

מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל: תשתית נתונים השוואתית

מדדי מפתח 2023

ד"ר דפנה גץ
ד"ר ציפי בוכניק
איליה זטקובצקי

המועצה הלאומית
למחקר ופיתוח אזרחי
Israeli National Council for Civilian R&D



מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית



מדע וטכנולוגיה | 01/24





מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל: תשתית נתונים השוואתית מדדי מפתח 2023

מוגש למועצה הלאומית למחקר ופיתוח



ד"ר דפנה גץ
ציפי בוכניק
איליה זטקובצקי

תוכן עניינים

2	רשימת איורים.....
4	1. ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי
11	2. מו"פ וחדשנות במגזר העסקי'
25	3. התמיכה הממשלתית במו"פ וחדשנות
29	4. מחקר במגזר ההשכלה הגבוהה

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב מהמולמו"פ ו/או ממוסד שמואל נאמן מלבד לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.

הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחבר/ים ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

רשימת איורים

- 5 איור 1.1: ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל, בשנים 1996-2022 (מיליארד ₪ במחירי 2015).....
- 6 איור 1.2: ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי כאחוז מהתמ"ג ולנפש, בשנים 2010-2021.....
- 7 איור 1.3: מטריצת ביצוע ומימון מו"פ לפי מגזרים, במיליוני ₪ במחירים שוטפים, 2021.....
- 8 איור 1.4: שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל, לפי מגזר מבצע, 1996-2022.....
- 9 איור 1.5: שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל, לפי מגזר מבצע, בהשוואה בינלאומית, 2021.....
- 10 איור 1.6: התפלגות מקורות המימון להוצאה הלאומית למו"פ של המגזר העסקי (באחוזים), בהשוואה בינלאומית, 2021*.....
- 12 איור 2.1: ההוצאה למו"פ בביצוע המגזר העסקי, לפי ענפים ראשיים, 2012-2021 (הוצאות מו"פ שוטפות במיליוני ₪).....
- 13 איור 2.2: התפלגות ההוצאה הלאומית למו"פ במגזר העסקי לפי ענפים ראשיים (אחוזים), השוואה בינלאומית, 2020*.....
- 14 איור 2.3: הוצאות מו"פ שוטפות לפי תחומי פעילות וענף כלכלי, 2021.....
- 15 איור 2.4: מאזן יצוא-יבוא תעשייתי בענפי טכנולוגיה עלית ומעורבת עלית, במיליוני דולרים, השוואה בין שנים נבחרות.....
- 16 איור 2.5: שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עלית ומעורבת עלית מסך יצוא המוצרים בהשוואה בינלאומית, 2021.....
- 17 איור 2.6: התפלגות יצוא שירותים עסקיים לפי סוג שירות (%), יצוא שירותי מחקר ופיתוח ושירותי מחשב (במיליוני דולרים) 2011-2021.....
- 18 איור 2.7: בקשות לרישום פטנטים ברשות הפטנטים הישראלית לפי מקור הבקשה, 2002-2022.....
- 19 איור 2.8: מספר בקשות לפטנט ב-PCT לפי מדינת הממציא 2005-2020 (20 המדינות המובילות ב-OECD).....
- 20 איור 2.9: משרות במו"פ בחברות העוסקות במו"פ במגזר העסקי, לפי ענפים עיקריים, 2010-2021.....
- 21 איור 2.10: מועסקים במו"פ בחברות העוסקות במו"פ במגזר העסקי וביחס לאלף מועסקים, בהשוואה בינלאומית, 2007-2021.....
- 22 איור 2.11: שיעור השכירים בהייטק מסך השכירים במשק, שנים 2010-2022.....
- 23 איור 2.12: שכר ברוטו בענפי ההייטק מול הממוצע במשק לפי ענפים (במחירי 2015), שנים 2005-2022.....
- 24 איור 2.13: גיוס הון סיכון על ידי חברות ישראליות, מיליוני דולרים, 2010-2022.....

- איור 3.1: מימון המו"פ על ידי משרדי ממשלה, לפי יעדים, כאחוז מסך הוצאות הממשלה למו"פ אזרחי, 2012-2022 26
- איור 3.2: התמיכה הממשלתית במו"פ לפי יעדים נבחרים במדינות ה-OECD, *2022 27
- איור 3.3: התפלגות מענקי רשות החדשנות עפ"י סוג טכנולוגי, 2010-2022 28
- איור 4.1: מו"פ בביצוע מגזר ההשכלה הגבוהה כאחוז מהתמ"ג בהשוואה בינלאומית, 2012-2021 30
- איור 4.2: שיעור הפרסומים הישראליים מכלל פרסומי מדינות ה-OECD והעולם 2000-2022 31
- איור 4.3: בעלי השכלה על תיכונית כאחוז מהאוכלוסייה בקבוצת גיל 25-34, 2022 32
- איור 4.4: התפלגות תלמידי כיתות י"ב, נבחנים בבחינות בגרות על פי זכאות לתעודת בגרות, 1997-2021 33
- איור 4.5: תוצאות מבחני PISA, ישראל ובהשוואה בינלאומית, 2022 34
- איור 4.6: משרות סגל אקדמי במוסדות להשכלה גבוהה לפי סוג, מגדר וגיל, *2001/02-2022/23 35
- איור 4.7: סטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון הלומדים מדע והנדסה* לפי מוסדות ושיעורם מסך הסטודנטים החדשים, 2000/01-2021/22 36
- איור 4.8: שיעור הנרשמים למוסדות להשכלה על תיכונית הלומדים מדע וטכנולוגיה, בהשוואה בינלאומית, 2021 37
- איור 4.9: מספר מקבלי תואר שלישי בישראל ושיעור הלומדים מדעים והנדסה, 2003/4-2020/21 38

1. ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי

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. 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).

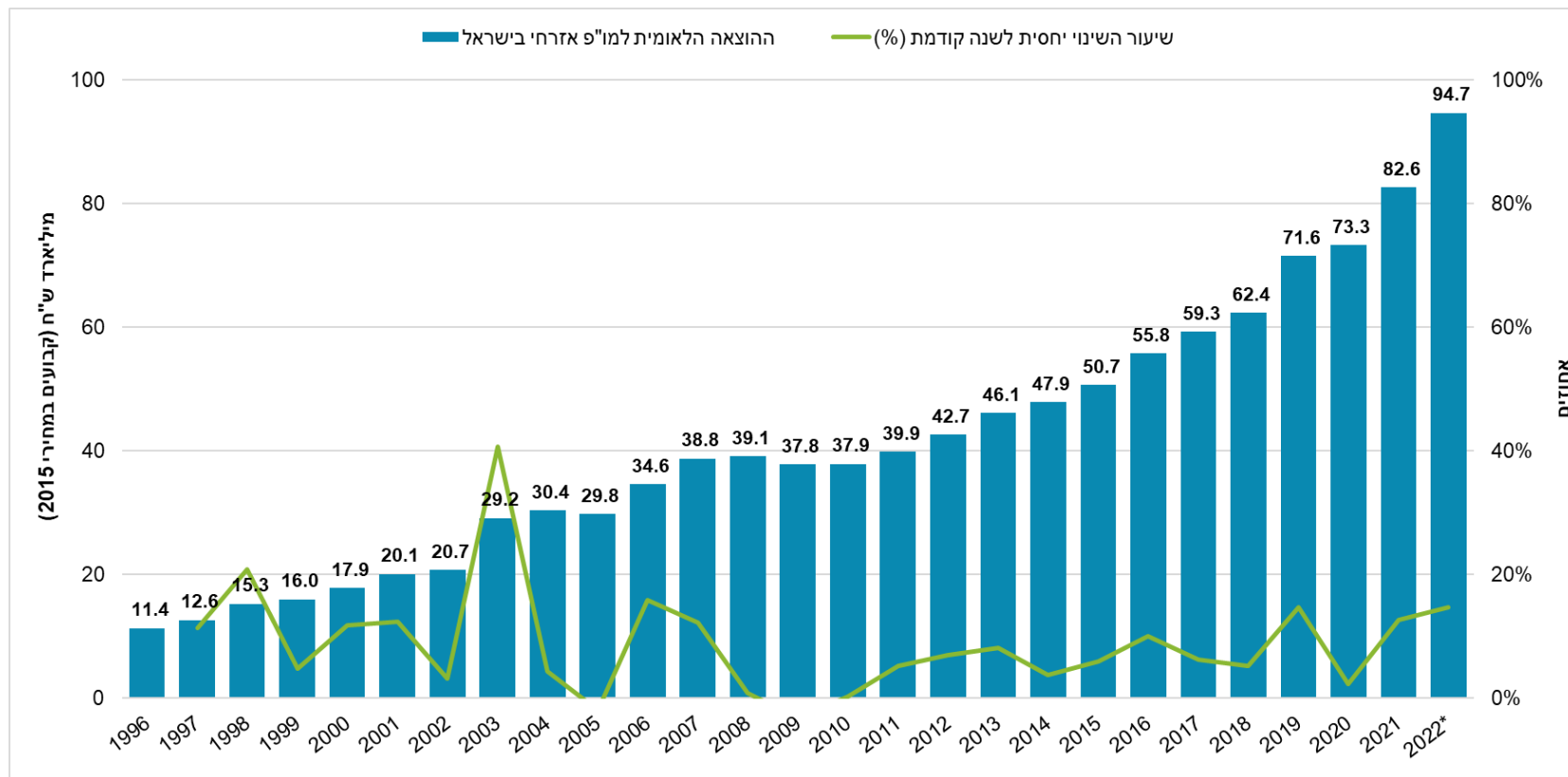
לכן, יש חשיבות רבה לבחינה, ניתוח והבנה של ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ומרכיביה מאחר שאלה הם המדדים המצרפיים המקובלים לכימות הפעילות העיקרית במשק בתחומי המחקר המדעי ופיתוח הטכנולוגיה. ההנחה היא כי ההוצאה למו"פ (מחקר ופיתוח) היא השקעה שמטרתה לייצר ידע חדש, מוצרים חדשים או תהליכים חדשים ולכן ניתוחו והבנתו חשובה לקביעת מדיניות בכלל 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.

פרק זה מציג את השינויים והמגמות בהוצאה הלאומית למו"פ בעשור האחרון. להלן הנקודות העיקריות:

- ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל בשנת 2022 הסתכמה ב- 94.7 מיליארד ₪ במחירי 2015. הוצאה זו היוותה 6.1% מהתמ"ג.
- ההחל משנת 2011, ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי נמצאת במגמת עלייה של כ-9% בממוצע מידי שנה.
- בשלושת העשורים האחרונים ישראל מובילה בפער גדול במדד ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי כאחוז מהתמ"ג. מתחת לישראל נמצאת קוריאה (4.8%), טאיוון (3.8%) וארה"ב עם (3.5%). בקוריאה מדד זה עלה ביותר מ-50% בעשור האחרון ומשנת 2012 הוא עולה ומתקרב למדד של ישראל. בעשור האחרון, גם מדינות נוספות כגון בלגיה, אוסטריה וטאיוון נמצאות במגמת עלייה מתמדת.
- 92% מהמו"פ האזרחי בשנת 2022 בוצע ע"י המגזר העסקי וכ-6% - 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. וגם ערכו המוחלט גבוה יותר ממדינות היחוס לישראל כמו בלגיה, נורבגיה, ודנמרק.
- כ-54% מהמו"פ העסקי שבוצע בישראל בשנת 2021 מומן ע"י גורמים מחו"ל. זה שיעור גבוה משמעותית בכל קנה מידה בהשוואה למדינות ה-OECD.

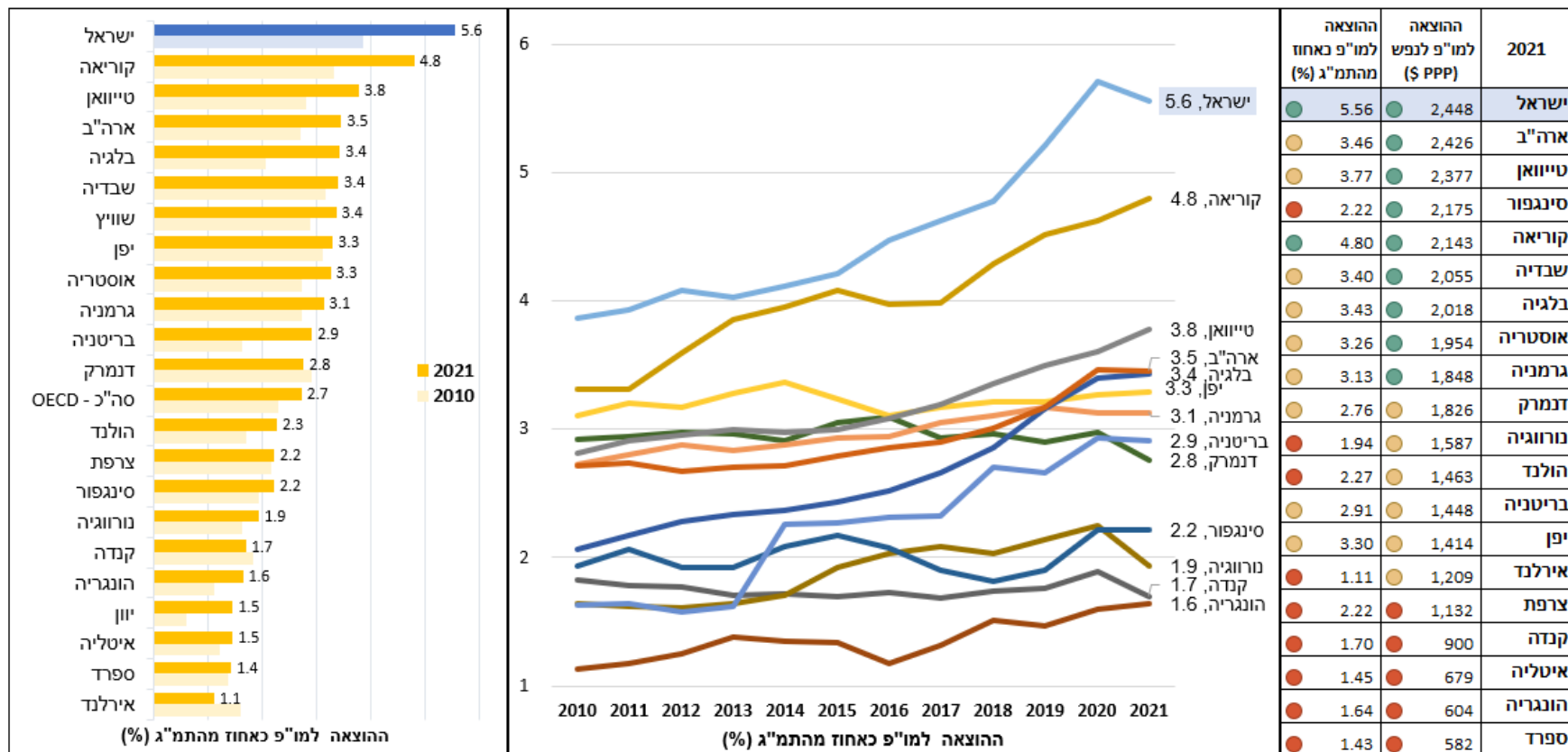
איור 1.1: ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ישראל, בשנים 1996-2022 (מיליארד ₪ במחירי 2015)



ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ישראל בשנת 2022 הסתכמה ב- 94.7 מיליארד ₪ במחירי 2015. הוצאה זו היוותה 6.1% מהתמ"ג. מדובר בעלייה של 14.7% לעומת שנה קודמת. ההחל משנת 2011, ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי נמצאת במגמת עלייה של כ-9% במוצע מדי שנה.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 1.2: הוצאה לאומית למו"פ אזרחי כאחוז מהתמ"ג ולנפש, בשנים 2010-2021



בשלושת העשורים האחרונים ישראל מובילה בפער גדול במדד הוצאה לאומית למו"פ אזרחי כאחוז מהתמ"ג. אחת הטענות הייתה כי ישראל מובילה במדד זה מאחר והתמ"ג בישראל נמוך בהשוואה למדינות אחרות. אך ניתן לראות שגם כאשר מנרמלים את הוצאה למו"פ לנפש, שהסתכמה בשנת 2021 ב- 2,448 דולרים שוטפים במונחי PPP, הנה בין הגבוהות במדינות ה-OECD. כלומר, ההשקעה במו"פ בישראל היא גבוהה מאוד בהשוואה בינלאומית גם ביחס לתמ"ג וגם ביחס לאוכלוסייה. בכל המדינות (פרט לאירלנד, דנמרק וקנדה) חלה עליה בעשור האחרון. משנת 2011 ניתן לראות עלייה משמעותית במדד זה בקוריאה ושיעורו מתקרב לזה של ישראל. בקוריאה עצימות המו"פ עלתה מ-3.3% ב-2010 ל-4.8% ב-2021 - עלייה של כ-45% בעשור.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני ה-OECD והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 1.3: מטריצת ביצוע ומימון מו"פ לפי מגזרים, במיליוני ₪ במחירים שוטפים, 2021

מגזר מבצע					2021	מגזר מממן
סה"כ	מלכ"רים פרטיים	השכלה גבוהה ¹	ממשלתי	עסקי		
41,089	212	371	16	40,489	עסקי	
7,223	135	4,674	945	1,468	ממשלתי	
205	0	100	-	105	השכלה גבוהה	
441	77	133	9	222	מלכ"רים פרטיים	
42,360	255	857	3	41,245	חו"ל	
91,317	680	6,135	973	83,529	סה"כ	

* ברוק צבועים התאים עם הערכים הגבוהים ביותר בעמודה.

מדד זה מציג את יחסי הגומלין בין מימון מו"פ לביצוע 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.

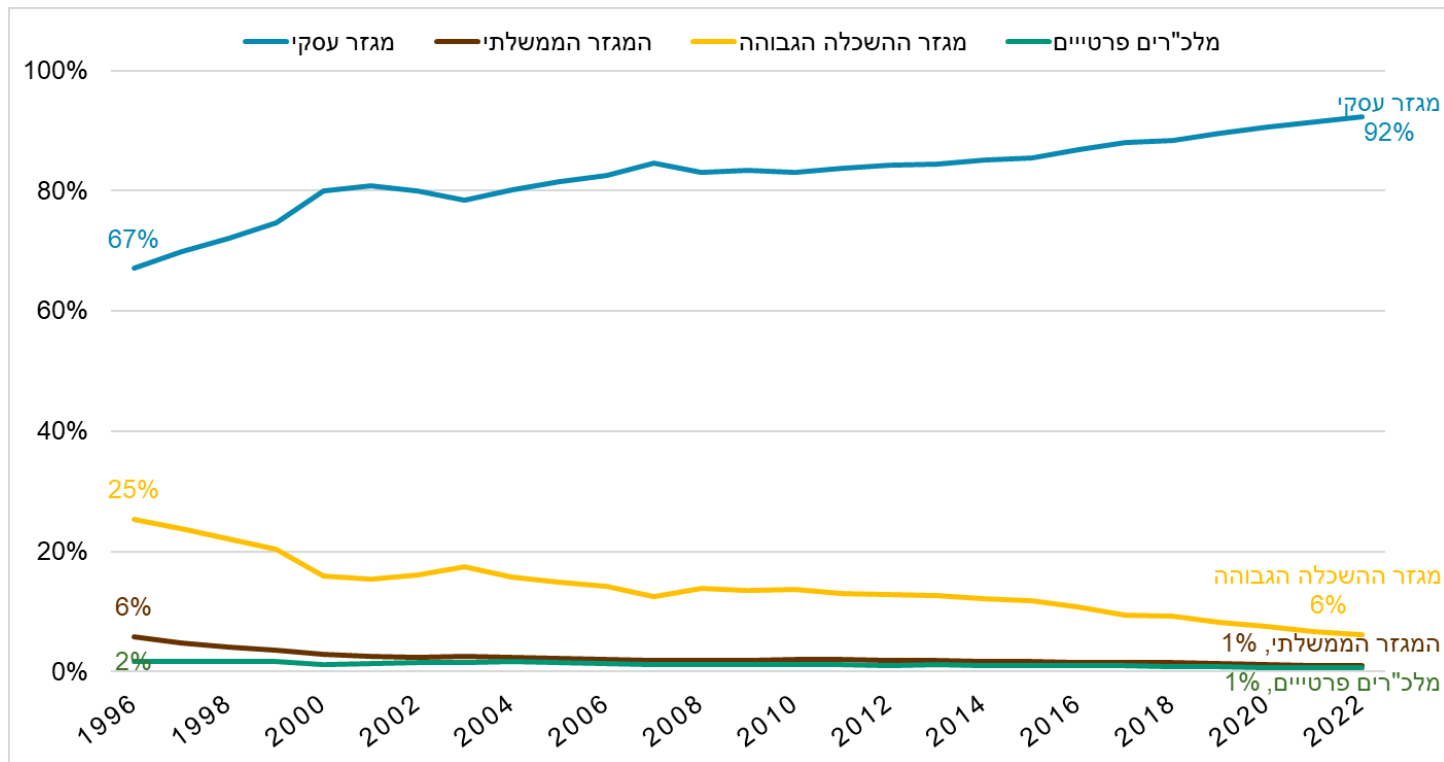
בולט במיוחד שיעורו הגבוה של מימון חו"ל למו"פ המבוצע במגזר העסקי, (41,245 מש"ח המהווים כמחצית מ-83,529 מש"ח שמבצע המגזר העסקי), המשקף את היקף הפעילות הגדול בישראל של מרכזי מו"פ ופיתוח של חברות זרות. גם מרכיב המימון ממקורות חו"ל למו"פ המבוצע באוניברסיטאות משמעותי ביותר – 14% מהמו"פ המבוצע בהשכלה גבוהה ממומן על ידי מקורות מחו"ל.

כמחצית מהמו"פ המבוצע במגזר העסקי ממומן על ידי המגזר העסקי עצמו ורק כ-2% על ידי המגזר הממשלתי. לעומתו, מגזר ההשכלה הגבוהה ממומן ברובו (76%) על ידי הממשלה (באמצעות ות"ת) ומימון עצמי מכסה כ-2% מההוצאות.

בישראל 6% מביצוע המו"פ בהשכלה הגבוהה ממומן על ידי המגזר העסקי – מדד זה משקף את העוצמה הנמוכה של הקשר בין אקדמיה לתעשייה בישראל. תופעה זאת הוצגה גם במחקרים אחרים של מוסד שמואל נאמן

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

איור 1.4: שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי ישראל, לפי מגזר מבצע, 1996-2022



חלקו של **המגזר העסקי בביצוע** ההוצאה הלאומית למו"פ גדל בצורה משמעותית בין השנים 1996-2022. מ-67% בשנת 1996, ל-92% בשנת 2022. העלייה בחלקו של המגזר העסקי באה על חשבון חלקו של **מגזר ההשכלה הגבוהה שירד** לאורך השנים מ-25% ל-6%, בתקופה הנדונה. ניתן לשער שהמו"פ בישראל עבר מהשלב האקדמי / רעיוני לשלב יישומי.

גם חלקו של המגזר הממשלתי ירד מ-6% ל-1%. באופן כללי, החל משנת 2000 ממשלה ומלכ"רים פרטיים אינם מהווים גורם משמעותי בביצוע מו"פ ותפקידם בא לידי ביטוי יותר במימון.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 1.5: שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי בישראל, לפי מגזר מבצע, בהשוואה בינלאומית, 2021

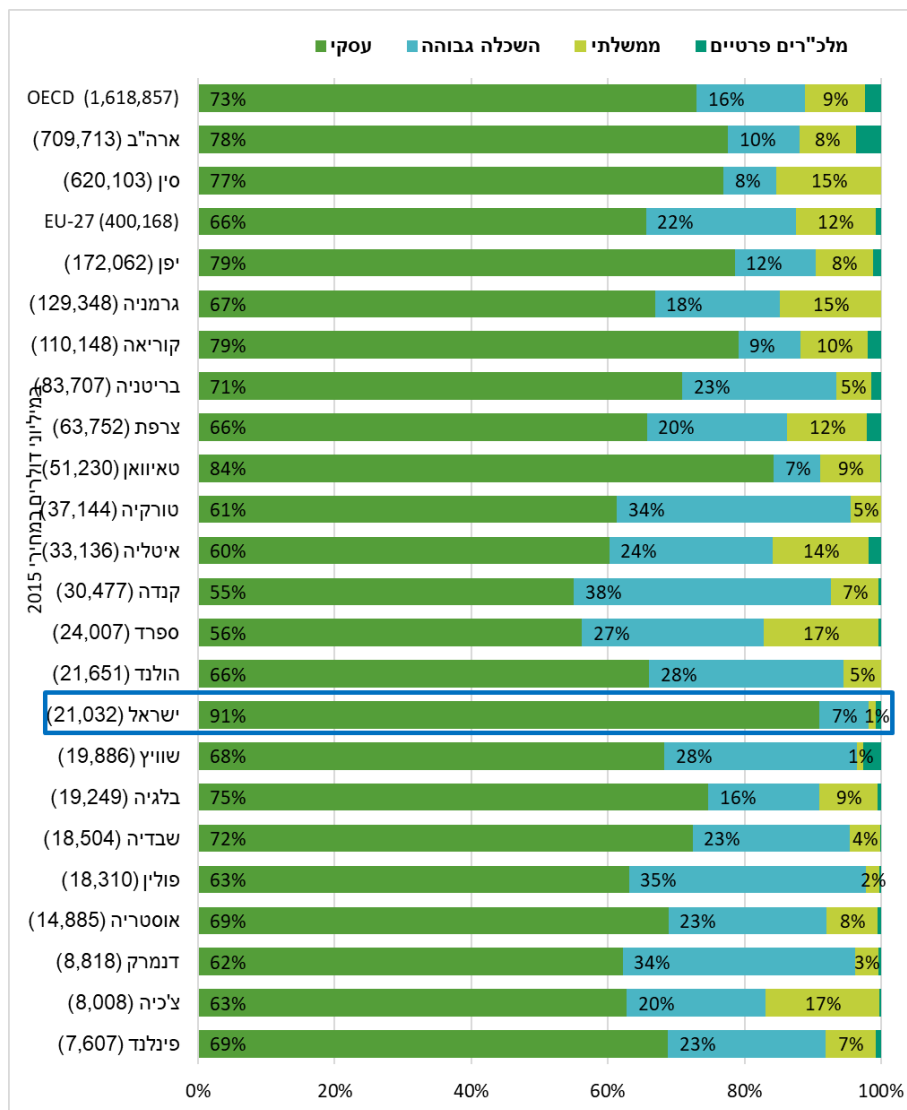
ישראל בולטת בשיעור הגבוה של ההוצאה הלאומית למו"פ בביצוע המגזר העסקי (91%), אך גם ברוב המדינות שיעור זה עולה על 60% כאשר הממוצע של ה-OECD עומד על 73%.

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

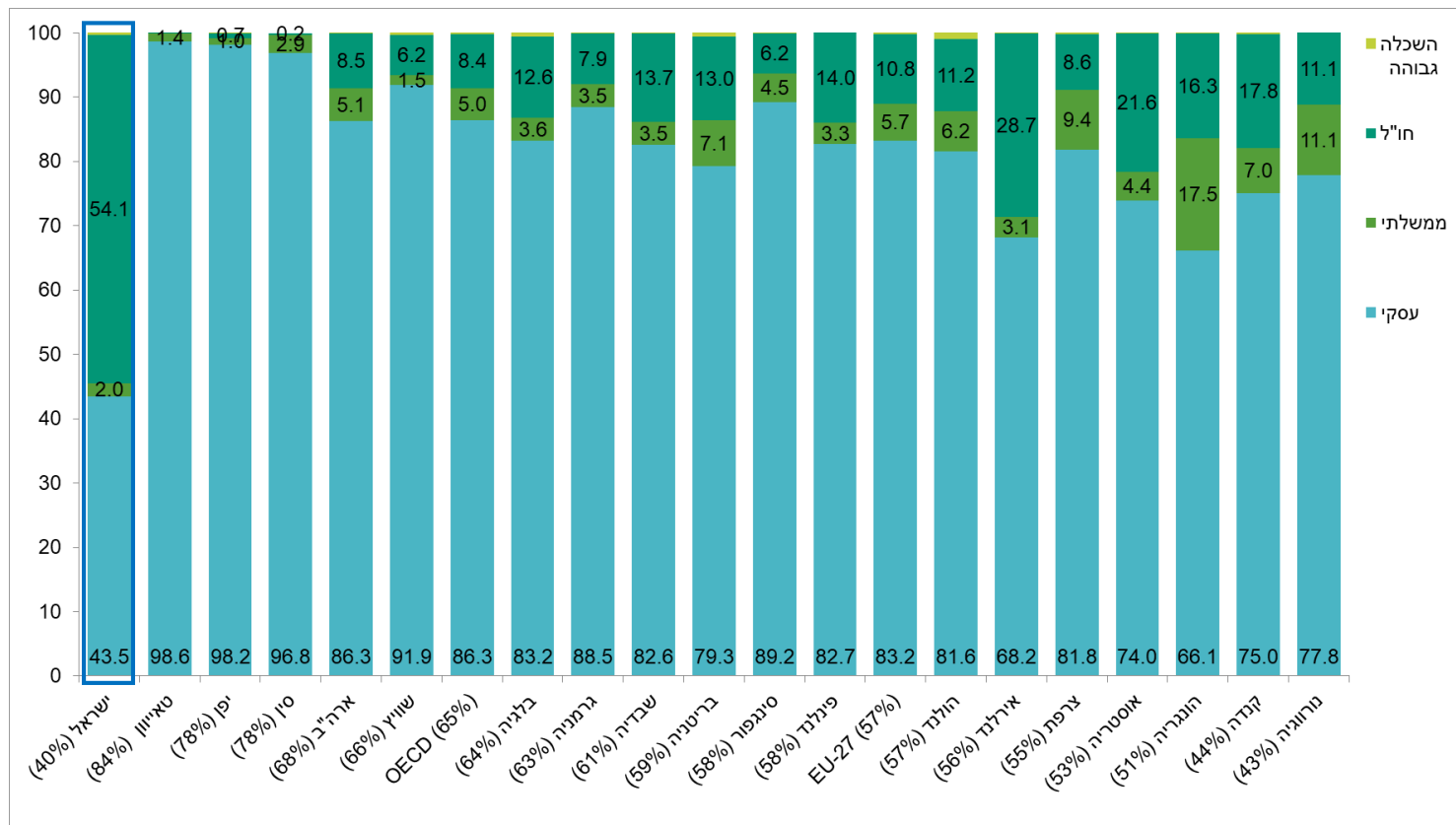
ממוצע ה-OECD של ההוצאה הלאומית למו"פ במגזר ההשכלה הגבוהה עומד על 16%, וכמעט בכל המדינות הוא מעל 10%. פרט לישראל (7%) ובמדינות כמו סין, קוריאה וטייוואן (7-9%).

גם שיעור הביצוע במגזר הממשלתי נמוך מאוד ועומד על אחוז אחד בלבד. מדד זה משקף את חלקו הגבוה של המגזר העסקי על חשבון המגזרים האחרים. ערך זה נמוך גם בהשוואה למדינות הייחוס של ישראל שבהם סידרי הגודל של ההוצאה למו"פ דומים כגון: בלגיה – חלקו של המגזר הממשלתי 10%, שבדיה 5%, והולנד 6%.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה וה-OECD הערות: (המספרים בסוגרים מציגים את הערכים של ההוצאה הלאומית למו"פ במיליוני דולרים במחירי 2015)



איור 1.6: התפלגות מקורות המימון להוצאה הלאומית למו"פ של המגזר העסקי (באחוזים), בהשוואה בינלאומית, 2021*



בהשוואה בינלאומית, ישראל חריגה בשיעור המימון על ידי מגזר חו"ל בשנת 2021 שיעור זה היה 54.1% וזהו השיעור הגבוה ביותר בין מדינות ה-OECD והוא גדול משמעותית בסדרי גודל בהשוואה לשאר המדינות המוצגות באיור. השיעור הגבוה אחרי ישראל הוא באירלנד (28.7%), אוסטריה (21.6%) ובקנדה (17.8%). בישראל, מדד זה משקף את הריכוז הגדול של מרכזי מו"פ בינלאומיים. לעומת זאת, שיעור המימון של המגזר הממשלתי בישראל (2.0%) נמוך מאוד בהשוואה למדינות אחרות.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני ה-OECD והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: בסוגריים על יד שם המדינה מופיע שיעור המימון של המגזר העסקי בסך ההוצאה הלאומית למו"פ. הנתונים ל-2021 או לשנה האחרונה עבורה יש נתונים.

2. מו"פ וחדשנות במגזר העסקי

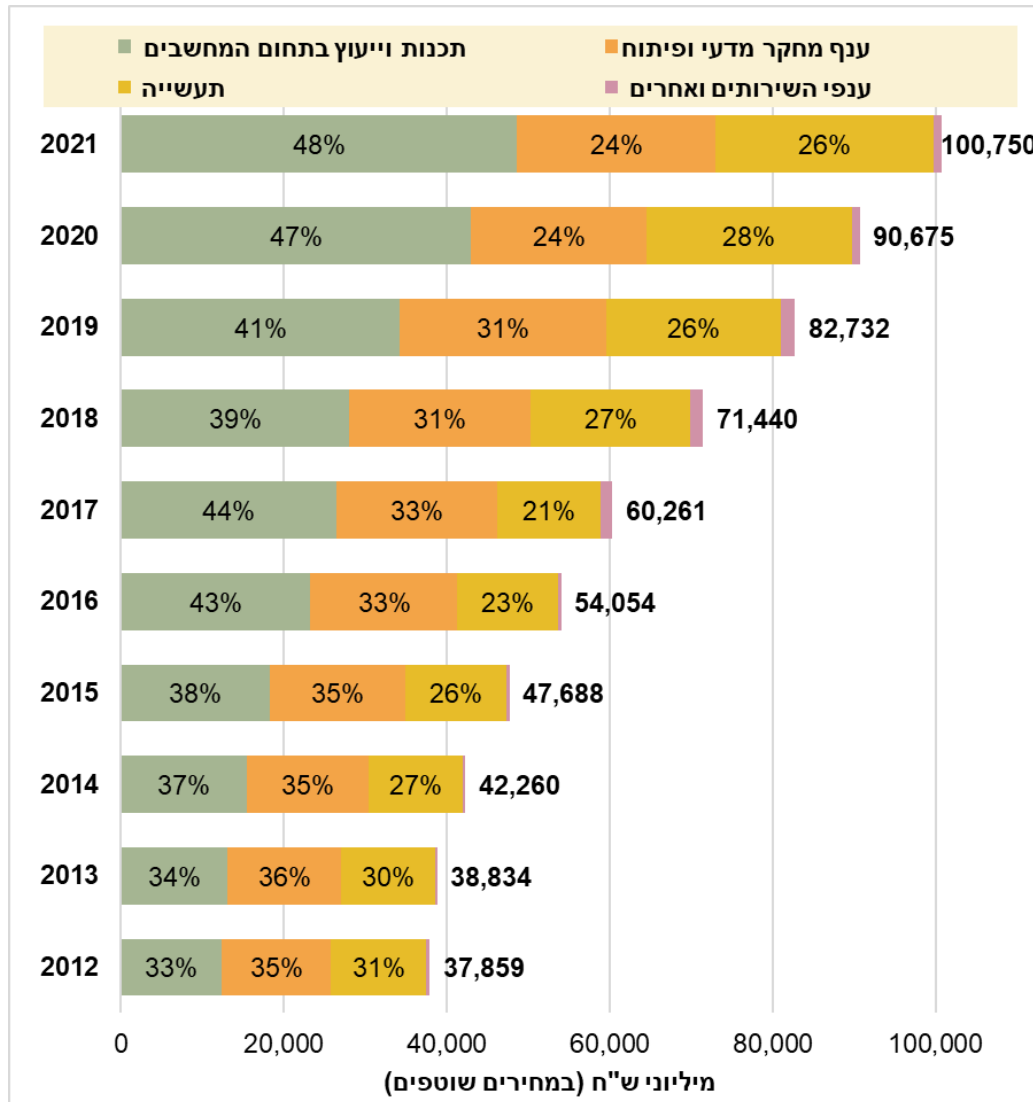
המגזר העסקי מהווה חלק משמעותי בהוצאה הלאומית למו"פ בישראל. ישנם שני היבטים שבעזרתם ניתן לבחון את מעורבותו של המגזר העסקי בפעילות המו"פ במשק: הראשון הוא החלק מההוצאה למו"פ אשר מבוצע על ידי מגזר זה, השני הוא החלק שהמגזר מממן. בישראל המגזר העסקי הוא המבצע העיקרי (92% בשנת 2022), אך המימון בישראל שונה ממדינות ה-OECD. בישראל רוב המימון של ההוצאה הלאומית למו"פ מתחלק בין המגזר העסקי ומגזר חו"ל. שוני זה נובע מהרכב חברות המו"פ בישראל, המגזר העסקי כולל מרכזי מו"פ רבים הממומנים ברובם על ידי חברות רב לאומיות והממנות יותר ממחצית של המו"פ המבוצע בישראל.

בעשורים האחרונים חלה עלייה במעורבות של המגזר העסקי בפעילויות מו"פ והיא מתבטאת בגידול במימון ובביצוע וכן בצמצום בשיעור המימון הממשלתי בהוצאה הלאומית למו"פ (פרק 3). 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 (אך לא נכלל בנתונים) וחלקו מתבצע על ידי המגזר העסקי. ישראל מובילה בין מדינות ה-OECD בהוצאה על מו"פ עסקי כאחוז מהתמ"ג (5.7% בשנת 2021) כאשר קיים פער משמעותי בינה לבין שאר המדינות.

כפי שתואר, 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 למו"פ שמגזר זה מבצע ומימון, פריון, הון אנושי, גלובליזציה, חדשנות ועוד.

- ב- 2021 הוצאות מו"פ בביצוע המגזר העסקי הסתכמו בכ-100.7 מיליארד ש"ח, עלייה של 11% בהשוואה לשנת 2020 (90.6 מיליארד ש"ח).
- בשנת 2021, עיקר ההוצאה השוטפת למו"פ מתבצעת בענפי השירותים. 24% בענף מחקר ופיתוח ו-48% בענף תכנות וייעוץ בתחום המחשבים ורק 26% מבוצע בענפי התעשייה. ההתפלגות בישראל שונה ממדינות גדולות בעלות תעשייה כבדה כמו גרמניה או דנמרק בה לתעשיית התרופות יש שיעור משמעותי. כמו כן ברוב המדינות שיעורם של ענפים אחרים גבוהה יותר בהשוואה לישראל.
- ב- 2022, שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עילית מסך יצוא המוצרים עומד על 31.8% עלייה של 22% בהשוואה לשנה קודמת. בהשוואה למדינות ה-OECD ישראל נמצאת במקום רביעי אחרי אירלנד, שוויץ וקוריאה.
- ב- 2020 ישראלים הגישו 2,379 בקשות לפטנטים ב-PCT, מה שמציב את ישראל במקום 12 בין מדינות ה-OECD. בין 2009 ל- 2019 מספר הבקשות הישראליות עלה בכ- 20%.
- ב- 2021 הועסקו כ-136 אלף איש במו"פ בחברות העוסקות במו"פ – כ- 42 איש לאלף מועסקים (השיעור הגבוה ביותר ב-OECD).
- ב-2022 בכל ענפי ההיי טק הועסקו כ- 390 אלף שכירים (9.9% מסך השכירים במשק). הם השתכרו 37,787 ₪ לחודש בממוצע (פי 2.29 מהשכר הממוצע במשק).
- בשנת 2022 חברות ישראליות גייסו הון סיכון בהיקף של כ- 15,748 מיליון דולר. ירידה חדה בהשוואה לשנה קודמת.

איור 2.1: ההוצאה למו"פ בביצוע המגזר העסקי, לפי ענפים ראשיים, 2012-2021
(הוצאות מו"פ שוטפות במיליוני ₪)



עד לשנות ה-90 של המאה הקודמת התרכז המו"פ העסקי רובו בענפי התעשייה ובענפי הכלכלה המייצרים סחורות שנמכרות בישראל ובעולם, כגון ענפי הפלסטיקה, המוצרים הכימיים וציוד התקשורת האלקטרוני.

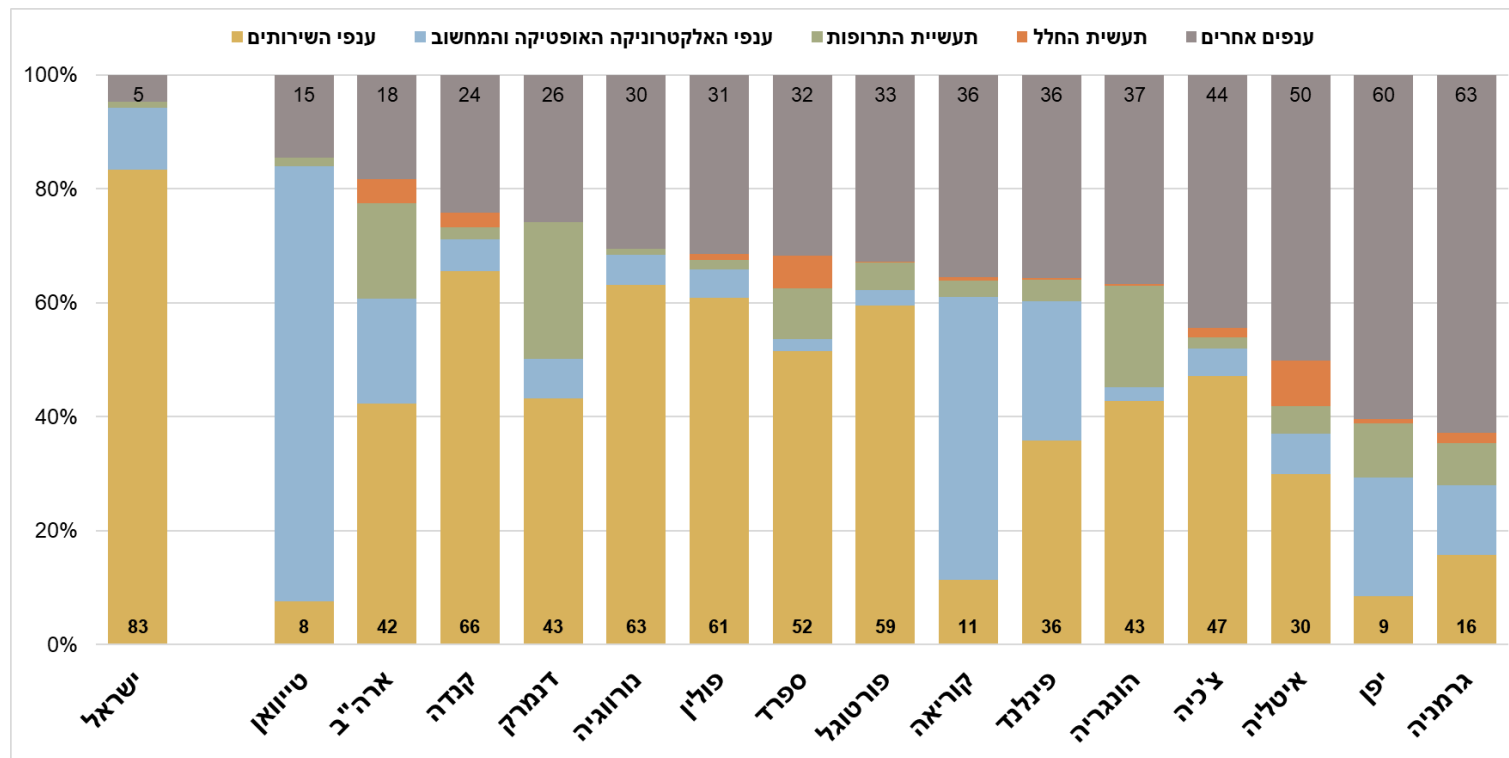
בעבר, מרכז הכובד של פעילות המו"פ היה בעיקר בענפי התעשייה. אך בעשורים האחרונים זה השתנה ועיקר המו"פ מתבצע בענפי השירותים, כאשר הפעילות מתרכזת בשני ענפים השייכים לענפי השירותים העסקיים – ענף תכנות וייעוץ בתחום המחשבים וענף מחקר ופיתוח¹ (ענף מחקר ופיתוח כולל את החברות שמבצעות מו"פ והן לא משויכות לתחום הפעילות. פילוח לפי תחום הפעילות ראה איור 2.3)

בשנת 2021, ההוצאה השוטפת למו"פ עמדה על 100,750 מיליוני ₪. 26% מבוצע בענפי התעשייה, 24% בענף מחקר ופיתוח ו-48% בענף תכנות וייעוץ בתחום המחשבים.

עד 2017, נראה כי שיעור ההוצאה למו"פ בביצוע המגזר העסקי בענפי התעשייה נמצא במגמת ירידה (מ-31% בשנת 2012 ל-21% בשנת 2017), אך מ-2018 נראה כי יש התייצבות ושיעור ההוצאה למו"פ בענפי התעשייה קבוע ועומד על ממוצע של 27%. ניתן להסביר זאת באמצעות המהפכה התעשייתית הרביעית, וכי המו"פ שבוצע בענפים אחרים מחלחל גם לענפי התעשייה.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

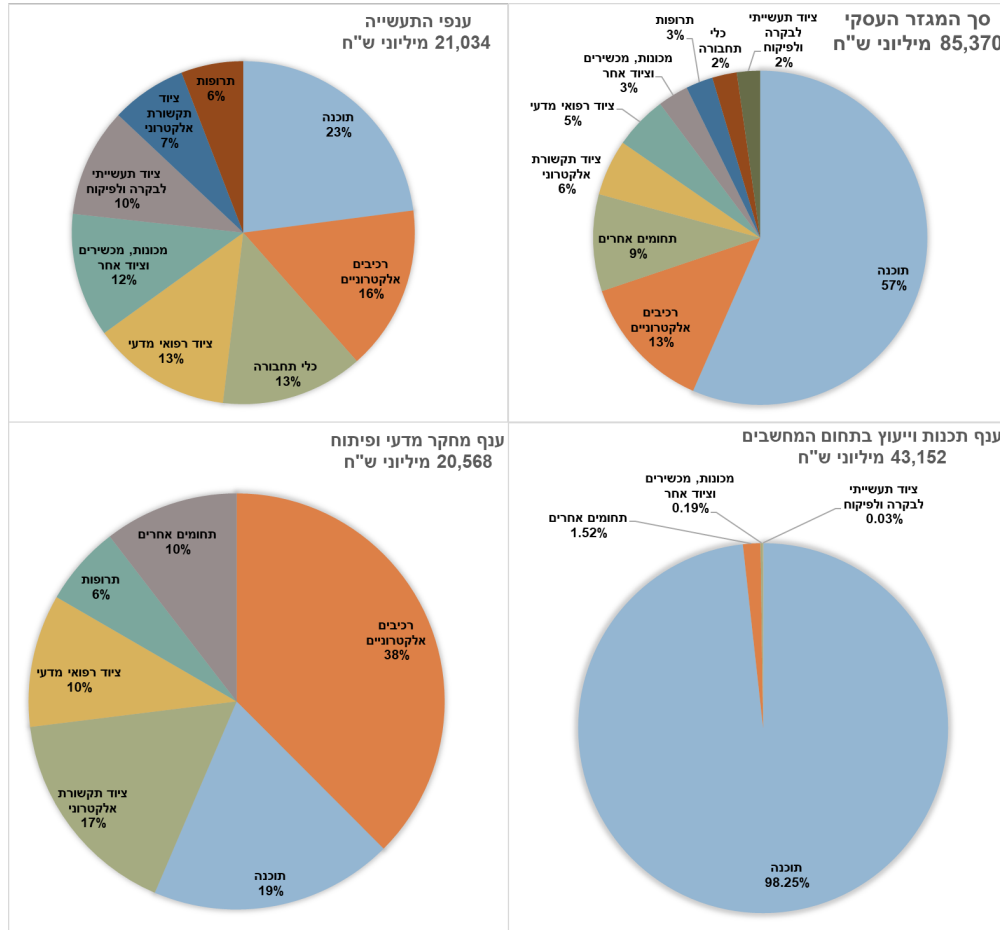
איור 2.2: התפלגות ההוצאה הלאומית למו"פ במגזר העסקי לפי ענפים ראשיים (אחוזים),
השוואה בינלאומית, 2020*



בישראל 83% מההוצאה הלאומית מתבצע בענפי השירותים (הכולל בתוכו את ענפי המו"פ וענפי התוכנה והמחשב) יחד עם תעשיית האלקטרוניקה ותעשיית התרופות מتركז רוב רובו (95%) של המו"פ במגזר העסקי. אמנם במדינות כמו אירלנד, נורבגיה, בריטניה, פולין, יוון וקנדה חלקם של ענפי השירותים משמעותי אך ברוב המדינות שיעור זה אינו עולה על 60%. ההתפלגות בישראל שונה ממדינות גדולות בעלות תעשייה כבדה, כגון גרמניה, יפן, ארה"ב וקוריאה, בהן החלק של ההוצאה למו"פ גבוהה בענפי ייצור כלי תחבורה וענפי ייצור ציוד חשמלי ומכונות. רק בנורווגיה עולים ענפי השירותים על 60%.

מקור: עיבוד של מוסד גאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הנתונים ל-2020 או לשנה האחרונה עבורה יש נתונים.

איור 2.3: הוצאות מ"פ שוטפות לפי תחומי פעילות וענף כלכלי, 2021



מדד זה מציג בכל אחד מענפי הכלכלה הראשיים (ענפי התעשייה, ענף מחקר ופיתוח וענפי המחשב) המהווים את רוב המו"פ בישראל את הפילוח לפי תחומי פעילות. פילוח זה מציג את פעילות המו"פ לפי התחום בו מתבצע המו"פ בשונה מהפילוח לפי ענף כלכלי שבו החברה מסווגת לפי פעילותה העיקרית.

אם נבחן את תחומי הפעילות בסך המגזר העסקי (ללא הקשר לענף) נראה כי 57% מהוצאות המו"פ מתרכז בפעילות בתחום התוכנה, 13% בתחום הרכיבים האלקטרוניים, 6% בציוד תקשורת אלקטרוני, 5% בציוד רפואי מדעי ובתחומים אחרים יותר ששיעורם קטן יותר.

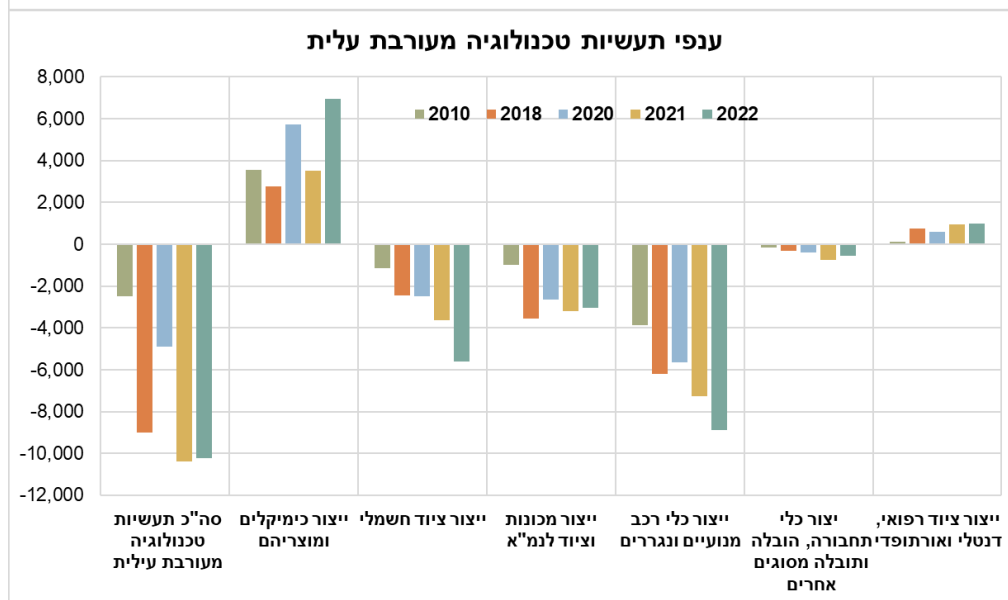
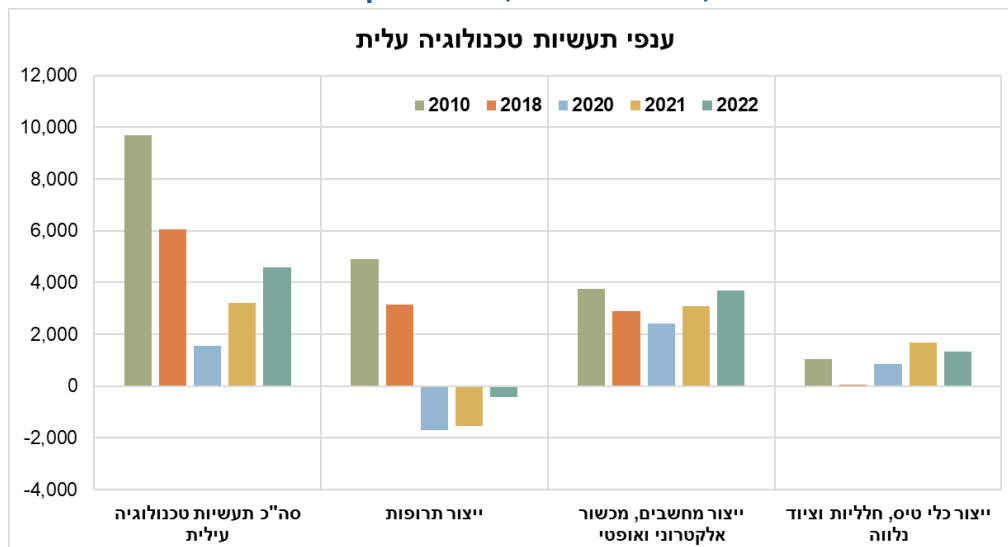
גם בבחינה בהתפלגות בתוך ענפי הכלכלה, תחום התוכנה מהווה הוצאה משמעותית בכל שלושת הענפים. כצפוי בענף תכנות וייעוץ בתחום המחשבים (המהווה 50% מסך ההוצאה למו"פ) תחום התוכנה הוא התחום העיקרי (98%). בענף מחקר מדעי ופיתוח 38% מהוצאות המו"פ השוטפות הם בתחום רכיבים אלקטרוניים. אך גם כאן תחום התוכנה מהווה כחמישית מההוצאה. שיעור שאר התחומים קטן יותר, 17% בציוד תקשורת אלקטרוני, 10% בציוד רפואי מדעי ו-6% בתחום התרופות.

מטבע הדברים, בענפי התעשייה התחומים מגוונים יותר אך עדיין תחום התוכנה מהווה כחמישית מההוצאה השוטפת למו"פ בענפי התעשייה. התחומים הנוספים ששיעורם גבוה הם: רכיבים אלקטרוניים (16%) כל תחבורה (13%) וציוד רפואי מדעי (13%).

בפילוח לפי תחומי פעילות לתתי פעילות – התחום הגדול ביותר הוא תחום הסייבר, תחום בסיסי נתונים וביג דאטה ותחום יישומי פינטק. בחלוקה של ההוצאות לפי סוגי טכנולוגיה שונים, התחום הבולט ביותר הוא תחום הננוטכנולוגיה. התחום השני הוא תחום הבינה המלאכותית שנעשה ברובו על ידי חברות בענף התוכנה.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 2.4: מאזן יצוא-יבוא תעשייתי בענפי טכנולוגיה עלית ומעורבת עלית, במיליוני דולרים, השוואה בין שנים נבחרות



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).

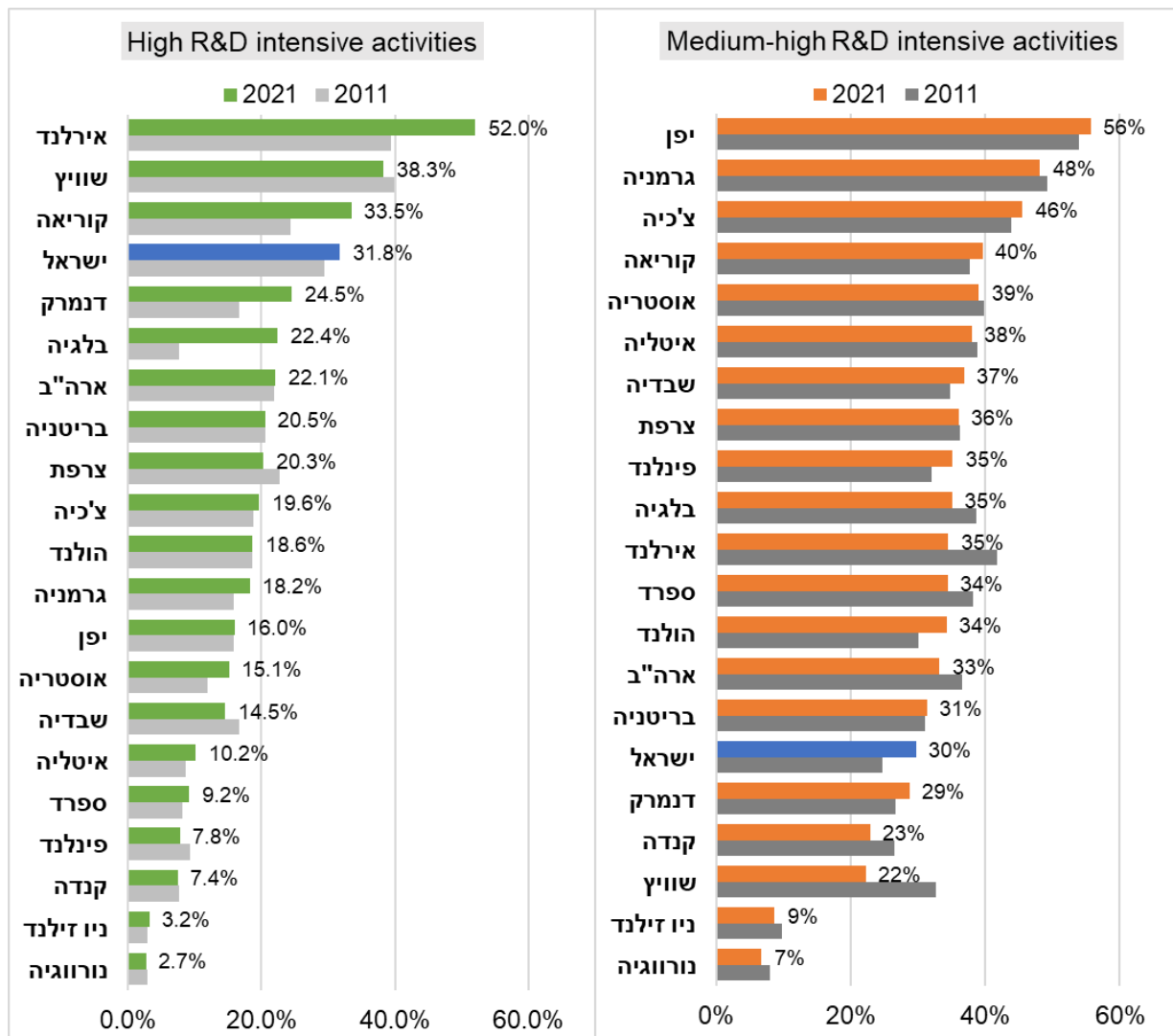
מאזן כלל סחורות תעשייתיות (ללא יהלומים) הסתכם בשנת 2022 בגירעון של 25.74 מיליארד דולר לעומת 14.50 מיליארד דולר בשנת 2018.

בין השנים 2010-2017 ענפי תעשיות טכנולוגיה עלית נמצאים במאזן חיובי של כתשעה מיליארד דולר בממוצע לשנה. אך, החל משנת 2018 חלה ירידה משמעותית של 36% ביחס ל-2017 וב-2019 חלה ירידה של 70% ביחס לשנה קודמת במאזן עבור כל הענפים הכלולים בתעשיות אלה. כאשר השינוי המשמעותי הוא בענפי ייצור התרופות. ניתן להסביר ירידה זו בגין חברת טבע שהעבירה חלק ממפעלי הייצור לחו"ל.

לעומת תעשיות טכנולוגיה עלית, תעשיית טכנולוגיה מעורבת עלית נמצאת במאזן שלילי לכל אורך התקופה. אך החל מ-2015 מדד זה נמצא במגמת ירידה. הגירעון בתעשיות טכנולוגיה מעורבת עלית ירד מגירעון של 2.5 מיליארד דולר ב-2010 לגירעון של -4.8 מיליארד דולר בשנת 2020. בשנתיים האחרונות 2021-2022 הגרעון גדל והגיע לכעשר מיליארד דולר. ניתן לייחס גרעון זה למשבר הקורונה.

מקור: עיבוד של מוסד נתונים לתנוי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 2.5: שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עלית ומעורבת עלית מסך יצוא המוצרים בהשוואה בינלאומית, 2021



בישראל בשנת 2021, שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עלית מסך יצוא המוצרים עמד על 31.8% עלייה של 22% בהשוואה לשנת 2020 וחזרה לערכים שקדמו לשנה זו. בהשוואה למדינות ה-OECD ישראל נמצאת במקום רביעי אחרי אירלנד, שוויץ וקוריאה. בניגוד לאירלנד שנמצאות במגמת עלייה החל משנת 2013 ישראל נמצאת במגמת מתנדנדת ונשאר סביב ה-30% ברוב התקופה.

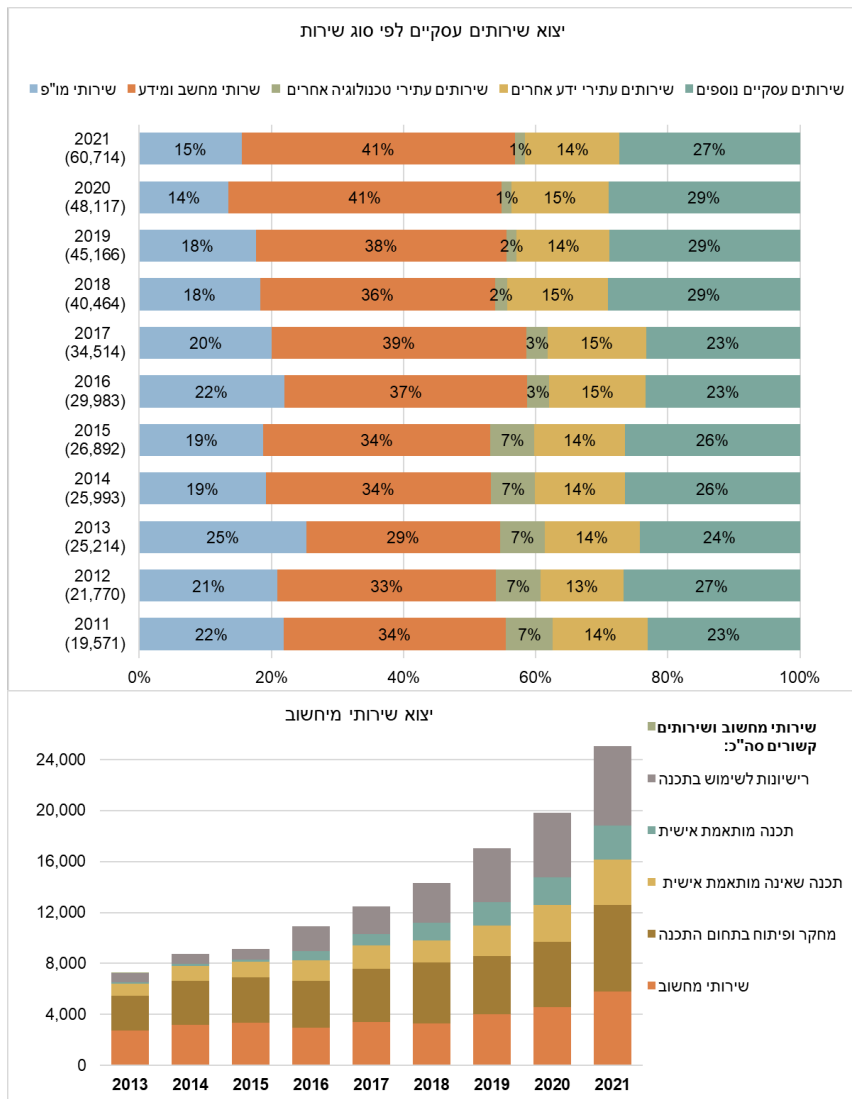
בהשוואה בינלאומית רחבה יותר, שיעור יצוא מוצרי תעשיות טכנולוגיה עלית מסך יצוא המוצרים בישראל גבוה מעל דנמרק, בלגיה, ארה"ב ובריטניה.

בהשוואה בין השנים 2021 ל-2011 ניתן לראות כי בבלגיה, דנמרק, אירלנד וקוריאה חלה עלייה משמעותית במדד זה. לעומת מדינות כמו פינלנד, צרפת, שוויץ ושבדיה בהן חלה ירידה.

המצב של ישראל שונה כאשר מדובר במוצרי תעשיות המעורבת עלית. אמנם ניתן לראות עלייה בין השנים 2011 ל-2021 אך שיעורה של ישראל (30%) נמוך בהשוואה למדינות כמו גרמניה, שבדיה, פינלנד ובלגיה.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני ה-OECD

איור 2.6: התפלגות יצוא שירותים עסקיים לפי סוג שירות (%) , יצוא שירותי מחקר ופיתוח ושירותי מחשב (במיליוני דולרים) 2011-2021



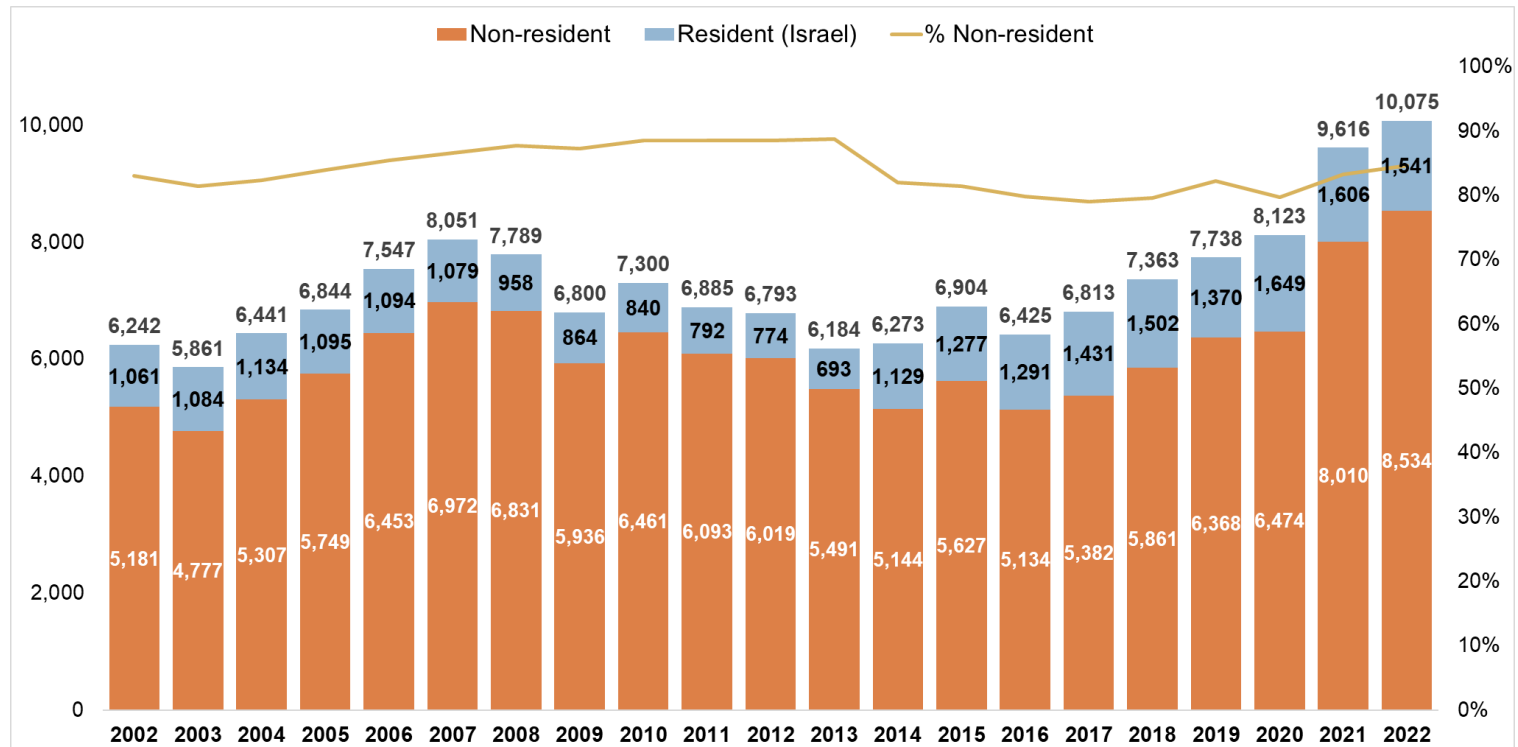
קיים הבדל בין יצוא סחורות ליצוא שירותים לכן בהצגת נתונים לגבי יצוא שירותים עסקיים, השתמשנו בסיווג לייצוא EBOPS בו משתמש הלמ"ס. הלמ"ס בוחן את יצוא השירותים העסקיים בשני היבטים, הראשון לפי סוג השירות והשני לפי הענף הכלכלי של החברה המספקת שירות זה. המסחר הבינלאומי בשירותים עסקיים הוא חלק מהמסחר הבינלאומי הכולל בשירותים. נציג כאן רק את חלקו של היצוא במאזן התשלומים המהווה את אחד המשתנים הכלכליים המשקפים את המסחר הבינלאומי במשק.

יצוא שירותים עסקיים, הסתכם בשנת 2021 ב- 60.7 מיליארד דולר והיווה 82% מסך יצוא השירותים של המשק. יצוא השירותים העסקיים מתבסס על שני ענפים מרכזיים: יצוא ענפי שירותי מחשב ומידע המהווים 41% ויצוא ענפי שירותי מחקר ופיתוח (כולל חברות הזנק) המהווים 13%.

כאמור, בשנת 2021, חלקם של יצוא שירותי מחשב מסך יצוא שירותים עסקיים היווה 41% והסתכם ב-25 מיליארד דולר. עלייה של 25% לעומת שנה קודמת ועלייה של 100% בחמש השנים האחרונות. שני הענפים העיקריים ביצוא שירותי מחשב בשנת 2020 הם ענפי מחקר ופיתוח בתחום התוכנה (33%) ושירותי מחשב (26%).

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: באיור העליון בסוגריים מופיע סך יצוא השירותים העסקיים במיליוני דולרים

איור 2.7: בקשות לרישום פטנטים ברשות הפטנטים הישראלית לפי מקור הבקשה, 2002-2022



מדד זה מתאר את המגמות בבקשות לפטנטים שהוגשו ברשות הפטנטים הישראלית בשנים 2002-2022, בפילוח על פי מגישים ישראלים וזרים. מהאיור עולה משנת 2007 שהייתה שנת השיא במספר ההגשות (8,051 בקשות לפטנט) עד לפני חמש שנים מדד זה היה במגמת ירידה. בשבע השנים האחרונות (2016-2022), ניכרת מגמה של עלייה במספר הבקשות לפטנט, כאשר בשנת 2022 הוגשו כ-10,075 בקשות, מספר שיא בעשרים השנים האחרונות. כאשר מתבוננים במגמות ארוכות שנים, ניתן להבחין כי בשנים האחרונות אין שינוי ביחס בין שיעור הבקשות המקומיות לפטנט לעומת הבקשות הזרות. כן היה שינוי בהשוואה לתקופה שלפני, הנתונים מראים כי, בין השנים 2007-2014 שיעור הבקשות הזרות עמד בממוצע על כ-88% מתוך סך כל הבקשות לפטנט ואילו שיעור הבקשות המקומיות עמד על כ-12% בלבד. בשבע השנים האחרונות ממוצע של שיעור הבקשות המקומיות עלה לכ-20%.

מקור: לק, ע', גץ, ד', זטקובצקי, א'. (2023), תפוקות מחקר ופיתוח בישראל 2000-2020: חקר הפעילות ההמצאתית המקומית והזרה ברשות הפטנטים הישראלית.

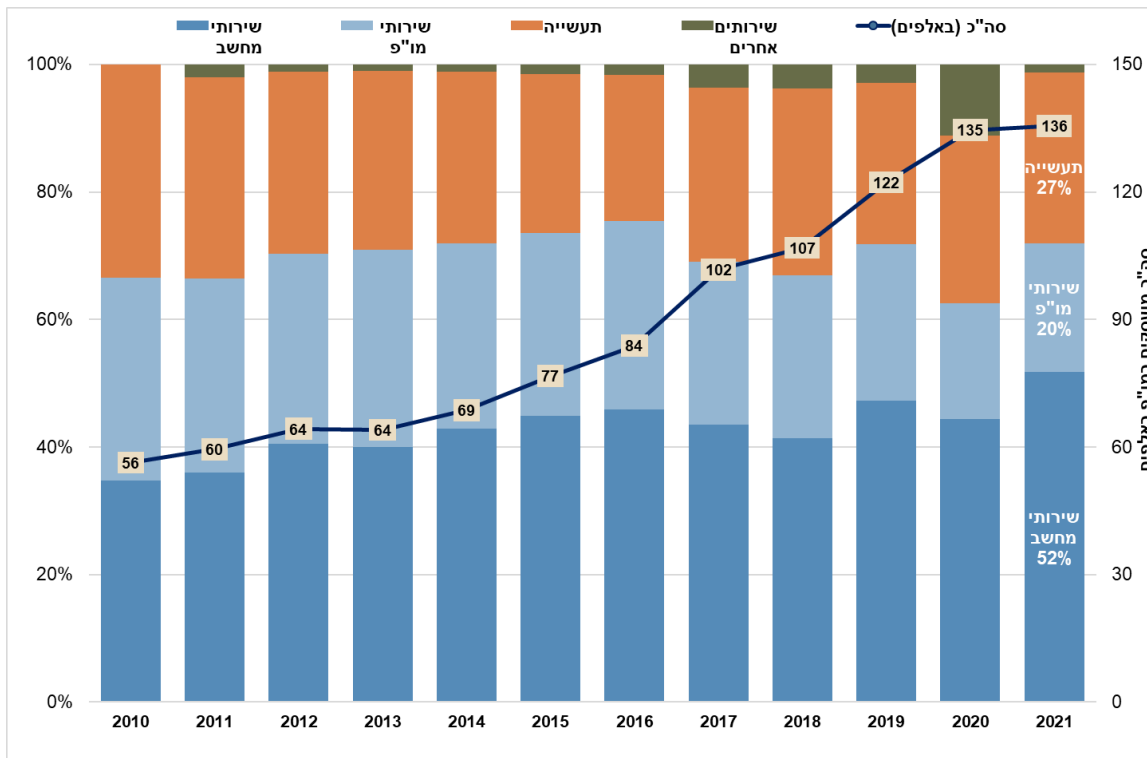
איור 2.8: מספר בקשות לפטנט ב-PCT לפי מדינת הממציא 2005-2020 (20 המדינות המובילות ב-OECD)

	2020 ← 2005	שיעור השינוי בין 2010-2020	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	
	28%	57,828	55,702	55,025	54,609	54,114	53,595	53,818	58,951	52,536	49,273	45,226	42,886	44,645	50,042	52,023	49,709	ארה"ב	
	19%	44,254	46,743	48,460	48,535	46,135	43,627	42,634	41,865	43,620	41,734	37,122	31,001	28,081	28,959	24,194	23,500	יפן	
	110%	20,077	18,745	17,385	15,759	14,985	14,495	13,213	12,145	11,354	10,821	9,544	8,731	7,190	7,254	6,424	5,219	קוריאה	
	-4%	17,726	18,590	19,103	19,422	18,749	18,077	17,852	17,632	17,944	18,607	18,502	17,286	17,064	18,741	17,595	16,725	גרמניה	
	-8%	6,671	7,622	7,923	7,835	7,666	8,117	8,183	8,031	7,740	7,753	7,215	7,009	6,909	6,818	6,490	6,360	צרפת	
	14%	6,538	6,493	6,438	6,317	6,256	6,330	6,367	6,444	5,758	5,791	5,760	5,684	6,034	6,417	6,544	5,987	בריטניה	
	23%	3,881	3,749	3,777	3,656	3,656	3,646	3,513	3,480	3,328	3,270	3,147	3,135	3,214	3,361	3,328	2,971	איטליה	
	17%	3,443	3,413	3,373	3,288	3,515	3,711	3,629	3,529	3,504	3,524	2,942	3,247	3,569	3,581	3,565	3,389	הולנד	
	15%	3,273	3,433	3,431	3,393	3,394	3,222	3,158	3,051	3,139	2,844	2,848	2,852	3,006	3,165	2,824	2,494	שבדיה	
	12%	3,269	3,146	3,201	3,020	3,087	3,033	3,075	3,231	3,108	2,940	2,927	2,694	2,615	3,039	2,995	2,808	קנדה	
	29%	3,047	2,817	2,902	2,764	2,629	2,573	2,435	2,448	2,628	2,509	2,355	2,232	2,262	2,459	2,140	2,064	שווייץ	
	40%	2,379	2,201	2,192	2,211	2,209	2,249	2,065	1,996	2,015	1,790	1,699	1,690	1,794	2,120	2,032	1,908	ישראל	
	-1%	1,886	1,848	1,867	1,702	1,761	1,796	1,846	1,783	1,751	1,854	1,905	1,777	1,635	1,541	1,387	1,295	ספרד	
	4%	1,820	1,849	1,880	1,879	1,948	1,902	1,847	1,798	1,738	1,789	1,744	1,854	1,840	2,018	2,059	2,090	אוסטרליה	
	13%	1,591	1,584	1,577	1,610	1,543	1,543	1,511	1,486	1,407	1,446	1,412	1,282	1,189	1,325	1,312	1,169	אוסטריה	
	37%	1,561	1,437	1,342	1,366	1,305	1,270	1,193	1,219	1,152	1,252	1,143	1,126	1,254	1,352	1,173	1,171	דנמרק	
	-10%	1,417	1,313	1,402	1,422	1,358	1,298	1,379	1,512	1,651	1,554	1,569	1,500	1,504	1,598	1,641	1,463	פינלנד	
	11%	1,392	1,300	1,300	1,258	1,358	1,230	1,231	1,239	1,205	1,265	1,256	1,144	1,094	1,160	1,100	1,019	בלגיה	
	53%	1,034	1,029	959	868	806	841	802	791	719	637	678	607	649	552	543	490	סינגפור	
	-3%	712	682	775	752	803	660	696	745	713	697	734	749	666	659	661	642	נורבגיה	
	29%	639	742	794	996	796	754	831	677	566	529	495	406	405	385	327	237	טייוואן	
	58%	543	439	393	455	481	442	425	407	372	421	342	380	428	439	356	320	אירלנד	

ניתוח משווה בינלאומי של מדדי פעילות המצאתית על סמך נתוני בקשות PCT בשלב בינלאומי (international phase) על פני מדינות וזמן, מקובל לצורכי השוואה בינלאומית בשל האחידות המאפיינת את הליכי ההגשה במסלול זה. מקור הנתונים ללוח זה הוא מאגר הנתונים OECD.STAT. מהתבוננות בנתונים ניתן לראות כי בשנת 2020, ארה"ב, יפן, גרמניה וקוריאה מובילות במספר הבקשות (לפי ממציא) בהפרש ניכר על פני מדינות ה-OECD האחרות. בעשור האחרון (בין השנים 2010-2020) מספר הבקשות בארה"ב עלה ב-28%, בקוריאה מספר זה עלה ביותר מ-100%. בישראל מספר הבקשות עלה בתקופה זו ב-40%. הנתונים למדינות ברות השוואה לישראל (צבועות בירוק) מראות כי מצבה של ישראל הוא טוב הן מבחינת מספר הפטנטים והן מבחינת שיעור הגידול.

מקור: לק, ע', ג'ד', זטקובצקי, א'. (2023), תפוקות מחקר ופיתוח בישראל 2019-2000: חקר הפעילות ההמצאתית המקומית והזרה ברשות הפטנטים הישראלית. הערות: לפי תאריך בקשת הגשה; המדינות שצבועות בירוק הן מדינות ברות השוואה לישראל.

איור 2.9: משרות במו"פ בחברות העוסקות במו"פ במגזר העסקי, לפי ענפים עיקריים, 2010-2021

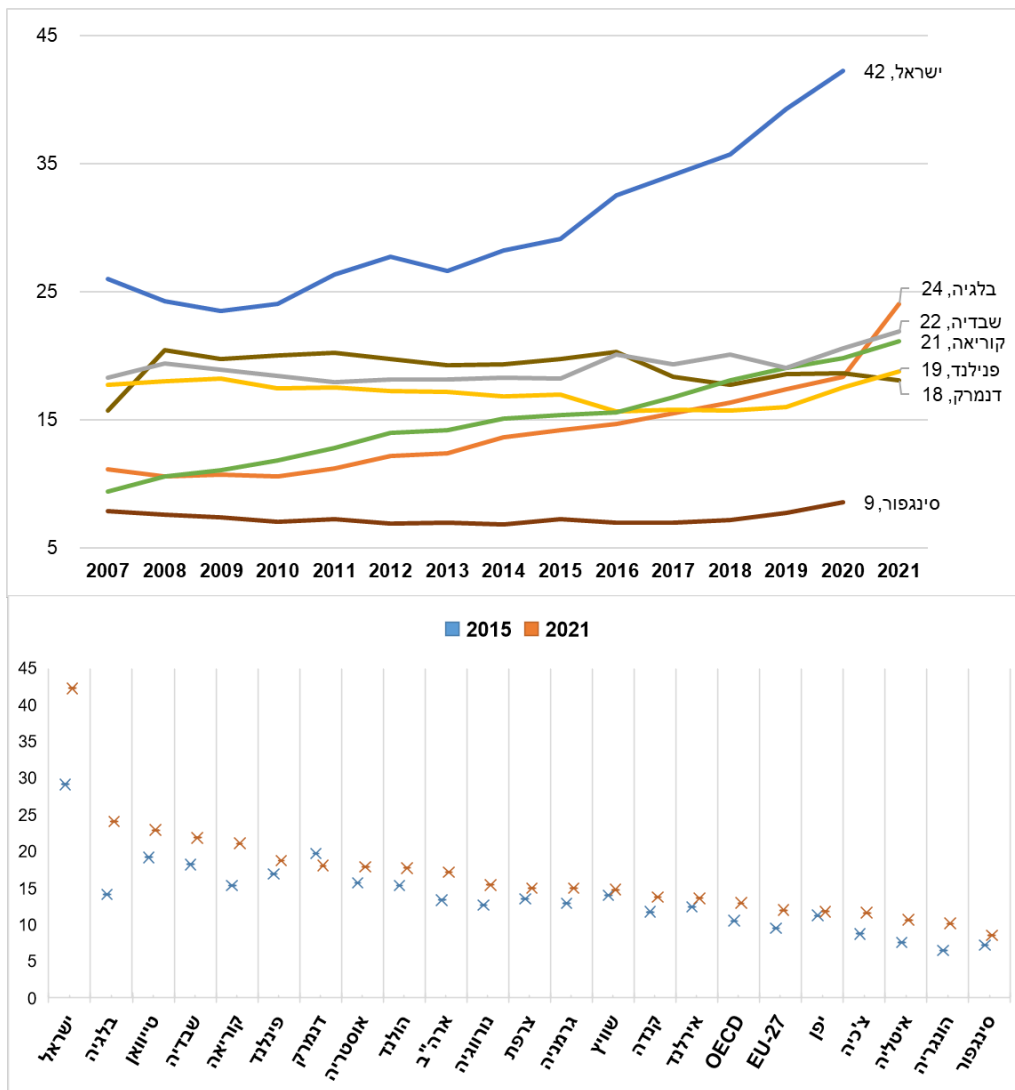


בעידן הידע, ההון האנושי מהווה בסיס ליצירת יתרון יחסי ארוך-טווח למדינה. יצירת ידע מדעי וטכנולוגי, הכשרת עובדים וחוקרים בתחומים מדעיים והנדסיים, הוכחה במחקרים רבים כמנוע אפקטיבי של צמיחה כלכלית וכהשקעה ציבורית בעלת תשואה חברתית גבוהה. קיומו של כוח אדם מוכשר ואיכותי מהווה בסיס לצמיחת חברות ולהרחבת היצור. להבנת היקף, הרכב ואיכות ההון האנושי העומד לרשות המגזר העסקי בישראל חשיבות רבה. בשנת 2021 היו 136 אלף משרות בחברות העוסקות במו"פ במגזר העסקי. עלייה של יותר מ-50% בחמש השנים האחרונות.

החלוקה הענפית של המועסקים בעשור האחרון השתנתה. בשנת 2010 החלוקה בין שלושת הענפים העיקריים הייתה דומה, 35% הועסקו בענפי שירותי מחשב, 32% בענפי שירותי מו"פ ו-33% בענפי התעשייה. לעומת זאת שנת 2021 בה יותר ממחצית (52%) הועסקו בענפי שירותי מחשב, 20% בענפי שירותי מו"פ ובענפי התעשייה ירד שיעור זה ל-27%.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

איור 2.10: מועסקים במו"פ בחברות העוסקות במו"פ במגזר העסקי וביחס לאלף מועסקים, בהשוואה בינלאומית, 2007-2021



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 (42 לעומת יחס של 12 עובדים ב-OECD וב-EU).

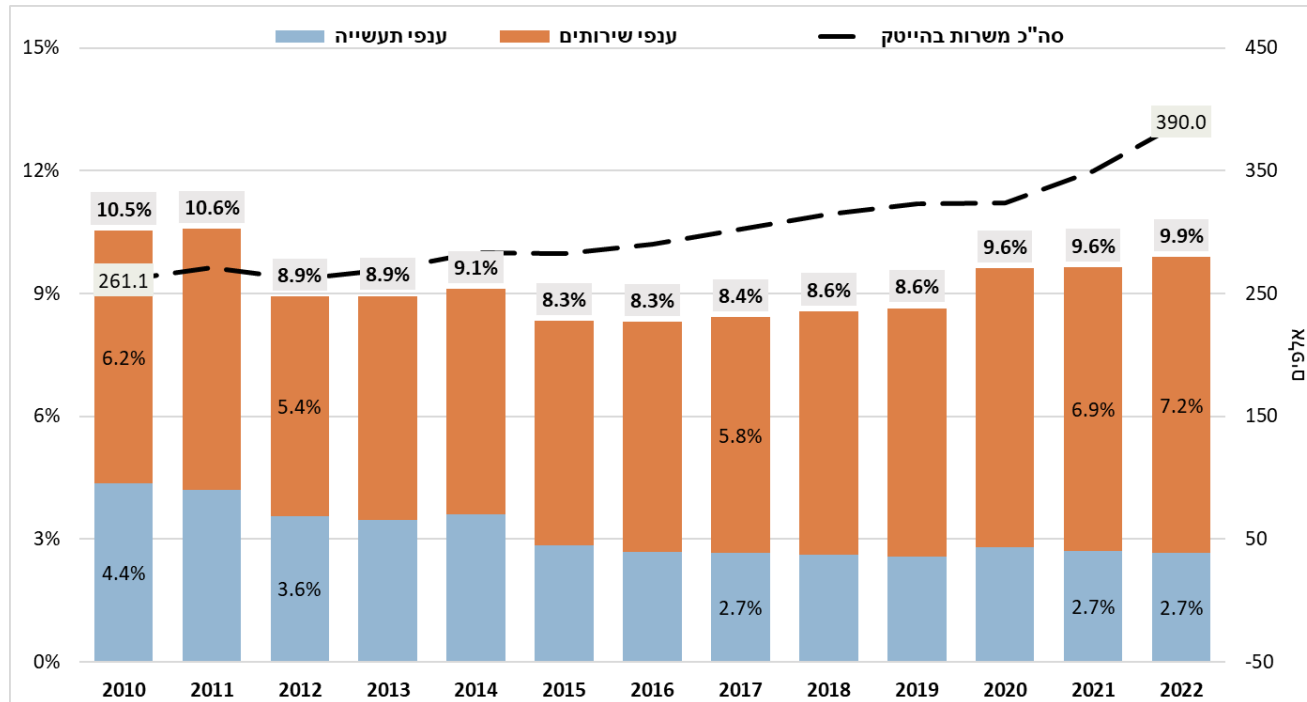
באיור העליון השווינו את ישראל למדינות הדומות בגודלן לישראל. בכל המדינות פרט לדנמרק חלה עליה בהשוואה לשנה קודמת.

בישראל, בלגיה וקוריאה ניתן לראות שינוי משמעותי בין השנים 2015-2021. בישראל חלה עלייה של 45%, ובקוריאה 37% ובבלגיה חל השינוי המשמעותי ביותר - עלייה של 70%.

האיור התחתון מציג את השינוי בין שנת 2015 ל-2021. בכל המדינות, פרט לדנמרק, השינוי הוא חיובי. כלומר חליה עליה במספר המועסקים במו"פ בחברות העוסקות במו"פ ביחס לאלף מועסקים. אך ניתן לראות שבישראל ובבלגיה חל שינוי משמעותי בהשוואה למדינות אחרות.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני ה-OECD

איור 2.11: שיעור השכירים בהייטק מסך השכירים במשק, שנים 2010-2022



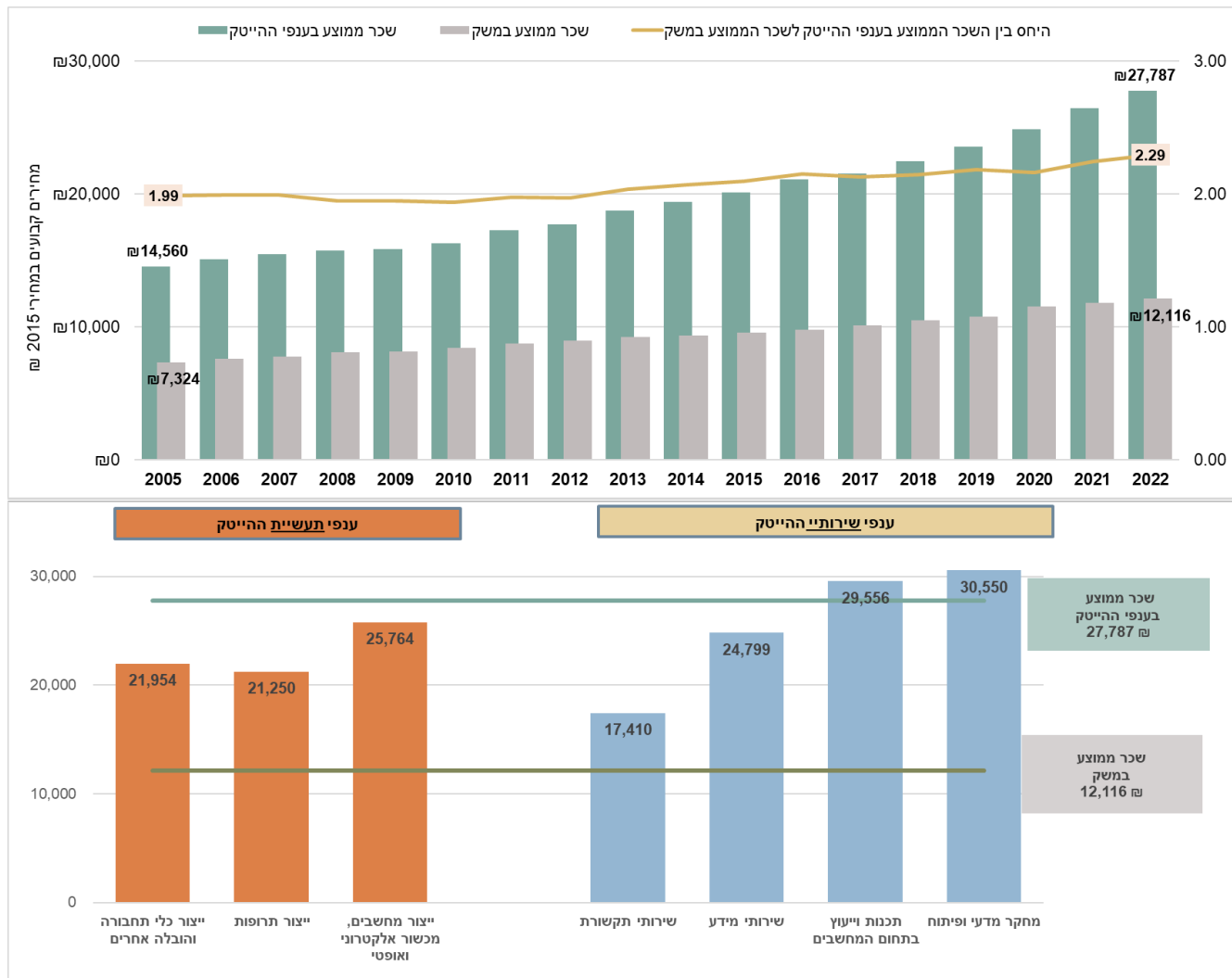
בשנת 2022 היו 390 אלף משרות בהייטק, עליה של 25% בחמש השנים האחרונות. הנתונים אודות שיעור השכירים בהייטק מסך השכירים במשק מאפשרים להאיר עוד כמה נקודות הקשורות בענפי המדע והטכנולוגיה. ניתן לזהות שתי תופעות מרכזיות באיור המציג את התמורות במדד זה בעשור האחרון.

תופעה ראשונה – למרות שיחסית לשנת 2009 מספר השכירים המועסקים בענפי הייטק נמצא במגמת עלייה, שיעורם מסך השכירים במשק לא השתנה כמעט ועומד על ממוצע של כ-10%.

תופעה שניה – עלייה מתמדת בחלקן של משרות בענפי השירותים מתוך סך המשרות בהייטק. ב-2009 אחוז המשרות בענפי תעשיית ההייטק מסך המשרות בהייטק עמד על 41% (4.4% מכלל משרות שכיר במשק) ו-59% בענפי השירותים (6.2% מסך משרות שכיר). ב-2022 היחס היה 34% בתעשייה מול 66% בשירותים (2.7% ו-7.2% מכלל משרות שכיר במשק, בהתאמה).

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 2.12: שכר ברוטו בענפי ההייטק מול הממוצע במשק לפי ענפים (במחירי 2015), שנים 2005-2022



בשנת 2022 השכר הממוצע בענפי ההייטק עמד על 27,787 ₪, פי 2 ויותר מהממוצע במשק שעמד על 12,116 ₪.

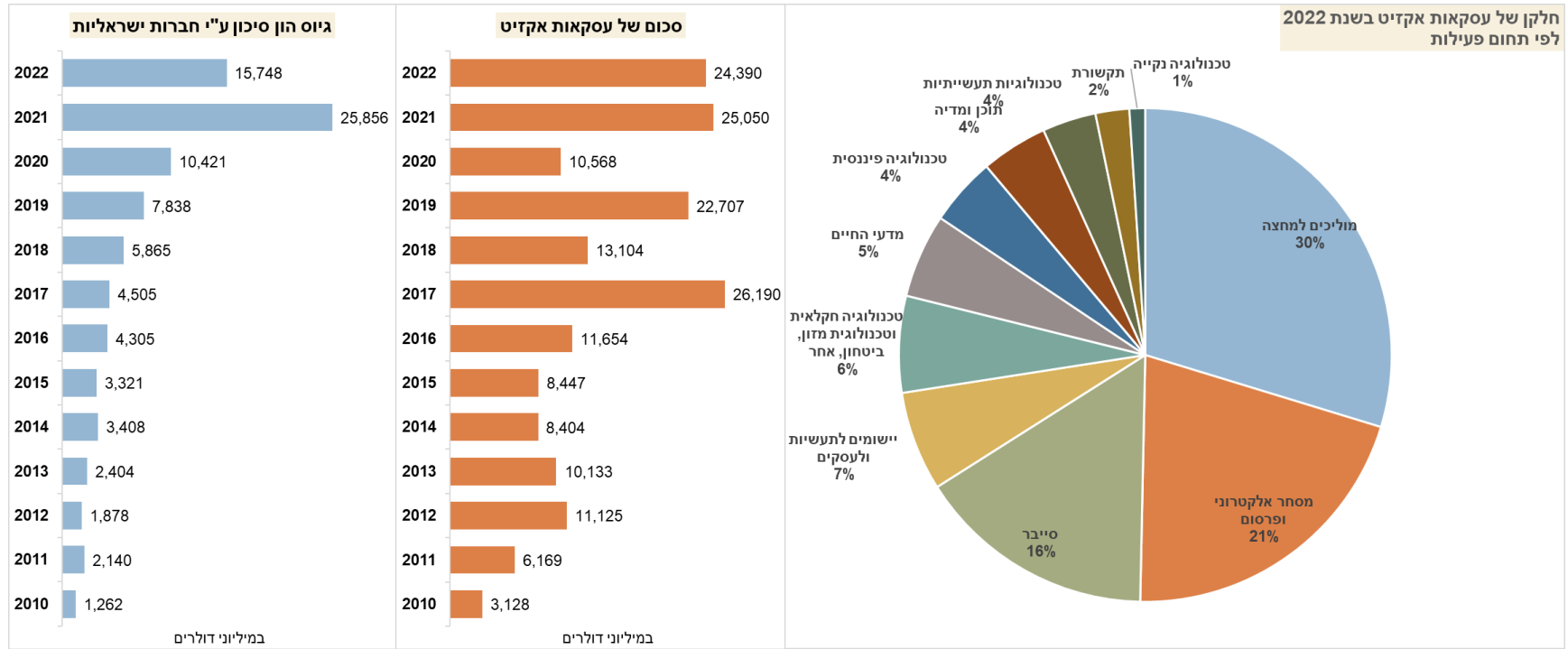
כפי שאפשר לראות, לאורך השנים השינויים בשכר במשק ובענפי ההייטק היו בכיוון זהה ובקצב דומה, ולמרות זאת ניתן לראות גידול בפרע בין שתי קבוצות אלה. בשנת 2005 היחס בין השכר הממוצע בענפי ההייטק לשכר הממוצע במשק עמד על 1.99 ובשנת 2022 עלה ל-2.29.

יחד עם זאת, לא מדובר בתמונה אחידה. תחת מטריית "ענפי הייטק" נכללים ענפי תעשייה ושירותים רבים והשכר בהם אינו זהה. השכר בענפי שירותי ההייטק גבוה מענפי תעשיית ההייטק.

בהשוואה לשכר במשק, השכר בכל הענפים הטכנולוגיים גבוה מהשכר הממוצע, בענף מו"פ הוא גבוה במיוחד פי 2.5 מהממוצע במשק ונמוך יחסית בענף שירותי תקשורת פי 1.4 מהממוצע.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 2.13: גיוס הון סיכון על ידי חברות ישראליות, מיליוני דולרים, 2010-2022



קרנות הון סיכון (Venture Capital Funds) הן קרנות אשר מגייסות הון להשקעות בחברות הזנק (Startups). חברות אלה משקיעות בחזית המחקר המדעי והטכנולוגי ולכן היקף גיוס הון סיכון מהווה אומדן טוב לעוצמת פעילות המו"פ במדינה.

משנת 2010, שוק הון סיכון בישראל נכנס לתקופה של צמיחה מואצת. בשנים 2016-2021 היקף הון סיכון שגויס ע"י חברות ישראליות גדל ביותר מפי שניים, ולמרות משבר מגפת הקורונה, הגיע לשיא של כל הזמנים, יותר מפי שניים ביחס לשנה קודמת. בשנת 2022 הייתה ירידה משמעותית לשנת 2021 אבל עדיין גבוה לשנים קודמות.

גם עסקאות האקזיט נמצאות בעליה משנת 2016 למרות שיש תנודתיות בשנים מסוימות כמו 2018 ו-2020 בהן הייתה ירידה חדה בסכומים. בניגוד להשקעות הון סיכון שנת 2022 הייתה דומה לשנת 2021 מבחינת סכומי האקזיט שבוצעו. עיקר תחומי הפעילות של החברות בהם התבצע אקזיט הם: מוליכים למחצה (30%), מסחר אלקטרוני ופרסום (21%) וסייבר (16%).

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני IVC

3. התמיכה הממשלתית במו"פ וחדשנות

התמיכה הממשלתית במו"פ כוללת ביצוע ומימון מו"פ בתחומים שהם באחריות הממשלה כמו בריאות, רווחה, סביבה ואנרגיה. 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.

הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי, הכוללים ביצוע מחקרים, הזמנת מחקרים מגורמים אחרים והעברות למימון מו"פ במגזרים אחרים, לרבות הוועדה לתכנון ולתקצוב של ההשכלה הגבוהה (ות"ת), הסתכמו בשנת 2022 ב-10 מיליארד ש"ח המהווים אחוז מסך ההוצאה הלאומית למו"פ.

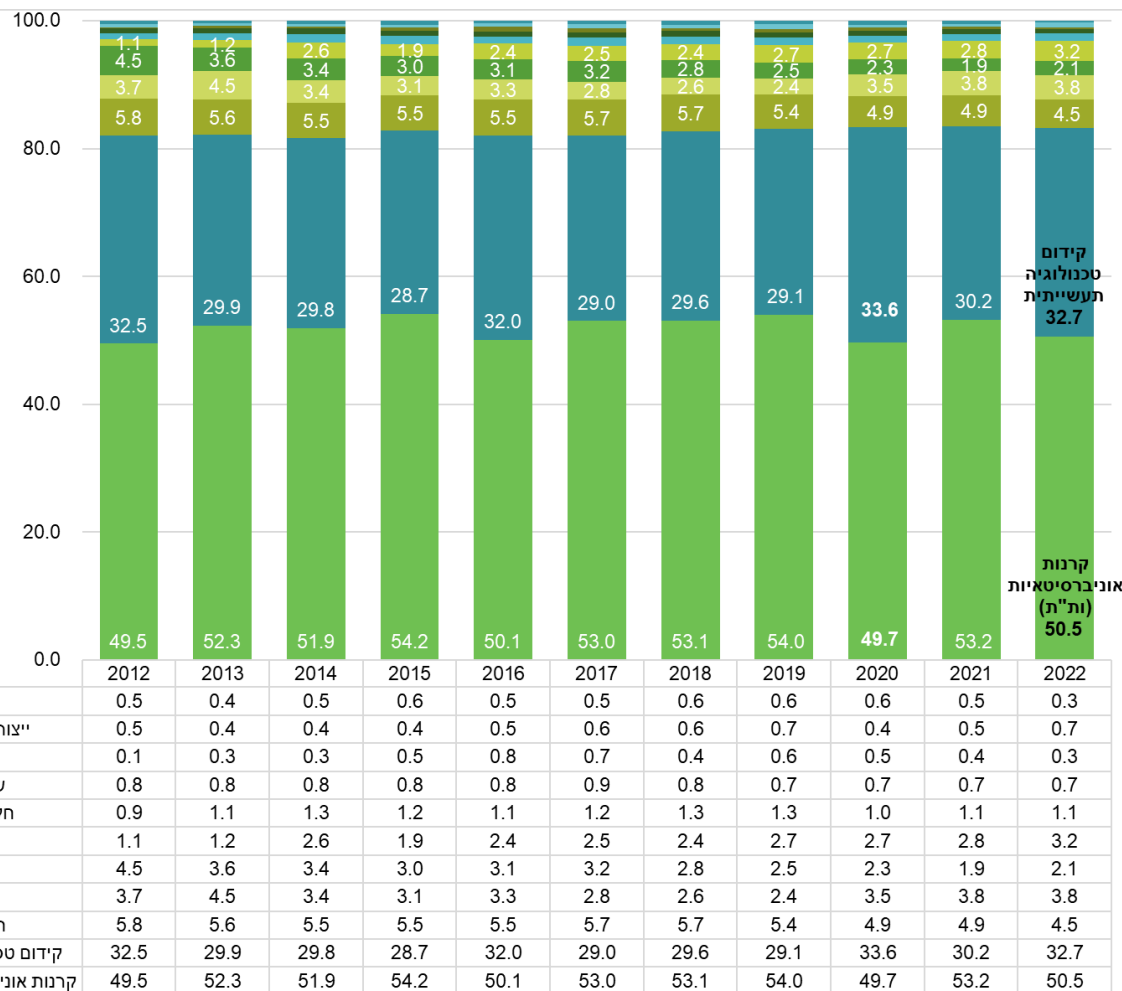
הממשלה (משרדי הממשלה, מלכ"רים ציבוריים, רשויות מקומיות ומוסדות לאומיים) ביצעה בשנת 2022 כאחוז מסך כל המו"פ האזרחי וחלקה במימון ההוצאה למו"פ היה כ-7.9% באותה שנה. נתונים אלו מתייחסים רק למו"פ האזרחי, הממשלה מממנת ומבצעת גם מו"פ בתחום הביטחוני בהיקף משמעותי שאינם נכללים בנתונים המוצגים כאן.

בשנת 2022 הופנו 50% מהוצאות משרדי הממשלה קרנות אוניברסיטאיות (ות"ת), ו-33% הופנו לקידום טכנולוגיות תעשייתיות. מצב זה לא השתנה בעשור האחרון והוא מהווה מעל 80% מסך התמיכות הממשלתיות. בהשוואה בינלאומית ישראל שונה בהתפלגות התמיכה הממשלתית ממדינות OECD אחרות. תמיכת ממשלת ישראל לקידום מו"פ בתעשייה היא מהגבוהות בעולם אך נמוך מאוד בתחום הבריאות והגנת הסביבה (2.3%) בהשוואה למדינות המובילות.

קידום החדשנות במגזר העסקי על ידי הממשלה בישראל מתבצע דרך רשות החדשנות (שהוקמה בשנת 2016 והחליפה את "לשכת המדען הראשי במשרד הכלכלה"). תפקידיה של רשות החדשנות הוא ליזום פעילות מחקר ופיתוח במימון ממשלת ישראל ולהעניק תקציבים ליזמים ותעשיינים.

בשנת 2022 תקציב המו"פ של רשות החדשנות היה 1,722 מיליוני ש"ח במחירים שוטפים. בשנים 2012-2019 תקציב המו"פ של רשות החדשנות נותר כמעט ללא שינוי. אך בשנת 2020 ניתן לראות עלייה חדה של יותר מ-30%. גידול זה נובע ממשבר הקורונה בו המדינה הגדילה את השקעותיה במו"פ לצורך הבאת פתרונות למשבר. לאחר שנה זו הייתה ירידה בתקציב וחזרה לערכים שלפני 2020.

איור 3.1: מימון המו"פ על ידי משרדי ממשלה, לפי יעדים, כאחוז מסך הוצאות הממשלה למו"פ אזרחי, 2012-2022



מדד זה מציג את התפלגות הוצאות המו"פ האזרחי של משרדי הממשלה בישראל לפי יעדים בשנים 2012-2022 (ללא מו"פ ביטחוני).

עיקר ההוצאה הממשלתית (מעל 80%) לאורך השנים מיועדת לשני יעדים עיקריים: **מחקר המבוצע באוניברסיטאות במימון ות"ת** (50% בשנת 2022) ו**קידום טכנולוגיות תעשייתיות** (32% בשנת 2022). התפלגות הוצאות לא השתנתה באופן משמעותי בעשור האחרון.

תשעת היעדים האחרים מהווים יחד כ- 18% בלבד. בשנתיים האחרונות של "משבר הקורונה" בולט שיעור ההשקעה הנמוך בתחום הבריאות שירד מתחת לחצי אחוז בשנת 2022 ומהווה רק 0.3% מסך הוצאות הממשלה למו"פ. גם שאר התחומים כגון: הגנת הסביבה, חקר החלל וייצור אנרגיה נמוכים מאוד ועומדים על פחות מאחוז.

מקור: עיבוד של מוסד גאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 3.2: התמיכה הממשלתית במו"פ לפי יעדים נבחרים במדינות ה-OECD, 2022*

סה"כ התמיכה הממשלתית במו"פ (במיליוני דולרים, 2015)	קרנות אוניברסיטה (ות"ת)	קידום מחקר כללי	חקר החלל וניצולו	שירותים חברתיים וחינוך	בריאות והגנת הסביבה	קידום טכנולוגיה תעשייתית	סך הכל
139,838	0.0%	15.9%	13.0%	1.4%	54.1%	15.6%	ארה"ב
89,071	12.5%	23.1%	3.4%	1.4%	7.6%	51.9%	יפן
46,775	37.4%	14.5%	4.4%	5.1%	11.4%	27.2%	גרמניה
19,956	27.8%	25.9%	12.0%	1.0%	17.2%	16.0%	צרפת
17,744	25.6%	15.3%	1.0%	5.7%	30.0%	22.4%	בריטניה
15,662	38.7%	2.8%	14.5%	7.2%	22.1%	14.8%	איטליה
10,619	32.5%	18.8%	5.8%	5.2%	16.1%	21.5%	ספרד
8,051	55.0%	15.2%	2.0%	4.4%	8.9%	14.5%	הולנד
6,004	60.4%	22.4%	3.2%	5.0%	1.0%	8.0%	שוויץ
4,942	26.7%	9.2%	1.5%	2.4%	35.3%	24.9%	אוסטרליה
4,169	54.3%	12.5%	0.7%	2.3%	7.5%	22.6%	אוסטריה
4,070	49.3%	24.3%	0.8%	3.5%	7.1%	15.0%	שבדיה
3,737	17.9%	25.5%	8.1%	4.4%	4.0%	40.1%	בלגיה
3,426	35.4%	17.7%	2.4%	7.3%	19.6%	17.5%	נורווגיה
2,679	43.1%	13.3%	1.1%	6.7%	20.2%	15.6%	דנמרק
2,364	25.5%	33.8%	2.0%	4.8%	11.0%	22.8%	צ'כיה
2,321	30.6%	25.9%	3.2%	3.4%	10.2%	26.8%	פינלנד
2,127	53.2%	3.8%	0.4%	1.9%	2.3%	38.4%	ישראל
1,174	1.7%	15.9%	8.7%	13.4%	19.0%	41.2%	הונגריה
1,087	17.7%	31.5%	3.0%	7.0%	10.1%	30.8%	אירלנד
440,887	23.6%	17.5%	6.2%	3.3%	22.5%	25.6%	סך הכל - OECD
135,924	36.9%	17.6%	6.3%	4.7%	13.3%	21.3%	EU-27

בהשוואה בינלאומית ישראל שונה בהתפלגות התמיכה הממשלתית ממדינות OECD אחרות. תמיכת ממשלת ישראל לקידום מו"פ בתעשייה היא מהגבוהות בעולם – בדומה ליפן, בלגיה והונגריה. מדינות OECD אחרות שדומות בגודלן לישראל העבירו ב-2020 חלק קטן יותר מתקציבם למטרה זאת: פינלנד – 27%, אירלנד – 31% ושבדיה – 15%.

גם שיעור העברות למו"פ באוניברסיטאות בישראל הוא מן הגבוהים במדינות OECD (53%) והיא נמצאת רביעית בטבלה אחרי שוויץ (60%), הולנד (55%) ואוסטריה (54%). ישראל נמצאת גבוה ממדינות הדומות לה כמו, בלגיה (18%) פינלנד (31%) ודומה במדד לשבדיה (49%).

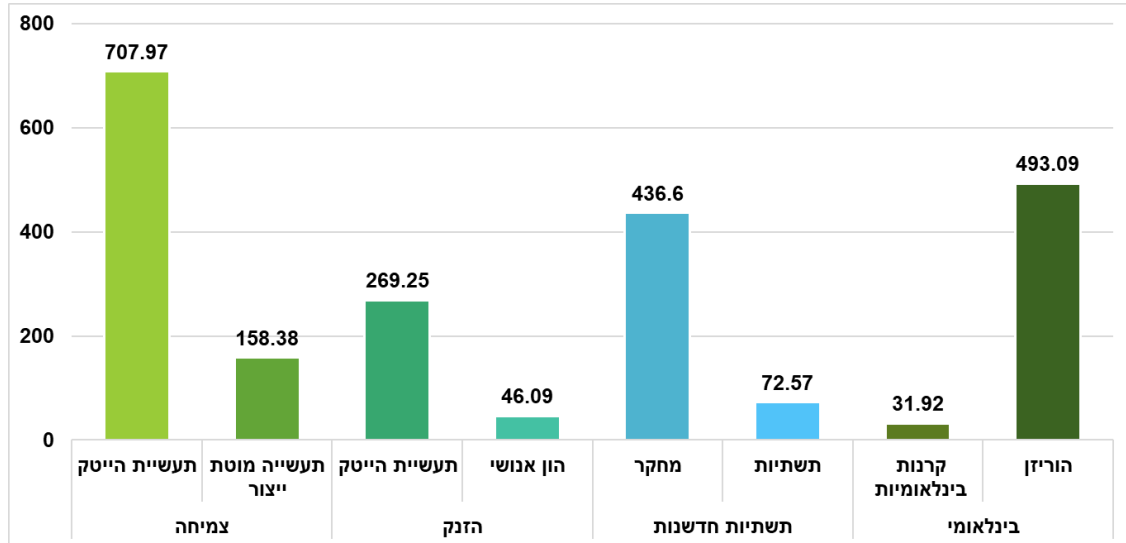
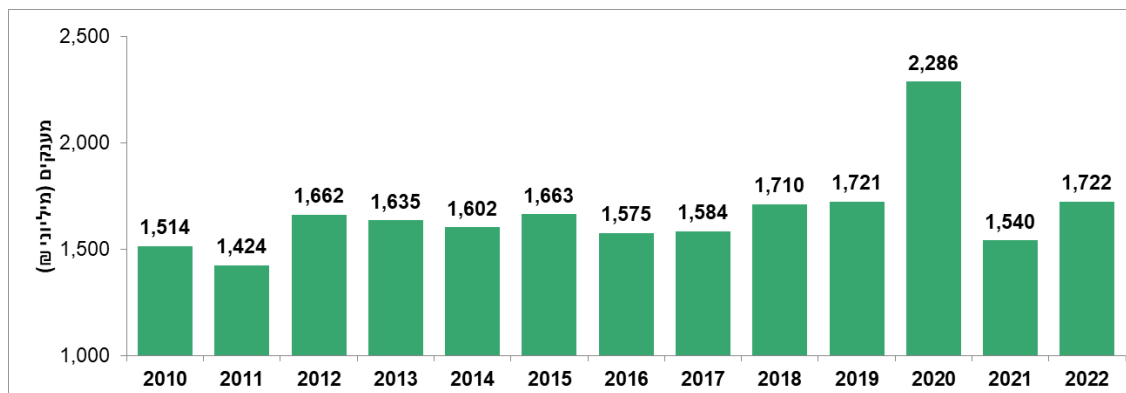
יש להתייחס לנתון זה בזהירות מאחר וחלוקת התקציבים שונה בכל מדינה ויתכן וחלק מהתקציב לאוניברסיטאות משויך לקידום מחקר כללי.

ישראל נמצאת בתחתית הרשימה בתמיכה הממשלתית במחקר בתחום הבריאות והגנת הסביבה (2.3%). שיעור זה נמוך מאוד בהשוואה למדינות המובילות - ארה"ב (54%) ובריטניה (30%).

חלוקת התמיכה הממשלתית במו"פ בישראל מתאפיינת בריכוזיות גבוהה. אפשר לראות שבישראל ב-2022, אך גם לאורך כל העשור האחרון, שני היעדים העיקריים (קרנות אוניברסיטה טכנולוגיה תעשייתית) מהווים מעל ל-85% מסך התמיכות. כמו כן התמיכה הממשלתית במו"פ בערכים מוחלטים נמוכה בהשוואה למדינות ברורות ההשוואה לישראל כמו שוויץ, הולנד, בלגיה ופינלנד.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: * הנתונים הם לשנה האחרונה עבורה יש נתונים. עבור ישראל הם לשנת 2021 הטבלה ממוינת על פי העמודה האחרונה – התמיכה הממשלתית במו"פ (מיליוני דולרים, במחירי 2015). על ידי כל עמודה עיגול הצבוע בסקאלה ירוק-צהוב-אדום כאשר ירוק מסמן את הערכים הגבוהים ביותר, צהוב את הממוצעים ואדום את הנמוכים.

איור 3.3: התפלגות מענקי רשות החדשנות עפ"י סוג טכנולוגי, 2010-2022



קידום החדשנות במגזר העסקי על ידי הממשלה בישראל מתבצע דרך רשות החדשנות (שהוקמה בשנת 2016 והחליפה את "לשכת המדען הראשי במשרד הכלכלה"). תפקידיה של רשות החדשנות הוא ליזום פעילות מחקר ופיתוח במימון ממשלת ישראל ולהעניק תקציבים ליזמים ותעשיינים.

בשנת 2022, עמד תקציב מענקי הרשות לחדשנות על 1,722 מיליוני ₪.

בשנים 2012-2019 תקציב המו"פ של רשות החדשנות נותר כמעט ללא שינוי. אך בשנת 2020 ניתן לראות עלייה חדה של יותר מ-30%. ניתן לשער שגידול זה נובע ממשבר הקורונה בו המדינה הגדילה את השקעותיה במו"פ לצורך הבאת פתרונות למשבר. בשנת 2021 ו-2022 גובה המענקים ירד חזרה לרמתו לפני הקורונה.

פעילות החדשנות מחולקת לשש זירות פעילות. כל זירה מתמחה באתגר מקצועי אחר. 58% מתקציב הרשות למענקי סיוע מוענק לזירת הצמיחה. זירת צמיחה פועלת להגדלת הערך הכלכלי הנוצר בישראל מצמיחתן של חברות הייטק שלמות. המענקים מתבצעים דרך שלושה מסלולים עיקריים: קרן מו"פ, מו"פ גנרי ותוכנית הפיילוטס.

14% נוספים מוענקים דרך זירת התשתיות ורק 9% בזירת חברות ההזנק התומכת במיזמים טכנולוגיים בתחילת דרכם. עיקר המענקים מתבצעים דרך מסלול תנופה, מעבדות חדשנות, תוכנית החממות, חברות מתחילות, קידום יזמות טכנולוגית בחיפה, תוכנית יזמות צעירה.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הרשות לחדשנות

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.

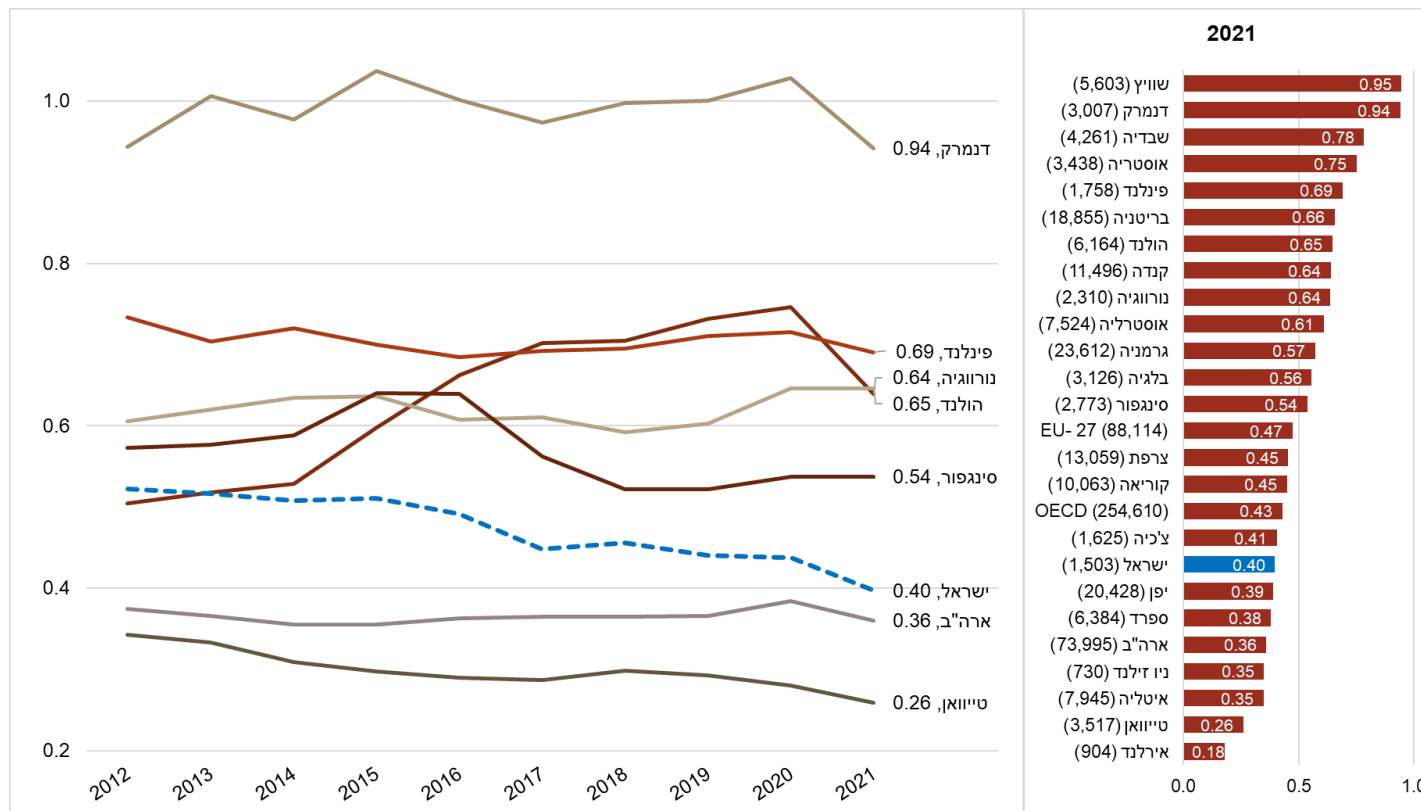
מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל זוכה להערכה בארץ ובעולם על הישגי העבר שלה. מאחר ושינויים בהון אנושי ניתן לראות רק לאחר שנים רבות, על מנת שישראל תישאר בחזית הידע והקידמה יש חשיבות רבה למדדים המשקפים את העתודות להון אנושי.

מגזר ההשכלה הגבוהה בישראל נחלק לעשר* אוניברסיטאות מחקר העוסקות בהוראה ובמחקר (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 2021, הוצאות המו"פ של ישראל בביצוע מגזר ההשכלה הגבוהה עמדה על 1,503 מיליוני דולרים והיוו 0.4% מהתמ"ג שלה. בישראל שיעור זה יציב אך עם מגמת ירידה בעשור האחרון.
- 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. בשנת הלימודים 2021, 71% מתלמידי תיכון היו זכאים לתעודת בגרות ו-59% עמדו בדרישות הסף של האוניברסיטאות. במבחן PISA שנערך בשנת 2022 הבוחן את רמת האוריינות של תלמידים בני 15 בשלושה תחומים שונים: קריאה, מתמטיקה ומדעים נמצא כי ישראל ממוקמת במקום ה-30 בקריאה, במקום 38 במתמטיקה ובמקום 37 במדעים (מתוך 81 מדינות).
- בשנת תשפ"ג (2022/23) היו 58 מוסדות להשכלה גבוהה, ובהם למדו לתואר אקדמי 345.3 אלף סטודנטים. בשנת 2021/22 החלו את לימודיהם במוסדות להשכלה גבוהה במקצועות המדע והנדסה 19,591 סטודנטים המהווים כשליש מסך הסטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון.
- מספר המשרות בשנה"ל תשפ"ג (2022/23) עמד על כ- 25,051 באוניברסיטאות ו-9,233 במכללות. ניתן לראות כי בשנים האחרונות אמנם חל גידול קל במספר המשרות אך עיקר הגידול מתבצע במכללות האקדמיות המתוקצבות.
- בעלי תואר שלישי המהווים עתודה לכוח ההוראה להשכלה גבוהה וכוח עיקרי בביצוע מחקר אקדמי נותר ללא שינוי משמעותי בעשור האחרון.

הערות: * בישראל פועלות עשר אוניברסיטאות: האוניברסיטה העברית בירושלים, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, אוניברסיטת תל אביב, אוניברסיטת בר-אילן, אוניברסיטת חיפה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, מכון ויצמן למדע, אוניברסיטת אריאל בשומרון, האוניברסיטה הפתוחה, אוניברסיטת רייכמן
* מקצועות טכנולוגיות מידע ותקשורת - ICT: מדעי המחשב, מערכות מידע, אינטרנט וחברה, מערכות מידע, ניהוליות, הנדסת מחשבים - מדעי המחשב

איור 4.1: מ"פ בביצוע מגזר ההשכלה הגבוהה כאחוז מהתמ"ג בהשוואה בינלאומית, 2012-2021

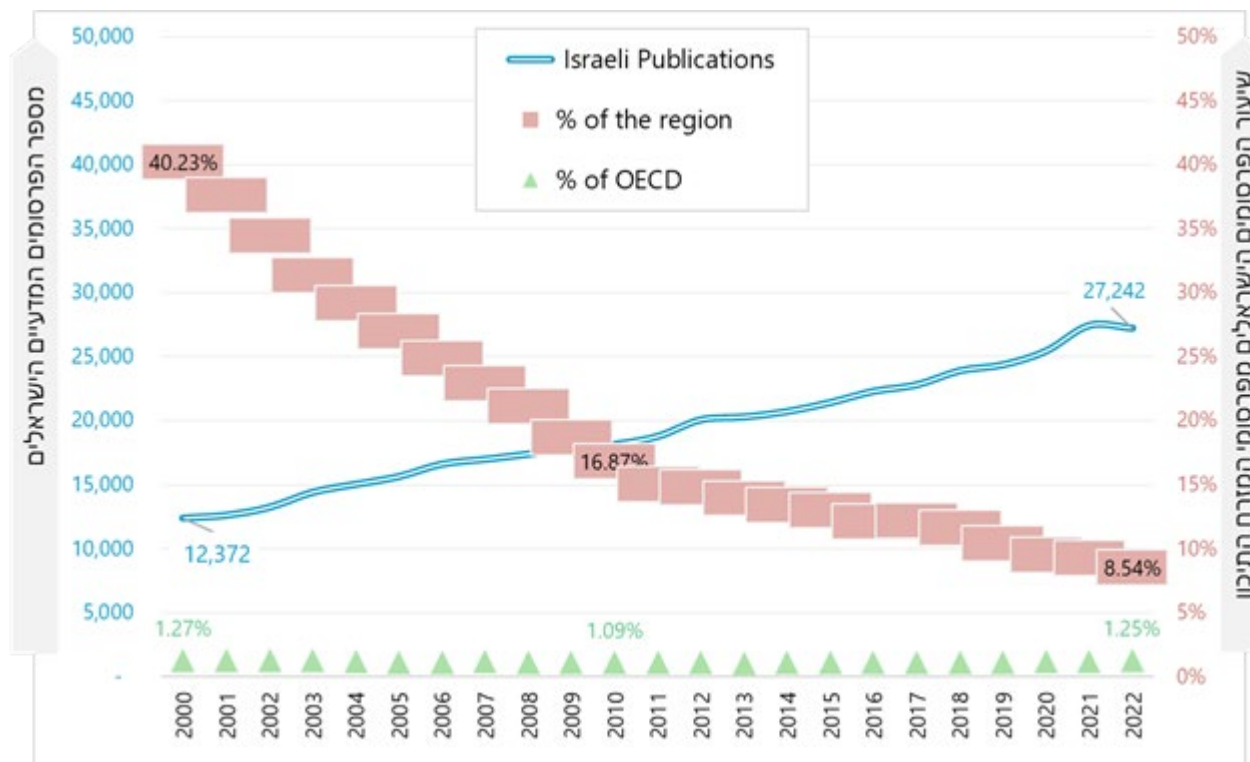


הוצאות מ"פ של ישראל בביצוע מגזר ההשכלה הגבוהה מהוות 0.40% מהתמ"ג שלה. זה לא שיעור חריג בהשוואה בינלאומית אך עדיין ישראל נמצאת בשליש הנמוך של הטבלה ומתחת לממוצע סך מדינות ה-OECD (0.41%) ומדינות EU-27 (0.47%).

בישראל מדד זה נמצא במגמת ירידה בשני העשורים האחרונים. וגם בערכים מוחלטים מדד זה נמוך בהשוואה למדינות ברות השוואה כמו שבדיה, הולנד ובלגיה. במגזר ההשכלה גבוהה מתבצע רוב המחקר הבסיסי, צמצום התקציבים או השארתם ללא שינוי עלול לפגוע בתפקידו של מגזר זה בטווח בינוני-ארוך בתחרותיות של כלל המו"פ הישראלי.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני ה-OECD הערות: בגרף הימני מופיע על יד שם המדינה הערך של הוצאה הלאומית למו"פ על ידי מגזר ההשכלה הגבוהה בערכי PPP במיליוני דולרים במחירי 2015

איור 4.2: שיעור הפרסומים הישראליים מכלל פרסומי מדינות ה-OECD והעולם 2000-2022

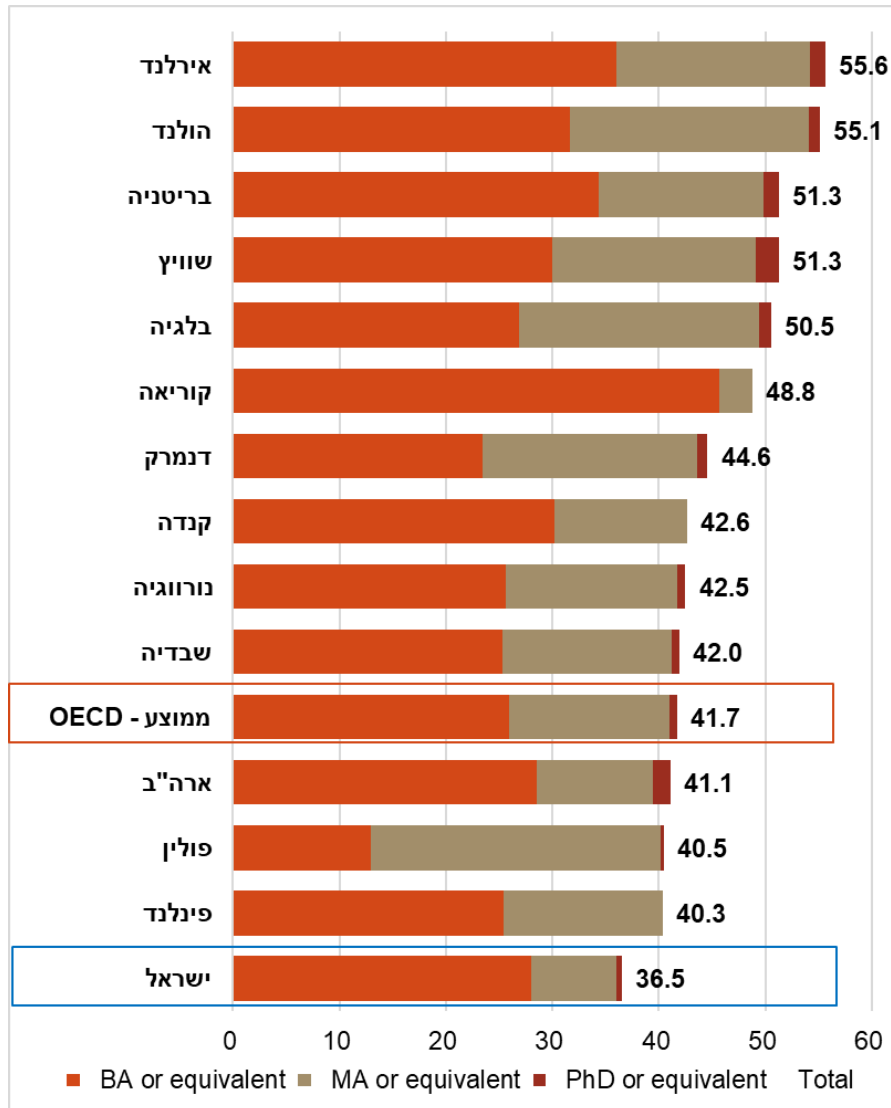


ניתוח נתונים ביבליומטריים של פרסומים וציטוטים מאפשר הערכה של היקף המחקר והשפעתו. בשיטות אלה ניתן לערוך השוואות בין חוקרים, מוסדות ומדינות. פרסום ישראלי מוגדר כפרסום שלפחות לאחד המחברים שלו יש כתובת ישראלית.*

מדד זה מציג את השינוי במספר הפרסומים הישראליים בשני העשורים החולפים. בעוד מספר הפרסומים הכפיל ויותר בתקופה זו, שיעור הפרסומים הישראליים מכלל פרסומי ה-OECD נותר כמעט ללא שינוי, 1.27% בשנת 2000 ו-1.25% ב-2022. שיעור הפרסומים הישראליים מכלל פרסומי המזרח התיכון^[2] ירד מ-40.23% ב-2000 ל-16.87% ב-2020 ול-8.54% ב-2022. כלומר, על אף שחלה עלייה במספר פרסומי ישראל לאורך השנים, עלייה זו מתונה הן ביחס לעלייה במדינות מפותחות והן ביחס לעלייה בעולם כולו (שהיא משמעותית בעיקר במדינות מתפתחות – למשל באזור המזרח התיכון). לכן, בהשוואה בינלאומית דירוגה של ישראל ממשיך במגמת ירידה במדד מספר הפרסומים.

[1] למעלה מ-80% מהפרסומים המדעיים של ישראל מקורם באקדמיה
 [2] שילוב נתונים ממאגר סקופוס ו-Scimago

איור 4.3: בעלי השכלה על תיכונית כאחוז מהאוכלוסייה בקבוצת גיל 25-34, 2022



מדד מקובל למדידת הפוטנציאל של ההון האנושי הוא המדד של אחוז האוכלוסייה בגילאים 25-34 בעלי השכלה גבוהה.

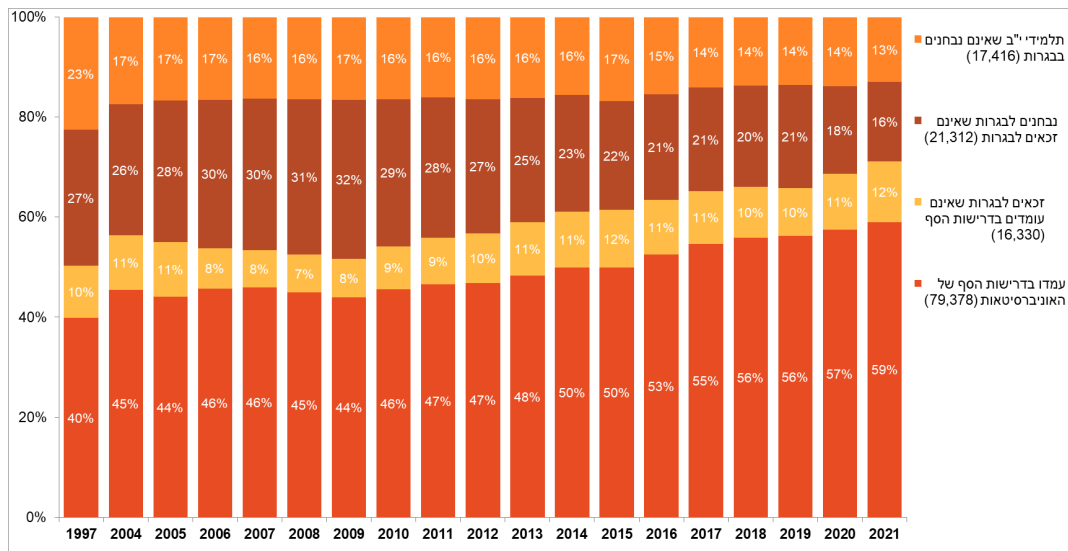
בישראל בשנת 2022, 28.2% מהאוכלוסייה בקבוצת גיל 25-34 הם בעלי תואר ראשון, 7.6% הם בעלי תואר שני ופחות מחצי אחוז הם בעלי תואר שלישי.

בהשוואה בינלאומית, ישראל (36.5%) נמצאת מתחת לממוצע ה-OECD (39.0%). ישראל נמוך במדד זה גם בהשוואה למדינות ברות השוואה כמו פינלנד (40%), דנמרק (44%) ושבדיה (42%).

בהתייחס למדד של שיעור בעלי תואר ראשון, ישראל מעל הממוצע של ה-OECD. אך המצב משתנה בהשוואה לבעלי תואר שני ושלישי. באוכלוסיית הגיל הרלוונטית ישראל נמצאת בתחתית הרשימה הרבה מתחת לממוצע ה-OECD. ניתן להסביר זאת על ידי כך שהצעירים בישראל הולכים לצבא, נוסעים לטיול ארוך ומתחילים את הלימודים בגיל מאוחר יותר.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני ה-OECD

איור 4.4: התפלגות תלמידי כיתות י"ב, נבחנים בבחינות בגרות על פי זכאות לתעודת בגרות, 1997-2021



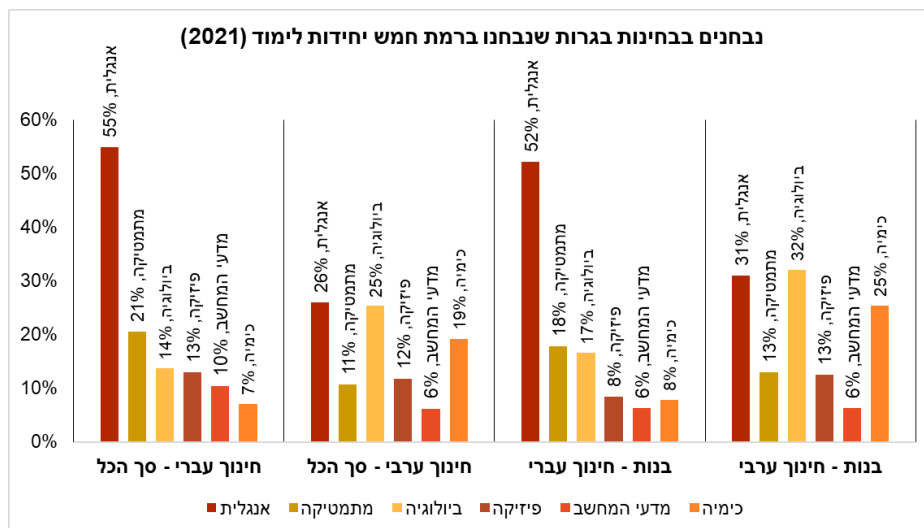
למערכת החינוך תפקיד מרכזי בהכנת עתודות להשכלה גבוהה. יש חשיבות רבה לתלמידים בעלי יכולות גבוהות המהווים את הדור הבא ללימודים גבוהים ולהתפתחות המדעית והטכנולוגית של המדינה. מדד כמו שיעור התלמידים שסיימו תעודת בגרות בהרכב של מקצועות ריאליים (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה וכד') יכול לשמש כמדד טוב לתלמידים בעלי יכולות גבוהות שישתלבו במקצועות המדעיים וההנדסה.

בשנת הלימודים 2021 מתוך 134,436 תלמידים 87% נבחנו בבחינות הבגרות. מסך הנבחנים, 71% היו זכאים לבגרויות, כאשר מתוכם 59% עמדו גם בדרישות הסף של האוניברסיטאות*. מספר זה מהווה אומדן קרוב להיקף כוח אדם משכיל שיצטרף לשוק העבודה בעוד מספר שנים. משנת 2009 מדד זה נמצא במגמת עלייה – מ-44% בשנת 2009 ל-59% בשנת 2021. למרות ש-2020-2021 היו שנות קורונה עדיין מדד זה נמצא במגמת עלייה.

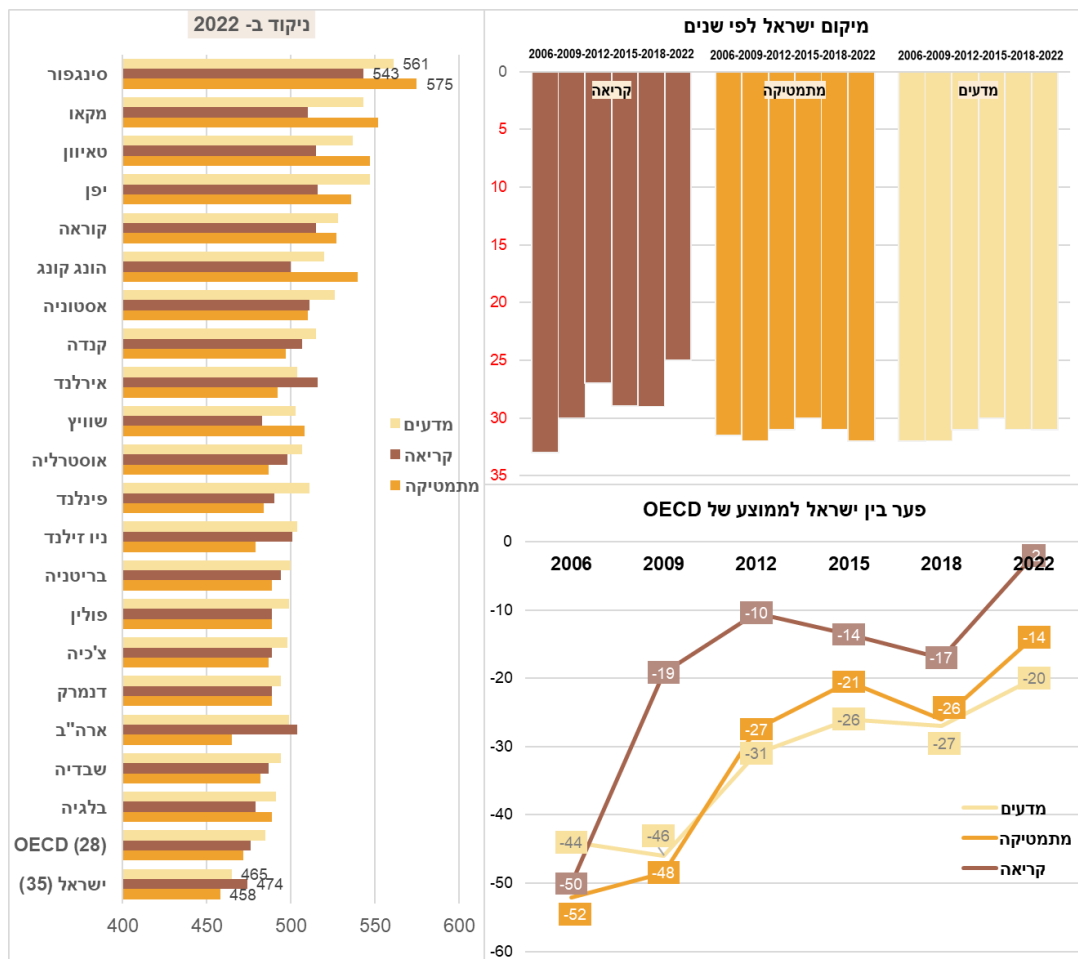
ב-2021, 21% מסך הנבחנים בחינוך העברי נבחנו במתמטיקה ברמה של חמש יחידות. שיעור הבנות (18%) נמוך יותר אך לא בפער משמעותי. לעומת זאת בהשוואה בין החינוך הערבי לעברי הפער גדול, בחינוך הערבי שיעור הנבחנים במתמטיקה 5 יחידות עומד על 11% בסה"כ ושיעורן של הבנות הוא 13%. תמונה דומה באנגלית 55% בחינוך העברי ורק 26% בחינוך הערבי.

בכימיה ובביולוגיה שיעור הנבחנים בחינוך הערבי לרמה של 5 יחידות גבוה בהרבה מהחינוך העברי. אך בחינוך העברי שיעור הלומדים מדעי המחשב 5 יחידות גבוה פי שתיים מאשר בחינוך הערבי.

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: * עמידה בדרישות הסף כוללות, בנוסף לזכאות לתעודת בגרות, ציון עובר ברמה של 3 יחידות לימוד במתמטיקה, 4 יחידות לימוד באנגלית, ומקצוע מוגבר אחד (נוסף).



איור 4.5: תוצאות מבחני PISA, ישראל ובהשוואה בינלאומית, 2022



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.

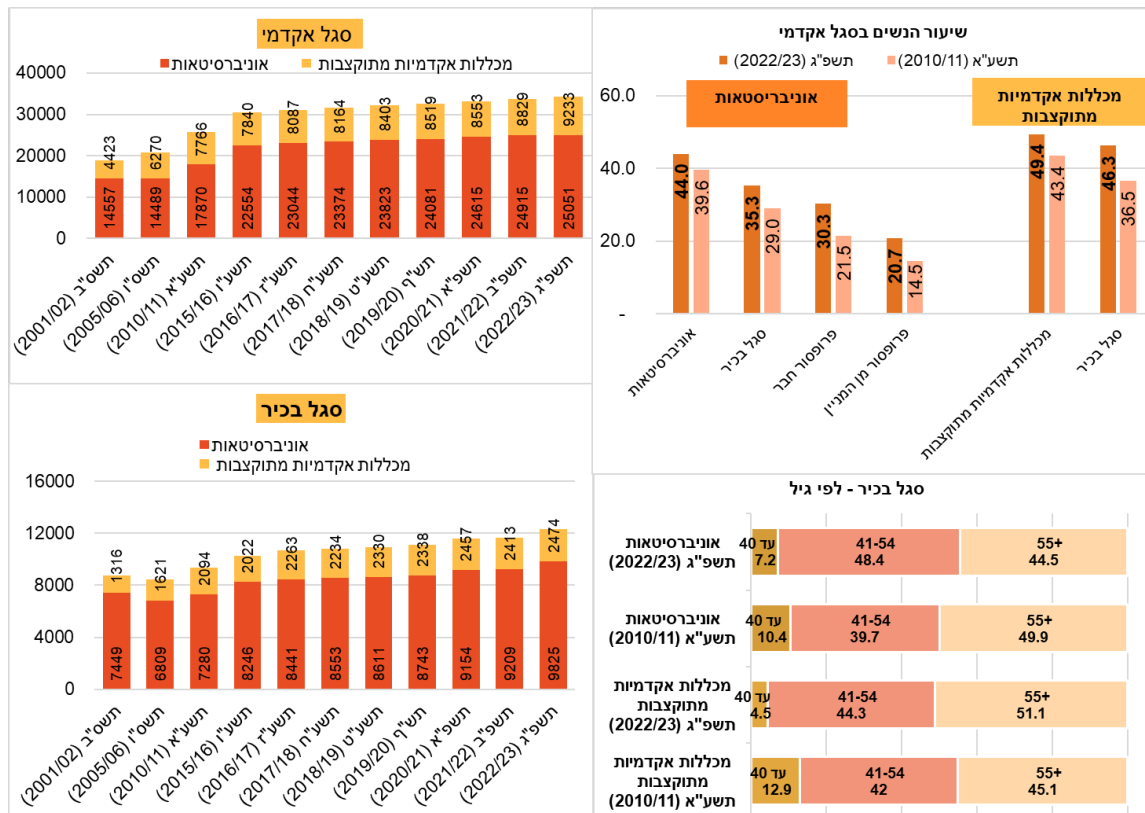
משום כך השאלות הנכללות במחקר בוחנות ידע בגישה מעשית, ידע החיוני ל"עולם המבוגרים", כישורי חיים ויכולת לפתור בעיות מורכבות המצריכות שילוב בין תחומים שונים, תוך דגש על מיומנויות. המחקר נערך במחזוריות של שלוש שנים. אחת לשלוש שנים נבדקים שלושת תחומי הדעת, אך בכל פעם מושם דגש מיוחד על אחד משלושת התחומים (קריאה,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

הממצאים של מחקר פיזה 2022 מראים שבאוריינות קריאה ישראל עם ציון 474 ממוקמת במקום 30 מתוך 81 מדינות, במתמטיקה (עם ציון 458) במקום 38 ובמדעים (עם ציון 465) במקום 37. בכל התחומים ישראל נמצאת מתחת לממוצע ה-OECD.

למרות שהפער בין ישראל לממוצע מדינות ה-OECD הצטמצם אך זה נובע מהיציבות בציוני ישראל לעומת ירידה במדינות ה-OECD. כלומר, אמנם ציוני ישראל עולים אך המצב של ישראל בהשוואה למדינות ה-OECD לא משתפר.

מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני OECD-PISA

איור 4.6: משרות סגל אקדמי במוסדות להשכלה גבוהה לפי סוג, מגדר וגיל, 2001/02-2022/23*



הסגל במוסדות ההשכלה הגבוהה מהווה גורם חשוב ואולי אף מכריע לקידום המחקר האוניברסיטאי בישראל, בנוסף, הוא אחראי על איכות תכניות הלימודים וההוראה, ובכך על איכות הבוגרים שמהווים, כאמור, את מאגר ההון האנושי של המדינה. גם לשיעור הסגל הבכיר יש חשיבות רבה מאחר והוא מוביל את המחקרים המתבצעים באקדמיה והוא בעל הידע והניסיון גבוהים ביותר בהוראה.

מספר המשרות בשנה"ל תשפ"ג (2022/23) עמד על כ- 25,051 באוניברסיטאות ו-9,233 במכללות. ניתן לראות כי בשנים האחרונות אמנם חל גידול קל במספר המשרות אך עיקר הגידול מתבצע במכללות האקדמיות המתוקצבות. כמו כן יש לציין שיעיקר הגידול חל מהעובדה שמספר האוניברסיטאות והמכללות גדל.

בשנה"ל תשפ"ג (2022/23) שיעור הסגל הבכיר באוניברסיטאות עמד על 39% ו-27% במכללות. שיעורים אלה נשארו ללא שינויים משמעותיים בעשור האחרון.

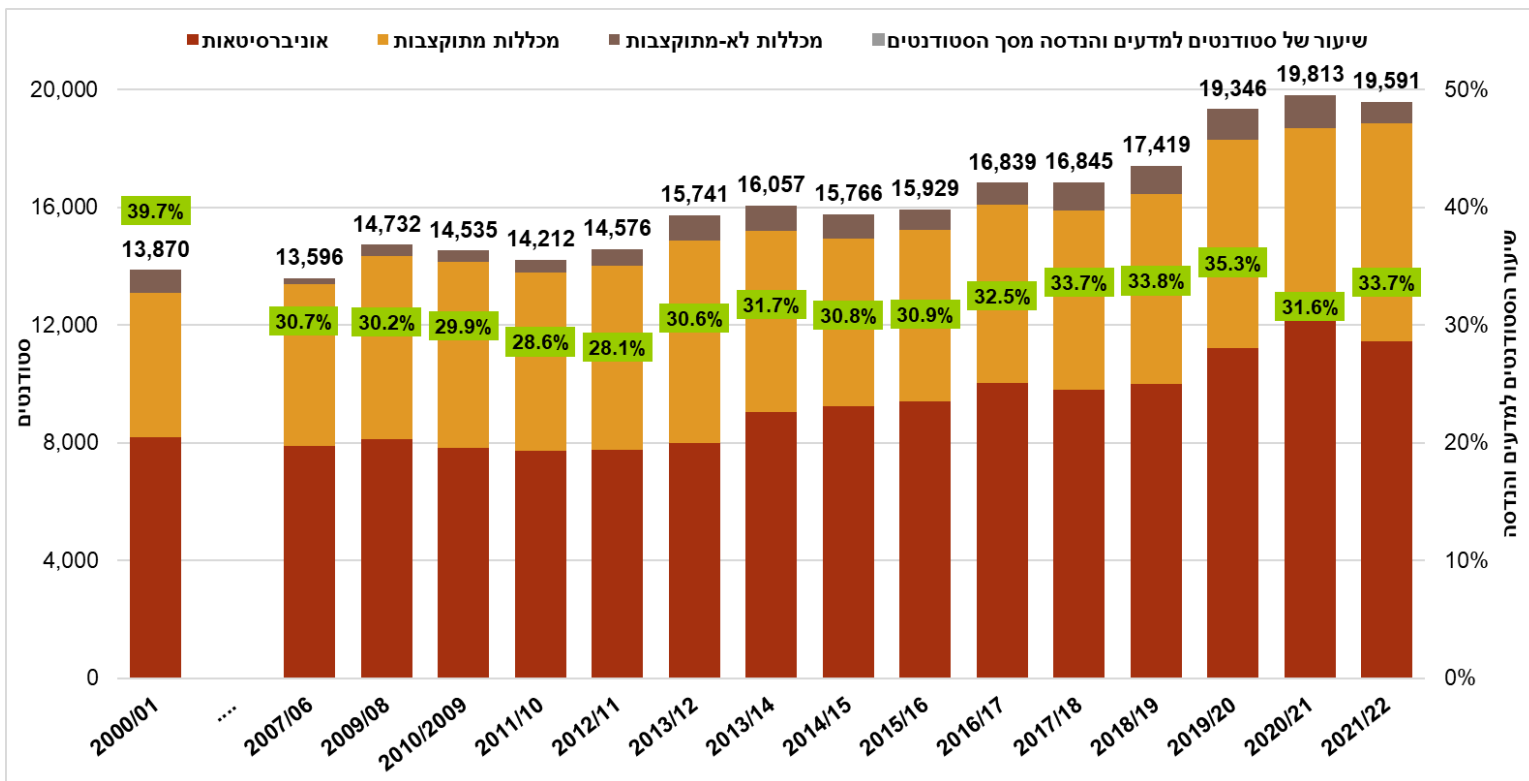
בהבדלים בין גברים ונשים הפער בסגל הבכיר באוניברסיטאות גדול הרבה יותר. הנשים באוניברסיטאות מהוות רק 35% מהסגל הבכיר לעומת 46% מהסגל הבכיר במכללות.

קיים פער בין האוניברסיטאות למכללות אקדמיות מתוקצבות בגיל הסגל עד גיל 55. בשנה"ל תשפ"ג (2022/23) באוניברסיטאות שיעור זה עמד על 56% לעומת המכללות בהן שיעור זה עמד על 49%. כמו כן ניתן לראות במכללות תופעה של עליה בגיל הסגל הבכיר שיעורם עלה מ-45% ל-51% בעשור האחרון.

מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני הלמ"ס הערות: * נתוני תשפ"א-2020/21 הינם אומדן.

סגל אקדמי: סגל המורים והחוקרים של המוסד, המובילים את פעילותו האקדמית באוניברסיטאות, במכללות ובמכוני מחקר; הסגל האקדמי נחלק לסגל בכיר וסגל זוטור. סגל אקדמי בכיר: כולל סגל קבוע, בדרגות מרצה, מרצה בכיר, פרופסור חבר ופרופסור מן המניין; סגל אקדמי זוטור: כולל עוזרי הוראה (מסטרנטים ודוקטורנטים), עמיתי הוראה ומורים מן החוץ.

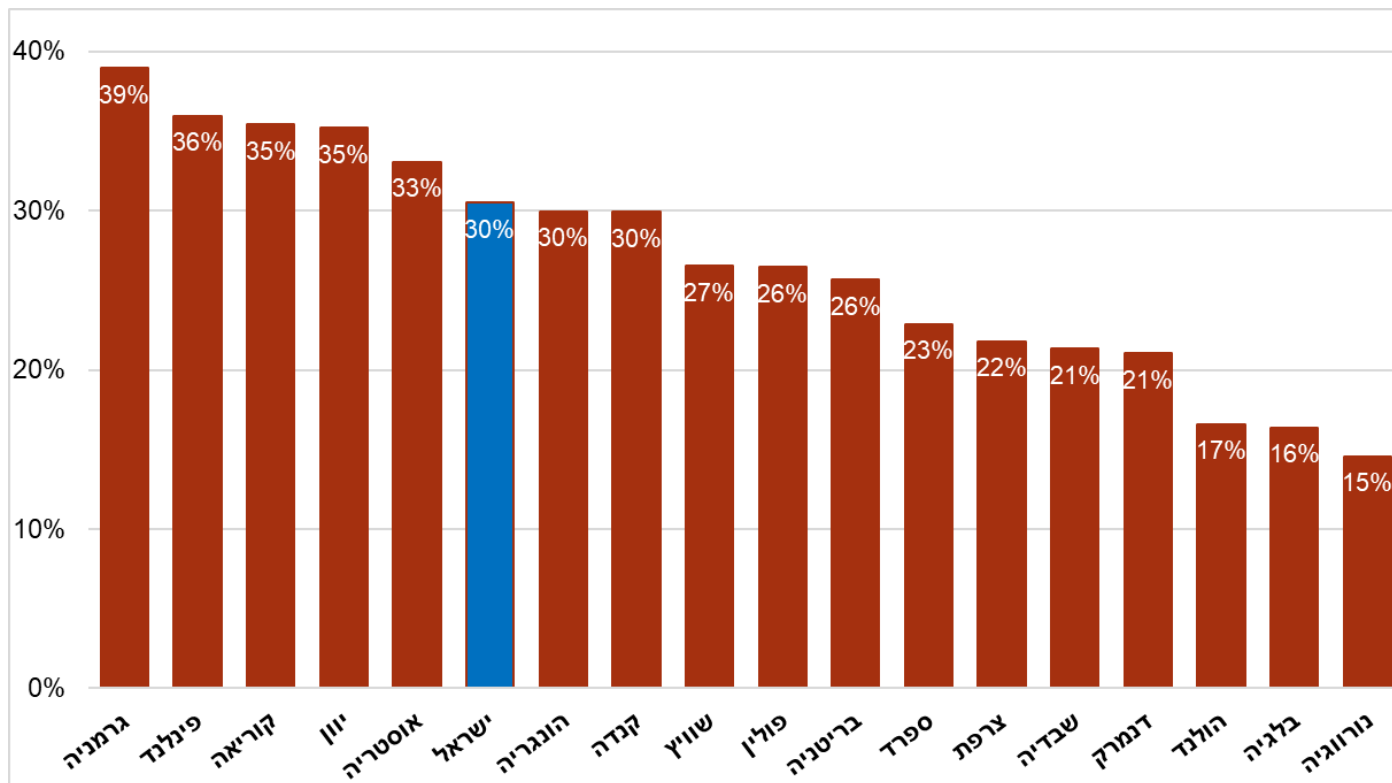
איור 4.7: סטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון הלומדים מדע והנדסה* לפי מוסדות ושיעור מסך הסטודנטים החדשים, 2000/01-2021/22



מספר הסטודנטים בשנה הראשונה יכול להצביע על תחזית כוח אדם ועל השינויים הצפויים בו. בשנת 2021/22 החלו את לימודיהם במוסדות להשכלה גבוהה במקצועות המדע והנדסה 19,591 סטודנטים המהווים 33.7% מסך הסטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון. שיעור זה ירד מכ-40% בהשוואה לשנת 2000/01. בפילוח סטודנטים הלומדים מדע והנדסה בשנה הראשונה לתואר ראשון 58% למדו באוניברסיטאות, 38% במכללות אקדמיות מתוקצבות ו-4% במכללות אקדמיות לא מתוקצבות. התפלגות זו בין שיעור הלומדים באוניברסיטאות לאלה הלומדים במכללות נשארה כמעט ללא שינוי בעשור האחרון.

מקור: עיבוד של מוסד גאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
 הערות: מקצועות המדע והנדסה כוללים את המקצועות הבאים: מדעים פיסיקליים, מדעים ביולוגיים, חקלאות, הנדסה ואדריכלות. הנתונים כוללים סטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון במוסדות להשכלה גבוהה שנבחנו בבחינה הפסיכומטרית

איור 4.8: שיעור הנרשמים למוסדות להשכלה על תיכונית לומדים מדע וטכנולוגיה, בהשוואה בינלאומית, 2021

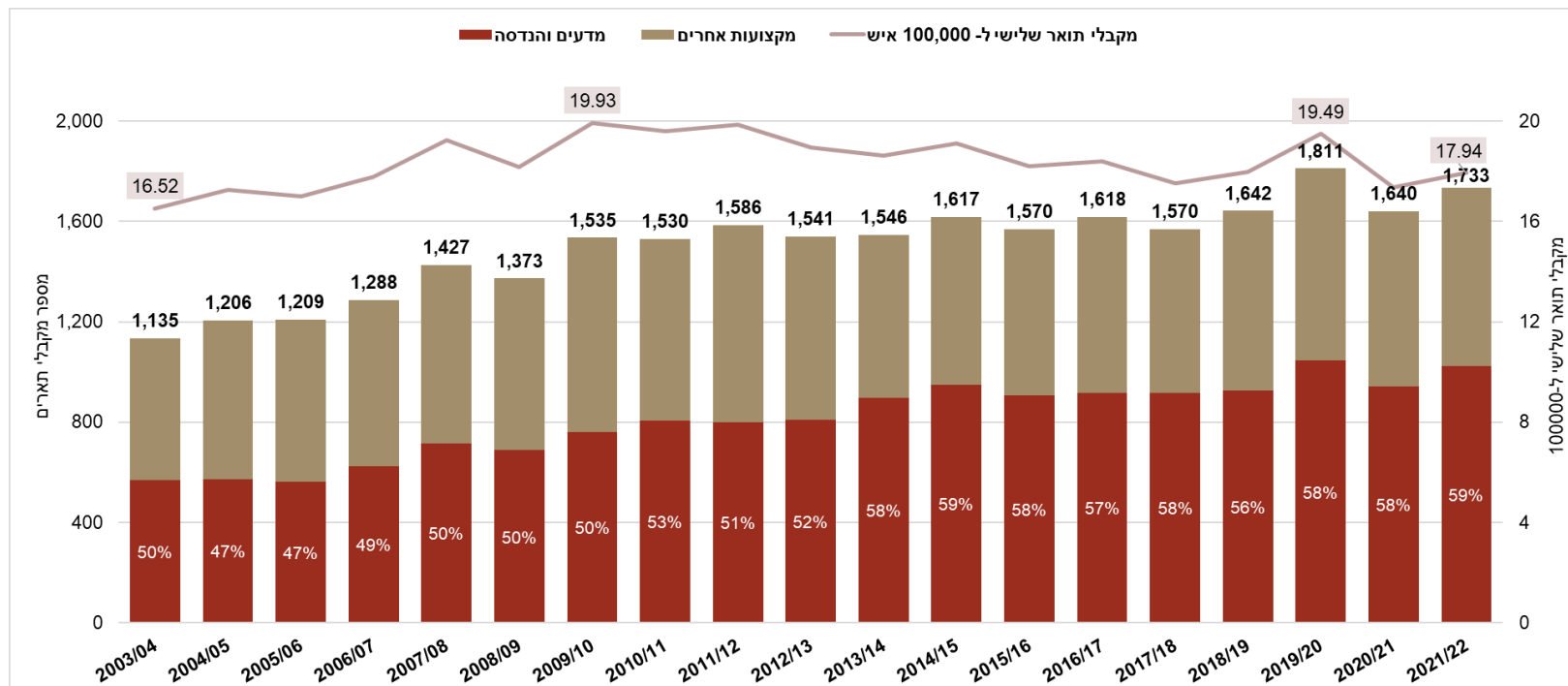


בישראל, בשנת 2021, 30% מהסטודנטים הנרשמים למוסדות להשכלה על תיכונית לומדים מדע וטכנולוגיה. בהשוואה בינלאומית, ישראל ממוקמת במקום רביעי ביחס למדינות המופיעות באיור, אחרי גרמניה (39%), פינלנד (36%), קוריאה (35%) בדומה להונגריה וקנדה. השיעור המפתיע הוא דווקא במדינות כמו דנמרק ונורווגיה ובלגיה שהשיעור בהן עומד על כ-20% ונמוך בהרבה ממוצע ה-OECD.

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 והגדרות של מי נכלל במדד זה שונות בין המדינות, יש לבחון האם דרישות השוק למקצועות אלה נענים.

מקור: עיבוד של מוסד גאמן לנתוני ה-OECD
 הערות: מקצועות המדע והטכנולוגיה כוללים את המקצועות הבאים: מתמטיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, מדעים פיסיקליים, מדעים ביולוגיים, הנדסה ואדריכלות

איור 4.9: מספר מקבלי תואר שלישי בישראל ושיעור הלומדים מדעים והנדסה, 2003/4-2020/21



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). אך מאז ועד שנה"ל 2020/21 (1,640) מספר נשאר כמעט ללא שינוי. כן ניתן לראות גידול של 5% בשנת 2019/20 אך בשנתיים שלאחר מכן מספר הבוגרים יורד חזרה. בבחינה של הלומדים תואר שלישי במדעים והנדסה שיעורם מכלל הלומדים לתואר שלישי נותר ללא שינוי משמעותי בחמש השנים האחרונות.

נתונים אלה מראים כי בעשור האחרון קיימות תנודות קלות במספר הבוגרים לתואר שלישי אך הן אינן משמעותיות ומספרם לא בתחומי המדע והנדסה ולא בסך הבוגרים נותר ללא שינוי של מגמה.

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

¹ ענף מחקר מדעי ופיתוח (72): הוא ענף ראשי הכולל שלושה סוגי מחקר ופיתוח, והם: (1) מחקר בסיסי: מחקר תאורטי או ניסויי שמטרתו העיקרית לגלות מידע חדש על היסודות שעליהם מבוססות תופעות ועובדות נצפות; זאת מבלי להשתמש במידע חדש זה או ליישמו, (2) מחקר מעשי: מחקר מקורי שמטרתו לרכוש ידע חדש לצורך מטרה מעשית ייחודית ו-3) פיתוח ניסויי: מחקר שיטתי המסתמך על מידע קיים שנרכש במחקר ו/או תוך התנסות מעשית, במטרה לייצר חומרים, מכשירים ומוצרים חדשים, לאמץ תהליכים, מערכות ושירותים חדשים ולשפר במידה ניכרת את הקיים. בסיווג זה, מחקר ופיתוח ניסויי מחולק לשתי קטגוריות: (1) מדעי הטבע וההנדסה, (2) מדעי החברה ומדעי הרוח. ענף ראשי זה כולל חממות טכנולוגיות וחברות הזנק בתחומי החברה והטבע. ענף זה כולל את: מרכזי מחקר ופיתוח (720); ראה תת-ענף 7201. מקור" למ"ס, הסיווג האחד של ענפי הכלכלה 2011 (מהדורה מעודכנת)



neaman.org.il

מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית | קרית הטכניון,
חיפה 3200003 | טל. 04-8292329 | info@neaman.org.il

מדע וטכנולוגיה