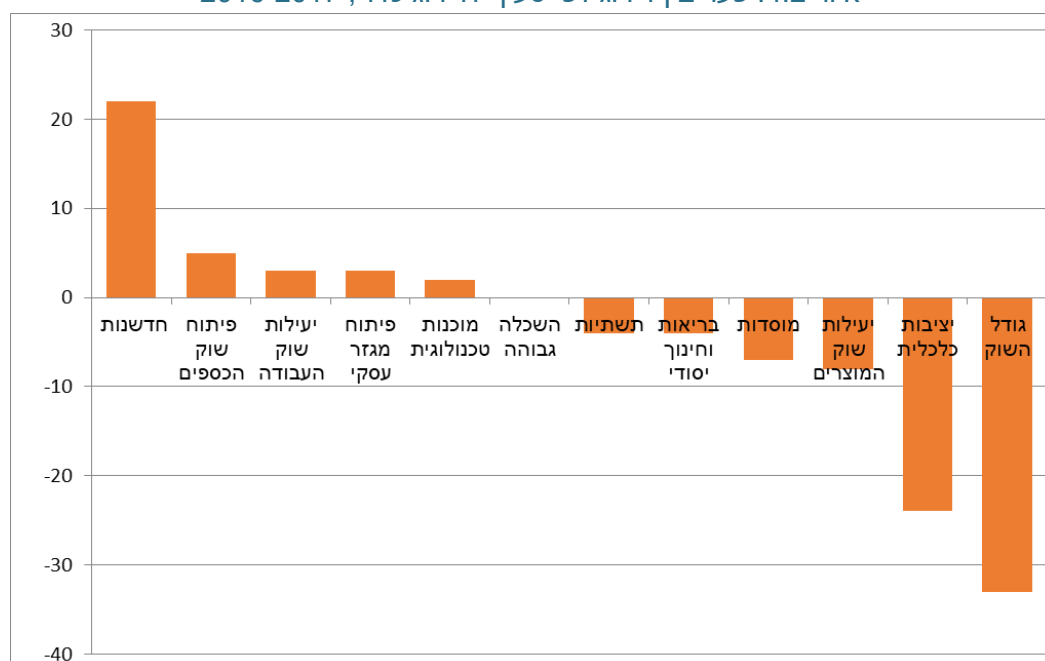


המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GCI

ניתן לזהות מהנתונים כפי שמוצגים באיור כמה מגמות חשובות. ראשית, ישנן שתי תקופות בעלות מגמות שונות ואף הפוכות. עד 2009-10 רמת התחרותיות של המשק הישראלי ירדה והחל מ- 2010-11 היא התייצבה ובחלק מהקטגוריות אף עלתה. עוד נקודה חשובה –המדד "חדשנות ופיתוח" גבוהה יותר מרמת התחרותיות הכללית של ישראל בשנים אלה. מנגד, המדד "דרישות יסודיות" מהמשק – מוכנות המוסדות, חינוך יסודי, קיום תשתיות מתאימות וכד' – היא הקטגוריה החלשה במדד הכולל של רמת התחרותיות הכללי.

איור 2.4 מאפשר לבחון לעומק, איזה מנושאי הליבה מתוך 12 הנושאים הנבדקים במסגרת האינדקס תורמים להגברת התחרותיות של ישראל ואילו לא. האיור מציג את הפער בין דירוגה של ישראל בכל נושא לבין הדירוג כללי. לדוגמה, בדו"ח לשנים 2016-17 ישראל דורגה במקום 19 בנושא "פיתוח שוק כספים" – 5 מקומות מעל הדירוג הכללי של ישראל.

איור 4.2: פער בין דירוג לפי סעיף לדירוג כללי, 2016-2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GCI

כפי שניתן לראות באיור 2.4, התחומים החזקים של ישראל קשורים לחדשנות ולחופש כלכלי. מנגד החולשות של המשק קשורות לתפקודה של מערכות מדיניות ו/או בירוקרטיות – יציבות כלכלית, יעילות שוק המוצרים (רגולציה), מוסדות לא יעילים, חינוך לא ראוי ותשתיות שלא עונות על דרישות השוק (אין אנו מתייחסים למדד "גודל השוק" כי מדד זה הנו אקסוגני והוא לא ניתן לשינוי).

לוח 2.2 מציגה תוצאות של בדיקה ברזולוציה גבוהה יותר, ברמה של משתנים בודדים. הלוח כולל את עשרת המשתנים המדורגים בראש המדד ועשרה משתנים המדורגים בתחתית המדד הכולל.

מהתבוננות בלוח עולה תמונה דומה לזאת שתוארה למעלה - רוב הסעיפים הבעייתיים (בניכוי משתנים שלא ניתן לשנות –טרור וגודל השוק) קשרים למדיניות הכלכלית (שינוי שנתי באינפלציה, איזון תקציבי, בזבזנות בהוצ' הממשלה, חוב ממשלתי) ו/או להגבלות רגולטוריות-בירוקרטיות על פעילות המשק (שיעורי יבוא ויצוא, היקף שליטה בשוק, ימים לפתיחת עסק, עלויות פיטורין).

מנגד, רוב המשתנים התורמים לתחרותיות המשק קשורים לחדשנות ופיתוח מדעי-טכנולוגי.

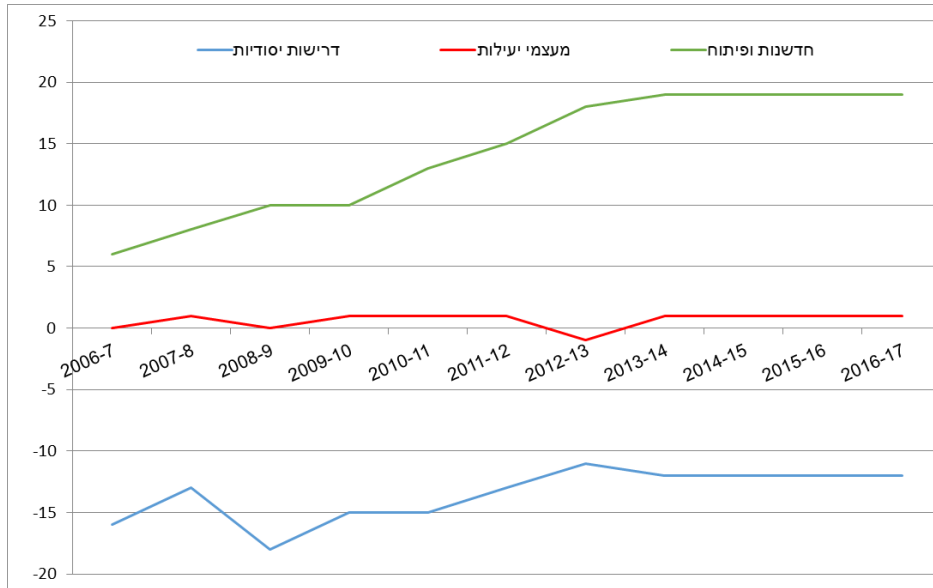
לוח 2.2: המשתנים הבולטים במדד התחרותיות 2016-2017

משתנה	מיקום	פער מהמיקום הכללי	סעיף
שכיחות HIV	1	23	בריאות וחינוך יסודי
נגישות הון הזנק	2	22	פיתוח שוק הכספים
איכות מכוני מחקר	3	21	חדשנות
הוצאות מו"פ של חברות	3	21	חדשנות
שת"פ אוניברסיטאות-תעשייה	3	21	חדשנות
יכולת לקלוט חדשנות	4	20	חדשנות
טבע של יתרון תחרותי	5	19	פיתוח מגזר עסקי
פטנטים ב-PCT (הגשות למיליון איש)	5	19	חדשנות
נגישות הטכנולוגיות המתקדמות	6	18	מוכנות טכנולוגית
השקעות ישירות וקליטת הטכנולוגיות	6	18	מוכנות טכנולוגית
מיקום במדד התחרותיות			
איזון בתקציב הממשלה (% מתמ"ג)	68	-44	סביבה כלכלית
יצוא (% מתמ"ג)	73	-49	גודל השוק
ימים לפתוח עסק	77	-53	יעילות שוק המוצרים
בזבזנות של הוצאות הממשלה	78	-54	מוסדות
שינוי שנתי באינפלציה	79	-55	סביבה כלכלית
היקף של שליטה בשוק	83	-59	יעילות שוק המוצרים
חוב הממשלתי (% מתמ"ג)	96	-72	סביבה כלכלית
יבוא (% מתמ"ג)	112	-88	יעילות שוק המוצרים
עלויות פיטורין (שבועות השכר)	112	-88	יעילות שוק העבודה
עלויות הטרור	125	-101	מוסדות

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GCI

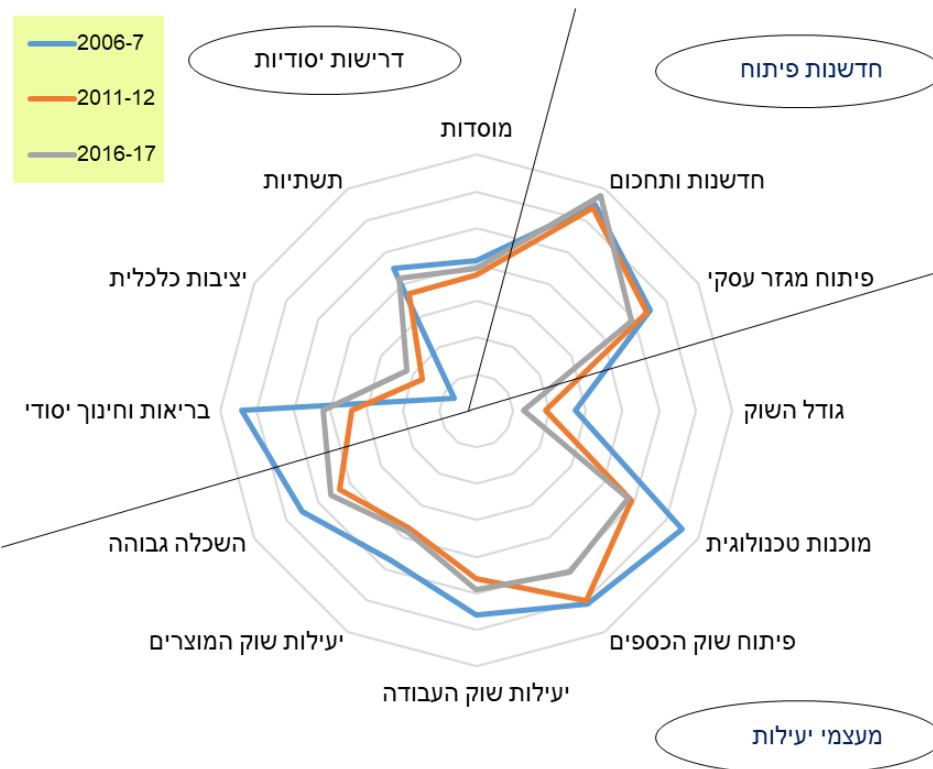
האיור 2.5 מציג את הפער בין דירוג כללי לבין הדירוג לפי קטגוריות. ציר X באיור זה – דירוג כללי של המשק. בהתאם לכך ערך שלילי מצביעה על דירוג נמוך מדירוג כללי וערך חיובי – לדירוג גבוה. מראה כי חדשנות הפיתוח – זה, בעצם קטר המשק הישראלי ואי עמידה של ישראל בדרישות יסודיות פוגעת ביכולת שלה להתחרות בשוק העולמי.

איור 5.2: פער בין דירוג לפי סעיף לדירוג כללי, 2016-2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GCI

איור 6.2: ישראל לפי התחומים לשנים 2006-7, 2011-12, 2016-17



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GCI

שינוי דירוג לפי תחומים בין 2006-07 לבין 2016-17 (ראה איור 2.6) מעלה עוד תופעה מדאיגה. בכל אחד משני התחומים הקשורים לחינוך (חינוך יסודי, השכלה גבוהה) חלה ירידה משמעותית בעשור האחרון.

לדו"ח 2016-2017 צורף נספח מיוחד. הנספח כולל תוצאות סקר שנערך בקרב בעלי עסקים בעולם. הם נתבקשו לציין את הגורמים הפוגעים ביותר בתפקודם. כל אחד ציין גורם אחד. לוח 2.3 מסדר את תוצאות הסקר עבור בעלי עסקים ישראליים.

לוח 3.2: הגורמים המקשים על עשיית עסקים

רמת הבעייתיות	גורם
18.6	בירוקרטיה ממשלתית לא יעילה
15.5	שיעור המיסים
8.7	אי יציבות פוליטית
8.1	לא מספיק כוח אדם מושכל
8.1	גישה למימון
7.2	רגולציות בתחום המיסים
7.1	הגבלות בשוק העבודה
6.0	אי יציבות ממשלתית
5.8	תשתיות לא מספיקות
4.5	רגולציות של מימון מחו"ל
3.5	שחיתות
2.9	חוסר יכולת לקלוט חדשנות
2.5	מוסר עבודה לקוי
0.7	עולם הפשע
0.5	אינפלציה
0.4	בריאות לקויה של הציבור

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GCI

כפי שניתן לראות, תשובותיהם של בעלי עסקים מחזקות את מסקנות הדו"ח ואף ממקדות אותן – לטענתם, הפגיעה ביעילות השוק נובעת מפעילות ענפים של מערכת ממשלתית בתחומים שונים – בירוקרטיה, מדיניות מיסוי, רגולציה וכד. כמו כן גם בעלי עסקים ציינו העדר כוח אדם מושכל כאחד הגורמים המקשים על תפקודם התקין של עסקים בארץ.

2.2 מסקנות של פרק 2

מדד התחרותיות הגלובלית מצביע על התופעות הבאות:

- התחרותיות של ישראל אינה יורדת לאורך הזמן
- חדשנות ופיתוח טכנולוגי – הן הגורמים התורמים לחיזוק מעמדו של המשק.
- הבעיות העיקריות של ישראל הן יעילות השוק והכשרת כוח אדם

לאור העובדות הנ"ל הדו"ח נבנה כך: **בפרק 3** ייבדקו האינדקסים המודדים את החדשנות ופיתוח, **פרק 4** יוקדש לבדיקת מגמות בחינוך וב**פרק 5** יתבצע ניתוח היבטים שונים של פעילות השוק, בדגש על תרומתה של המערכת הממשלתית.

בפרק הקודם צוין כי חדשנות ופיתוח טכנולוגי תורמים לחיזוק כלכלת ישראל. אבל המונחים – "חדשנות" ו"פיתוח" הנם מונחים רחבים שכוללים בתוכם היבטים רבים. סדרת הפרסומים "מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל" בהוצאת מוסד שמואל נאמן במשך יותר מעשור עוסקת בנייתן של מדדים רבים העוסקים והרלוונטיים למונחים אלה. בדיקת אינדקסים משולבים שמתבצעת בחלק זה מוסיפה רובד נוסף למונחים אלה.

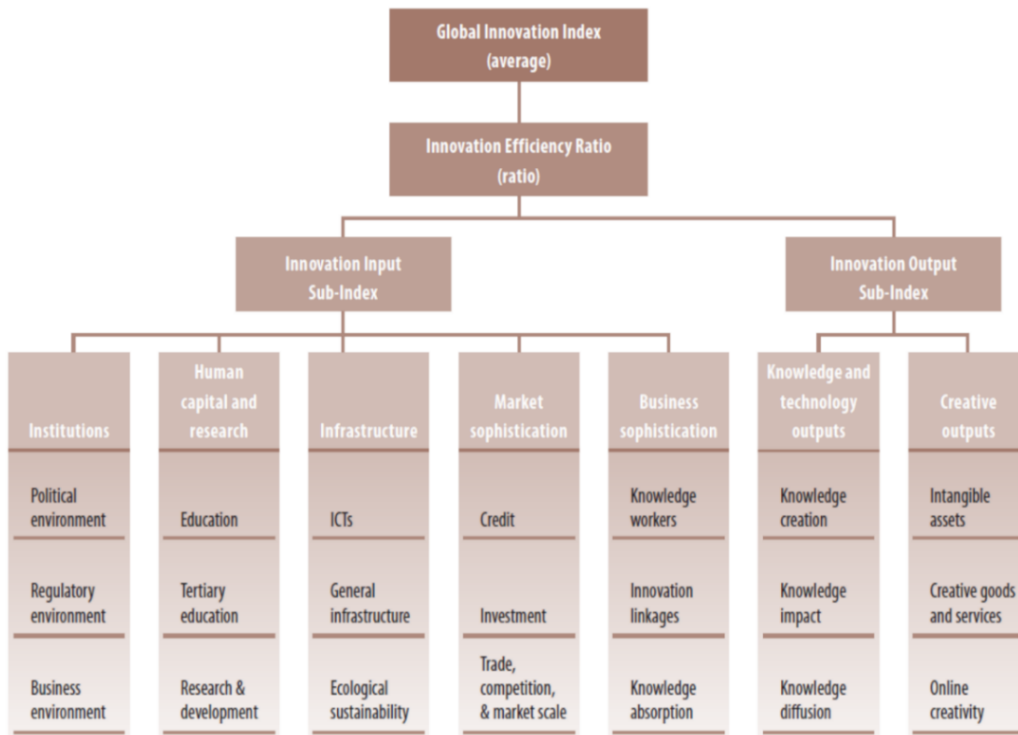
3.1 מדד Global Innovation Index

הפרויקט [Global Innovation Index \(GII\)](#) הושק ב-2007 במטרה למצוא מדדים וגישות שמשקפות טוב יותר את התרומה של החדשנות לחברה מעבר למדדים המסורתיים כגון הוצאות מו"פ ותפוקות מו"פ (מאמרים ופטנטים). בשנת 2017 גII תיאר 127 כלכלות המייצגות כ-92.5% מאוכלוסיית העולם ו-97.6% מהתמ"ג של העולם.

האינדקס מבוסס על שתי תתי קבוצות של מדדים - תשומות לחדשנות ותפוקות חדשנות (ראה איור 3.1). מדדים של תשומות לחדשנות מחולקים לחמש קטגוריות המשקפות אלמנטים בכלכלה הלאומית המאפשרות פעילויות חדשניות: (1) מוסדות (2) הון אנושי ומחקר (3) תשתיות (4) תחכום שוק (5) תחכום עסקי. מדדי **תפוקות** חדשנות מחולקים לשתי קטגוריות: (6) תפוקות מדע וטכנולוגיה (7) תפוקות של יצירתיות. (סה"כ כ-85 משתנים).

איור 1.3: מבנה המדד – הקבוצות והתת קבוצות המרכיבות אותו.

Figure 1: Framework of the Global Innovation Index 2017

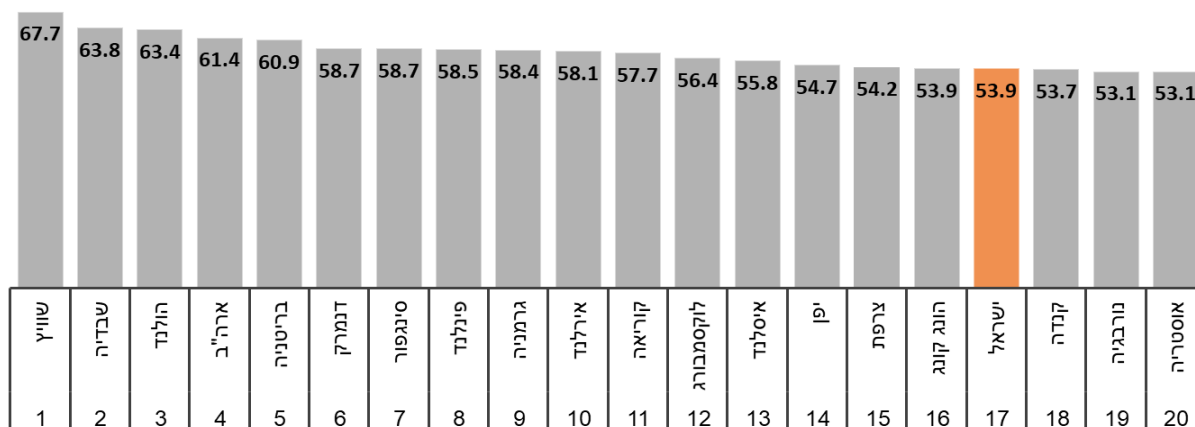


המקור: GCI

מחברי האינדקס מעניקים ציון מ-0 (הגרוע ביותר) עד 100 (הטוב ביותר) בכל אחד מהמשתנים. ציון בכל קטגוריה מתקבל כשקלול של ציוני משתנים. בדומה לכך, ציון התשומות מהווה שקלול של הציונים בקטגוריות (1) – (5) וציון התפוקות שקלול של הציונים בקטגוריות (6) ו-(7). ציון סופי הינו, כמובן, שקלול של ציוני תשומות ותפוקות. המיקום הסופי של מדינה נקבע בהתאם לציון שקיבלה.

דו"ח החדשנות לשנת 2017 ממקם את ישראל במקום 17 מתוך 141 מדינות עם ציון 53.9 (בהשוואה לשוויץ המובילה בדירוג עם ציון 67.7).

איור 2.3: מדד החדשנות, 2017 (ציון של 20 מדינות ראשונות מתוך 127).



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GII

הלוח הבא המציג את מיקום המדינה בדירוג תפוקות ובדירוג תשומות מאפשר להבין טוב יותר את התהליכים של החדשנות במדינות המוצגות.

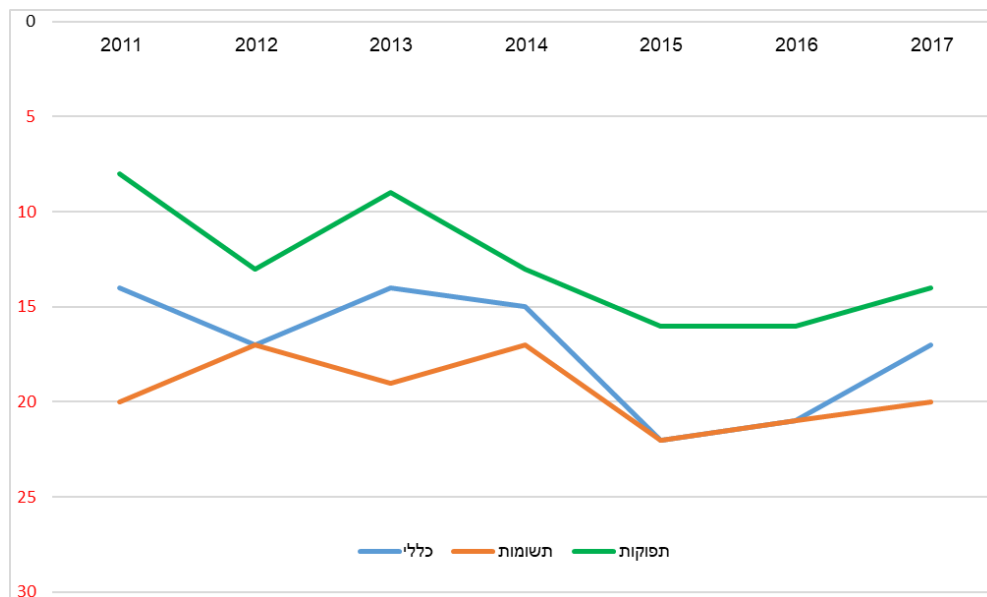
לוח 1.3: מדד החדשנות 2017 (20 מדינות ראשונות מתוך 127) - דירוג כללי, לפי תשומות ולפי תפוקות

דירוג כללי	מדינה	דירוג תשומות	דירוג תפוקות
1	שוויץ	3	1
2	שבדיה	2	3
3	הולנד	9	2
4	ארה"ב	5	5
5	בריטניה	7	6
6	דנמרק	6	12
7	סינגפור	1	17
8	פינלנד	4	13
9	גרמניה	17	7
10	אירלנד	19	8
11	קוריאה	16	9
12	לוקסמבורג	24	4
13	איסלנד	21	10
14	יפן	11	20
15	צרפת	15	18
16	הונג קונג	8	25
17	ישראל	20	14
18	קנדה	10	23
19	נורבגיה	14	22
20	אוסטריה	18	21

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GII

על פי המדד רמת התפוקות של ישראל גבוהה יותר מאשר רמת התשומות שהיא משקיעה. המצב הזה קיים כבר כמה שנים (ראה איור 3.3. שיטת החישוב הוחלפה בדו"ח 2011 לכן הדירוג מופיע רק החל משנה זאת) והוא מצביע על יעילות גבוהה של המשק הישראלי.

איור 3.3: דירוג ישראל במדד החדשנות, 2007 - 2017- דירוג כללי, לפי תשומות ולפי תפוקות



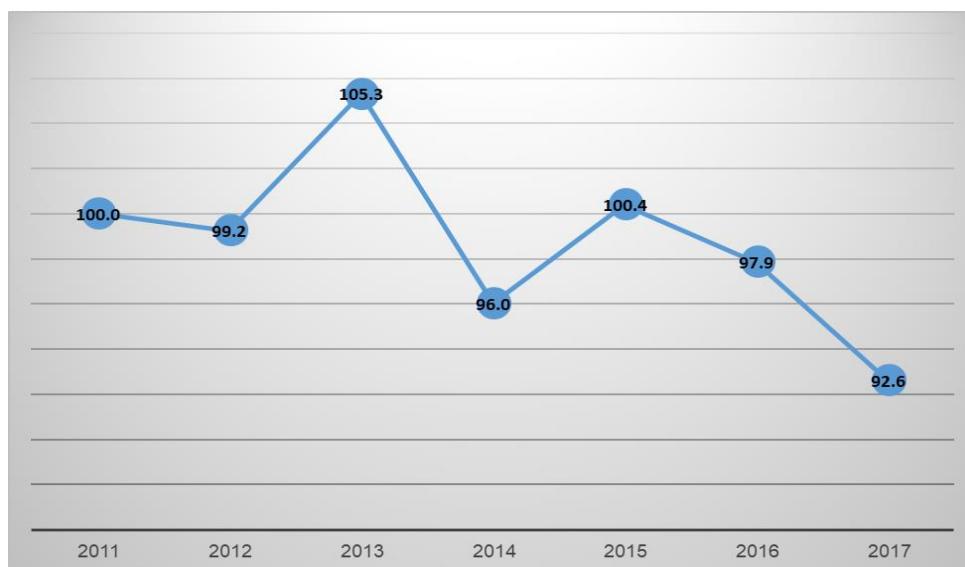
המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GII

האם גם גודל הפער נשמר לאורך שנים? הנתונים שמופיעים באיור 3.4 נועדו לתת תשובה לשאלה זו. מחברי דו"חות GII הגדירו את "מדד היעילות" המחושב כמנה של הציון שמדינה קיבלה בתת-קבוצה "תפוקות" לציון שלה בתת-קבוצה "תשומות".

לא ניתן ליחס חשיבות רבה לערך המספרי של המדד. גם כאשר מדינה מדורגת גבוהה יותר במדד התפוקות מאשר במדד התשומות ערכו קטן מ-1. זאת בעקבות מאפיינים שונים של האינדקס. לעומת זאת, השינוי בערך המדד לאורך שנים יכול לתת אינפורמציה חשובה.

באיור 3.4 מוצג שינוי בערכי מדד היעילות החל משנת 2011 (2011 = 100). התפוקות בישראל עדיין גבוהות יחסית לתשומות, אך לאורך השנים יחס הזה במגמת ירידה.

איור 4.3: מדד יעילות החדשנות 2011-2017 (2011 = 100)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GII

כאמור, מדד יעילות החדשנות מראה יחס בין הציון שהמדינה קיבלה למדד התשומות לבין ציונה במדד התפוקות. כאשר מדד זה אינו עולה לאורך השנים, כפי שזה קורה בישראל, ניתן לשאר, כי קיים גורם (גורמים?) צמיחה שהולך ומצטמצם עם הזמן.

לוח 3.2 עוסק בניחות השינויים בדירוגה של ישראל לפי קטגוריות. מעיון בו ניתן להסיק מספר מסקנות:

- הקטגוריות המובילות במדד GII הן "מוכנות המגזר העסקי" ו"תפוקות ידע וטכנולוגיה"
 - הקטגוריה בעלת הערך הנמוך ביותר הנה "מוסדות" המתארת את התנאים שיוצרים מוסדות המדינה לקידום החדשנות. מדד זה כולל משתנים לפי שלושה קטגוריות – סביבה פוליטית, סביבה בירוקרטית וסביבה רגולטורית
- הקטגוריה היחידה שהדירוג נמצא במגמת ירידה הנה "הון אנושי".

לוח 2.3: מדד לחדשנות לפי תחומים, 2011-2017

2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011		
17	21	22	15	14	17	14	סלל	כללי
20	21	22	17	19	17	20	סלל	
49	52	54	54	56	47	46	מוסדות	תשומות
15	16	5	5	8	4	2	הון אנושי	
28	25	20	20	23	21	25	תשתיות	
15	22	12	12	13	9	17	מוכנות תשתיות כלכליות	
5	6	3	3	5	19	13	מוכנות המגזר העסקי	
14	16	16	13	9	13	8	סלל	תפוקות
9	12	7	7	3	10	4	תפוקות ידע וטכנולוגיה	
30	26	30	30	23	27	37	תפוקות יצירתיות	

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GII

לפי לוח 3.2 ניתן לשער שהגורם האחראי על ירידת יעילות התפוקה – איכות כוח אדם. השערה זאת דורשת בדיקה ממוקדת. בלוח 3.3 מופיעים נתונים אודות דירוגה של ישראל בשלושה תחומים שמרכיבים את קטגורית "הון אנושי ומחקר" – חינוך, השכלה גבוהה ומו"פ:

לוח 3.3: שינוי בקטגוריה "הון אנושי", דירוג בשנים 2011-2017

2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	מדד	סעיף
15	16	5	5	8	4	2	הון אנושי ומחקר	2
44	45	51	51	46	29	30	חינוך	2.1
62	73	72		36	43	16	השכלה גבוהה	2.2
2	3	1		3	1	1	מו"פ	2.3

הערה: בשנת 2014 לא נאספו נתונים אודות משתנים רבים המרכיבים את הציון של "השכלה גבוהה" ו"מו"פ" לכן לא הוצג דירוג של ישראל בתחומים אלה בשנה זו
המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של GII

דירוגה של ישראל במדד "חינוך" המשקף בעיקר, איכות ההשכלה העל-יסודית ירד משמעותית מ-2011, אבל את השינוי ברמת ההשכלה הגבוהה ניתן להגדיר כהתרסקות. ניתן להניח שזה הגורם העיקרי לירידה באיכות כוח אדם בתחום מדעי וטכנולוגי.

ניתוח מדד החדשנות הגלובלי מעלה את הנקודות הבאות:

- רמת החדשנות של ישראל גבוהה יחסית למדינות אחרות וגם יחסית להשקעות שלה בתחום זה.
- מוכנות המגזר העסקי ותפוקות המדע והטכנולוגיה תורמות לרמת החדשנות במשק
- מוסדות המדינה בולמות את ההתפתחות הטכנולוגית של ישראל
- בשנים אחרונות חלה ירידה דרסטית ברמת ההשכלה הגבוהה בישראל, מה שפוגע באיכות כוח אדם בתחומי מדעים וטכנולוגיה

3.2 מדד United Nations E-Government Survey

ההתפתחות של טכנולוגיות המידע והתקשורת אפשרה לממשלות רבות לפתח שרותי ממשל טובים, זמינים ויעילים יותר, בעלות נמוכה יותר תוך שימוש בטכנולוגיות מידע ותקשורת. בעקבות התפתחות זו נולד המונח e-government (בעברית ממשל אלקטרוני/ממשל זמין). בעשורים אחרונים כלי זה אומץ על ידי ממשלות במדינות רבות בכל העולם.

כדי לעקוב אחרי התפתחותו של e-government, החל מ-2002 האו"ם מבצע סקר השוואתי במדינות שונות (ב-2016 השתתפו בו 193 מדינות). הסקר בודק היבטים רבים של התופעה ומשלב אותם באינדקס בשם "המדד למוכנות לממשל אלקטרוני".

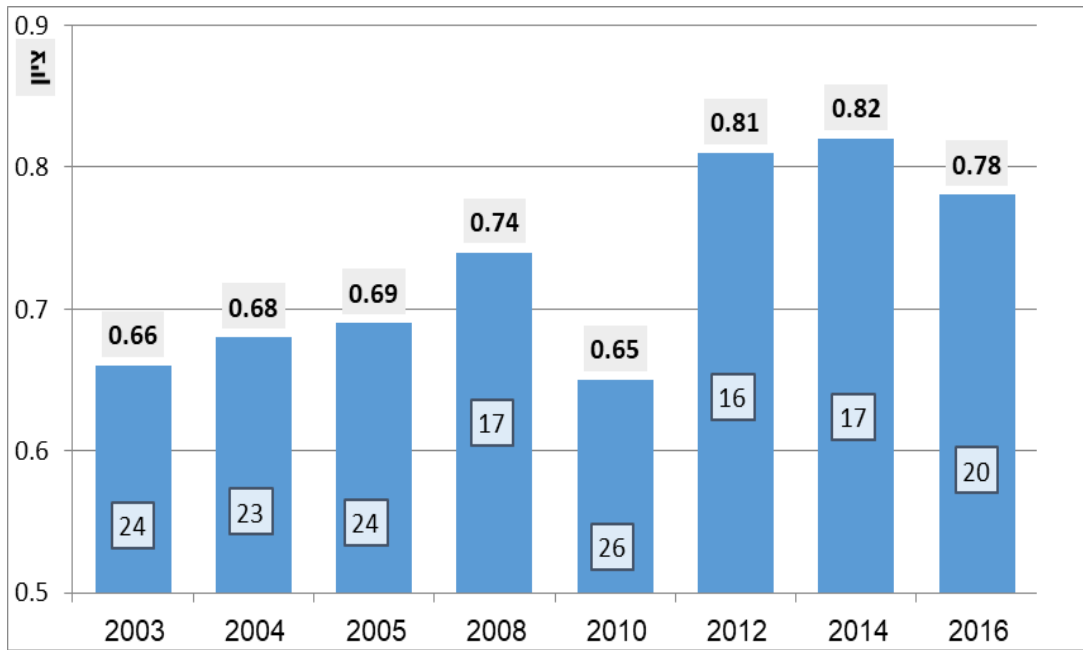
אינדקס זה מורכב משלושה תתי מדדים:

- **מדד החשיפה לאינטרנט** – מבוסס על מודל של חמישה שלבים (צמיחה, תגבור, אינטראקציה, פעילות, ממשל זמין). מדד זה בודק אלו כלים ויישומים מקוונים מספקות הממשלות לאזרח.
- **מדד תשתית התקשורת** – בודק את התשתית הקיימת במדינות. מדד זה מבוסס על מספר משתמשי אינטרנט, מספר מחשבים אישיים, מספר קווי טלפון נייחים, מספר קווי טלפון ניידים ומספר חיבורי פס רחב מנורמלים למאה איש.
- **מדד ההון האנושי** - מורכב מאחוז יודעי קרוא וכתוב בקרב מבוגרים, ומאחוז המשתתפים במערכות החינוך היסודית, העל יסודית והגבוהה. בשנת 2014 התווספו עוד שני משתנים – השנים הצפויות של הלימודים ושנות חינוך ממוצעות.

בכל אחד מהמדדים מוענק ציון מ-1 (מוכנות מלאה במדד הנבדק) עד 0 (העדר מוחלט של המוכנות במדד הנבדק). הציון הסופי מחושב כממוצע ציונים של שלושת המדדים. דירוג סופי של המדינות המשתתפות נקבע בהתאם לציון שהן מקבלות.

איור 3.5 מציג את הציונים ואת המיקום של ישראל לאורך השנים. כפי שניתן לראות, ממשל אלקטרוני של ישראל זוכה בציונים גבוהים יחסית ונמצא בין המדינות המובילות בעולם. חשוב לציין גם שלאורך השנים מוכנות לממשל אלקטרוני בישראל משתפרת – גם באופן אבסולוטי וגם יחסית למדינות אחרות בעולם.

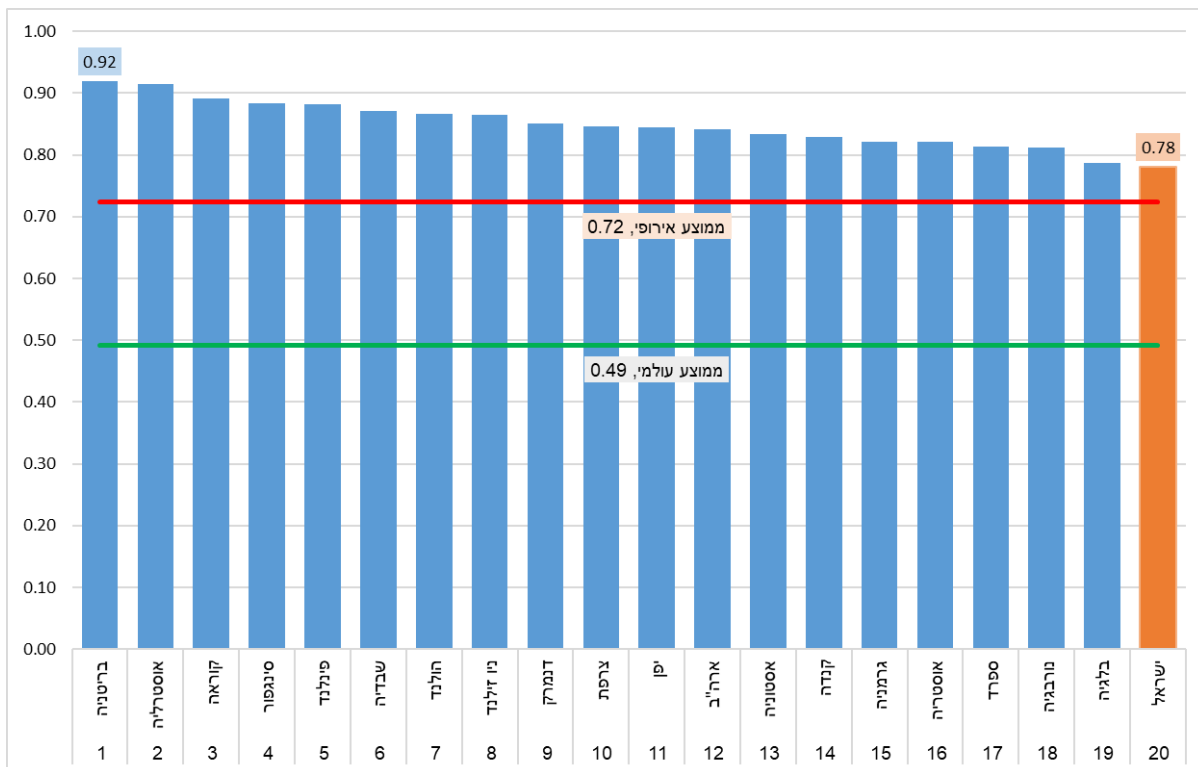
איור 5.3: מיקום וציון של ישראל במדד האו"ם למוכנות לממשל אלקטרוני, 2003-2016



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של UN E-Government

רמת המוכנות של ישראל גבוהה גם יחסית למדינות מפותחות. כפי שניתן לראות באיור 3.6 בשנת 2016 ישראל זכתה בציון 0.78 מול 0.72 - ממוצע אירופאי. כמו כן, 19 מתוך 20 המדינות המובילות באינדקס – הן מדינות OECD (המדינה היחידה שלא נמנעת עם OECD הנה סינגפור הממוקמת רביעית). פירוש הדבר – כ- 15 מדינות OECD ממוקמות מתחת לישראל. בין המדינות האלה – איטליה (22), אירלנד (26) שוויץ (28) ועוד.

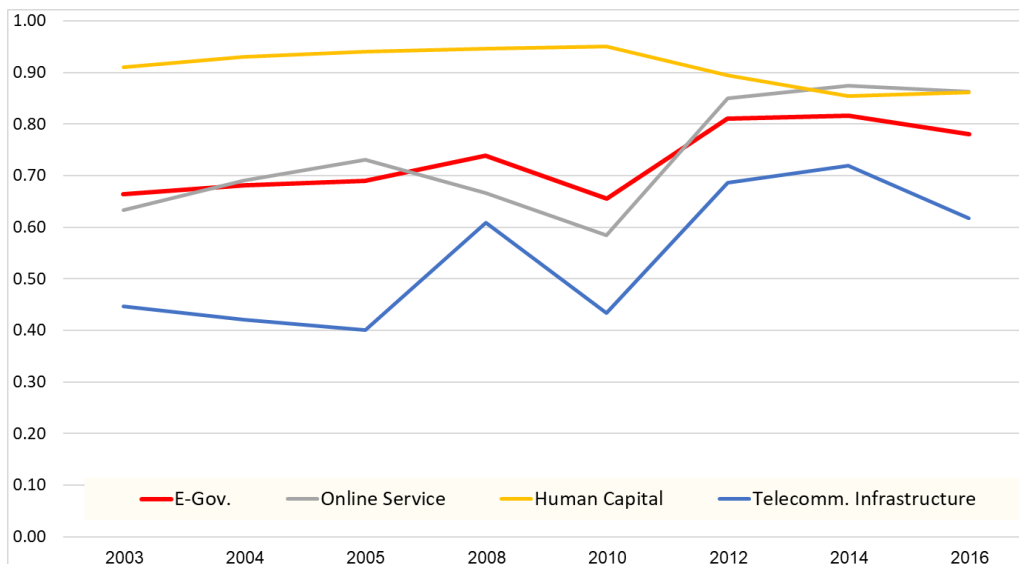
איור 6.3: מדד האו"ם למוכנות לממשל אלקטרוני לשנת 2016 (20 מדינות מובילות מתוך 193)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של UN E-Government

הנתונים המוצגים באיור 3.7 מוכיחים כי התוצאות שהושגו בשנת 2016 אינן מקריות. החל מ-2003 רמת המוכנות של ממשל אלקטרוני בישראל הייתה גבוהה מהממוצע האירופאי וכן, מהממוצע העולמי. ניתן לראות גם שהמגמות בשלושת המדדים האלה דומות. המדדים עלו לאורך השנים וכן, כיוון וקצב העלייה דומים.

איור 7.3: ממשל אלקטרוני (ישראל, אירופה, עולם, 2003-2016)

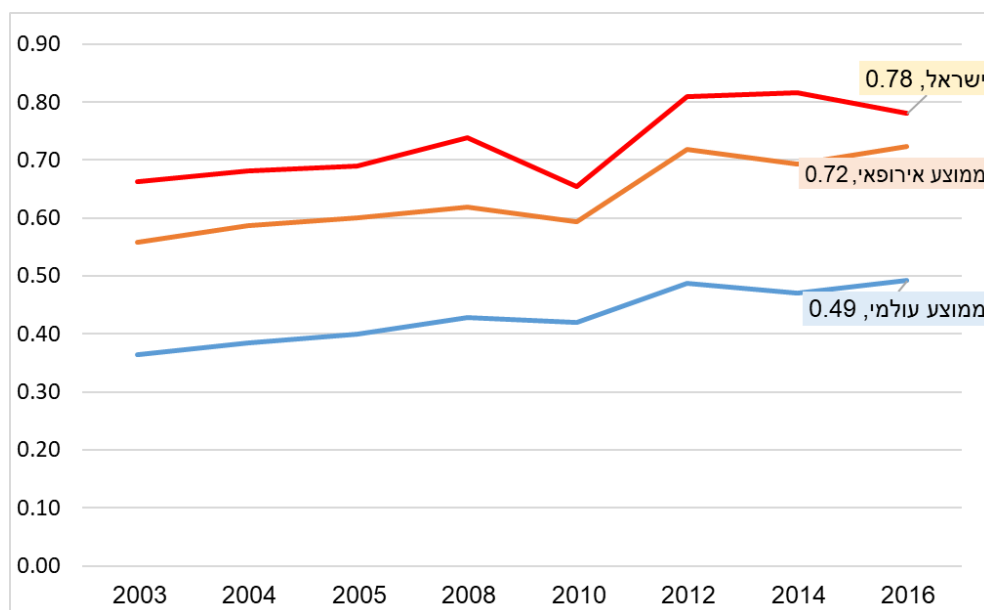


המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של UN E-Government

כאמור, אינדקס ממשל אלקטרוני מורכב משלושה מדדים - מדד החשיפה לאינטרנט, מדד תשתית התקשורת ומדד ההון האנושי. רמת חשיפה לאינטרנט (Online Service) ומדד תשתית התקשורת (Telecommunications Infrastructure) הולכות ועולות לאורך הזמן בקצב דומה לזה של המדד כולו.

לעומת זאת, רמת ההון האנושי (Human Capital) יורדת באופן קבוע החל מ-2010 ובשנת 2014 ערכיה היו נמוכים מאלה שהיו ב-2003 (0.85 ב-2014 ו-0.91 ב-2003) למרות שבאופן אבסולוטי הם נשארו גבוהים. עם זאת, לא ניתן להסיק מסקנות כלשהן משינויים אלה, משום שכאמור החל משנת 2014 שיטת החישוב השתנתה.

איור 8.3: נתוני ישראל לפי סעיפים (2003-2016)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של UN E-Government

מניתוח מדד האו"ם למוכנות לממשל אלקטרוני עולה כי:

- רמת המוכנות של ישראל גבוהה, גם באופן אבסולוטי, גם יחסית למדינות מפותחות אחרות.
 - לאורך השנים מוכנות ממשל אלקטרוני בישראל עולה בקצב דומה לקצב העלייה בעולם בכלל ובמדינות מפותחות בפרט

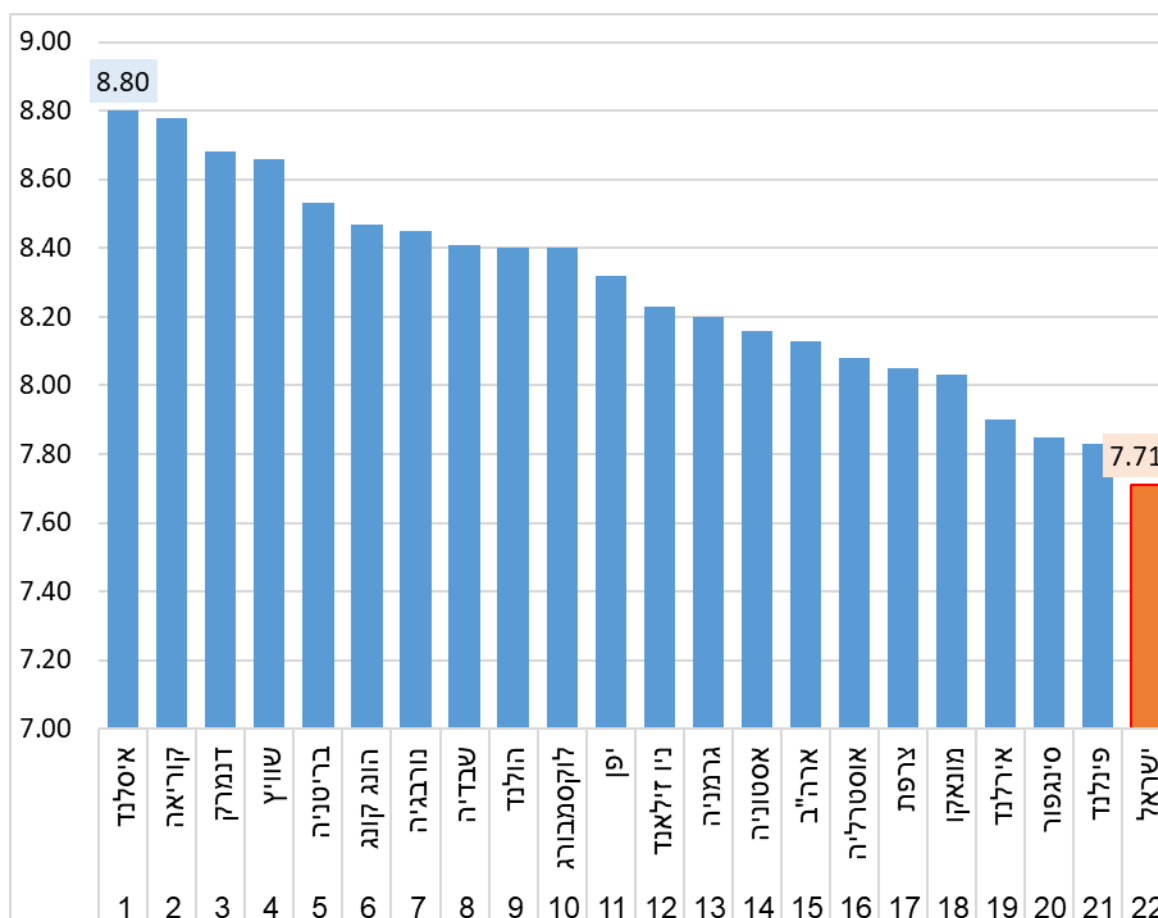
3.3 מדד טכנולוגיות המידע (IDI) ICT Development Index

האו"ם אוסף מידע גם על טכנולוגיות המידע - רכיב נוסף של חדשנות. בתחום זה עוסקת שלוחה מיוחדת של האו"ם – האיגוד הבינלאומי לתקשורת (International Telecommunication Union – ITU).

המדד של ITU נחשב למהימן וכמדד המצליח להתמודד היטב עם השינויים בעולם טכנולוגיית המידע. אך קיים גם מחיר לגמישות זאת – שינויים תדירים בהרכב המשתנים במדד מקשים מאוד על ניתוח רב שנתי. אי לכך בפרק זה נבדוק את הנתונים לתקופה אחרונה.

כפי שניתן לראות באיור 3.9 בשנת 2016 ישראל הייתה ממוקמת יחסית גבוהה (מקום 22 מתוך 176 המדינות המשתתפות בסקר). גם במדד פיתוח ICT המדינות המובילות הן מדינות OECD. רק 3 מדינות אשר אינן שייכות לארגון זה מופיעות באיור – 2 מדינות מזרח הרחוק – סינגפור והונג קונג ומונקו.

איור 3.9: מדד פיתוח ICT ישראל מול 20 המדינות המובילות, 2016



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של IDI

מדד ITU מחולק ל- 3 קטגוריות – נגישות טכנולוגיות המידע לציבור, שימוש הציבור בטכנולוגית המידע וכישורים המאפשרים לאזרחים להשתמש בטכנולוגיות המידע. כל קטגוריה כוללת מספר משתנים (ראה לוח 3.4). הציון בכל סעיף הנו היחס בין ערך המשתנה במדינה הנבדקת וערך "אידיאלי" המחושב ע"י עורכי המדד. כך נוצר ציון מנורמל שערכו לא יכול להיות קטן מ- 0, אך לא נקבע גבול עליון ותיאורטית יכול להגיע גם לערכים דו- ותלת- ספרתיים. הציון בכל קטגוריה הנו ממוצע של הציונים של כל המשתנים בקטגוריה וציון המדד הנו ממוצע משוכלל של שלושת הקטגוריות.

בדו"ח זה, הכפלנו את הציונים ב- 100 – זאת למטרת נוחות בלבד. כמו כן, הציון מהווה ממוצע של ציוני 2015 ו-2016. כפי שניתן לראות בלוח, שלוש הנקודות עם הציון הנמוך ביותר הן:

- שיעור המנויים לקו טלפון ניח
- שיעור המנויים לאינטרנט במכשיר ניח
- שיעור השתתפות בלימודים אקדמיים

ההסבר לשתי הנקודות הראשונות הוא, ככל הנראה, טמון בכך שישראלים מעדיפים מכשירים ניידים. כך שיעור המנויים לקו טלפון נייד הוא המשתנה עם הציון הגבוה ביותר ועולה על הערך "האידיאלי". גם מדד GCI מצוין בסעיף "מוכנות טכנולוגית" כי בישראל יש 95 מנויים לאינטרנט נייד לכל 100 איש ורק 27.7 מנויים לאינטרנט ניח. מנגד, השיעור הנמוך של האזרחים הפונים לקבלת השכלה אקדמית יכול להצביע על בעיה כלשהי, בעיקר בשילוב עם השיעור הגבוה של מקבלי חינוך יסודי ו/או תיכוני. עם זאת, מסגרת הדו"ח אינה מאפשרת להסביר את הבעיה.

לוח 4.3: מדד פיתוח ICT בישראל לפי משתנים, ממוצע 2015-2016

78.8	מדד כללי
83.7	נגישות
70.6	מנויים לקו טלפון ניח (ל- 100 תושבים)
110.5	מנויים לקו טלפון נייד (ל- 100 תושבים)
81.8	רוחב הפס למשתמש (סבית/שניה)
80.7	אחוז משקי בית עם מחשב
75.0	אחוז משקי בית עם גישה לאינטרנט
71.2	שימוש
78.6	אחוז משתמשי אינטרנט פרטיים
46.3	מנויים לאינטרנט במכשיר ניח (ל- 100 תושבים)
89.0	מנויים לאינטרנט במכשיר נייד (ל- 100 תושבים)
84.3	כישורים
85.3	ממוצע שנות לימוד
101.7	שיעור השתתפות בלימודים יסודיים ועל יסודיים
66.3	שיעור השתתפות בלימודים אקדמיים

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של IDI

3.4 מסקנות של פרק 3

ישראל מדורגת במקום גבוה במדדים המשקפים היבטים שונים של חדשנות – חדשנות טכנולוגית, שימוש בטכנולוגית המידע ונגישות טכנולוגיות לאנשים.

מערכת ממשלתית – בירוקרטית מאטה את ההתפתחות הטכנולוגית.

בשנים אחרונות הופיעו סימנים **למחסור בכוח אדם איכותי** שפוגע ו/או עלול לפגוע ביכולתה של ישראל

4 אינדקסים להשכלה גבוהה ולחינוך

לא אחד נאמר כי המשאב העיקרי של ישראל הנו "המוח היהודי". הביטוי הזה, אמנם ציורי, אך הוא משקף את החשיבות הרבה של הון אנושי בכלכלה מודרנית ובעיקר, בתחום החדשנות. התקדמות מדעית וטכנולוגית דורשת כוח אדם איכותי, בעל ידע והשכלה ברמה המאפשרת לו להתמודד עם הבעיות בחזית המדע. ואין זה מפתיע כי כל האינדקסים המוצגים בדו"ח זה כוללים הון אנושי כאחד המרכיבים החשובים לקביעת רמת החדשנות.

מערכת החינוך – היא זאת שאחראית ליצירת כוח אדם. בתי הספר הם אלה שנותנים השכלה בסיסית ומערכת אקדמית (אוניברסיטאות ומכללות) משבחים את ההון האנושי ומביאים את התלמידים לרמה המאפשרת להם להצטרף לתהליך יצירת חדשנות מדעית וטכנולוגית.

אי לכך, הפרק הנוכחי כולל אינדקסים משולבים לשתי רמות חינוך אלה – חינוך יסודי/תיכוני והשכלה אקדמית.

4.1 מדד Academic Ranking of World Universities

דירוג [Academic Ranking of World Universities \(ARWU\)](#), הידוע גם בשם "דירוג שנחאי", החל בשנת 2003 כמיזם פנימי להשוואת הישגי המחקר של אוניברסיטאות סין עם אוניברסיטאות אחרות. כעת הוא נחשב לאחד האינדקסים הידועים ביותר בעולם. קיימים דרוגים בינלאומיים נוספים, המבוססים על קריטריונים שונים ודרכי שקלול מגוונים, אך דירוג שנחאי נחשב כמשקף טוב יותר מאחרים את איכות המחקר באוניברסיטאות.

הציון בדירוג שנחאי מורכב מניתוח ערכים בחמש קטגוריות:

- **Alumni** - מספר בוגרי האוניברסיטה שזכו בפרס נובל. משקל שונה נקבע בהתאם לתקופה בה נרכש התואר.
- **Award** – מספר חברי סגל שעבדו במוסד האקדמי המסוים בזמן שזכו בפרס נובל, משקל שונה ניתן בהתאם לתקופת הזכייה.
- **HiCi** - מספר החוקרים שמאמריהם צוטטו במידה הרבה ביותר ב-21 שטחי מחקר במדעי החיים, רפואה, פיסיקה, הנדסה ומדעי החברה.
- **N&S** - מספר המאמרים שפורסמו ב-Nature וב-Science בחמש השנים האחרונות (באחוזים יורדים לפי מיקום החוקר בפרסום).
- **SCI** – מספר המאמרים הכולל שנכנס לאינדקס הציטוטים SCIE, SSCI.
- **Size** - הציון הכולל של חמשת האינדקסים לעיל, מחולק במספר חברי הסגל האקדמי במשרה מלאה

הציון בכל קטגוריה נקבע כיחס בין הנתון של האוניברסיטה הנבדקת לבין הנתון הטוב ביותר בקטגוריה.

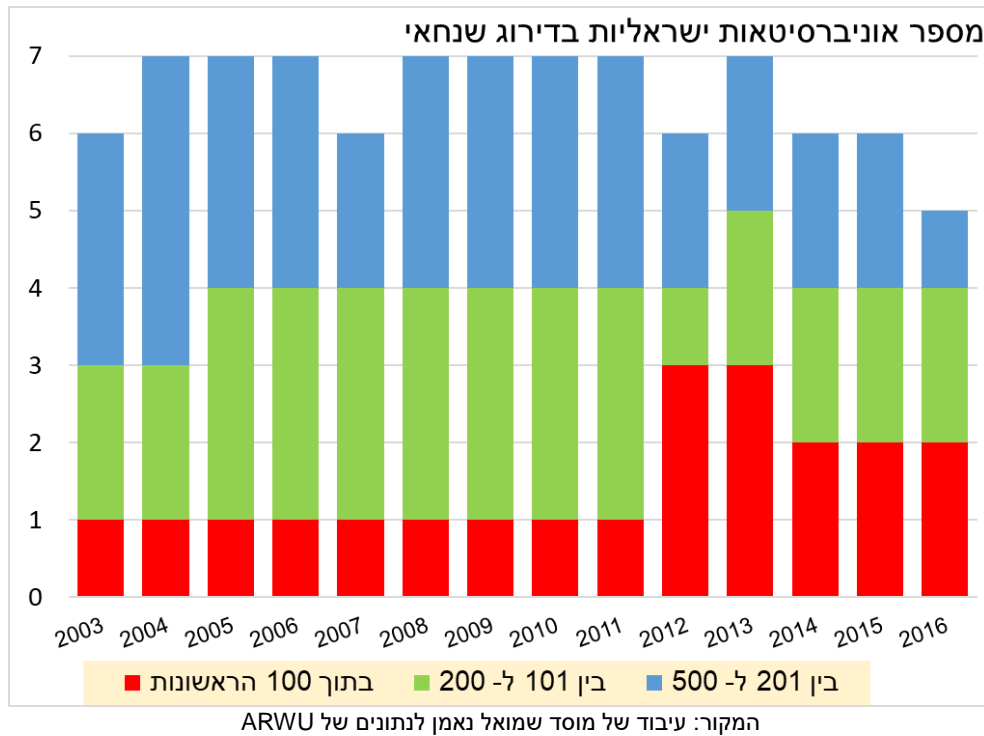
הציון הכולל משקלל את הנתונים בחמשת הקטגוריות הנ"ל לפי הקריטריונים הבאים:

- 10% - איכות ההוראה – בוגרים שזכו בפרסי נובל ו-Fields (ללא פרסי Touring).
- 40% - איכות הסגל – חברי סגל שזכו בפרסי נובל ו-Fields, וכן מאמרים מצוטטים ביותר.
- 40% - תפוקה ואיכות מחקר – מספרי מאמרים וכן מאמרים שפורסמו ב-Science Nature.
- 10% - התייחסות לגודל המוסד – ביצועים לחבר סגל.

בהתאם לציון הכולל האוניברסיטאות מתחלקות לקבוצות הבאות: מ-1 עד 100 (TOP100), מ-101 עד 150, מ-151 עד 200, מ-201 עד 300, מ-301 עד 400 ומ-401 עד 500. הציונים והמיקום המדויק מתפרסמים רק אודות האוניברסיטאות הנכללות ב-TOP100.

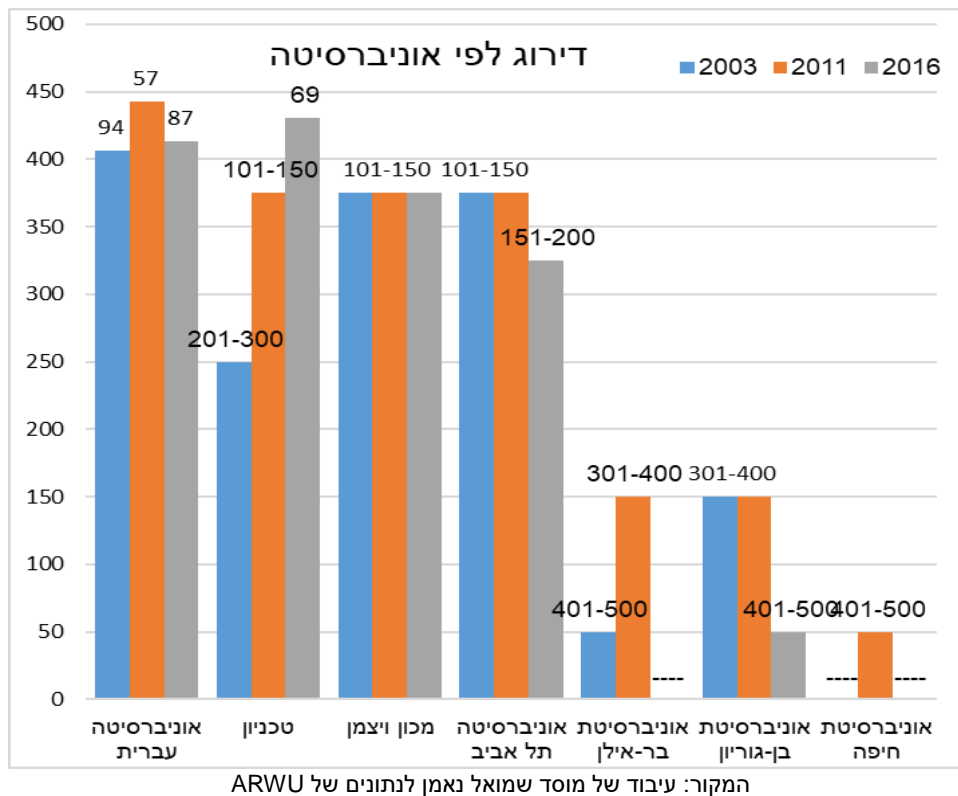
לאוניברסיטאות ישראליות יש נוכחות לא מבוטלת בדירוג שנחאי. בין 2003 ל-2016 בין 5 ל-7 מוסדות אקדמיים ישראלים נכללו בין 500 המובילים בעולם. עם זאת, יש לציין שהחל מ-2011 אפשר לזהות ירידה במספרם וב-2016 לראשונה רק חמש אוניברסיטאות ישראליות הופיעו ב-TOP500.

איור 1.4: מספר אוניברסיטאות ישראליות בדירוג שנחאי



איור 4.2 בודק את מיקומן של כל האוניברסיטאות הישראליות שנכללו אי פעם בדירוג. רק דירוגו של הטכניון עלה יחסית לשנים 2003 ו-2011. גם מיקומה של האוניברסיטה העברית השתפר במקצת יחסית ל-2003, אך בין 2011 ל-2016 היא רשמה נסיגה של 30 מקומות (מ-57 ל-87). שתי אוניברסיטאות – אוניברסיטת בר-אילן ואוניברסיטת חיפה לא הופיעו בדירוג שנחאי ב-2016.

איור 2.4: האוניברסיטאות הישראליות בדירוג שנחאי (2003, 2011, 2016)



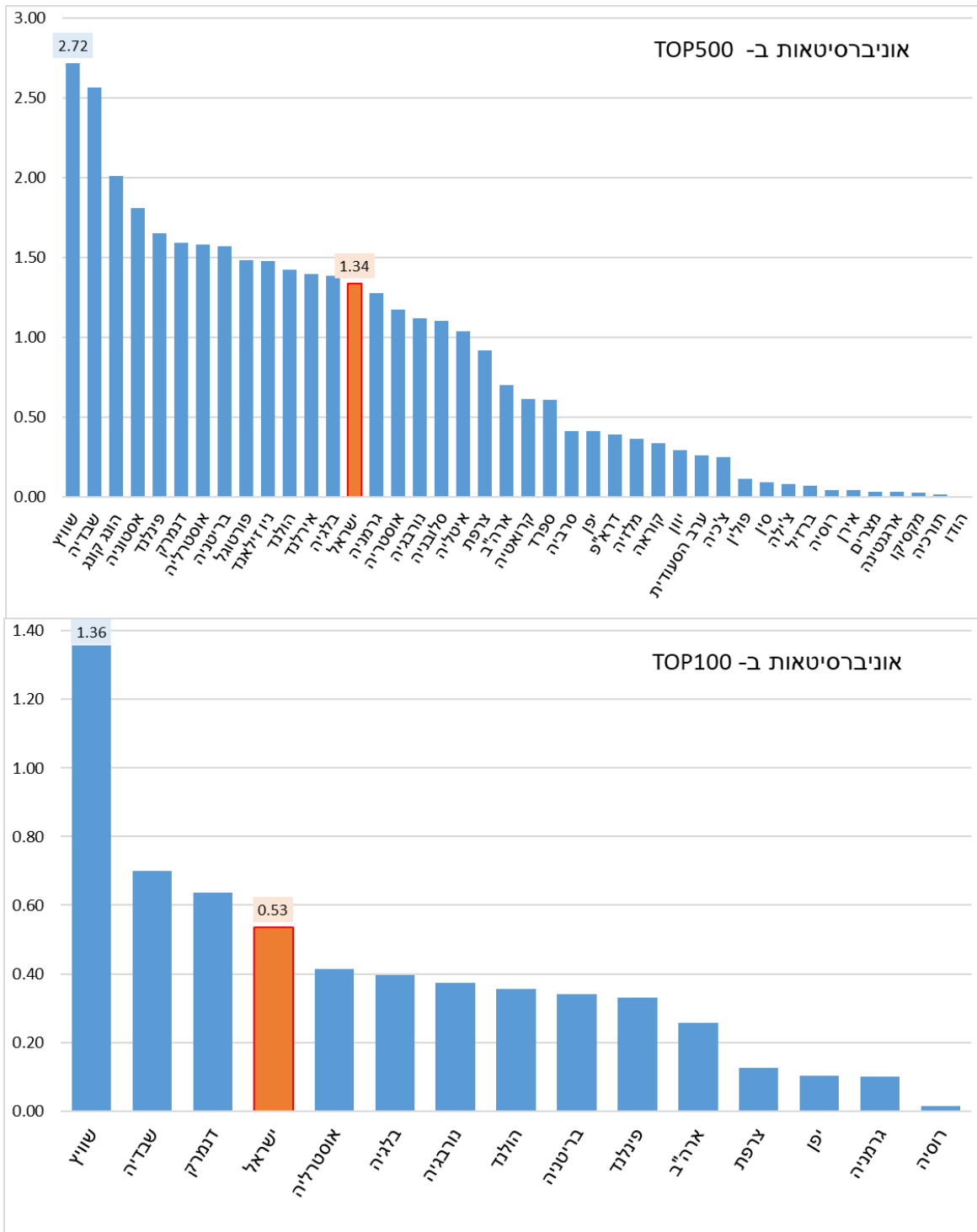
בשנת 2016 בדירוג שנחאי הופיעו 45 מדינות. לפי מספר ואיכות האוניברסיטאות ישראל זוכה במקום 19 (ראה לוח 4.1) מדד זה מטעה במקצת, כי אינו משקף את גודל המדינה. סביר מאוד להניח שלארה"ב, לבריטניה או לסין יהיו יותר אוניברסיטאות גדולות ומצליחות מאשר בפינלנד, שוויץ או ישראל. לכן באיור 4.3 מספר האוניברסיטאות בדירוג שנחאי מנורמל לפי 100,000 סטודנטים. לפי מדד זה, המדינות המובילות באיכות מוסדות אקדמיים הן שוויץ ושבדיה, אך גם מצבה של ישראל משתפר.

לוח 1.4: מספר האוניברסיטאות ברשימת TOP 500, שנת 2016

סה"כ	401-500	301-400	201-300	151-200	101-150	21-100	TOP20	מדינה	
137	18	21	27	10	11	35	15	ארה"ב	1
41	10	13	9	3	4	2	0	סין	2
38	11	6	7	6	5	3	0	גרמניה	3
37	4	5	7	6	7	5	3	בריטניה	4
23	2	7	6	0	2	6	0	אוסטרליה	5
22	4	5	4	3	3	3	0	צרפת	6
19	3	3	7	1	1	4	0	קנדה	7
19	8	3	6	2	0	0	0	איטליה	8
16	4	3	3	1	1	3	1	יפן	9
12	0	1	2	1	5	3	0	הולנד	10
12	3	6	2	1	0	0	0	ספרד	11
11	1	2	3	1	1	3	0	שבדיה	12
11	2	3	3	2	1	0	0	קוראה	13
8	0	1	1	0	2	3	1	שוויץ	14
7	0	1	2	2	0	2	0	בלגיה	15
7	3	2	0	2	0	0	0	טאיוואן	16
6	1	1	3	0	1	0	0	הונג קונג	17
6	2	3	0	0	1	0	0	ברזיל	18
5	1	0	0	1	1	2	0	ישראל	19
5	0	1	1	1	0	2	0	דנמרק	20
5	3	1	0	0	0	1	0	פינלנד	21
5	2	0	1	2	0	0	0	אוסטריה	22
5	3	1	0	1	0	0	0	פורטוגל	23
4	0	1	1	0	2	0	0	ערב הסעודית	24
4	0	3	0	1	0	0	0	ניו זילאנד	25
4	2	0	2	0	0	0	0	דרא"פ	26
3	0	0	1	0	1	1	0	נורבגיה	27
3	1	1	0	0	0	1	0	רוסיה	28
3	0	2	0	1	0	0	0	אירלנד	29
3	3	0	0	0	0	0	0	מלזיה	30
2	0	0	0	0	1	1	0	סינגפור	31
2	1	1	0	0	0	0	0	אירן	32
2	1	1	0	0	0	0	0	יוון	33
2	2	0	0	0	0	0	0	פולין	34
1				1				ארגנטינה	35
1				1				מקסיקו	36
1			1					סרביה	37
1			1					צ'כיה	38
1		1						הודו	39
1		1						צ'ילה	40
1	1							אסטוניה	41
1	1							מצרים	42
1	1							סלובניה	43
1	1							קרוואטיה	44
1	1							תורכיה	45

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

איור 3.4: מספר האוניברסיטאות ברשימת TOP 500 ו- TOP 100 ל- 100,000 סטודנטים



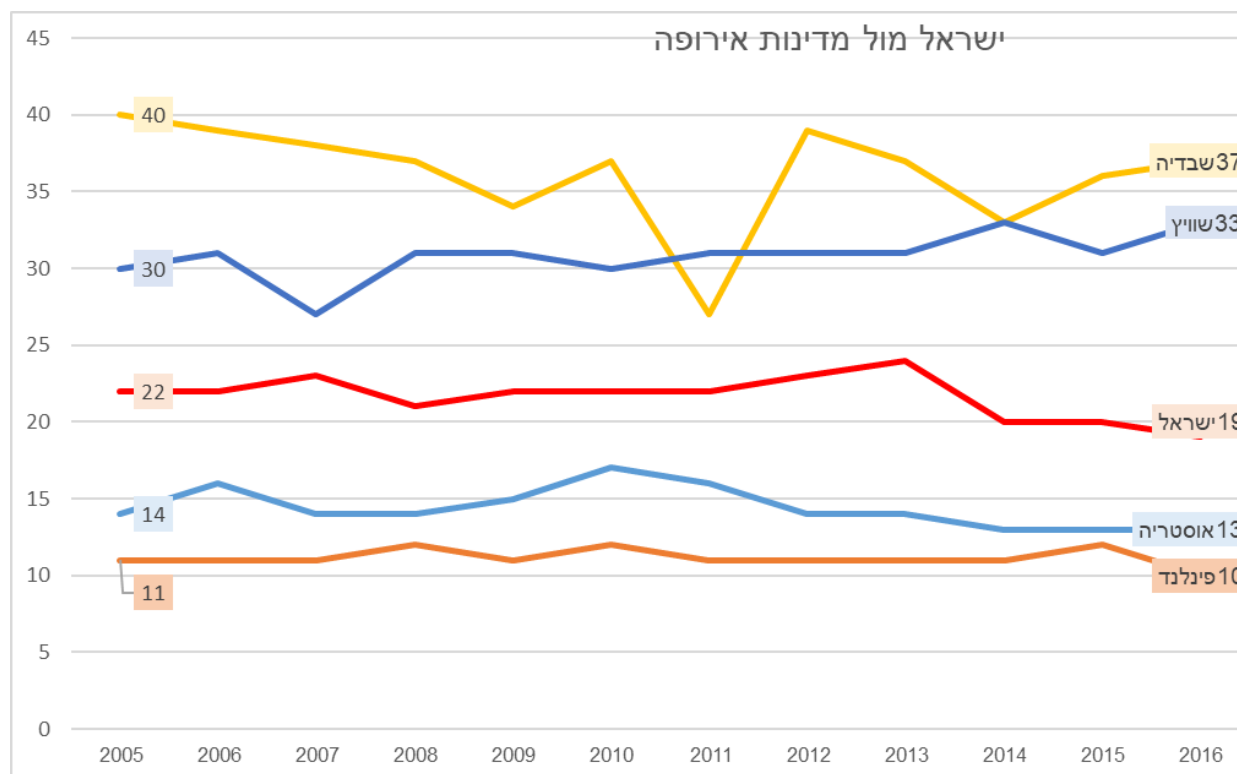
המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

המדדים המפורטים למעלה מסייעים להשוות את רמת ההשכלה הגבוהה במדינות שונות, אך הם עדיין סובלים מאי דיוק מסוים בעקבות קושי בבחירת יחידת מדידה. למשל, מה עדיף – אוניברסיטה אחת ב- TOP100 או 3 אוניברסיטאות במקומות 401-500? כדי להתמודד עם הבעיה זאת פיתחנו שיטת הנקוד.

בהתאם לשיטה זאת אוניברסיטה שמדורגת בין מקומות מ- 1 עד 100 – זוכה ב-5 נק', בין 101 ל- 200 – ב- 4 נק', בין 201 ל- 300 – ב- 3 נק', בין 301 ל- 400 – ב- 2 נק' ובין 401 ל- 500 – בנקודה אחת.

במסגרת המחקר נבדקו מספר שיטות ניקוד נוספות, אך תוצאות שלהן לא היו שונות באופן מהותי מהשיטה המוצעת. האירוס הבאים מציגים את השינויים בניקוד של ישראל לאורך שנים. השינויים האלה נבדקו מול מגמות שנצפו במדינות נוספות. הניקוד של ישראל מצביע ירידה קלה ברמת ההשכלה הגבוהה בהשוואה בינלאומית – מ-22 בשנת 2005 ל-19 בשנת 2016. מגמות דומות מאפיינות גם אוניברסיטאות במדינות אירופאיות הדומות בגודלן לישראל – שינויים קטנים בניקוד, ברובן נרשמת ירידה קלה (רק מדד של שוויץ עלה מ-30 ל-33).

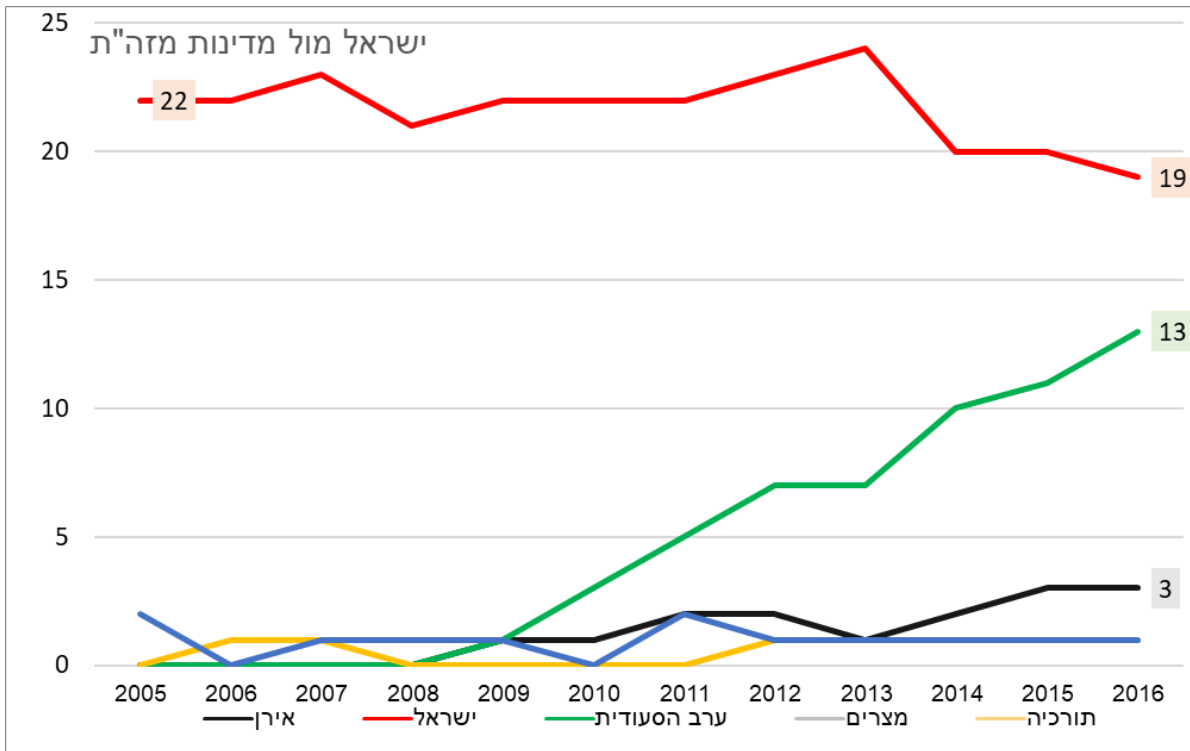
איור 4.4: ישראל מול מדינות נבחרות באירופה, 2005-2016 (נקודות)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

מבט על מוסדות להשכלה גבוהה במזרח התיכון לא משאיר ספקות כי ישראל היא עדיין מעצמה אקדמית אזורית. עם זאת, ערב הסעודית שלראשונה הופיעה במדד שנחאי בשנת 2009, בשנת 2016 כבר זכתה ב-13 נקודות דירוג. זאת, בעיקר, בזכות הישגיה בתחום ההנדסה והמדעים (ראה להלן).

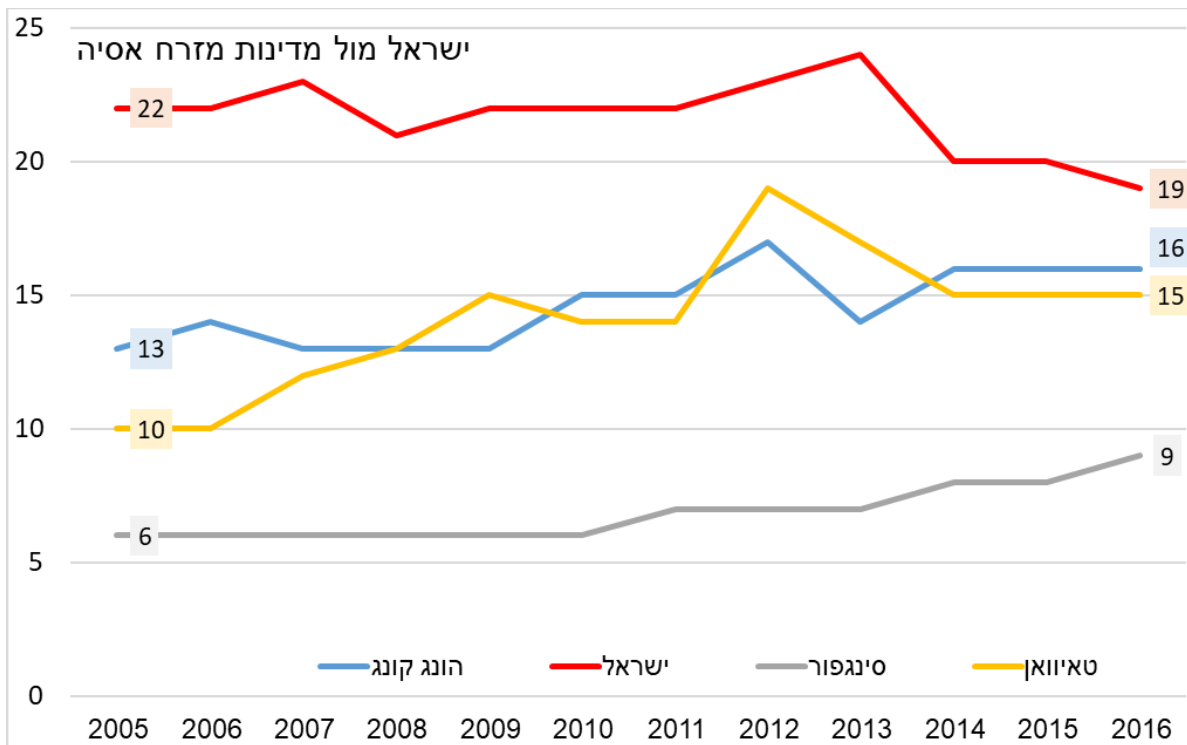
איור 4. 5: ישראל מול מדינות מזה"ת, 2005-2016 (נקודות)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

לעומת מדינות אירופאיות אשר ברובן הציון לא השתנה בצורה משמעותית, הניקוד של נציגות מזרח הרחוק – סינגפור, הונג קונג וטאיוון עלה. דירוגן עדיין נמוך מהדירוג של ישראל, אך הפער מצטמצם.

איור 6.4: ישראל מול מדינות מזרח הרחוק, 2005-2016 (נקודות)



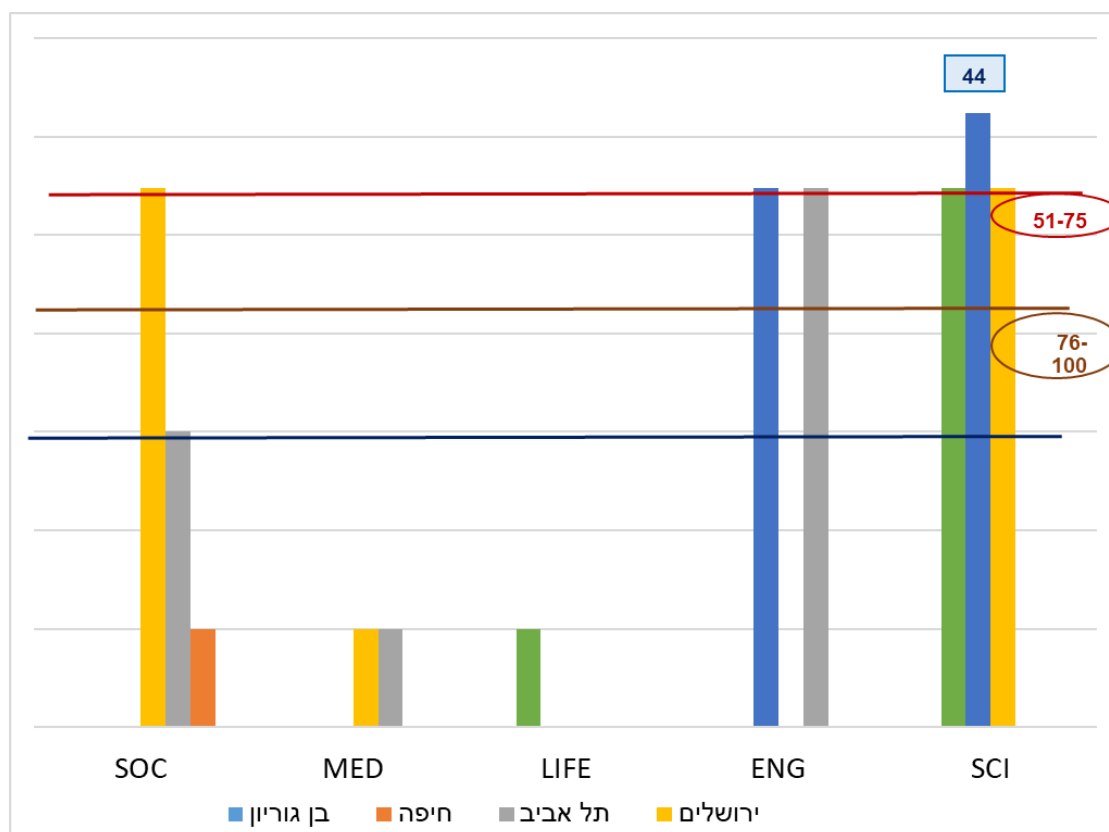
המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

במסגרת מדד שנחאי מחושב גם דירוג לפי תחומים. המקצועות שנבדקו שייכים לחמישה תחומים עיקריים: מדעים (SCI), הנדסה (ENG), מדעי החיים (LIFE), רפואה (MED) ומדעי החברה (SOC). הדירוג לפי תחומים כולל 200 מוסדות אקדמיים בכל תחום ורק לגבי ה-50 הראשונים מתפרסמים ניקוד ומיקום מדויק.

כפי שאפשר לראות באיור 4.7, רק שתי אוניברסיטאות ישראליות נכללות ב- TOP100 בשני תחומים כל אחת – טכניון במדעים והנדסה והאוניברסיטה העברית – במדעי החברה ומדעים. גם מכון ויצמן נכלל בין ה-100 המוסדות הטובים בתחום מדעים ואוניברסיטת תל אביב נ- בתחום ההנדסה.

רק מוסד אקדמי ישראלי אחד הגיעה ל- TOP50 – הטכניון שקיבל ציון 56.8 בדירוג שנחאי בתחום המדעים. (לא להתבלבל עם שיטת הניקוד שפותחה ע"י מוסד שמואל נאמן). בעקבות ציון זה טכניון דורג במקום 44 בתחום SCI.

איור 7.4: מיקומן של אוניברסיטאות ישראליות במדד שנחאי לפי תחומים, 2016

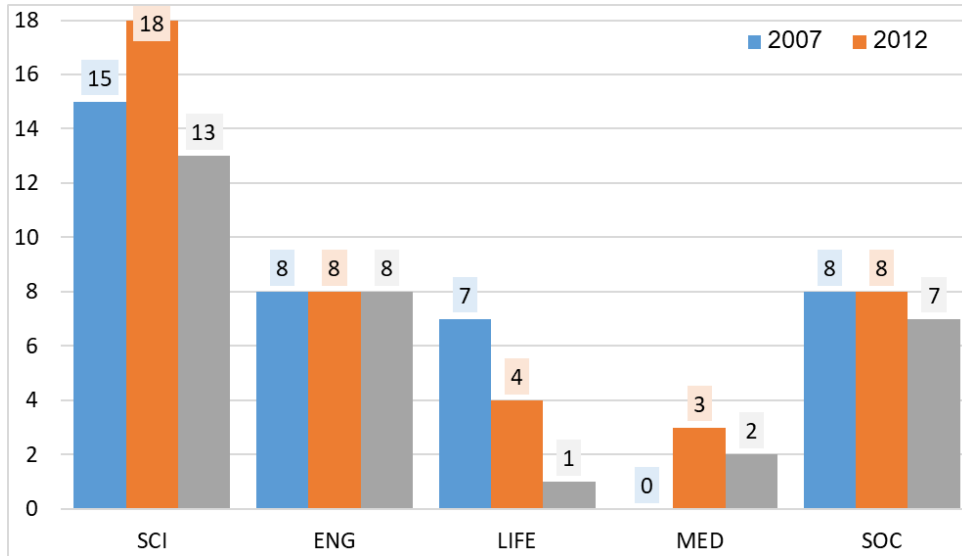


המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

כדי לבדוק את השינויים במצבה של השכלה גבוהה בישראל בתחומים שונים לאורך הזמן השתמשנו שוב בשיטת ניקוד. חישוב הניקוד בניתוח הצלחות לפי תחומים: מקומות 1-50 = 5 נק', מקומות 51-75 = 4 נק', 76-100 = 3 נק', 101-150 = 2 נק', 151-200 = 1 נק'

גם איור 4.8 מצביע על המגמות השליליות ברמת השכלה גבוהה בישראל - יחסית ל-2007 מעמדם של מוסדות אקדמיים ישראליים השתפר רק בתחום הרפואה, יחסית ל-2012 - אין עליה בשום תחום, וב-4 מתוך 5 - יש ירידה.

איור 8.4: ניקוד של האוניברסיטאות הישראליות לפי תחומים, 2007, 2012, 2016



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

כאמור, במסגרת ניתוח לפי תחומים מדד שנחאי מפרסם ציונים של 50 האוניברסיטאות הראשונות בכל תחום, סה"כ 250 מוסדות אקדמיים⁴ מ-22 מדינות. הנתונים לגבי כל המדינות האלה רוכזו בלוח 4.2. עבור כל מדינה מופיע מספר האוניברסיטאות שנכללו ב-TOP50 בכל תחום וסכום הציונים של אותן אוניברסיטאות.

לוח 2.4: אוניברסיטאות ב-TOP50, לפי מדינות ולפי תחום (2016)

מיקום	מדינה	SCI		ENG		LIF		MED		SOC		TOTAL
		ציון	מס' מוסדות	ציון	מס' מוסדות	ציון	מס' מוסדות	ציון	מס' מוסדות	ציון	מס' מוסדות	
1	ארה"ב	1,983.8	29	1,522.8	20	1,790.6	29	1,742.3	30	1,904.4	34	8,943.9
2	בריטניה	332.1	5	229.7	3	376.1	6	392.0	7	225.1	4	1,555.0
3	סין	182.3	3	758.7	10							941.0
4	שוויץ	193.0	3	152.2	2	104.9	2	48.4	1	43.1	1	541.6
5	אוסטרליה			69.5	1	170.3	3	149.2	3	88.6	2	477.6
6	קנדה			67.6	1	159.5	3	99.1	2	96.2	2	422.4
7	הולנד					53.2	1	144.8	3	135.7	3	333.7
8	דנמרק	58.9	1	140.5	2	52.8	1			84.8	2	337.0
9	יפן	200.5	3			112.4	2					312.9
10	צרפת	131.2	2	72.7	1					42.6	1	246.5
11	ערב הסעודית	60.4	1	159.2	2							219.6
12	גרמניה	114.5	2			48.4	1					162.9
13	שבדיה					53.6	1	106.5	2			160.1
14	בלגיה					53.1	1	48.6	1	45.8	1	147.5
15	סינגפור			177.6	2							177.6
16	הונג קונג			145.1	2							145.1
17	ספרד			68.5	1							68.5
18	טאיוואן			68.4	1							68.4
19	אירן			68.0	1							68.0
20	קוריאה			67.7	1							67.7
21	ישראל	56.8	1									56.8
22	נורבגיה					48.4	1					48.4
	סה"כ	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	250
	סה"כ מדינות	10	10	15	15	11	11	9	9	9	9	22

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

⁴ אם מוסד אקדמי הופיע במספר קטגוריות הוא נספר כמוסד נפרד בכל קטגוריה, דהיינו נספר כמה פעמים – כמספר הקטגוריות בהן הוא הופיע

לישראל יש רק מוסד אחד (טכניון) ב- TOP50 ורק בתחום אחד (מדעים). בעקבות זאת היא מדורגת במקום לפני האחרון (מקום 21) בין המדינות בלוח.

בין המדינות שנמצאות מעל ישראל ישנן גם ארצות שנבדקו באיורים 4.5 ו- 4.6 – ערב הסעודית, אירן, טאיוואן, הונג קונג וסינגפור. כפי שאפשר לראות בלוח 4.3, בשנת 2007 כל המדינות האלה הציגו נתונים נמוכים מאלה של ישראל – ב- TOP50 לא הייתה אף אוניברסיטה מאירן ומערב הסעודית. לסינגפור, הונג קונג וטאיוואן הייתה נציגה אחת לכל אחת ורק בתחום אחד (הציונים 66.5, 63.5 ו-59.4 בהתאמה).

אבל בהשוואה ל-2016, כל המדינות האלה הגדילו את מספר האוניברסיטאות ב- TOP50 ו/או את הציון שלהן בניגוד לישראל שירדה בכ- 50% בציון וצמצמה את מספר הנציגות מ- 2 (בשני תחומים) ל-1

לוח 3.4: מספר אוניברסיטאות ב- TOP50 לפי תחומים - מדינות נבחרות (2007 מול 2016)

ניקוד		SOC		MED		LIF		ENG		SCI		
2016	2007	2016	2007	2016	2007	2016	2007	2016	2007	2016	2007	
219.6								2		1		ערב הסעודית
177.6	66.5							2	1			סינגפור
145.1	63.5							2	1			הונג קונג
68.4	59.4							1	1			טאיוואן
68.0								1				אירן
56.8	108.3		1						1	1		ישראל
8,943.9	10,791.9	34	43	30	34	29	32	20	34	29	32	ארה"ב
		9	5	9	9	11	9	15	9	10	9	מספר מדינות ב- TOP50

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתונים של ARWU

תופעה נוספת שמאפיינת את העשור שבין 2007 ל- 2016 היא פיזור רחב יותר של האוניברסיטאות המובילות בין המדינות. ברוב התחומים מספר המדינות ב- TOP50 עלה. ב-2007 היו בממוצע 8.2 מדינות ב- TOP50 לעומת 10.8 ב- 2016. מאידך, מעמדה של ארה"ב נחלש.

לסיכום: רמת ההשכלה הגבוהה בארץ יורדת, אך עדיין נשאר בין המדינות המובילות. בעשור אחרון לרשימת האוניברסיטאות התווספו נציגות ממדינות שלא הופיעו קודם. מאידך, מעמדן של מעצמות מסורתיות, כמו ארה"ב ובריטניה נחלש. גם ישראל אינה מצליחה להתמודד עם המתחרים החדשים.

מסקנות

ARWU (מדד שנחאי) מציג את התמונה הבאה:

- מעמדה הבינלאומית של ההשכלה הגבוהה בישראל נמצא בירידה מתמדת ברוב תחומים.
- רשימת המדינות בהן פועלים מוסדות אקדמיים מובילים מתרחבת ובעשור האחרון נוספו לה מדינות, כמו סינגפור, הונג קונג, טאיוואן, ערב הסעודית ועוד.

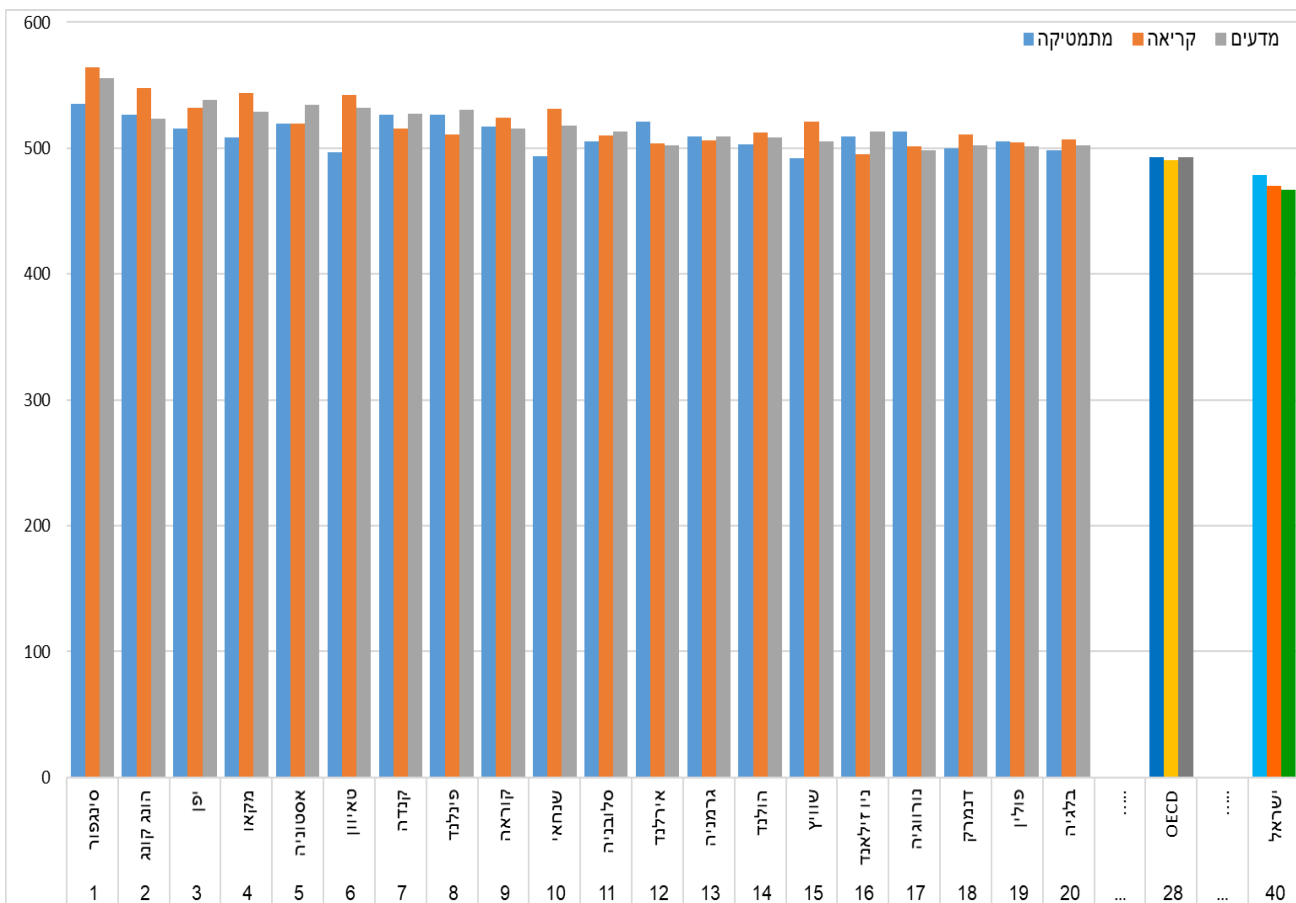
OECD – [Programme for International Student Assessment \(PISA\)](#) – הנו מבחן שנערך על-ידי ארגון ה-OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ומשתתפות בו מדינות רבות מכל רחבי העולם. במסגרת זאת תלמידים בני 15 נבחנים בשלושה תחומים שונים: קריאה, מתמטיקה ומדעים.

מטרת המבחן - לבחון באיזו מידה תלמידים הקרובים לסוף חינוך חובה (במרבית המדינות) רכשו כלי חשיבה כלליים והבנה של הנושאים הנבדקים באופן המאפשר התמודדות טובה ויעילה עם סביבתם. משום כך השאלות הנכללות במחקר בוחנות ידע בגישה מעשית, ידע החיוני ל"עולם המבוגרים", כישורי חיים ויכולת לפתור בעיות מורכבות המצריכות שילוב בין תחומים שונים, תוך דגש על מיומנויות.

מבחן PISA נערך במחזוריות של שלוש שנים. ישראל השתתפה בצורה סדירה במבחנים שהתקיימו בשנים 2006, 2009, 2012 ו-2015. ב-2015 ישראל הגיעה למקום 40 מתוך 76 משתתפים (המקום מוצג לפי סכום הנקודות בהן זכו תלמידי מדינה בכל שלושת הקטגוריות)

במבחן במתמטיקה תלמידי ישראל השיגו ציון ממוצע של 479.0 נקודות. המדינה המובילה (סינגפור, בכל שלושת הקטגוריות) קיבלה 535.1 וממוצע מדינות ה-OECD עמד על 492.5. בקריאה – 469.7 מול 564.2 אצל סינגפור ו-490.2 במדינות OECD. במדעים הציונים היו 466.6, 555.6 ו-493.2 בהתאמה.

איור 9.4: תוצאות מחקר PISA, ישראל בהשוואה למדינות מובילות, 2015



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני PISA

מבחן PISA בנוי כך, שאפשר יהיה להשוות את התוצאות בין מחזור מבחן אחד לאחר, כך שבכל מדינה ניתן יהיה לעקוב אחר התקדמות או נסיגה באחד או יותר מתחומים הנבדקים. הציון מתבסס על שילוב ממוצע של OECD וסטיית תקן. לכן לוח 4.4 כולל לא רק ניקוד של תלמידי ישראל במבחנים שהתקיימו ב-2006, ב-2009,

ב- 2012 וב- 2015, אלא גם יחס בין הציונים האלה לבין הממוצע הבינלאומי והציון של המדינה המובילה בכל קטגוריה בכל מבחן ומבחן.

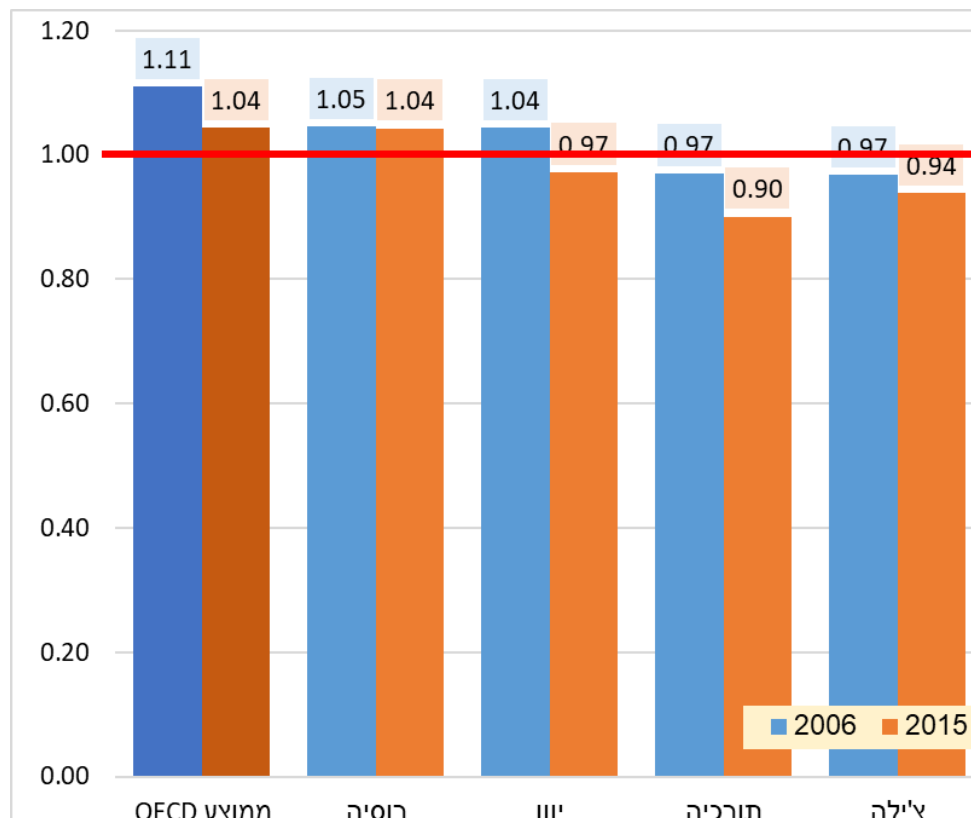
לוח 4.4: תוצאות של תלמידי ישראל במבחני PISA, 2006-2015

שינוי	2015	2012	2009	2006		
1.09	479	486	474	439	קריאה	ניקוד
1.06	470	466	447	442	מתמטיקה	
1.03	467	470	455	454	מדעים	
1.08	97.2	97.9	96.1	89.8	קריאה	יחסית לממוצע
1.07	95.8	94.4	90.2	89.5	מתמטיקה	
1.04	94.6	93.8	90.9	91.1	מדעים	
1.13	89.5	89.2	87.9	78.9	קריאה	יחסית למוביל
1.03	83.2	81.3	79.5	80.4	מתמטיקה	
1.04	84.0	84.7	82.1	80.6	מדעים	

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני PISA

כפי שאפשר לראות, ההישגים של תלמידי ישראל עדיין מתחת לממוצע, אך הם משתפרים לאורך שנים בכל הקטגוריות וללא קשר לשיטת מדידה. האם שיפור זה מספיק גדול יחסית למדינות אחרות? איור 4.10 נותן תשובה חלקית לשאלה זאת. באיור זה מוצגים שינויים בהישגים של מספר מדינות יחסית להישגיה של ישראל. בשנת 2006 רמת הציונים שקיבלו תלמידי מדינות אלה הייתה דומה לרמת הציונים של התלמידים הישראליים. בשנת 2015 היחס הזה השתנה לטובת ישראל. נראה שישראל משפרת את התוצאות היחסיות שלה.

איור 10.4: ישראל יחסית למדינות נבחרות (ישראל = 1.00), 2006 – 2015



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני PISA

הערה: החישוב נעשה על בסיס ניקוד מצטבר, שהתקבל ע"י סיכום של הניקוד בכל המקצועות

כדי לעמוד טוב יותר על הדינמיקה של שינויים, השונו ניקוד מצטבר של כל המדינות במבחני PISA ב-2006 וב-2015. בלוח 4.5 מופיעות עשרת המדינות, שהציגו את השיפור הגבוה ביותר, ועשר מדינות שהציגו את הירידה הגבוהה ביותר.

לוח 5.4: שינוי בערכי הניקוד המצטבר במבחני PISA בין 2006 ל-2015 (מדינות נבחרות)

מדינה	ניקוד ב- 2006	ניקוד ב- 2015	שינוי
עשר המדינות שהציגו את השיפור הגדול ביותר			
קאטר	979.5	1,221.9	242.4
קולומביה	1,143.3	1,230.3	87.0
רומניה	1,229.1	1,312.5	83.3
ישראל	1,334.4	1,415.2	80.7
רוסיה	1,395.0	1,475.3	80.3
פורטוגל	1,412.8	1,490.9	78.1
בולגריה	1,249.5	1,318.7	69.2
מונטנגרו	1,203.1	1,256.1	53.1
מקאו	1,528.1	1,581.0	52.9
נורבגיה	1,460.7	1,513.4	52.7
עשר המדינות שהציגו את ירידה הגדולה ביותר			
אוסטריה	1,506.5	1,476.6	-29.9
צ'כיה	1,505.4	1,472.4	-33.0
איסלנד	1,480.8	1,442.8	-38.0
הולנד	1,562.3	1,523.8	-38.5
אוסטרליה	1,559.7	1,506.8	-52.9
הונגריה	1,477.2	1,423.1	-54.1
ניו זילאנד	1,573.4	1,517.8	-55.6
סלובקיה	1,446.9	1,388.5	-58.4
קוראה	1,625.6	1,557.4	-68.3
פינלנד	1,658.5	1,568.2	-90.4

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני PISA
 הערה: החישוב נעשה על בסיס ניקוד מצטבר, שהתקבל ע"י סיכום של הניקוד בכל המקצועות

התופעה המעניינת שעולה מהתבוננות בלוח - כל המדינות ב"עשיריית היורדים" – מדינות OECD. רק 3 מדינות ב"עשיריית העולים" – מדינות OECD. 4 מדינות נוספות בעשירייה זאת הן מדינות ממזרח אירופה. שיפור התוצאות של ישראל – אחד הגבוהים בעולם והגבוה ביותר בין מדינות OECD.

התוצאות הנ"ל מצביעות על בעיות משמעותיות במערכת החינוך במדינות OECD. גם לוח 4.6 מצביעה על אותה תופעה:

לוח 6.4: עשר מדינות מובילות במבחני PISA ב-2006 וב-2015 (לפי ניקוד מצטבר)

PISA 2015		PISA 2006	
מדינה	מקום	מדינה	מקום
סינגפור	1	קוראה	1
הונג קונג	2	פינלנד	2
יפן	3	הונג קונג	3
מקאו	4	קנדה	4
אסטוניה	5	ניו זילנד	5
טאיוואן	6	אוסטרליה	6
קנדה	7	הולנד	7
פינלנד	8	טאיוואן	8
קוראה	9	אירלנד	9
B-S-J-G	10	שוויץ	10

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני PISA
הערה: B-S-J-G הנו אזור מיוחד בתוך סין

במבחני PISA 2006 8 מתוך 10 המדינות המובילות היו מדינות OECD, ב-2015 – רק 5. הנציגה היחידה של OECD שהציגה שיפור במיקומה הנה נציגת מזרח אירופה, אסטוניה. 7 מתוך 10 מדינות מובילות ב-2015 - הן מדינות המזרח הרחוק.

מסקנות

- ישראל מציגה שיפור מתמיד ומהיר יחסית בתוצאות PISA
- חלה שחיקה משמעותית ביכולות שמציגות תלמידים במדינות OECD. לעומתם, תלמידי מדינות מזרח הרחוק ומזרח אירופה מתקדמים וכעת הם המובילים במדדי איכות הלמידה בכל המקצועות.

4.3 אולימפיאדות לנוער במקצועות המדע

האולימפיאדה למתמטיקה, האולימפיאדה לפיזיקה, האולימפיאדה לכימיה והאולימפיאדה לביולוגיה הן תחרויות בינלאומיות לתלמידי תיכון המתקיימות מידי שנה.

כל מדינה המשתתפת בתחרות שולחת משלחת בת ארבעה עד שישה נציגים. המשתתפים נבחרים כיחידים, באמצעות מבחנים שונים. לזוכים מוענקות מדליות זהב, כסף, ארד וכן וציונים לשבח המחולקים למתמודדים נוספים שהציגו תוצאות טובות.

המשלחות לאולימפיאדות נבחרות על ידי תחרויות מקדימות ברמה ארצית. אי לכך, הישגים של התלמידים בתחרויות בינלאומיות מהוות אינדיקציה טובה ליכולתה של מערכת חינוך לאתר ולהכשיר תלמידים בעלי פוטנציאל גבוה המסוגלים להוות כוח מחקר עתידי.

לצורך השוואה של הישגי תלמידים במקצועות שונים וממדינות שונות, משתמשים במדד ההצלחה. הוא מחושב לפי הנוסחה הבאה:

$$\text{מדד ההצלחה} = \frac{0.25 * \text{מספר ציונים לשבח} + 0.5 * \text{מספר מדליות ארד} + 0.75 * \text{מספר מדליות כסף} + \text{מספר מדליות זהב}}{100 * \text{מספר המשתתפים}}$$

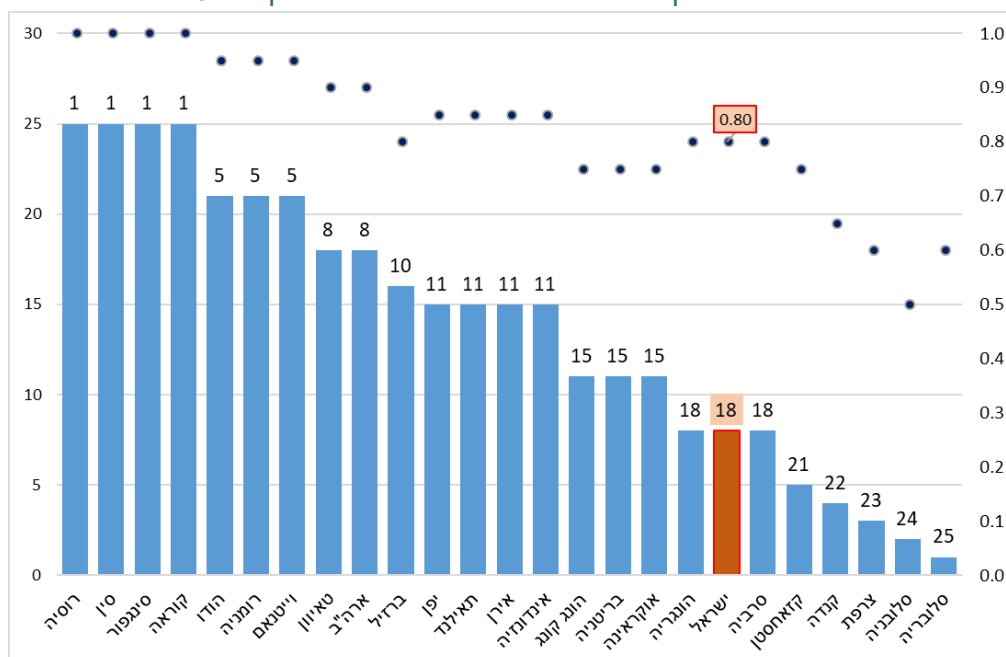
4.3.1 אולימפיאדה לפיזיקה

האולימפיאדות לפיזיקה מתקיימות כמעט מדי שנה מאז 1967. ישראל משתתפת בהן החל מ-1994 ואף צפויה לארח את האולימפיאדה ב-2019. כל מדינה רשאית לשלוח חמישה נציגים שמתחרים בפתרון בעיות תאורטיות וניסיוניות.

באולימפיאדת 2017 השתתפו נציגים מ-82 מדינות. ישראל התחלקה במקומות 18-20 עם הונגריה וסרביה (המיקום נקבע לפי מספר מדליות זהב. מדד הצלחה של ישראל מיקם אותה במקומות 15-18).

נקודות מעניינות שעולות מהתבוננות באיור 4.11 הן: בין עשרת המדינות המובילות יש רק 2 נציגות ממדינות ה-OECD – ארה"ב וקוריאה. 2 מדינות (רוסיה ורומניה) מייצגות את המדינות ממזרח אירופה, 5 מדינות (סין, סינגפור, קוריאה, וייטנאם וטאיוואן) הן מדינות מהמזרח הרחוק.

איור 11.4: מיקומה של ישראל באולימפיאדה לפיזיקה 2017

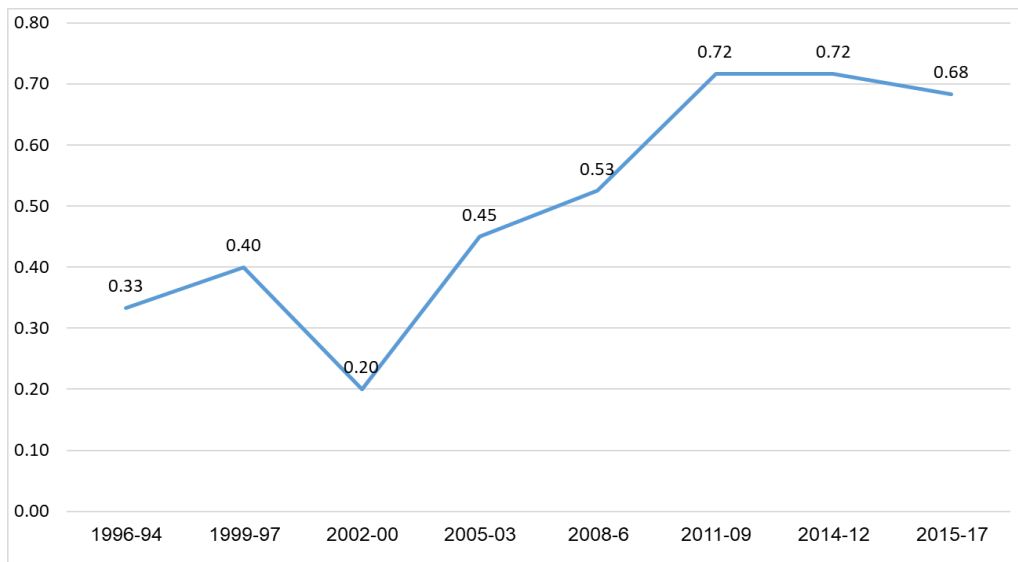


המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IPHO
הערה: הנקודות הכחולות מסמנות את ערך מדד ההצלחה

איור 4.12 מציג את התוצאות של ישראל מאז היא החלה להשתתף באולימפיאדות. הנתונים מוצגים כממוצע תלת-שנתי של מדדי ההצלחה

לאורך השנים תוצאות של נבחרת ישראל בפיזיקה הולכות ומשתפרות, בעיקר החל מ-2000-2002. עם זאת, צריך לציין גם ירידה מסוימת בשש השנים האחרונות

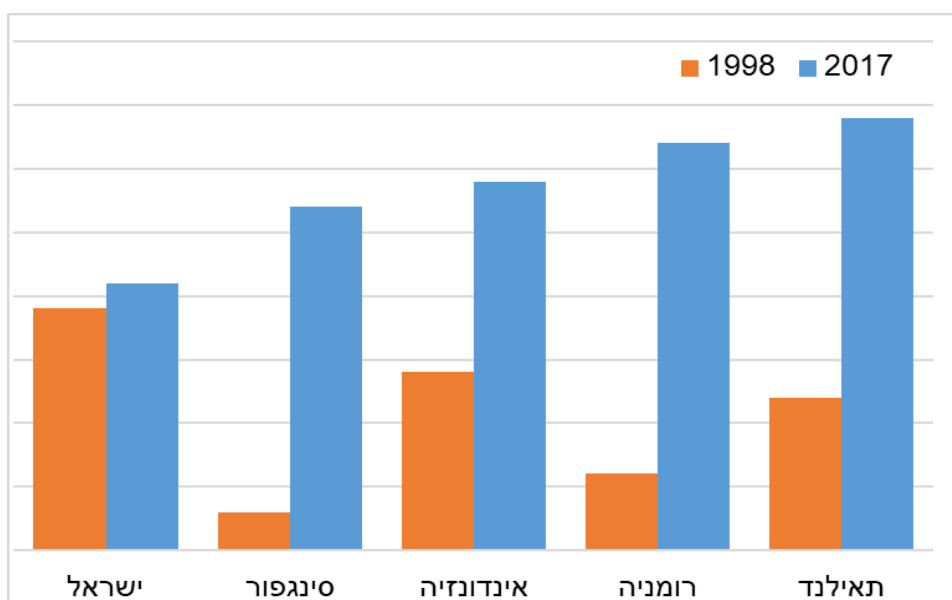
איור 12.4: מדד ההצלחה של ישראל באולימפיאדות לפיזיקה 1994 – 2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IPhO

שיפור שהציגה ישראל אינו השיפור המשמעותי ביותר. איור 4.13 משווה נתונים של 5 מדינות שלא נכללו בין 20 המובילות באולימפיאדת 1998, אך נכנסו לרשימה זאת ב-2017. למעט ישראל (מקום 21 ב-1998, מקום 18-20 ב-2017) מדובר באינדונזיה (מקום 29 ב-1998, מקום 14 ב-2017), תאילנד (34 ב-1998, 12 ב-2017), רומניה (32 מול 6) וסינגפור (מקום 27 ב-1998 ומקום 3 ב-2017)⁵. מעניין שכל המדינות שהציגו את השיפור המשמעותי ביותר הן מדינות המזרח הרחוק ומזרח אירופה.

איור 13.4: ישראל ומדינות נבחרות, 1998 מול 2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IPhO

⁵ כאשר מספר מדינות זוכות במיקום זהה, המיקום שלהן בדו"ח נקבע לפי מדד היעילות.

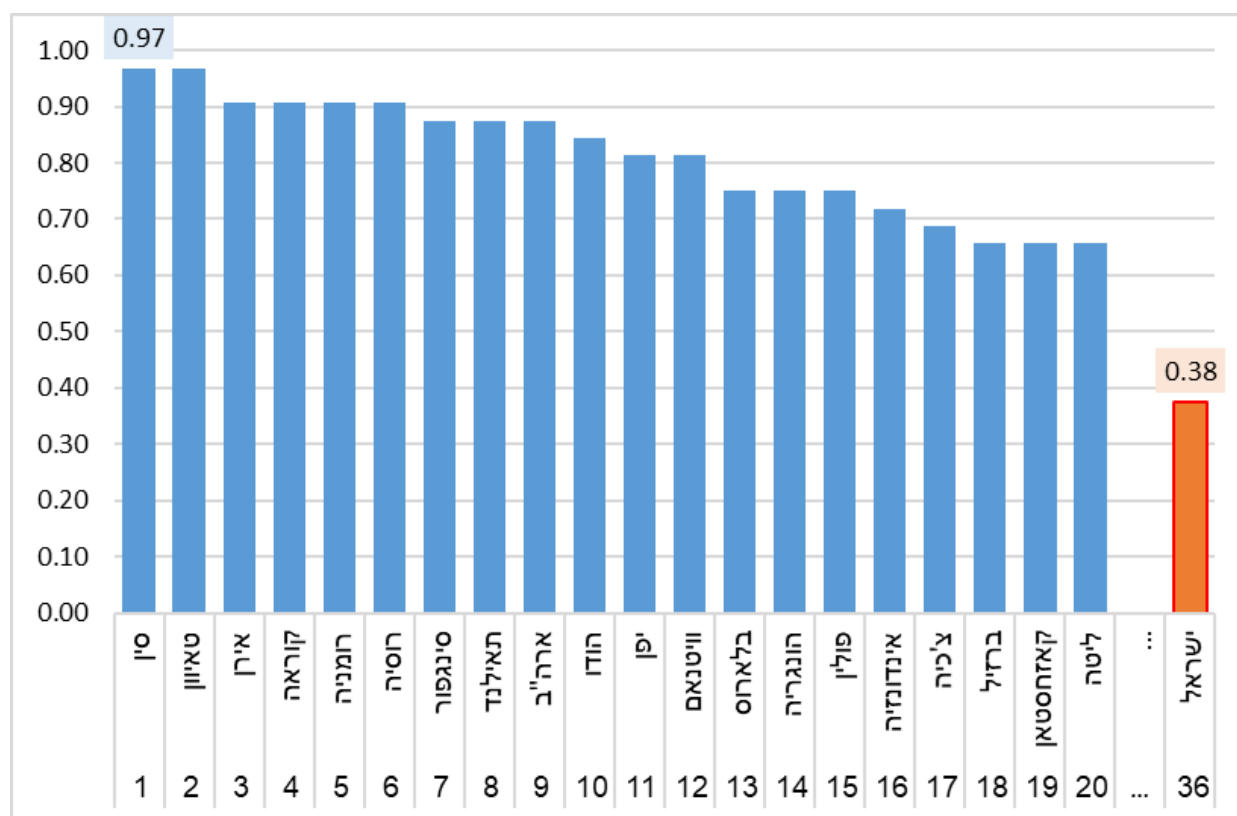
4.3.2 אולימפיאדה לכימיה

אולימפיאדות לכימיה החלו את דרכן ב- 1968 כתחרות בין תלמידי צ'כוסלובקיה, הונגריה ופולין. למשך מספר שנים השתתפו בהן רק נציגים ממדינות סוציאליסטיות. המדינה המערבית הראשונה (שבדיה) לקחה חלק באולימפיאדה לכימיה רק ב- 1974. ב- 1977 לראשונה חולקו מדליות. בשלושת המקומות הראשונים זכו אז (בהתאמה) נציגי אוסטריה, ברה"מ ושבדיה. ב- 2017 השתתפו באולימפיאדה כבר קבוצות מ- 76 מדינות, ארבעה נציגים מכל מדינה.

ישראל משתתפת באולימפיאדות לכימיה החל מ- 2006. אז היא דורגה במקום 49 מתוך 54 משתתפים עם מדד ההצלחה 0.13. בתחרות בשנת 2017 מצבה היה טוב יותר – מקום 38 (מדד הצלחה 0.44).

איור 4.14 מציג את התוצאות של ישראל ושל 20 המדינות המובילות לפי ממוצע שלהן בתחרויות 2016 ו- 2017. ושוב ניתן לראות את התופעה שבלטה גם באולימפיאדות לפיזיקה (ראה פרק "פיזיקה") – בעשיריה הפותחת נמצאות רק 2 מדינות OECD – ארה"ב וקוראה. בין המובילות נמצאת קבוצה גדולה של מדינות המזרח הרחוק (סין, טאיוון, קוראה, סינגפור, תאילנד). תלמידים מארבע מדינות נוספות - מרוסיה, מרומניה, מאירן ומהודו בלטו בהצלחותיהם גם באולימפיאדות לפיזיקה.

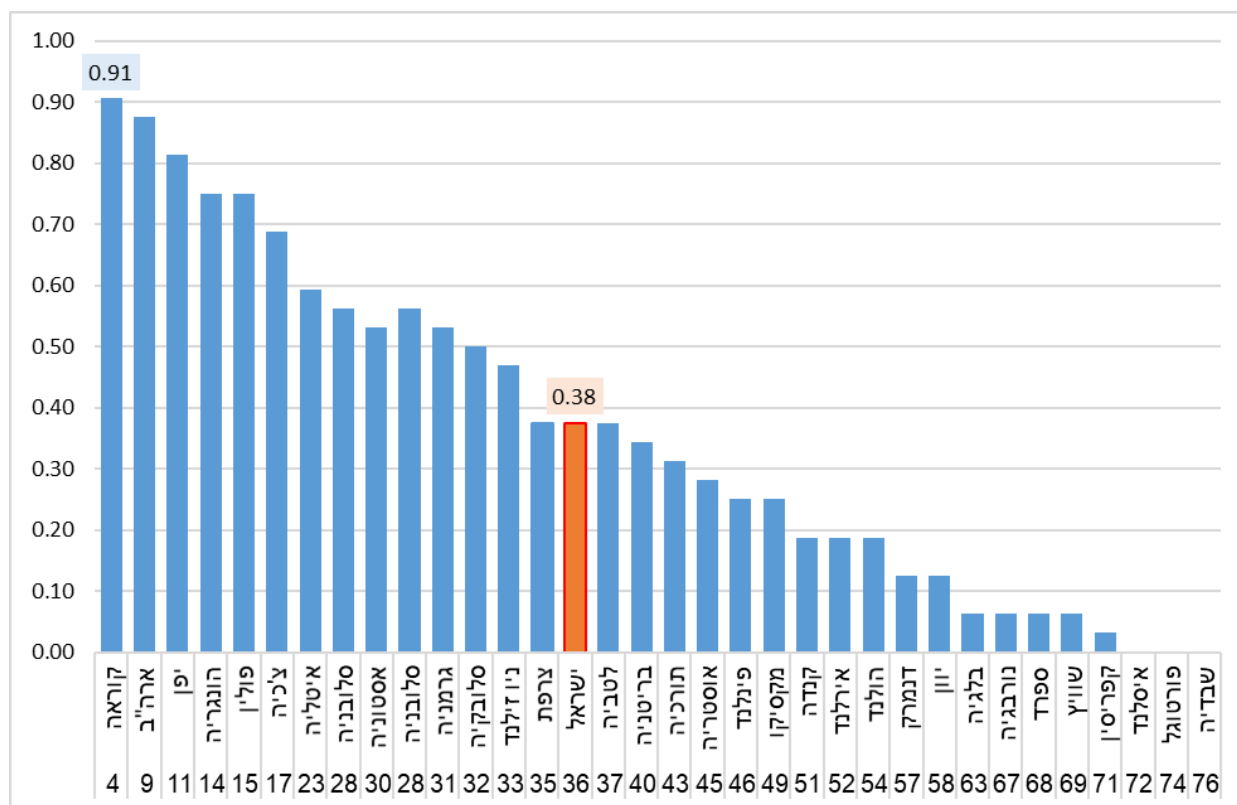
איור 4.14: מיקומה של ישראל באולימפיאדה לכימיה, ממוצע 2016-2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IPhO

כפי שאפשר לראות באיור 4.15, לפי מדד ההצלחה הממוצע ל- 2016-2017, 12 מדינות OECD מקדימות את ישראל (לצרפת יש מדד ממוצע זהה), מחציתן – נציגות מזרח אירופה (הונגריה, פולין, צ'כיה, סלובניק, סלובקיה, אסטוניה). מעניין שבדיה ואוסטריה שזכו באולימפיאדה הראשונה בה השתתפו, לא השיגו תוצאות מרשימות ב- 2016-2017. הישגיה של אוסטריה דירגו אותה במקום 45 ותלמידי שבדיה כלל לא קיבלו נקודות דירוג בשנים אלה ומדינתן נמצאת במקום 76 והאחרון.

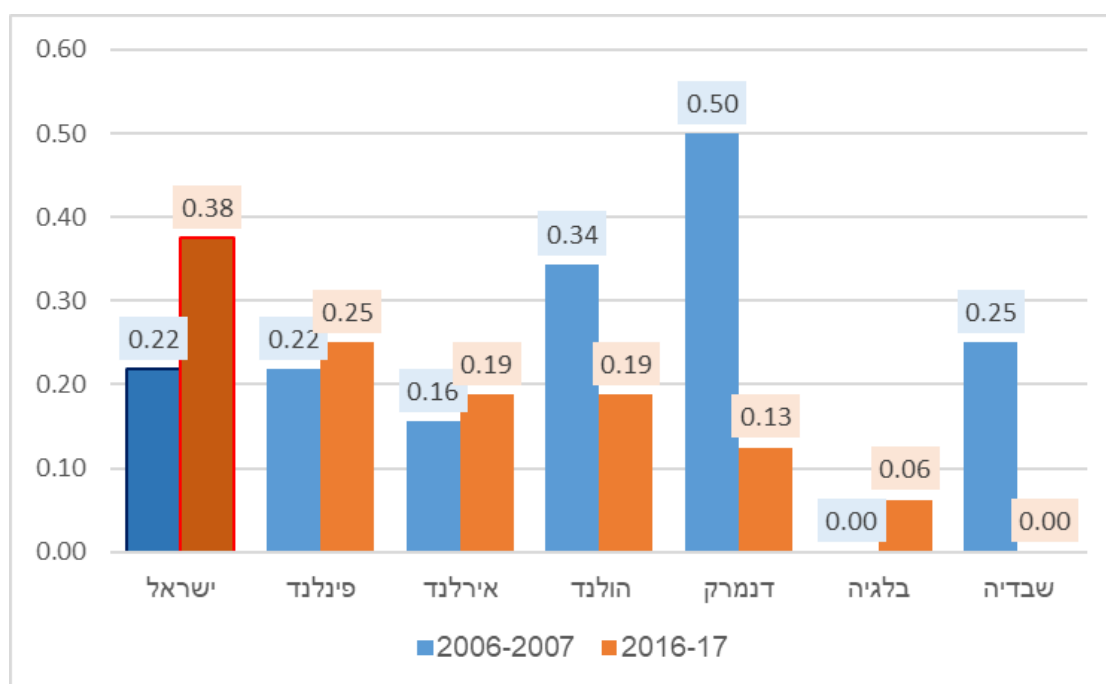
איור 15.4: מיקומן של מדינות OECD באולימפיאדה לכימיה 2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IChO

גם איור 4.16 המציג את מדד ההצלחה של ישראל ושל מדינות OECD הדומות לה בגודלן ממחיש את ההתרשמות הראשונית – יכולתן של מדינות OECD לאתר ולפתח כישרונות בתחום כימיה אינה גבוהה ואף יורדת לאורך הזמן.

איור 16.4: מדד הצלחה של ישראל ומדינות OECD נבחרות (2006-2007 מול 2016-2017)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IChO

4.3.3 אולימפיאדה למתמטיקה

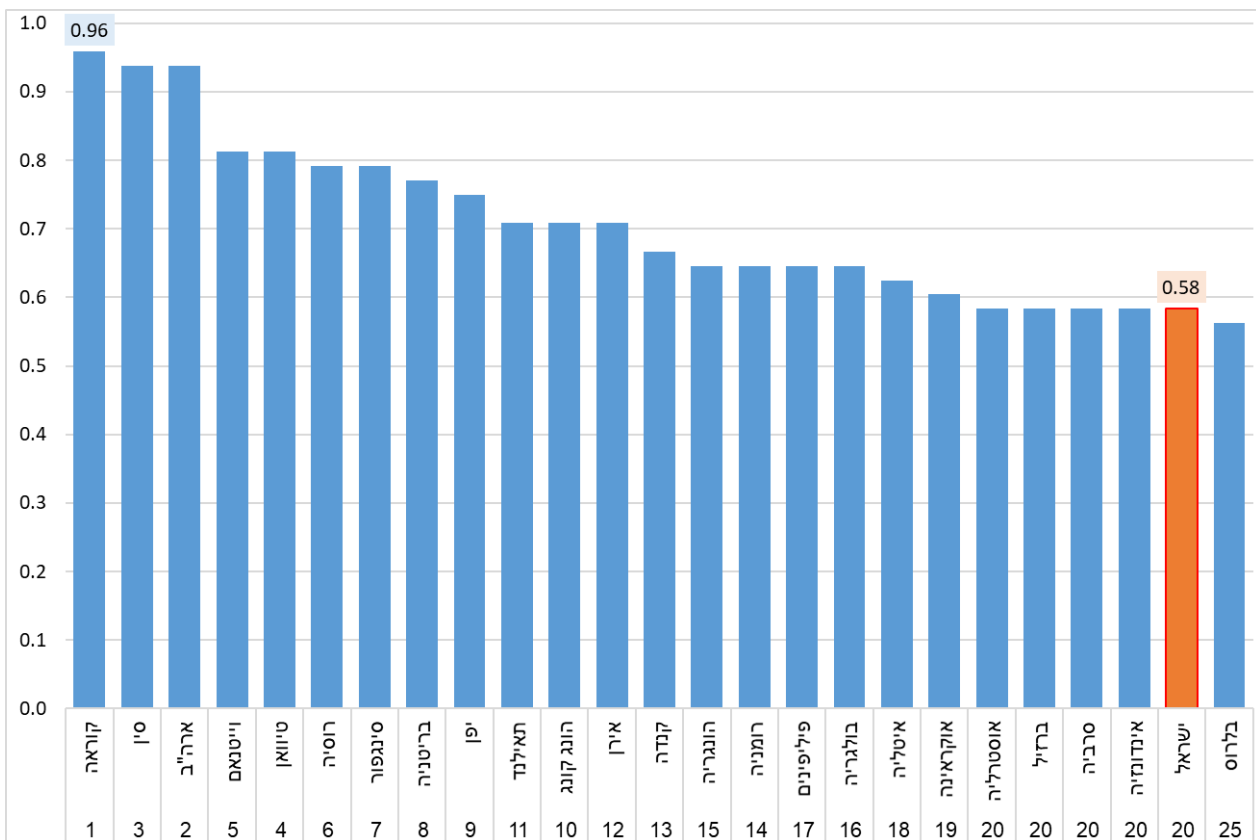
אולימפיאדות במתמטיקה הן הוותיקות ביותר מבין התחרויות הבינלאומיות למדע. התחרות הראשונה התקיימה ב-1959 ברומניה. ב-1965 לראשונה נטלה בה חלק נציגה מערבית (פינלנד) וב-1979 התחרות נערכה במדינה לא-סוציאליסטית (ארה"ב). זאת הייתה גם האולימפיאדה הראשונה בה השתתפה ישראל. מאז נציגיה נטלו חלק כמעט בכל התחרויות (למעט 1984 ו-1987).

המשתתפים באולימפיאדה מתחרים בפתרון בעיות מתחומי הנדסה, אלגברה, קומבינטוריקה ותורת המספרים. כל מדינה רשאית לשלוח שישה נציגים.

באולימפיאדה שהתקיימה ב-2017 בברזיל השתתפו קבוצות מ-111 מדינות. ישראל דורגה במקום 32. עשיריה המדינות המובילות אינה שונה מהותית מהרשימות שהופיעו בסעיפים קודמים וכוללת 7 מדינות ממזרח הרחוק (קוראה, סין, וייטנאם, יפן, סינגפור, תאילנד, טאיוואן), ארה"ב, בריטניה ואירן.

איור 4.17 נבנה על בסיס ממוצע תוצאות שהציגו מדינות המדינות המשתתפות בשנים 2016 ו-2017 – זאת ע"מ להקטין השפעת התנדודות בין השנים. לפי חישוב זה, מצבה של ישראל טוב יותר, היא מדורגת במקומות 20-24. בעשיריה המובילה חל שינוי אחד – רוסיה נכנסה במקום אירן.

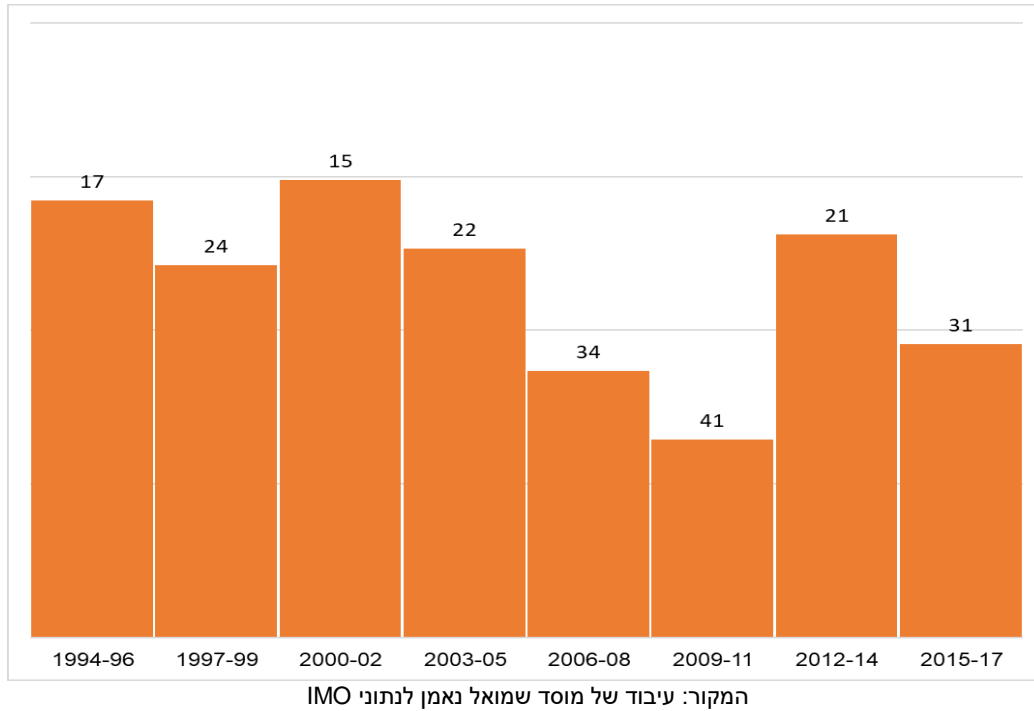
איור 4.17: מיקומה של ישראל באולימפיאדות במתמטיקה, 2016-2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IMO

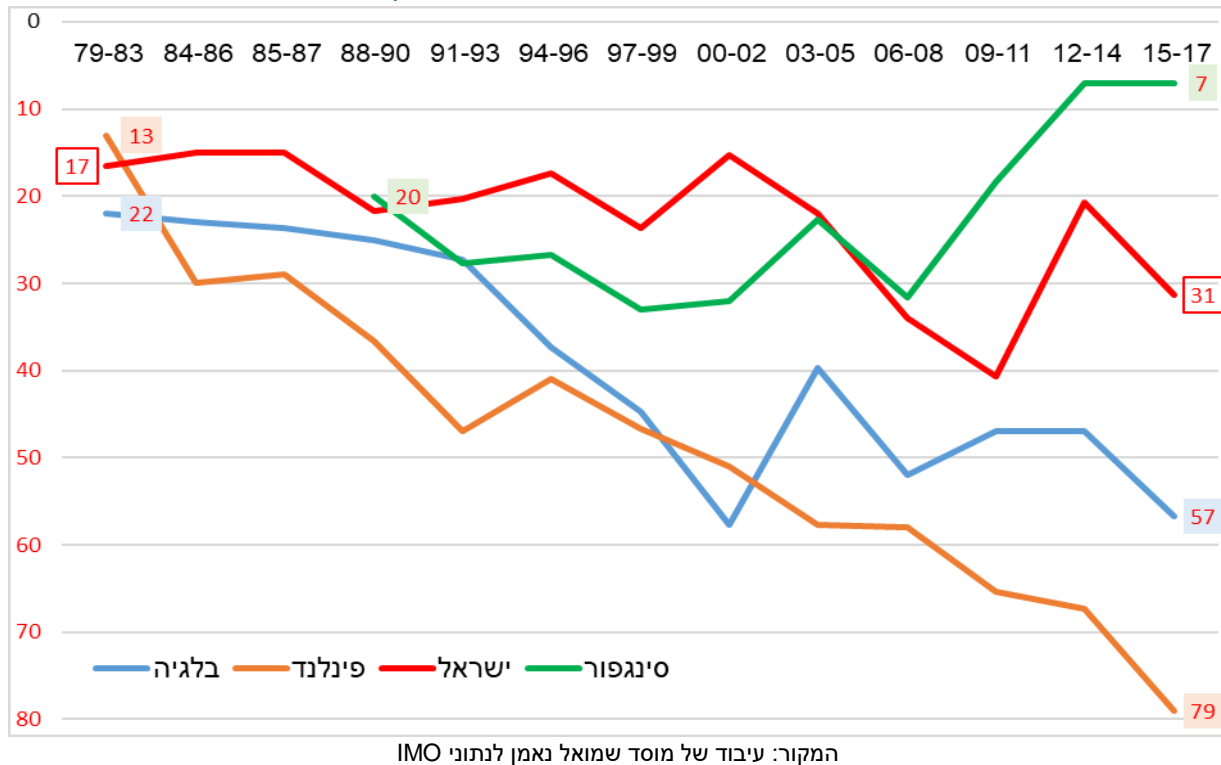
אם נבחן את הדירוג של ישראל לאורך שנים, נתודה שבשנים 1994-2002 הישגיהם של נציגים ישראלים היו יחסית יציבים וגם יחסית גבוהים, בתקופה שבין 2002 ל-2011 חלה הדרדרות של ממש. איור 4.18 מראה, כי מדד ההצלחה של ישראל בתקופת 2000-02 דירג אותה במקום 15 בעולם וב-2009-2011 – רק במקום 41. מאז חל שינוי מסוים, אך המגמה אינה יציבה ובטווח ארוך מדובר בנסיגה בתוצאותיה של ישראל.

איור 18.4: מיקומה של ישראל באולימפיאדות במתמטיקה, 1994-2017



באיור 4.19 מוצגת השוואה בין הישגיה של ישראל, פינלנד, בלגיה וסינגפור החל מ-1979 (סינגפור – מ-1988). מדינות אלה דומות בגודלן ובתחילת התקופה הן הציגו תוצאות דומות. ישראל, כאמור ירדה לאורך השנים (ממקום 17 למקום 31). הישגים של מדינות OECD מצביעות על נסיגה משמעותית הרבה יותר. בלגיה ירדה מדירוג ממוצע 22 למוצע 57 ומערכת איתור תלמידים מוכשרים בפינלנד נמצאת בהתרסקות של ממש – מדירוג ממוצע 13 לדירוג ממוצע 79. לעומתן, סינגפור שיפרה את מעמדה והגיעה ממקום 20 ב-1988-91 למקום 7 בשנים 2015-17.

איור 19.4: המדינות הנבחרות באולימפיאדות למתמטיקה- 1979-2017



לוח 4.7 מספק תמונת מצב רחבה יותר. היא עוקבת אחרי דירוגן של המדינות שהשתתפו באולימפיאדה בשנת 1979 בהשוואה לשנים 2016-2017.

לוח 7.4: המדינות שהשתתפו באולימפיאדות ראשונות ושינוי במיקומן - 1979-2017

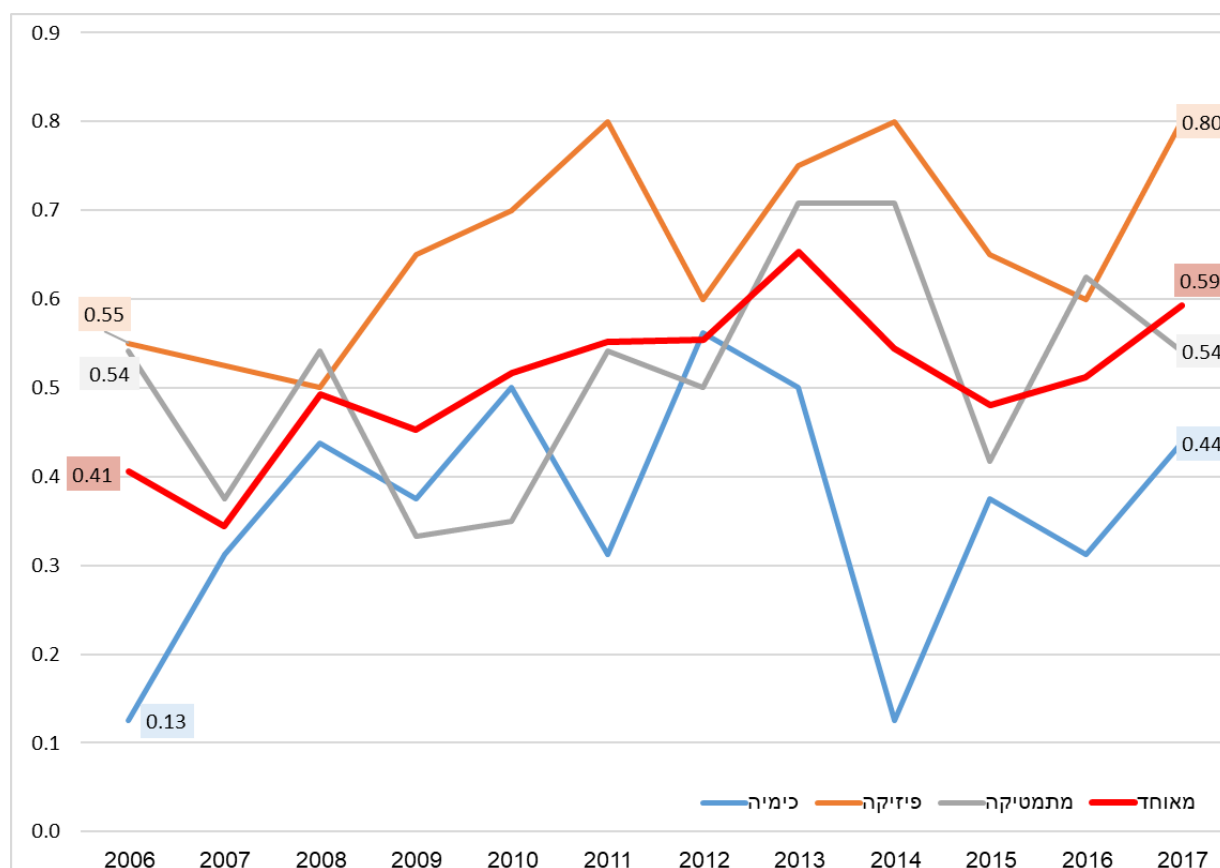
שינוי	מיקום ממוצע		מדינה
	2016-17	1979	
-8	9	1	ברה"מ (1)
-19	21	2	חומניה
		6	גרמניה מזרחית (2)
-19	26	7	צ'כוסלובקיה (3)
-10	18	8	הונגריה
		9	יוגוסלביה (2)
-22	32	10	פולין
-5	18	13	בולגריה
8	7	15	וייטנאם
-81	102	21	קובה
-24	26	3	גרמניה
-5	8	4	בריטניה
2	3	5	ארה"ב
-21	32	11	צרפת
-46	58	12	אוסטריה
-30	44	14	שבדיה
-15	31	16	הולנד
-60	78	18	פינלנד
-38	57	19	בלגיה
-11	31	20	יוון
-69	92	23	לוקסמבורג
-10	27	17	ישראל
-4	26	22	ברזיל

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IMO
 הערה (1): בשנות 2016-2017 – רוסיה
 הערה (2): המדינה לא קיימת
 הערה (3): בשנות 2016-2017 – צ'כיה

כפי שאפשר לראות, דירוגן של רוב המדינות האלה ירד. במקומן לרשימת המובילות נכנסו המדינות הבאות: קוראה, סין, סינגפור, טאיוון, יפן, תאילנד, אירן, איטליה, פיליפינים, הונג קונג. רוב המדינות שנכנסו הן נציגות מהמזרח הרחוק (למעט אירן ואיטליה).

האיור 4.20 מסכם את ההישגים של ישראל באולימפיאדות למדעים. באיור מופיעים מדדי הצלחה של ישראל בכימיה, בפיזיקה, במתמטיקה⁶ ומדד מאוחד שמהווה ממוצע של כל המדדים.

איור 20.4: הצלחותיה של ישראל באולימפיאדות (מדד מאוחד ומדדים במקצועות נפרדות), 2006-2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני IMO, IChO, IPhO

- בעשורים אחרונים חלה נסיגה משמעותית ביכולתן של מדינות OECD לגייס ולהכשיר צעירים בעלי פוטנציאל וכישרון במדעים מדויקים
- מדינות מהמזרח הרחוק הציגו זינוק ביכולת התלמידים שלהן. מדינה בולטת נוספת היא אירן.
- ההישגים של ישראל מראים שיפור, הוא גבוה יחסית למדינות OECD, אך לא מספיק מהיר, יחסית למדינות אסיה. לכן לאורך השנים הדירוג של ישראל אינו משתפר.

⁶ ישראל לא משתתפת באולימפיאדות לביולוגיה

נראה כי מערכת חינוך במדינות OECD בעשור האחרון נמצאת בנסיגה בכל התחומים, אך בעיקר בתחום חינוך העל יסודי.

לעומת זאת, מספר מדינות, בעיקר מדינות ממזרח אירופה ומהמזרח הרחוק מראות קצב הולך וגדל של התפתחות מערכת החינוך ומערכת השכלה גבוהה שלהן.

נתוני מערכת החינוך של ישראל מראים שיפור מתון שהקצב שלו גבוה מזה של רוב מדינות ה-OECD, אך בחלק מהפרמטרים נמוך מקצב התפתחות של "השחקנים החדשים" - מדינות מזרח אירופה ומזרח הרחוק

המגמות בהתפתחות מערכת החינוך בישראל הן כדלקמן:

- ישראל מראה שיפור מתמיד במבחני PISA הבודקים את יכולתה של מערכת החינוך להעניק ידע בסיסי לתלמידים.

- התוצאות של ישראל באולימפיאדות המדעיות שתפקידן לאתר צעירים שיהוו מקור כוח אדם למחקר עתידי טובות, אך אינן מצביעות על שיפור מיקומה בעולם

- ערכי מדד AWRU המציג בעיקר את היכולת המחקרית של המוסדות האקדמיים נמצאים בירידה.

במילים אחרות, **למערכת החינוך הישראלית יש את היכול להעניק ידע לכולם, אך מתקשה לתרגם את הידע הזה למציאות ולהישגים אקדמיים-מחקריים.**

מסקנה זאת תואמת את הנתונים של מדד ICT.

מצב זה כבר בעתיד הקרוב עלול להקשות על ישראל לשמור על רמה מספקת של כוח אדם איכותי

5 אינדקסים ליעילות השוק ומרכיביה

קיימים לא מעט מרכיבים ליעילות השוק. ביניהם ניתן למנות גורמים שהם לכאורה כלכליים נטו, כמו גובה המיסים או שיעור האינפלציה וגורמים אחרים שהם תלויים בסביבה פוליטית, כגון יציבות הממשלה או הגנה חוקתית על זכויות הפרט.

בפועל קיים קשר הדוק בין הגורמים. למשל, נכונות של היזמים לפתוח עסקים אינה תלויה רק בגובה המיסים, אלא גם במספר הפרוצדורות הנחוצות לכך, דהיינו ביעילותה של המערכת הבירוקרטית. ממשלה לא יציבה במקרים רבים מתקשה לשמור על אינפלציה ברמה קבועה ועוד.

כמו שקיימים גורמים רבים המשפיעים על יעילות השוק, כך ישנם גם לא מעט אינדקסים משולבים שמודדים היבטים שונים של האקלים החברתי-כלכלי. בפרק זה נבחן שלושה מהם.

5.1 מדד DB - Doing Business

האינדקס המשולב (DB) [Doing Business](#) הנו אחד הפרויקטים של הבנק העולמי (The World Bank Group) הוא החל ב- 2002 ופורסם לראשונה בשנת 2004. מטרתו של המדד היא לבחון את החוקים והרגולציה ברמת המדינה, העשויים לעזור לסקטור הפרטי לשגשג.

בשל אופיו העתי של המדד, ניתן לעקוב אחרי תתי מדדים ספציפיים בתוך המדד המשולב על פני השנים בכל מדינה ולערוך השוואות בין מדינות גם ברמה של המדד וגם ברמה של תתי מדדים.

את המדדים המוכללים (תתי-מדדים) באינדקס המשולב [Doing Business](#) ניתן לחלק לשתי קטגוריות:

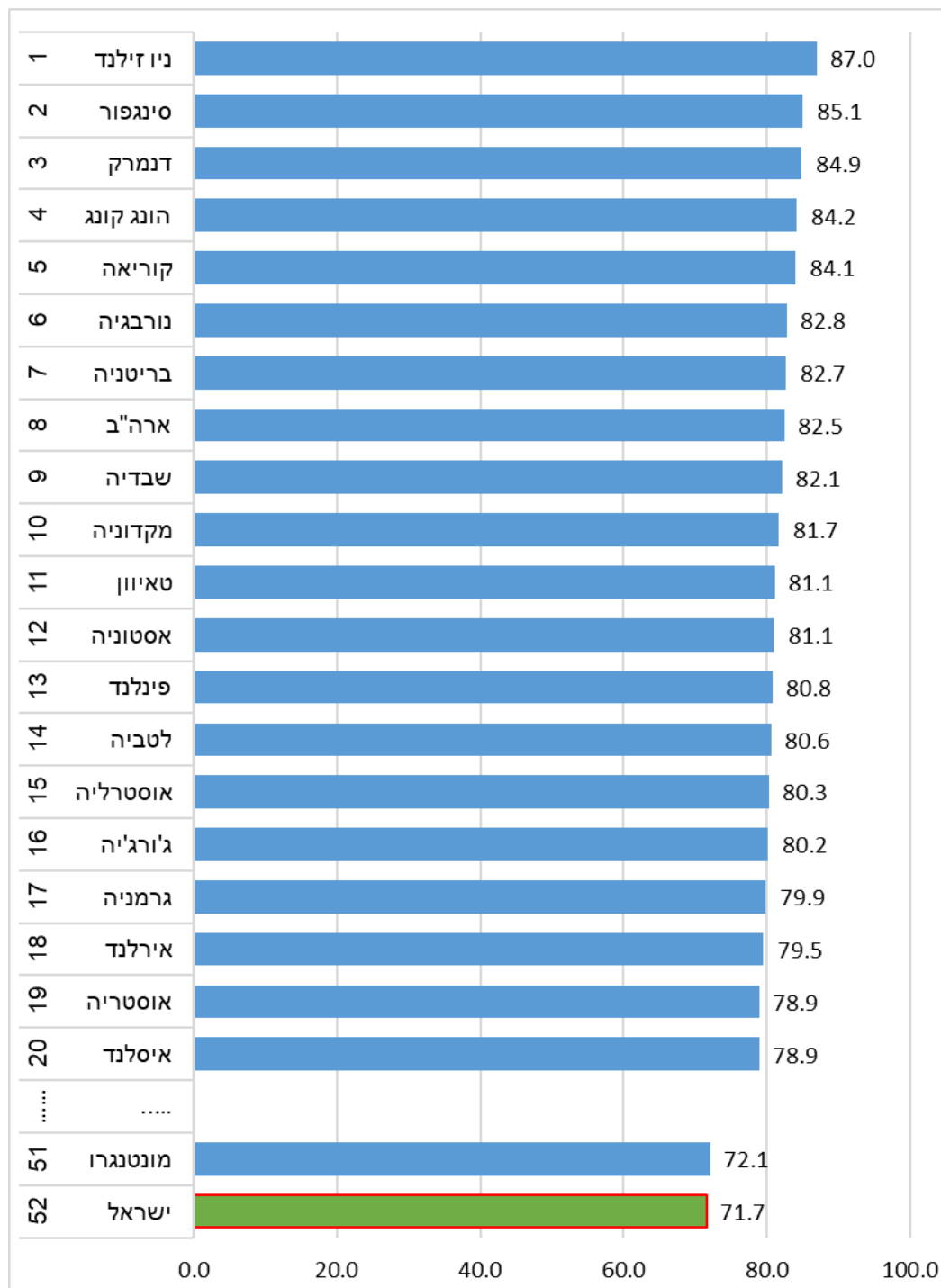
- **מורכבות ועלויות תהליכים רגולטוריים עבור עסקים פרטיים:** פתיחת עסק חדש, קבלת אישורי בניה, חיבור לחשמל, רישום הנכס, תשלום מיסים, מסחר בינלאומי
- **חוזקות מוסדות רגולטוריים:** קבלת אשראי, הגנה על זכויות מיעוט (בעלי מניות), אכיפת חוזים, תהליכי גישור

המדד המשולב מתבסס על נתונים קשיחים עבור כל המדדים (אינו מתבסס על סקרים, הערכות וחוות דעת). בדרך כלל נמדדים 3 פרמטרים – מספר הפרוצדורות הנדרשות כדי להצליח בכל קטגוריה (לרשום נכס, לשלם מיסים וכד'), זמן הנחוץ לכך ועלות התהליך.

עבור כל מדידה מוצג לא רק הנתון עצמו, אלא גם הציון המנורמל המחושב כמרחק מהגבול העליון (frontier) הטוב ביותר שנצפה במדד זה (בדומה לציון מנורמל [באינדקס ICT](#)). מיקום המדינה נקבע לפי ציון הדירוג. שיטה זאת מאפשרת השוואה רוחבית (בין מדינות שונות), ניתוח לאורך השנים ואף השוואת הישגי המדינה בתחומים שונים.

בדו"ח לשנת 2017 ישראל דורגה במקום 52 מתוך 190 מדינות. זהו דירוג נמוך יחסית, מתחת לרוב מדינות OECD ואף מתחת למדינות, כמו קזחסטן (35), בלרוס (37), מולדובה (44) ומאוריציוס (49). דירוג זה מצביע על אקלים עסקי קשה ולא ידידותי ליזמים.

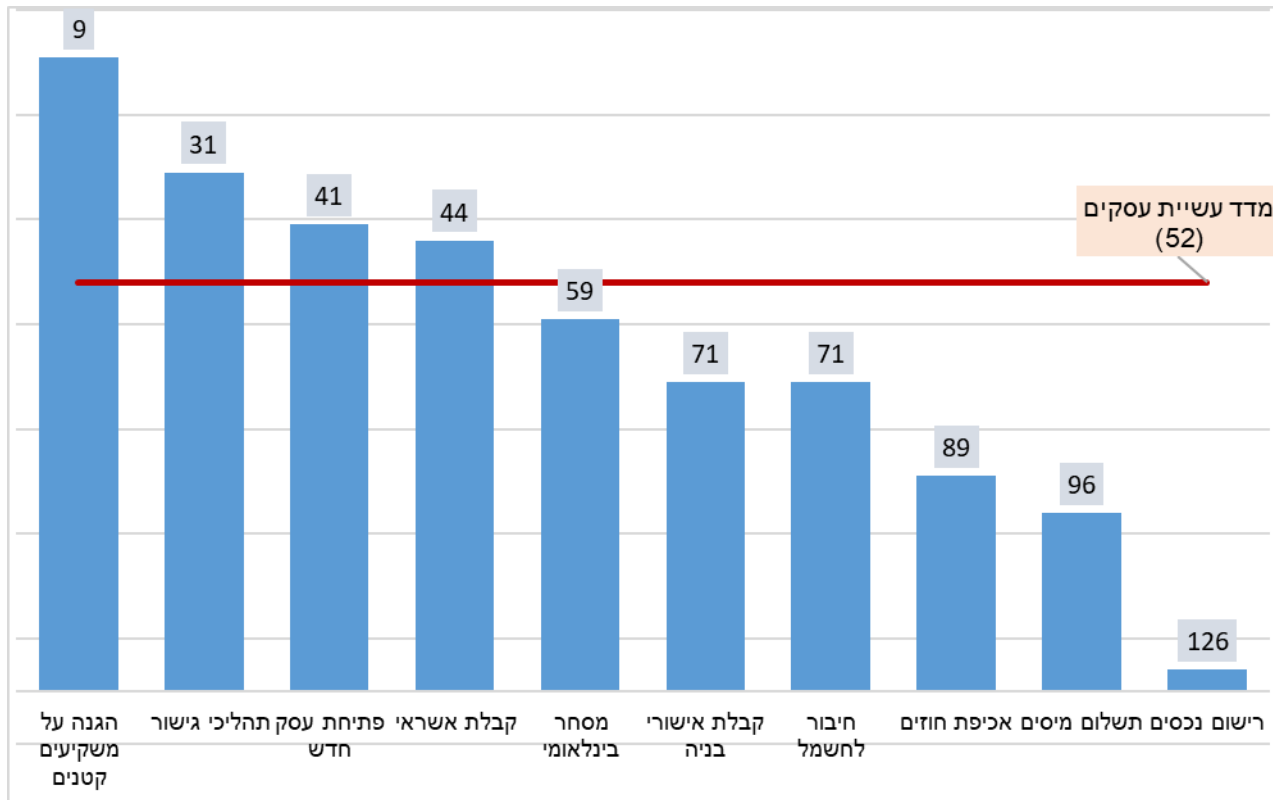
איור 1.5: ישראל מול 20 מדינות מובילות במדד Doing Business-2017



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני DB

עם זאת, יש לציין שדירוגה של ישראל שונה מאוד ממדד למדד, כפי שניתן לראות באיור 5.2. ישראל היא מהמובילות במדד ההגנה על משקיעים קטנים, לעומת דירוגה במדד רישום נכסים בישראל שהוא ברמה של מדינות אפריקאיות כמו אוגנדה (116), סוויילנד (117) וניגריה (125).

איור 2.5: דירוגה של ישראל בשנת 2017 (דירוג כולל ודירוג לפי מדדים)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני DB

לוח 1.5: דירוגה של ישראל בעולם וב-OECD לפי קריטריונים, 2017

יבוא	יצוא	מסחר בינלאומי	אישורי בניה	חיסול לחשמל	אכיפת חוזים	תשלומי מיסים	רישום נכסים	דירוג עולמי כללי
		59	71	71	89	96	126	דירוג עולמי כללי
		30	26	29	27	30	30	דירוג ב-OECD
28	19		21	5	24	5	30	עלות
32	32		25	25	29	26	32	זמן
ל.ר.	ל.ר.		26	29	ל.ר.	32	24	פרוצדורות

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני DB
הערה: רקע חום מסמן את הפרמטר הגרוע ביותר בכל קטגוריה

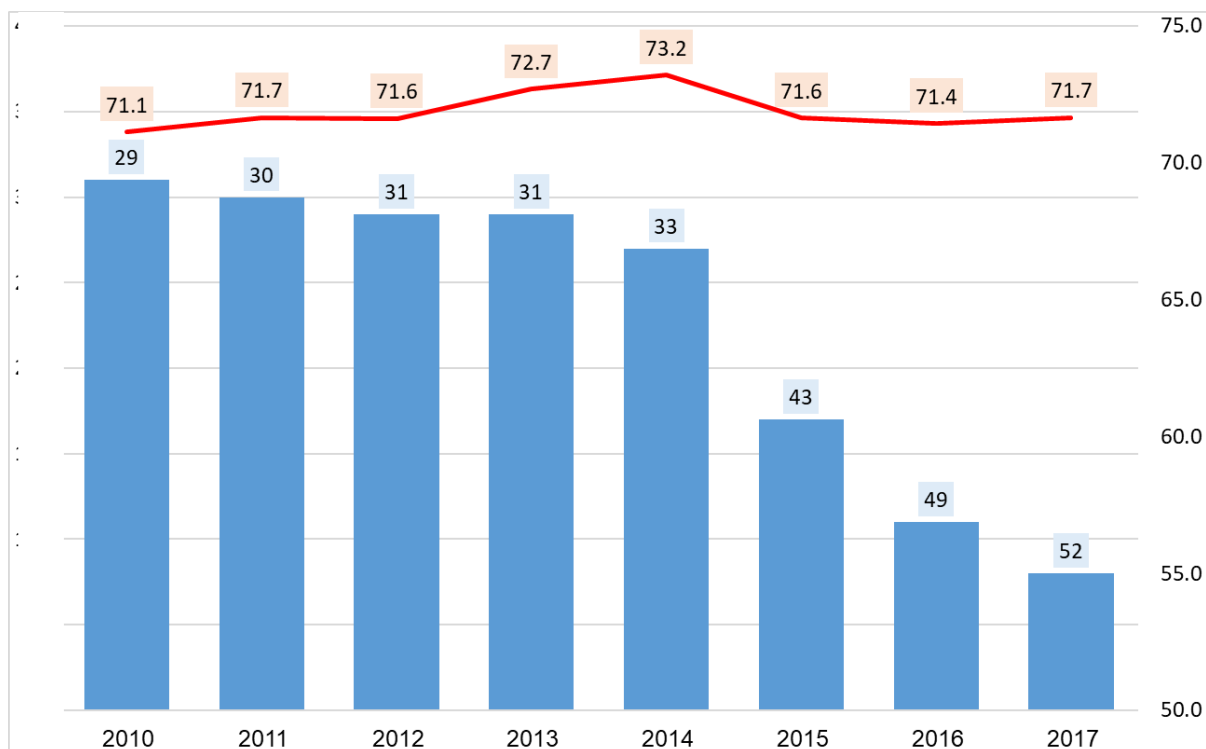
לוח 5.1 יכול לסייע בזיהו הגורמים האחראים לדירוג הנמוך של ישראל במדדים מסוימים.

הלוח מציג את דירוגה של ישראל בקרב מדינות OECD בשישה קריטריונים, הנמצאים מתחת לדירוג הממוצע של ישראל – רישום נכסים, תשלומי מיסים, אכיפת חוזים, חיסול לחשמל, אישורי בניה ומסחר בינלאומי. בכל קריטריון נבדקו גם דירוגם של הפרמטרים המרכיבים אותו. הפרמטר בעל הדירוג הנמוך ביותר בכל קריטריון צבוע ברקע חום.

הלוח מראה שני דברים ראשיים בקריטריונים שנבחרו ישראל מפגרת אחרי רוב מדינות ה-OECD. דבר נוסף – הפיגור נובע, בעיקר, מכמות הפרוצדורות הנדרשות כדי לבצע את הפעולות במסגרת קריטריון זה או אחר ומפרק הזמן הנדרש לכך. במילים אחרות – מפעילות מערכת בירוקרטית וממסגרת רגולטורית.

באיור 5.3 מופיע דירוג של ישראל מול ערך המדד שלו, שהוא, כזכור, יחס בין נתונים של ישראל לנתונים של הכלכלה הטובה בעולם.

איור 3.5: ישראל 2010-2017 (דירוג ומדד)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני DB

הדירוג של ישראל יורד בעקביות, אך הציון אינו משתנה כמעט. ההסבר האפשרי לכך – אקלים עסקי בישראל לא השתנה בין 2010 ל-2017, אך במספר מדינות אקלים זה השתפר מאוד באותה תקופה.

לוח 2.5: מדד עשיית עסקים, פרמטרים נבחרים, 2017, 2011, 2006

שנה	רישום נכסים		תשלומי מיסים		אכיפת של ימים הנדרשים	חיבור חשמל		אישורי בניה	
	פרוצדורות	ימים	מספר תשלומים	מבזבזות לתשלומי		פרוצדורות	ימים	פרוצדורות	ימים
2017	6	81	33	235	975	6	102	15	209
2011	6	81	33	235	890	6	102	15	209
2006	6	144	33	230	890			15	209

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני DB

מנתוני הלוח 5.2 עולה כי אכן הפרמטרים המהווים בעיה בקריטריונים קריטריונים, הנמצאים מתחת לדירוג הממוצע של ישראל, כמעט לא השתנו בין 2011 ל-2017 ואפילו בין 2006 ל-2017.

הלוח הבא כולל רשימת מדינות שזינקו מדירוג נמוך יחסית לדירוג גבוה בתקופה בין 2010 ל-2017. ניתן לראות שמדובר במדינות ממזרח אירופה. כולן דורגו הרבה יותר נמוך מישראל ב-2010 ועקפו אותה ב-2017.

הסיבה לזינוק, ככל הנראה, היא הפיכתה של המערכת הבירוקרטית במדינות אלה ליותר פשוטה, נוחה ונגישה. כך בסרביה מס' תשלומי המיסים ירד מ-67 ב-2010 ל-33 ב-2017, במקדוניה - מ-40 ל-7, בפולין - מ-41 ל-7 (בישראל הוא היה ונשאר 33). רישום נכסים לקח בפולין 195 יום ב-2010 ו-33 יום ב-2017 (בישראל היה ונשאר 81 יום). ואלה רק דוגמאות בודדות.

לוח 3.5: מיקומה של ישראל יחסית למדינות מזרח אירופה ב- 2010 וב- 2017

מדינה	מיקום ב- 2010	מיקום ב- 2017	שינוי
חוסיה לבנה	137	37	100
חוסיה	124	40	84
מולדובה	98	44	54
סרביה	102	48	54
פולין	68	24	44
ארמניה	79	38	41
סלובניה	69	30	39
צ'כיה	65	27	38
קרואטיה	80	43	37
מקדוניה	46	10	36
רומניה	62	36	26
הונגריה	50	41	9
ישראל	29	52	-23

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני DB

לא רק ישראל נסוגה בדירוג במדד האקלים העסקי. כפי שאפשר לראות בלוח 5.4, רוב מדינות מערב אירופה הדומות בגודלן לישראל ירדו בדירוג בין 2010 ל- 2017. עם זאת, הירידה של ישראל הנה המשמעותית ביותר.

לוח 4.5: מיקומה של ישראל יחסית למדינות מערב אירופה ב- 2010 וב- 2017

מדינה	מיקום ב- 2010	מיקום ב- 2017	שינוי
שבדיה	9	9	0
פינלנד	12	13	-1
אוסטריה	17	19	-2
אירלנד	7	18	-11
שווייץ	19	31	-12
בלגיה	24	42	-18
ישראל	29	52	-23

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני DB

מסקנות

- בעשור האחרון לא חל שיפור באקלים העסקי בישראל
- נתוני ישראל נמוכים מאוד בעיקר בתחומים הקשורים לפעילות המערכת הבירוקרטית.
- תפקודה של המערכת הבירוקרטית הישראלית לא השתנה בעשור האחרון, אך מדינות רבות (בעיקר ממזרח אירופה) עשו התקדמות משמעותית. לכן, ישראל נמצאת במגמת נסיגה בדירוג כללי.

5.2 מדד Economic Freedom Index (EFI)

מדד החופש הכלכלי - [Economic Freedom Index \(EFI\)](#) - הנו האינדקס המשולב המתפרסם ע"י Fraser Institute – אחד המכוני הגדולים בעולם שממקד את הפעילות המחקרית שלו בבחינת מוכנות של המוסדות (institutes) במדינות שונות לקידום ערכי הדמוקרטיה, בעיקר, חופש הפרט וחופש הכלכלה.

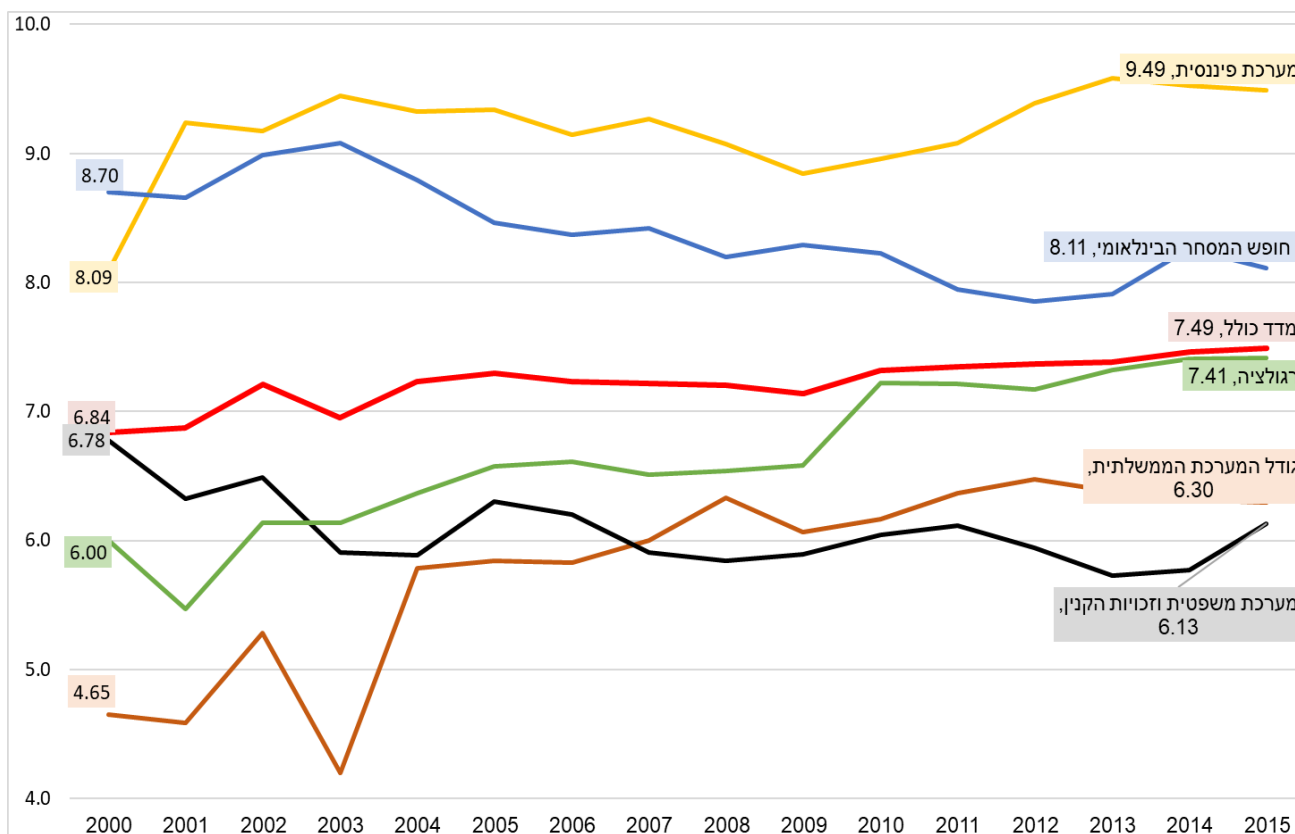
מדד החופש הכלכלי בודק היבטים שונים של פעילות גופים מוסדיים מבחינת תרומתם לחופש הכלכלי. הציון הכללי משקלל ציונים בחמש קטגוריות עיקריות:

- גודל המערכת הממשלתית
- מערכת משפטית וזכויות קניין
- מערכת פיננסית
- חופש המסחר הבינלאומי
- רגולציה

בכל קטגוריה קיימים מספר מדדים. הציון בכל מדד מנורמל לפי ערכים מ-0 (הגרוע ביותר) עד 10 (הטוב ביותר) ומהווה ממוצע של הציונים של המשתנים המרכיבים אותו.

היתרון הבולט של מדד החופש הכלכלי הנו בכך שהוא מאפשר השוואת נתונים לאורך תקופה ארוכה (החל מ-1970). עד שנת 2000 הדו"ח התפרסם כל חמש שנים ומשנת 2017 הפך לדו"ח שנתי.

איור 4.5: מדד החופש הכלכלי של ישראל, 2000-2013 (ציון מתוך 10)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני EFI

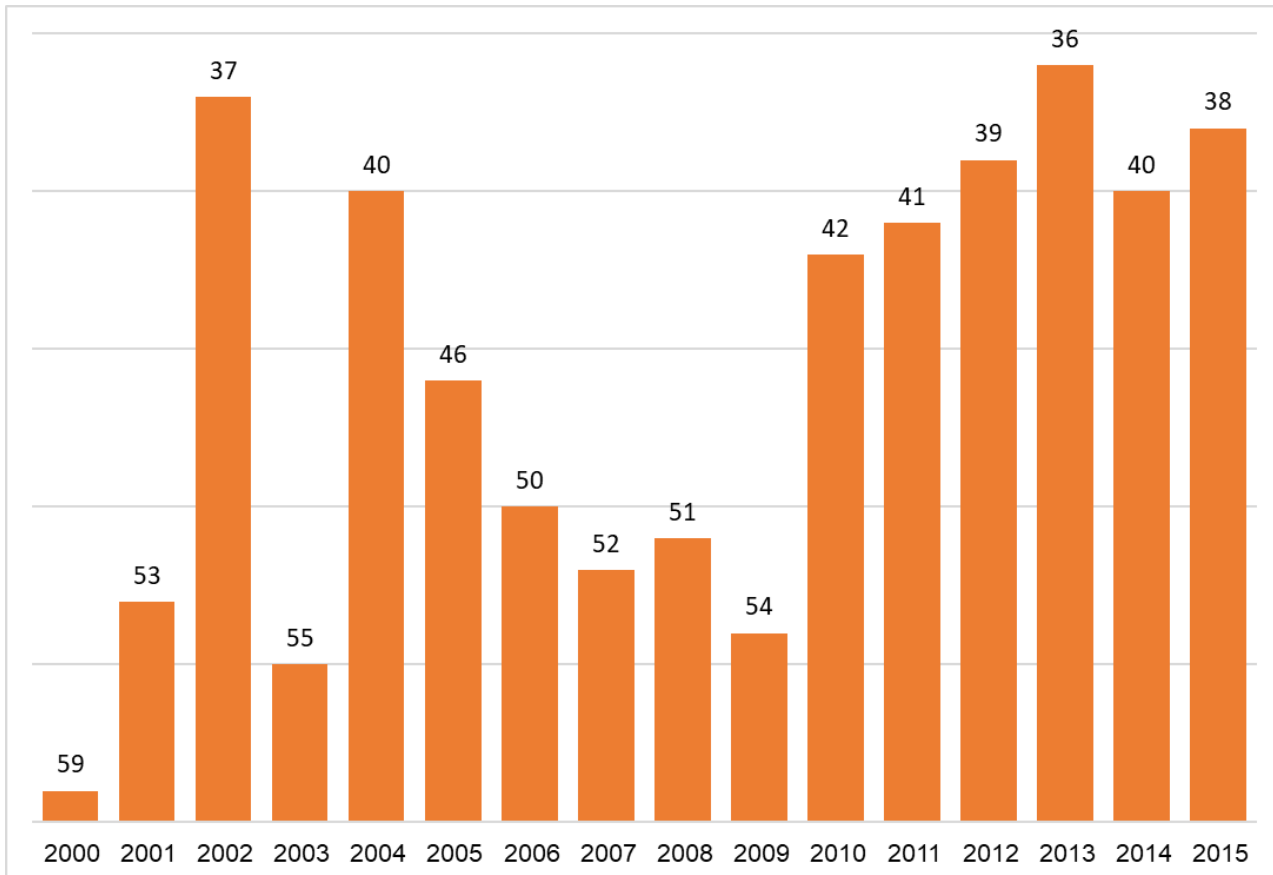
איור 5.4 מציג את נתונים של ישראל החל משנת 2000 ומאפשר להסיק מספר מסקנות ראשוניות:

- המדד הכללי המצביע על החופש הכלכלי בישראל נמצא בעליה מתונה, אך קבועה.
- המערכת הפיננסית הישראלית נראית חופשית ויעילה בקנה מידע עולמי.
- חופש המסחר הבינלאומי הולך ומצטמצם, אך עדיין נמצא ברמה גבוהה יחסית.

- המצב הרגולטורי של ישראל הולך ומשתפר.
- הקטגוריות שמושכות את הציון הכללי למטה הם "גודל המערכת הממשלתית" ו"המערכת המשפטית", כאשר האחרונה נמצאת במגמת ירידה לאורך השנים ובעת הכנת הדו"ח היוותה מכשול עיקרי להתפתחותה של הכלכלה החופשית

גם מצבה של ישראל יחסית למדינות אחרות השתפר בתקופה הנ"ל. איור 5.5 מאפשר לא רק לראות את העלייה המצטברת (ממקום 59 בשנת 2000 למקום 38 ב-2015), אלא גם להצביע על שתי תקופות, בהן נצפו מגמות הפוכות – בין 2002 ל- 2009 נרשמה ירידה בדירוג (מ- 37 ל- 54) ומאז מתרחשת חזרה הדרגתית למיקום גבוה.

איור 5.5: הדירוג של ישראל, 2000-2015



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני EFI

עליה של 21 מקומות ב- 15 שנה נראית משמעותית מאוד. עם זאת, גם במדינות רבות נוספות חלו שינויים גדולים במצבו של החופש הכלכלי. לוחות 5.5 ו- 5.6 מאפשרת לעקוב אחרי חלק מהשינויים האלה.

לוח 5.5: שינויים בהרכב המדינות המובילות לאורך השנים (2000 מול 2015)

המדינות המובילות ב- 2015 (TOP25)				המדינות המובילות ב- 2000 (TOP25)			
שיוני	2015	2000		שיוני	2015	2000	
0	1	1	הונג קונג	0	1	1	הונג קונג
1	2	3	סינגפור	-2	4	2	שוויץ
2	3	5	ניו זילנד	1	2	3	סינגפור
-2	4	2	שוויץ	-7	11	4	ארה"ב
5	5	10	אירלנד	2	3	5	ניו זילנד
0	6	6	בריטניה	0	6	6	בריטניה
19	7	26	מאוריטוס	-4	11	7	קנדה
38	8	46	גיאורגיה	-1	9	8	אוסטרליה
-1	9	8	אוסטרליה	-19	28	9	לוקסמבורג
13	10	23	אסטוניה	5	5	10	אירלנד
-4	11	7	קנדה	-4	15	11	דנמרק
-7	11	4	ארה"ב	-50	62	12	איסלנד
40	13	53	ליטה	-4	17	13	פינלנד
53	14	67	קפריסין	-12	26	14	אוסטריה
21	15	36	צ'ילה	-5	19	14	הולנד
-4	15	11	דנמרק	-23	39	16	יפן
-4	17	13	פינלנד	-6	23	17	גרמניה
22	17	39	לטביה	-18	36	18	ספרד
-5	19	14	הולנד	-24	43	19	בלגיה
87	20	107	רומניה	-49	69	20	אל סלוודור
27	21	48	מלטה	-6	27	21	שבדיה
14	21	35	טיוואן	-8	30	22	פנמה
-6	23	17	גרמניה	13	10	23	אסטוניה
35	23	58	גואטמלה	-30	54	24	איטליה
11	25	36	נורבגיה	-80	105	25	טרינידד וטובגו

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני EFI

לוח 6.5: שינויים בהרכב המדינות המובילות (TOP25) לאורך השנים, לפי סוגי מדינות (2000 מול 2015)

2015	2000	
13	20	OECD
3	3	מדינות מזרח הרחוק
5	1	מדינות פוסט סובייטיות
5	3	מדינות אחרות

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני EFI
הערה: חלק מהמדינות שייכות למספר קטגוריות

גם במדד החופש הכלכלי משתקפות מגמות דומות לאלה שהופיעו באינדקסים האחרים – החלשות העמדות של מדינות OECD, התחזקותן של מדינות פוסט סובייטיות (במקרה הזה - מדינות ממזרח אירופה + גיאורגיה). כאמור, הציון הסופי שניתן למדינה במסגרת EFI מורכב מציון של משתנים רבים, השייכים לכל הקטגוריות. בדיקת משתנים אלה יכולה לסייע להבנה טובה יותר של התהליכים המתרחשים במשק.

לוח 7.5: סעיפים בעלי הציון הגבוה ביותר וסעיפים בעלי הציון הנמוך ביותר (ישראל, מדד 2015)

סעיף	ציין	יחסית לציין כללי
עלויות פיטורין	2.52	-4.97
צריכה ממשלתית	3.24	-4.25
אכיפת חוזים	3.46	-4.03
הגבלות אדמיניסטרטיביות	4.48	-3.01
השיעור הגבוה ביותר של מס שולי	5.00	-2.49
מדד חופש כלכלי	7.49	
השקעות ממשלה	10.00	2.51
חופש להחזיק חשבון בנק בחו"ל	10.00	2.51
שע"ח בשוק השחור	10.00	2.51
בעלות על בנקים	10.00	2.51
פיקוח על שיעור הריבית	10.00	2.51

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני EFI
הערה: סעיף "גיוס כללי" אינו נכלל בניתוח

אפשר לראות שהסעיפים בעלי הציין הגבוהה ביותר שייכים בעיקר לפעילות המערכת הפיננסית. הסעיפים בעלי הציין הנמוך ביותר קשורים לפעילות המערכת הבירוקרטית ו/או למערכת רגולטורית.

לוח 8.5: סעיפים שציונם השתפר וסעיפים שציונם הורע (5 סעיפים הבולטים, 2000-2015)

סעיף	2015	2000	שינוי
בעלות על בנקים	10.00	0.00	10.00
חופש להחזיק חשבון בנק בחו"ל	10.00	5.00	5.00
רגולציות בשכר ושכר מינימום	8.90	4.20	4.70
מדריגה עליונה של המס	5.00	1.00	4.00
העברות וסובסידיות	6.96	3.92	3.04
מדד חופש כלכלי	7.49	6.84	0.65
מעורבות צבא בפוליטיקה	4.17	6.67	-2.50
אי שיוון בתשלומים/שוחד/פבוריטיזם	5.82	8.44	-2.62
הגבלות על בעלות/השקעות מחו"ל	6.72	9.42	-2.71
אוביקטיביות של בתי משפט	5.72	9.35	-3.63
הגבלות אדמיניסטרטיביות	4.48	8.18	-3.71

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני EFI

הנתונים מראים כי מדיניות הממשלה בנושא רגולציה אינה ברורה – חלק מהמדדים מראים שיפור משמעותי וחלק אחר – ירידה חדה. שיפור במערכת הפיננסית ברור ומורגש.

מנגד, קיימת שחיקה משמעותית מאוד בשני מרכיבי היסוד של הדמוקרטיה – מעורבותו של הצבא בפוליטיקה עלתה משמעותית ורמת האובייקטיביות של בתי משפט צנחה.

- מדינות מחוץ לגוש מערבי משפרות משמעותי את חופש הכלכלי שלהן. גם בישראל ניתן לראות שיפור ברמת החופש הכלכלי, אך הוא איטי יותר.
השיפור נובע בעיקר משיפור במצב המערכת הפיננסית.
מנגד, קיימת שחיקה מתמדת בתפקוד מערכת המשפט
גם תפקוד גרוע של מערכת בירוקרטית ו/או רגולטורית מאט התפתחות החופש הכלכלי בישראל

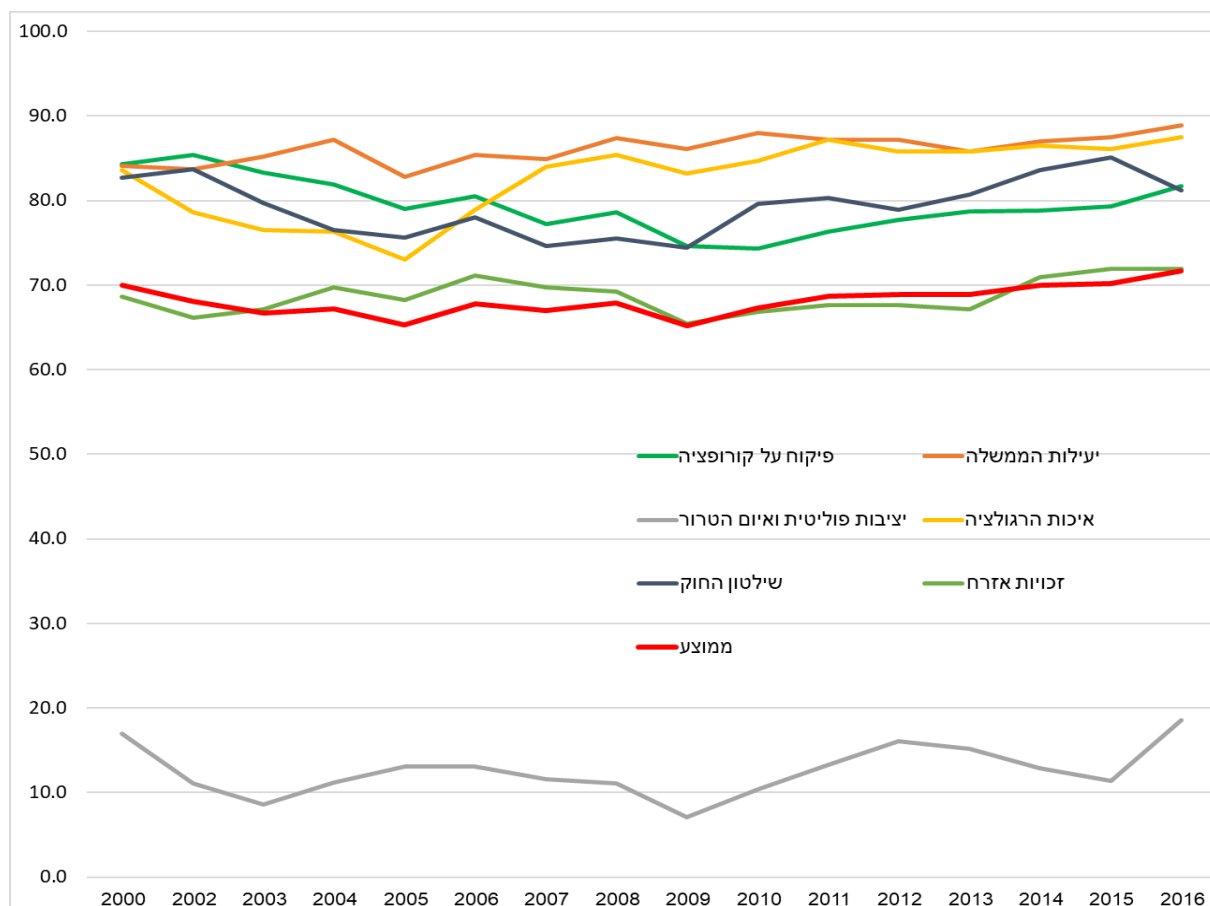
מדד המשילות - [Worldwide Governance Indicators \(WGI\)](#) – הנו פרויקט נוסף של הבנק העולמי (The World Bank Group). במסגרת המדד נבדקות פעולות של הגופים הציבוריים המשפיעים על האקלים הכלכלי ב-214 מדינות. בשונה מ-EFI, מדד המשילות מתרכז בהיבט חוקתי-פוליטי. הקטגוריות הנבחנות במסגרת הסקר הן:

- פיקוח על קורפורציות
- יעילות הממשלה
- יציבות פוליטית ואיום טרור
- איכות הרגולציה
- שלטון החוק
- זכויות האזרח

הציון בכל קטגוריה אינו מתבסס על נתונים קשיחים, אלא מחושב על ידי הצלבת תוצאות של סקרים שנעשו ע"י גופים לא-ממשלתיים שונים. שיטה זאת מאפשרת למגר את התנודתיות המאפיינת תוצאות מתקבלות בעזרת שאלונים. הציון בכל קטגוריה נע בין 0 (הגרוע ביותר) לבין 100 (הטוב ביותר).

לצורך השוואה ברמת המשילות בין המדינות לאורך השנים הוספנו קטגוריה נוספת - מדד כולל. מדד זה מהווה את ממוצע הציונים של הקטגוריות הנפרדות. שימוש בו מאפשר להקטין את התנודתיות ולהציג תוצאות יציבות יותר. כפי שאפשר לראות באיור 5.6 מדד ממוצע באיור 5.6 מדד ממוצע באמת מתאפיין בתנודתיות נמוכה יותר מהמדדים הבודדים.

איור 5.6: איכות המשילות בישראל לפי מדדים (2000-2016)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני WGI

הערך האבסולוטי של איכות המשילות בארץ מושפע מהערך הנמוך של מדד "איום הטרור". השינויים לאורך זמן מצביעים על ירידה מסוימת בין 2000 ל- 2009 ועליה בין 2009 ל- 2016. בסך הכל, בתקופה זאת נרשמה יציבות במדד המשילות.

התקדמות איטית ביכולת של המערכת הציבורית לקדם את ההתפתחות הכלכלית במשק באה לידי ביטוי גם בשינויים בדירוגה של ישראל. בין 2000 ל- 2016 הדירוג השתפר ב- 4 מקומות בלבד (ראה לוח 5.9)

לוח 9.5: מיקומה של ישראל בעולם 2000 מול 2016

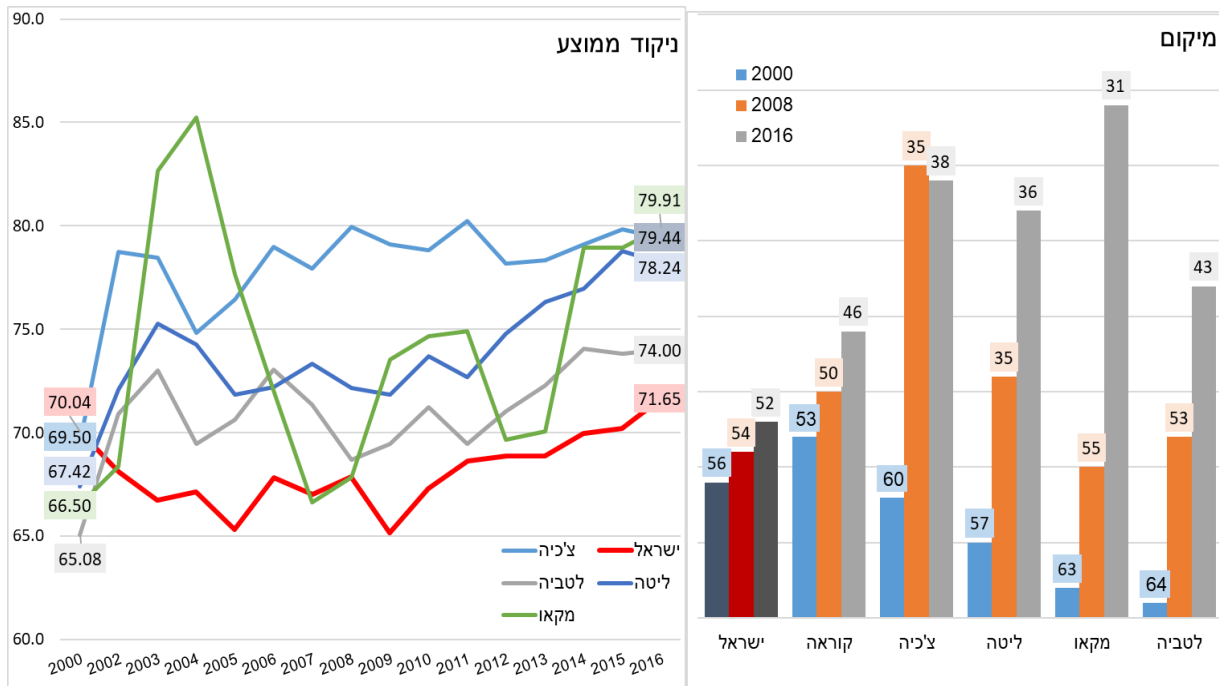
הפרש במיקום	2000	2016		מדינה
	מיקום	מיקום	ניקוד	
7	8	1	98.39	ניו זילאנד
3	5	2	97.59	שוויץ
6	9	3	96.73	נורבגיה
0	4	4	95.42	לוקסמבורג
2	7	5	95.38	שבדיה
-5	1	6	95.30	פינלנד
4	11	7	95.11	קנדה
-6	2	8	93.78	הולנד
-6	3	9	93.46	דנמרק
5	15	10	93.06	ליכטנשטיין
-1	10	11	92.39	אוסטרליה
-6	6	12	92.29	איסלנד
0	13	13	90.17	גרמניה
5	19	14	89.86	אנדורה
-3	12	15	89.43	איסלנד
0	16	16	89.36	אוסטריה
7	24	17	88.29	סינגפור
11	29	18	88.23	יפן
		19	88.12	אחבה
-6	14	20	87.29	בריטניה
-1	20	21	85.54	בלגיה
14	36	22	85.28	הונג קונג
5	28	23	85.07	סן מרינו
-7	17	24	84.70	ארה"ב
13	38	25	84.06	אסטוניה

1	51	50	72.14	סנט וינסנט
-8	43	51	71.77	אנטיגואה וברבודה
4	56	52	71.65	ישראל
1	54	53	71.37	סמואה
-2	52	54	70.99	דומיניקה

המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני WGI

עליה בולטת בין המדינות המרכיבות TOP25 - הונג קונג (עלתה 14 מקומות), אסטוניה (עלתה 13 מקומות), יפן (11 מקומות). ירידות בולטות - ארה"ב (ירידה של 7 מקומות), בריטניה, איסלנד, דנמרק, הולנד (ירדו 6 מקומות כל אחת). ירידות בולטות נוספות - ספרד (דורגה במקום 26 ב- 2000 ובמקום 42 ב- 2016), איטליה (39 ו- 60 בהתאמה), יוון (42 ו- 78 בהתאמה).

איור 7.5: ישראל מול מדינות נבחרות - מיקום וניקוד ממוצע (2000 - 2016)



המקור: עיבוד של מוסד שמואל נאמן לנתוני WGI

באיור 5.7 מופיעות מדינות שב-2000 רמת המשילות בהן הייתה דומה לזו של ישראל (מדינות כמו סמואה, גרנדה, סנט קיטס לא נכללו בביתוח). אפשר לראות שכל המדינות הנ"ל התקדמו יותר מישראל. גם כאן מדובר במדינות ממזרח אירופה ומהמזרח הרחוק.

המדדים, בהם ישראל נסוגה בין 2000 ל-2016 הם איום הטרור ויציבות פוליטית (ירידה של 8 מקומות), שלטון החוק (ירידה של 8 מקומות), ופיקוח על השחיתות (ירידה של 2 מקומות).

מסקנה: מצבה של ישראל משתפר בקצב איטי. נתוני מדינות מערביות מדברים על נסיגה מסוימת. מדינות מזרח אירופה ומזרח הרחוק מזנקות מהר מאוד.

מסקנות

- יכולתה של המערכת הציבורים לתרום להתפתחות כלכלית של ישראל משתפר בקצב איטי. נתוני מדינות מערביות מדברים על נסיגה מסוימת. לחלופין, מדינות מזרח אירופה ומזרח הרחוק מראות שיפור ניכר ברמת המשילות.

5.4 מסקנות של פרק 5

מערכת ממשלתית-בירוקרטית בישראל לא יעילה ואינה תומכת בהתפתחות כלכלית באופן משביע רצון. תפקוד המערכת כמעט לא משתפר לאורך השנים.

חלה שחיקה בתפקוד מערכת משפטית ביכולת לשמור על שלטון החוק

במקביל, ב-15 שנים האחרונות ניתן לזהות נסיגה בתפקודה של מערכת ממשלתית במדינות OECD ושיפור מהיר אצל מדינות מזרח הרחוק ומזרח אירופה.

מוסדות ציבוריים בישראל אינם מסוגלים להבטיח תחרותיות של ישראל מול המדינות המתפתחות.

מניתוח כלל המדדים המשולבים ניתן להסיק מספר מסקנות:

(1) ישראל ממשיכה להיות מעצמה ההיי-טק ונמצאת בין המדינות המובילות בתחום הטכנולוגיות הגבוהות.

(2) בשנים האחרונות חל מפנה בכלכלה העולמית.

a. מדינות צפון אמריקה ומערב אירופה אינן מצליחות לשמור על המעמד שלהן ועל יכולת שלהן להתחרות בשוק העולמי.

b. את מקומן תופסות מדינות מתפתחות, בעיקר מדינות הגוש הפוסט סובייטי ומדינות מזרח הרחוק. הן מצליחות לבנות מערכת חינוך טובה יותר, לפתח מערכת ממשלתית-בירוקרטית מצומצמת ויעילה יותר וליצור אקלים כלכלי נוח יותר.

(3) מערכת החינוך והמערכת הבירוקרטית של ישראל אינן מעמידות תשתיות שמאפשרות לה לשמור על ההובלה בתחום ההיי-טק.

a. כלכלת ישראל סובלת מנטל רגולטורי וממערכת בירוקרטית סבוכה ולא יעילה. מערכת זאת אינה מאפשרת התפתחות חברות היי-טק חדשות ופוגעת בפעילות חברות היי-טק הקיימות.

b. מערכת חינוך בארץ לא מצליחה לתרגם את היכולות של התלמידים להישגים אקדמיים. בעקבות זאת המשאב העיקרי של ישראל – כוח אדם איכותי – הולך ונשחק

אמנם, התפתחותה של ישראל בתחומים רבים מהירה ויציבה יותר מאשר ברוב מדינות המערב, אך היא אינה משתווה לזאת של מדינות מזרח אירופה ומזרח הרחוק.

לסיכום, יש להגיד שללא רפורמות מרחיקות לכת בתחום החינוך ובתחום המשילות ישראל תתקשה לשמור על מעמדה כמדינה מובילה בענפי הטכנולוגיות הגבוהות

1. Global Competitiveness Index (GCI)
2. Global Innovation Index (GII)
3. United Nations E-Government Survey (E-GOV)
4. International Telecommunication Union ICT Development Index (IDI)
5. Academic Ranking of World Universities (ARWU)
6. Programme for International Student Assessment (PISA)
7. International Physics Olympiad
8. International Chemistry Olympiad
 - a. The International Physics Olympiad (IPhO)
 - b. International Chemistry Olympiad – 2006 - 2015
 - c. International Chemistry Olympiad – 2016 - 2017
 - d. The International Mathematical Olympiad (IMO)
9. Doing Business (DB)
10. Economic Freedom Index (EFI)
11. Worldwide Governance Indicators (WGI)

מדע וטכנולוגיה



מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

טל. 04-8292329 | פקס. 04-8231889
קרית הטכניון, חיפה 3200003
www.neaman.org.il