

מדדי מו"פ במגזר הממשלתי ומכוני מחקר ממשלתיים במסגרת מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל: תשתית נתונים השוואתית נושא מורחב: חלק ב'

ד"ר דפנה גץ
ד"ר ציפי בוכניק

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

מדדי מו"פ במגזר הממשלתי ומכוני מחקר ממשלתיים

במסגרת מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות
בישראל: תשתית נתונים השוואתית
נושא מורחב: חלק ב'

ד"ר דפנה גץ

ד"ר ציפי בוכניק

סקרים ומחקרים לגיבוש מדיניות מו"פ לאומית עבור
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (המולמו"פ)

דו"ח סופי | ינואר, 2024

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב מהמועצה הלאומית למחקר ופיתוח
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.

תוכן העניינים

5	הקדמה	1
6	מו"פ במגזר הממשלתי – מכוני מחקר ממשלתיים	2
6	2.1 מו"פ במגזר הממשלתי בישראל ובהשוואה בינלאומית	
12	2.2 הפעילות הכללית של מכוני מחקר בישראל	
14	2.3 סקירה של מכוני מחקר ממשלתיים במדינות נבחרות	
	2.3.1 מרכזי מו"פ במימון פדרלי של ארה"ב - U.S. Federally-Funded R&D (FFRDC) Centers	14
18	2.3.2 מכוני מחקר ממשלתיים בגרמניה - קבוצת Fraunhofer	
20	2.3.3 מכוני מחקר ממשלתיים באוסטרליה	
22	2.3.4 מכוני מחקר ממשלתיים בטאיוון	
22	2.3.5 מכוני מחקר ממשלתיים בקנדה	
23	2.3.6 השוואה בין חמישה מכוני מחקר ציבוריים במדינות נבחרות	
24	2.4 מיפוי ותמונת מצב של מכוני מחקר ממשלתיים בישראל	
24	2.4.1 רקע	
27	2.4.2 מינהל המחקר החקלאי - מכון וולקני	
27	2.4.3 השירותים הווטרינריים ובריאות המקנה	
28	2.4.4 חקר ימים ואגמים לישראל (חיא"ל)	
29	2.4.5 המכון הגיאופיסי לישראל	
30	2.4.6 המכון הגיאולוגי לישראל	
30	2.4.7 הקריה למחקר גרעיני - נגב (קמ"ג)	
30	2.4.8 המרכז למחקר גרעיני - שורק (ממ"ג)	
31	2.4.9 המכון למחקר ביולוגי בישראל	
31	2.4.10 מיגל - מכון למחקר מדעי בגליל	
32	2.5 ניתוח פרסומים מדעיים	
34	2.5.1 מדדי ציטוטים והשפעה מדעית	
36	2.5.2 מדדי פטנטים והשפעה טכנולוגית	
37	2.6 מכוני מחקר אזוריים	
38	2.7 סיכום	
39	2.8 נספח 1 – פעילות מכוני מחקר אזוריים	
40	2.8.1 מרכז מו"פ מדבר וים המלח	
41	2.8.2 מרכז מו"פ עוטף עזה	
41	2.8.3 מ"פ אזורי שומרון ובקעת הירדן	
43	2.8.4 מו"פ אזורי אגודת הגליל	
43	2.8.5 מכון שמיר למחקר	
44	2.8.6 מו"פ אזורי המשולש	

רשימת טבלאות

- טבלה 1: הוצאות מחקר ופיתוח במרכזי מו"פ במימון פדרלי, לפי מקור המימון, 2012-2021 (אלפי דולרים במחירים שוטפים).....15
- טבלה 2 : Share Federally financed R&D expenditures at federally funded research and development centers, by federal agency and FFRDC: FY 2021.....16
- טבלה 3: השוואת מאפייני מכוני מחקר ממדינות נבחרות.....23

רשימת איורים

- איור 1: התפלגות ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי לפי המגזר המממן.....7
- איור 2: התפלגות הוצאות משרדי ממשלה נבחרים למו"פ אזרחי, השוואה בין 2004, 2010 ו-2020.....7
- איור 3: מימון המו"פ על ידי משרדי ממשלה, לפי יעדים, כאחוז מסך הוצאות הממשלה למו"פ אזרחי, 2010-2020.....8
- איור 4: התפלגות הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי.....9
- איור 5: השוואה בין ישראל למדינות נבחרות במדדי מימון וביצוע של המגזר הממשלתי.....10
- איור 6: הוצאות למו"פ אזרחי של משרדי ממשלה נבחרים וחלקו של הביצוע העצמי, 2020 במיליוני ₪ במחירים שוטפים.....13
- איור 7: הכנסות משרדים ומכוני מחקר ממשלתיים לפעילות מו"פ, לפי מקורות מימון, 2016.....13
- איור 8: כוח אדם במשרדים ומכוני מחקר ממשלתיים לפי תואר וגיל, 2016.....14
- איור 9 : מבנה הארגון של פראונהופר.....18
- איור 10 : המכונים המובילים במספר הפרסומים המדעיים בשנים 2010-2022.....32
- איור 11 : שיעור פרסומי המכונים הממשלתיים מכלל פרסומי ישראל.....33
- איור 12 : שיעור פרסומי המכונים הממשלתיים במקורות פתוחים (Open Access) מכלל הפרסומים שלהם.....33
- איור 13 : פרסומי המכונים הממשלתיים שנכתבו בשת"פ בינלאומי.....34
- איור 14 : ממוצע ציטוטים לפרסום *.....35
- איור 15 : פרסומים מובילים בנתוני ציטוטים – Top Papers *.....35
- איור 16 : בקשות ייחודיות לפטנט (משפחת DOCD) של מכוני מחקר ממשלתיים, לפי שנת בכורה.....36

1. הקדמה

בשנת 2023, מוסד נאמן זכה במכרז לביצוע מחקרים מדעיים במסגרת גיבוש מדיניות לאומית כוללת לפיתוח וקידום המחקר המדעי במדינת ישראל, עבור המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח במשרד המדע והטכנולוגיה.

מטרת המחקר של החלק הדין במדדים למדע לטכנולוגיה וחדשנות הוא בניית מערכת כלים שתסייע למקבלי ההחלטות בגיבוש והתאמה של מדיניות בתחומי המדע, הטכנולוגיה והחדשנות. יצירת בסיס נתונים בנושאי מדע, טכנולוגיה וחדשנות המאפשר עריכת השוואות עיתיות ובינלאומיות וניתוח תהליכים ומגמות בתחומים שונים של עולם המדע וטכנולוגיה. תשתית שתיתן כלים בידי קובעי המדיניות והחוקרים ברבדים ובמגזרים השונים.

מוסד נאמן עוסק בנושא שנים רבות. החל משנת 2017, בכל שנה מפורסם דו"ח המכיל מדדי מפתח רבים, בנושאי תשומות ותפוקות במדע, טכנולוגיה וחדשנות, עבור ישראל לתקופות של עשור ומעלה וגם בהשוואות בינלאומיות וכן מדדים רבים אחרים שעוזרים לראות את התמונה הכוללת והתמורות במשק שהם תוצאה של מדיניות הממשלה, מדיניות של מוסדות ההשכלה הגבוהה ושל הפעילות במגזר העסקי¹.

התפוקות והתשתיות בפרויקט זה משמשים כבסיס להשוואה בינלאומית ולניתוח מצבה של ישראל במדדים השונים וכן לספק מידע למעצבי מדיניות ואחרים המתמודדים עם נושאי מדיניות בתחומים אלה. אחת המטרות העיקריות של מדיניות המדע והטכנולוגיה הישראלית היא לקדם מערכת מו"פ מאוזנת ולהבטיח כי המו"פ המכוון והחדשנות פועלים בצורה התורמת לחברה ולמשק. אנו צופים שפרסום זה יספק תובנות מועילות שתהיה להן השלכה על המדיניות הלאומית ותתרום ללימוד ולהבנת המצב הנוכחי הישראלי בהקשר של מדע, טכנולוגיה וחדשנות.

מבנה הדו"ח - על פי תכנית העבודה, מבנה העבודה מורכב משני חלקים:

החלק הראשון מדדי מפתח

החלק השני כולל כל שנה שני נושאים הנחקרים לעומק

שני הנושאים הנבחרים כפי שאושרו על ידי נציגי המולמו"פ – ד"ר גורי זילכה ופרופ' פרץ לביא:

- **מו"פ והעיר הגדולה** - מדדי מו"פ בערים נבחרות כמו תל אביב, חיפה, ירושלים ובאר שבע – מטרת פרק זה לתרום להסתכלות גאוגרפית בנושא
- **מו"פ במגזר הממשלתי** – מו"פ במגזר הממשלתי בהשוואה בינלאומית - מיפוי ונתונים על מכוני מחקר ממשלתיים ותרומתם

חלק זה של הדו"ח כולל את הפרק **מו"פ במגזר הממשלתי - מכוני מחקר ממשלתיים**

¹ ניתן למצוא את כל הדוחות באתר [מוסד נאמן](#) מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל ובהשוואה בינלאומית

2. מו"פ במגזר הממשלתי – מכוני מחקר ממשלתיים

פרק זה יעסוק במכוני מחקר ממשלתיים בישראל ובהשוואה בינלאומית למערכות או מכוני נבחרים בעולם. תחילה תוצג סקירה כללית על המגזר הממשלתי בישראל בהשוואה למדינות נבחרות. לאחר מכן תתבצע סקירה של מכוני מחקר ממשלתיים בקנדה, ארה"ב וגרמניה ומכוני מחקר אירופאים נבחרים. ולבסוף נציג מיפוי ותמונת מצב של מכוני מחקר ממשלתיים בישראל.

פרק זה עוסק במכוני מחקר ממשלתיים בישראל ובהשוואה בינלאומית למערכות או מכוני נבחרים בעולם. תחילה מוצגת סקירה כללית של המגזר הממשלתי בישראל בהיבט של מו"פ - חלקה הנמוך יחסית במימון וביצוע מו"פ לעומת מדינות מפותחות אחרות. הסקירה כוללת נתונים על הוצאות ומימון מו"פ של משרדי ממשלה, השוואות בינלאומיות במדדים שונים וכן התייחסות להבדלים בין ישראל למדינות OECD אחרות בחלוקת התמיכה הממשלתית במו"פ.

לאחר מכן מתבצעת סקירה מפורטת של מכוני מחקר ממשלתיים מובילים במדינות נבחרות - קנדה, ארה"ב, גרמניה וכן מכוני אירופיים בולטים. הסקירה כוללת תיאור המבנה, תחומי הפעילות, היקפי מימון ועוד היבטים מרכזיים של מכוני המחקר הללו.

ולבסוף מוצג מיפוי מקיף ותמונת מצב עדכנית של מכוני המחקר הממשלתיים בישראל - היקף פעילות, הכנסות והוצאות, התפלגות תקציבים, כח אדם מדעי והנדסי ועוד מאפיינים עיקריים.

הסקירה הכוללת מראה כי קיים פער משמעותי בין ישראל למדינות מפותחות בכל הקשור למעורבות ותמיכה ממשלתית במחקר ופיתוח, הן בהיבט של מימון והן בהיבט של ביצוע.

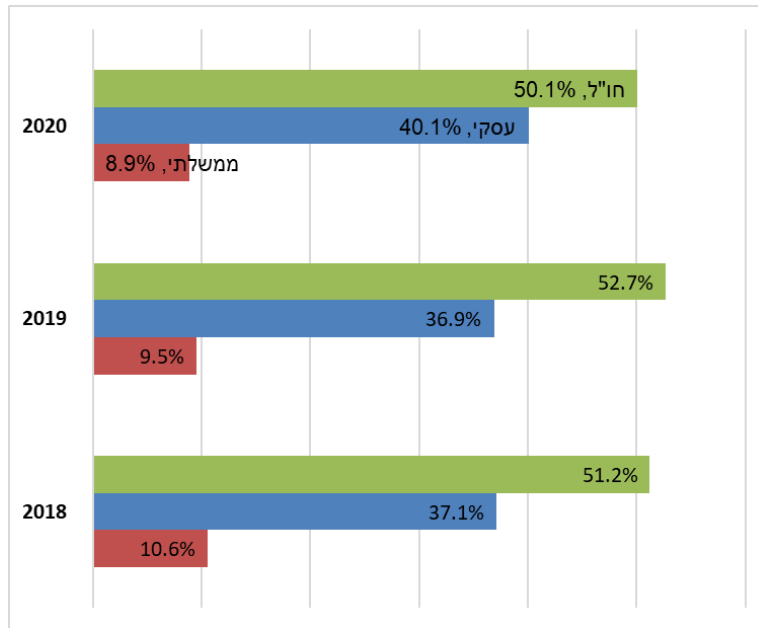
2.1 מו"פ במגזר הממשלתי בישראל ובהשוואה בינלאומית

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.

הלמ"ס כולל במגזר הממשלתי: משרדי ממשלה, רשויות מקומיות, מוסדות לאומיים, המוסד לביטוח לאומי ומלכ"רים שהממשלה מממנת את רוב הוצאותיהם. המוסדות להשכלה גבוהה מוצגים כמגזר נפרד משום שפעילותם בתחום המו"פ רבה. בתי חולים כלליים שהיו כלולים במגזר הממשלתי סווגו במגזר העסקי.

סך ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי, במחירים שוטפים, הסתכמה בשנת 2021 בכ- 87.7 מיליארד ש"ח. כאשר חלקה של הממשלה במימון עומד על 8.9% בלבד ובביצוע חלקה עומד רק על 1.1%. האיור הבא מציג את שיעורה הנמוך של הממשלה לעומת המימון של המגזר העסקי ומימון ממקורות חו"ל.

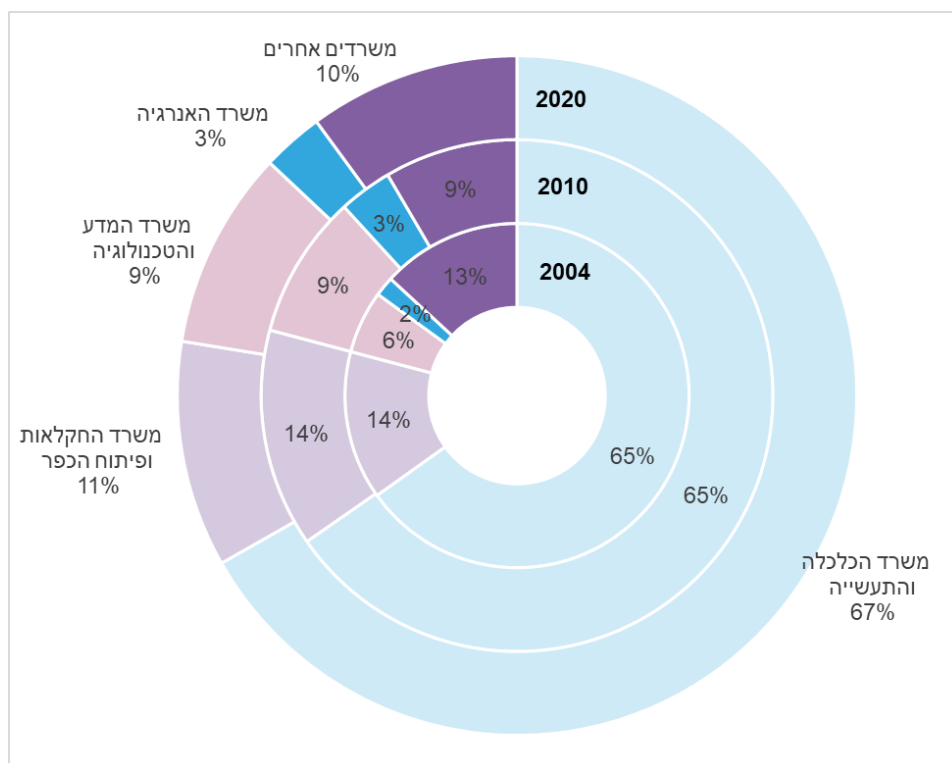
איור 1: התפלגות ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי לפי המגזר המממן



מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני הלמ"ס

האיור הבא מציג את התפלגות מימון מו"פ אזרחי במשרדי הממשלה (לא כולל את הוועדה לתכנון ולתקצוב של המועצה להשכלה גבוהה). בשנת 2020, 67% מהוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי מומנו על ידי משרד הכלכלה והתעשייה, אשר רובו הינו מימון הוצאות בתעשייה ואקדמיה. 11% על ידי משרד החקלאות ו-9% על ידי משרד המדע והטכנולוגיה. רק 3% מומנו על ידי משרד האנרגיה. התפלגות זו לא השתנתה בשני העשורים האחרונים.

איור 2: התפלגות מימון הוצאות משרדי ממשלה נבחרים למו"פ אזרחי, השוואה בין 2010, 2004 ו-2020



מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני הלמ"ס

איור 3 מציג את שיעור מימון המו"פ על ידי משרדי ממשלה לפי יעדים מסך המו"פ. עיקר ההוצאה הממשלתית (מעל ל-80%) לאורך השנים מיועדת לשני יעדים עיקריים: **מחקר המבוצע באוניברסיטאות במימון ות"ת** (53% בשנת 2021) ו**קידום טכנולוגיות תעשייתיות** (30% בשנת 2021). התפלגות ההוצאות 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 המהווה רק חצי אחוז מסך הוצאות הממשלה למו"פ. גם שאר התחומים כגון: הגנת הסביבה, חקר החלל וייצור אנרגיה נמוכים מאוד ועומדים על פחות מאחוז.

איור 3: מימון המו"פ על ידי משרדי ממשלה, לפי יעדים, כאחוז מסך הוצאות הממשלה למו"פ אזרחי, 2010-2020



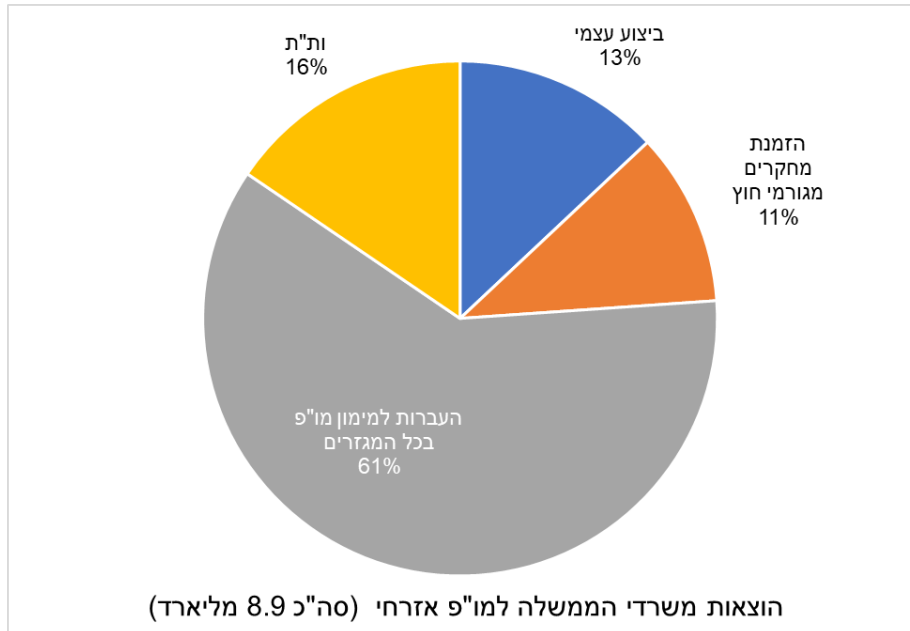
מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני הלמ"ס

הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי כוללים ביצוע מחקרים, הזמנת מחקרים מגורמים אחרים והעברות למימון מו"פ במגזרים אחרים, לרבות הוועדה לתכנון ולתקצוב של ההשכלה הגבוהה (ות"ת). בשנת 2021 הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי הסתכמו ב-8.9 מיליארד ש"ח².

² ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי בשנת 2021, הודעה לתקשורת 26.10.2022, למ"ס

התפלגות הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי מראה כי הביצוע העצמי היה 13.0% מכלל ההוצאה והוא בוצע ברובו על ידי משרד החקלאות ופיתוח הכפר (73.3%). 10.9% מההוצאה הופנו להזמנת מחקרים מגורמי חוץ ו-60.6% היו העברות למימון מו"פ בכל המגזרים, לרבות ביצוע בחו"ל.

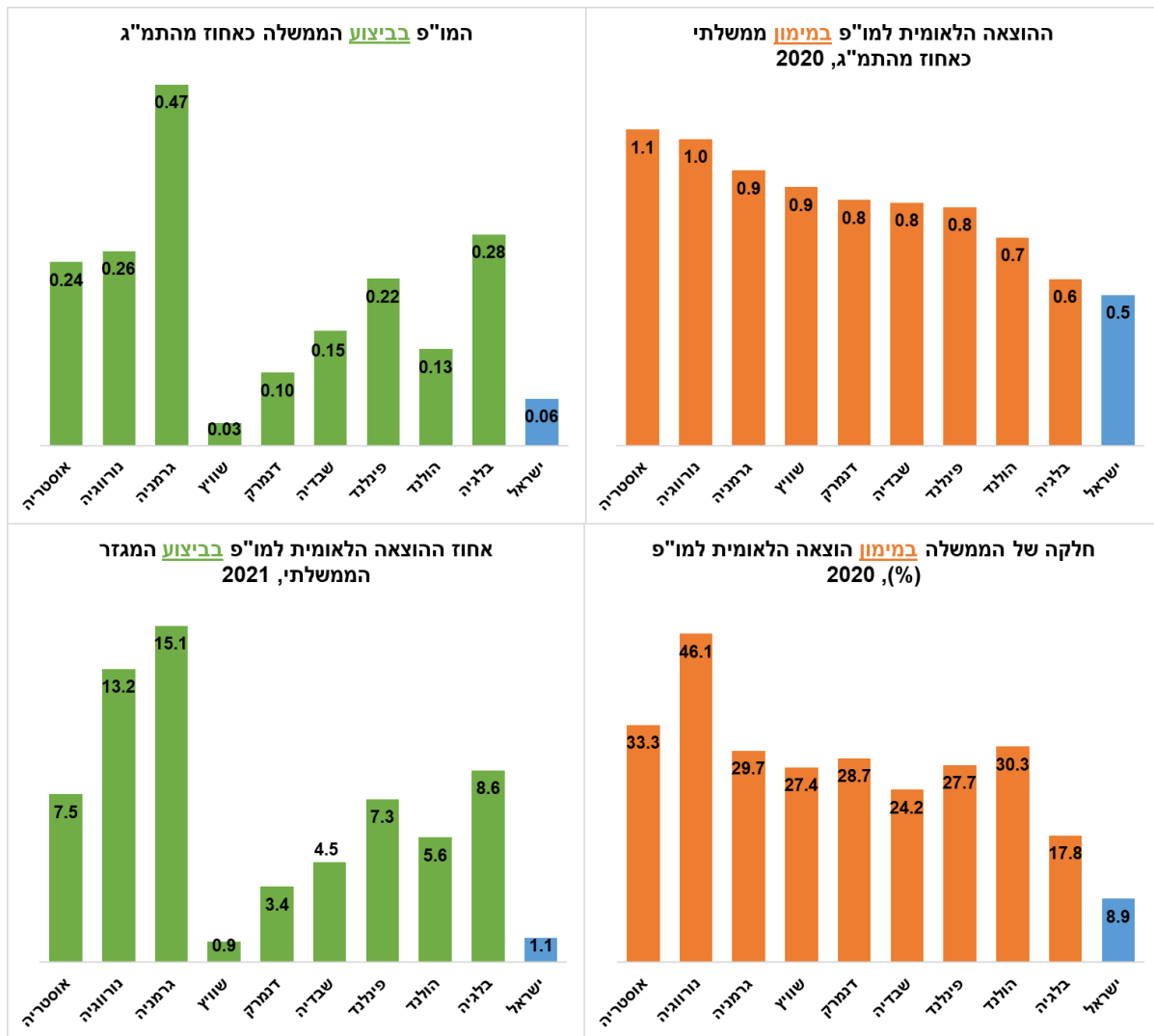
איור 4: התפלגות הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי



מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני הלמ"ס

על מנת להעריך את המעורבות הממשלתית במימון ובביצוע מו"פ אזרחי בישראל בהשוואה בינלאומית בחרנו ארבעה מדדים מקובלים: במימון: ההוצאה הלאומית למו"פ במימון ממשלתי כאחוז מהתמ"ג וחלקה של הממשלה במימון ההוצאה הלאומית למו"פ; בביצוע: המו"פ בביצוע הממשלה כאחוז מהתמ"ג ו אחוז ההוצאה הלאומית למו"פ בביצוע המגזר הממשלתי. המדינות שבחרנו להציג היו מדינות ברות השוואה (מבחינת גודל אוכלוסייה, השקעות במו"פ, תמ"ג וכד'): אוסטריה; נורווגיה; גרמניה; שוויץ; דנמרק; שבדיה; פינלנד; הולנד; בלגיה (איור 5). בחרנו להציג גם את גרמניה מאחר ומדדים אלה בגרמניה הם מהגבוהים בין מדינות כפי הנראה בשל המבנה של מכוני פריינהופר (הרחבה על מכוני פריינהופר בפרק 2.3.2).

איור 5: השוואה בין ישראל למדינות נבחרות במדדי מימון וביצוע של המגזר הממשלתי



מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני ה-OECD

מדדי מימון מו"פ ממשלתי

- **ההוצאה הלאומית למו"פ במימון ממשלתי כאחוז מהתמ"ג:** מדד זה מציג את ההוצאה למחקר ופיתוח שממומנת על ידי הממשלה כאחוז מהתמ"ג. הנרמול לתמ"ג מאפשר השוואה בינלאומית למדינות ברות השוואה לישראל. הוצאות מו"פ במימון ממשלתי כאחוז מהתמ"ג של אוסטריה, נורווגיה, גרמניה ושווייץ נעות בין 0.9-1.1 מהתמ"ג. לצורך השוואה הערך בישראל הוא כמחצית ממדינות אלה (0.5). נתון זה מפתיע מאחר וההוצאה הלאומית למו"פ מהתמ"ג בישראל היא מהגבוהות בהשוואה לעולם ועומדת על 5.6% מהתמ"ג (2021).

- **חלקה של הממשלה במימון הוצאה לאומית למו"פ** – מדד זה מציג את חלקה של הממשלה בהתפלגות המימון לפי מגזרים. חלקה של הממשלה בהתפלגות המימון היא נמוכה מאוד (8.9%) בהשוואה בינלאומית. ניתן להסביר זאת על ידי חלקו הגבוה של מימון על ידי המגזר העסקי וחול"ל בישראל. החברות הרב לאומיות בישראל מממנות יותר מ-50% והמגזר העסקי מממן כ-40%.

מדדי ביצוע מו"פ ממשלתי

- **המו"פ בביצוע הממשלה כאחוז מהתמ"ג** - מדד זה משקף איזה אחוז מהמו"פ מתבצע על ידי המגזר הממשלתי. בישראל רוב המו"פ של המגזר הממשלתי מתבצע על ידי המדענים הראשיים ומכוני המחקר הממשלתיים. גם במדד ישראל נמצאת בין האחרונות במדינות ברות ההשוואה, פרט לשווייץ בה מדד זה אף נמוך משל ישראל. שיעורו של מדד זה בגרמניה הוא מהגבוהים בין מדינות כפי הנראה בשל המבנה של מכוני פריינהופר (הרחבה על מכוני פריינהופר בפרק 2.3.2).
- מדד נוסף שמשקף את חלקה המועט בביצוע מו"פ, **אחוז ההוצאה הלאומית למו"פ בביצוע המגזר הממשלתי**. בישראל רק 1.1% מהמו"פ מבוצע על ידי המגזר הממשלתי. אמנם דומה לאחוז של שווייץ אך נמוך בהשוואה למדינות כמו גרמניה, נורווגיה, אוסטריה ובלגיה.

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 שזומות בגודלן לישראל העבירו ב-2020 חלק קטן יותר מתקציבם למטרה זאת: פינלנד – 27.4%, אירלנד – 29.8% ושבדיה – 15.0%.

גם שיעור העברות למו"פ באוניברסיטאות בארץ הוא מן הגבוהים במדינות OECD והיא נמצאת רביעית בטבלה אחרי אוסטריה (58.7%), פורטוגל (57.5%) והולנד (54.1%). ישראל נמצאת גבוה ממדינות הדומות לה כמו, בלגיה (18.1%) פינלנד (34.2%) ודומה במדד לשבדיה (51.9%). ישראל גם גבוהה במדד זה מדינות G7 כמו גרמניה (39.0%), יפן (24.6%) או בריטניה (25.4%). 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 (2.7%). שיעור זה נמוך מאוד בהשוואה למדינות המובילות - ארה"ב (56.8%) ובריטניה (31.9%).

חלוקת התמיכה הממשלתית במו"פ בישראל מתאפיינת בריכוזיות גבוהה. אפשר לראות שבישראל ב-2020, אך גם לאורך כל העשור האחרון, שני היעדים העיקריים (קרנות אוניברסיטה טכנולוגיה תעשייתית) מהווים מעל ל-85% מסך התמיכות.

לוח 1: התמיכה הממשלתית במו"פ לפי יעדים נבחרים במדינות ה-OECD, 2020* (לעדכן)

2020	קידום טכנולוגיה תעשייתית	בריאות והגנת הסביבה	שירותים חברתיים וחינוך	חקר החלל וניצולו	קידום מחקר כללי	קרנות אוניברסיטה (ות"ת)	סה"כ התמיכה הממשלתית במו"פ (מיליוני דולרים, 2015)
ארה"ב	12.2%	54.6%	1.4%	15.8%	16.0%	0.0%	151,427
גרמניה	24.6%	12.1%	4.4%	4.6%	15.3%	39.0%	43,705
יפן	37.0%	12.2%	0.8%	5.5%	20.0%	24.6%	41,524
איטליה	17.1%	18.7%	7.9%	14.7%	1.6%	40.0%	13,464
ספרד	21.8%	16.9%	5.0%	5.3%	16.7%	34.3%	9,747
הולנד	14.0%	8.0%	2.5%	2.8%	18.6%	54.1%	6,669
שבדיה	15.0%	5.4%	3.3%	1.1%		51.9%	3,936
אוסטריה	18.2%	7.0%	2.5%	0.7%	12.9%	58.7%	3,828
בלגיה	38.8%	5.2%	5.0%	8.6%	24.4%	18.1%	3,783
נורבגיה	20.8%	20.4%	7.6%	2.4%	13.7%	35.1%	3,508
דנמרק	15.0%	16.5%	6.7%	1.1%	14.3%	46.3%	2,934
צ'כיה	24.2%	11.1%	3.0%	1.6%	37.5%	22.6%	2,464
פינלנד	27.4%	6.6%	4.4%	1.3%	26.2%	34.2%	2,141
ישראל	38.0%	2.6%	2.5%	0.6%	2.4%	53.9%	2,107
פורטוגל	11.1%	15.8%	6.5%	0.6%	8.5%	57.5%	1,148
אירלנד	29.8%	8.8%	3.7%	2.6%	32.2%	22.9%	1,015
הונגריה	37.0%	19.4%	8.1%	3.0%	27.1%	5.4%	820
OECD			3.6%	7.5%		23.6%	396,095
EU-27		13.1%	4.9%			35.8%	124,617

מקור: עיבוד של מוסד נאמן לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה הערות: * הנתונים הם לשנה האחרונה עבורה יש נתונים. עבור ישראל הם לשנת 2019 הטבלה ממוינת על פי העמודה האחרונה – התמיכה הממשלתית במו"פ (מיליוני דולרים, 2015). כל עמודה צבועה בסקאלה מירוק לאדום כאשר ירוק מסמן את הערכים הגבוהים ביותר בעמודה ואדום את הנמוכים.

2.2 הפעילות הכללית של מכוני מחקר בישראל

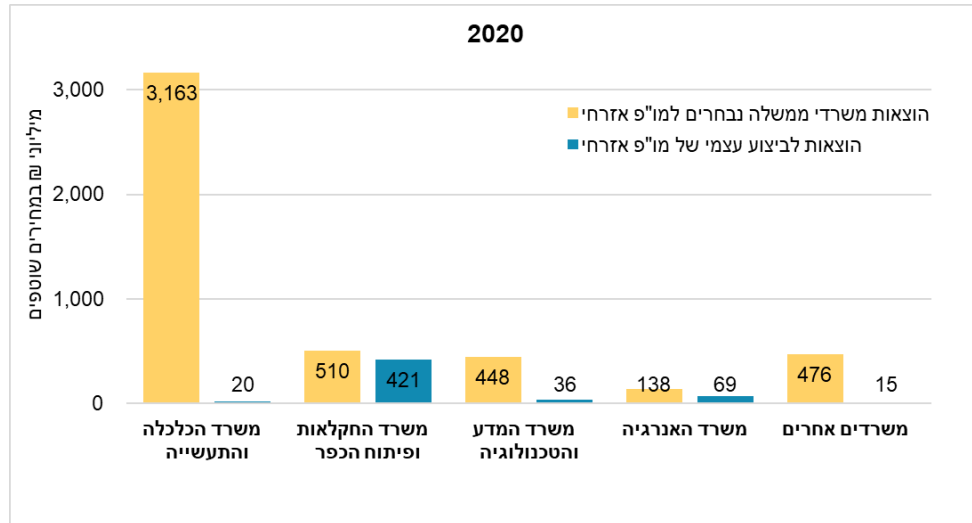
ב-2019 הלמ"ס פרסם הודעה לתקשורת בנושא "סקר מחקר ופיתוח במכוני מחקר, 2016" בסקר זה נכללו 89 מכוני מחקר ממשלתיים (23), מלכ"רים פרטיים (54) ומלכ"רים ציבוריים אשר עיקר מימונם מתקבל מתמיכות ממשלתיות (12).

על פי סקר זה ההוצאות הכוללות למחקר ופיתוח של מכוני ממשלתיים, מוסדות ויחידות מחקר לשנת 2016 הסתכמו ב- 1,417.4 מיליוני ש"ח, מהם 906.13 מיליוני ש"ח במכוני ממשלתיים. כאשר מתוכם 562 מיליוני ש"ח (62%) הם בביצוע עצמי של המכוני. הנתון של ביצוע עצמי יכול להיות מדד להיקף ההשקעה של הממשלה במכוני המחקר הממשלתיים.

מנתוני איור 14, ניתן לראות כי למשרד הכלכלה והתעשייה ההוצאות הגבוהות ביותר אך רק 0.6% הם לביצוע עצמי. לעומת משרד החקלאות ופיתוח הכפר, אמנם ההוצאות שלו מהוות רק 16% מההוצאות של משרד הכלכלה והתעשייה, אך 82% הם לביצוע עצמי. גם במשרד האנרגיה 50% מההוצאה למו"פ היא בביצוע עצמי. נתונים אלה יכולים ללמד אותנו על המבנה של מכוני המחקר כפי שנוכל לראות בהמשך, תחת משרד החקלאות ומשרד האנרגיה קיימים

מכוני מחקר ממשלתיים ולכן ההוצאה למו"פ לביצוע עצמי גבוהה יותר לעומת משרד הכלכלה שעיקר ההוצאה למו"פ הוא מימון מו"פ חיצוני (עסקי או השכלה גבוהה). בפילוח לתחומים, 42.3% מהיקף פעילות המו"פ במכונים ממשלתיים היו במדעי החקלאות, שבוצעו בעיקר במינהל המחקר החקלאי.

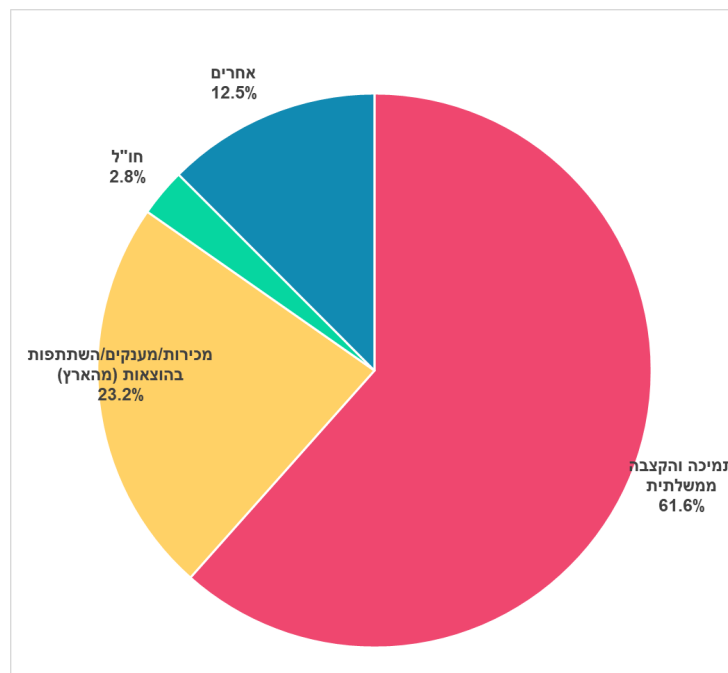
איור 6: הוצאות למו"פ אזרחי של משרדי ממשלה נבחרים וחלקו של הביצוע העצמי, 2020 במיליוני ₪ במחירים שוטפים



מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני הלמ"ס

בהתפלגות ההכנסות לפי גורם מבצע, 61.6% מהמו"פ במכונים ממשלתיים מומן על ידי תמיכות והקצבות ממשלתיות ו-23.2% על ידי מכירות של שירותים, חוזים ומענקי מחקר בארץ.

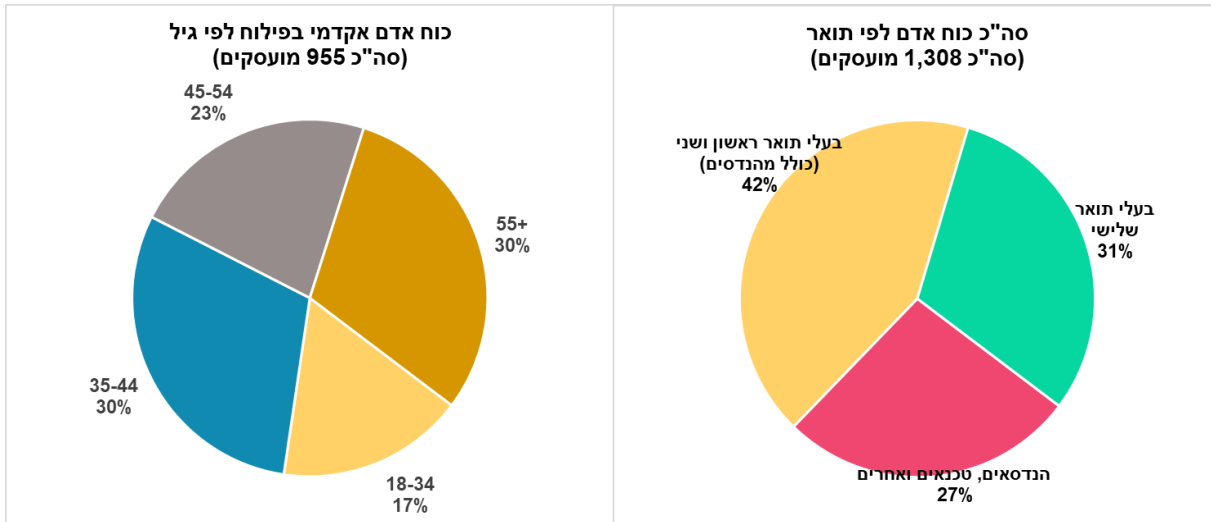
איור 7: הכנסות משרדים ומכוני מחקר ממשלתיים לפעילות מו"פ, לפי מקורות מימון, 2016



מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני הלמ"ס

במשרדים ומכוני מחקר ממשלתיים הועסקו בשנת 2016 1,308 אנשים. מתוכם 73% אקדמאים – 42% בעלי תואר ראשון ושני ו-31% בעלי תואר שלישי. כשליש נוסף הם הנדסאים, טכנאים ואחרים. שליש מהאקדמאים נמצאים בטווח הגילאים 35-44 ושליש נוסף היא אקדמאים בגילאי +55. רק 17% נמצאים בגילאי 18-34 – נתון צפוי מאחר ובישראל יש חובת צבא, רוב כוח אדם בעל הכשרה אקדמית מתחיל את הקריירה רק בסביבות גיל שלושים פלוס. הנתון המפתיע הוא שיעור המועסקים הנמוך יחסית בגילאי 45-54.

איור 8: כוח אדם במשרדים ומכוני מחקר ממשלתיים לפי תואר וגיל, 2016



מקור: עיבוד מוסד נאמן לנתוני הלמ"ס

2.3 סקירה של מכוני מחקר ממשלתיים במדינות נבחרות

2.3.1 מרכזי מו"פ במימון פדרלי של ארה"ב - U.S. Federally-Funded R&D (FFRDC) Centers

ישנם 43 מרכזי מו"פ במימון פדרלי בארה"ב, נכון לפברואר 2023. אלו הן שותפויות ציבוריות-פרטיות שעושות מחקר ופיתוח עבור ממשלת ארה"ב ומופעלות על ידי אוניברסיטאות ותאגידים. המטרה המוצהרת: "לספק צרכים ארוכי טווח של הממשלה, שלא ניתן לספקם באמצעות משאבים פנימיים או קבלנים".

מתוכם: 16 ממומנים על ידי משרד האנרגיה; 11, על ידי משרד הביטחון; שש, על ידי הקרן הלאומית למדע; שלוש, על ידי המשרד לביטחון פנים; שניים, על ידי משרד הבריאות ושירותי אנוש; ואחד מכל אחד מהגופים: הוועדה לרגולציה גרעינית, משרד המסחר, משרד האוצר ומינהל האווירונאוטיקה והחלל הלאומי (NASA).³

בנוסף, ישנם 14 מרכזי מחקר הקשורים לאוניברסיטה, הממומנים על ידי משרד הביטחון. כולם ארגוני מחקר ללא כוונת רווח הנתמכים על ידי (Department of Defense) DoD, הקשורים לאוניברסיטה ויש להם סט של כישורי ליבה - תחומי התמחות או התמחות בתחום

³ רשימת מכוני המחקר המלאה והמפורטת ניתן למצוא ב <https://www.nsf.gov/statistics/ffrdclist>

- המותאמים לצרכים ארוכי הטווח של המחלקה. ארבעה הם בחסות הצבא; חמש, חיל הים; וחמישה אחרים, מחלקות או שירותים אחרים של DoD.

מרכזי מחקר הקשורים באוניברסיטאות (UARCs) נבדלים במובן חשוב אחד ממרכזי מחקר במימון פדרלי בכך שהם רשאים להתחרות על עבודות מדע וטכנולוגיה אחרות, למעט כאשר הדבר אסור על פי החוזים שלהם. למרכזי המחקר במימון פדרלי אסור לגשת לתחרות כזו.

היסטוריה

מרכזי מו"פ במימון פדרלי נולדו ב-1947, עם הקמת חברת ראנד, צוות חשיבה אסטרטגי. צורך זה נבע ממאמץ המלחמה של ארה"ב במלחמת העולם השנייה שגייס וארגן צוותים של מהנדסים ומדענים כדי לחדש את טכנולוגיות הלחימה - מכ"ם, מטוסים, מחשוב, ובאופן מפורסם, נשק גרעיני (פרויקט מנהטן). הצורך במו"פ מאורגן שכזה נמשך לאחר המלחמה עם פרוץ המלחמה הקרה. מרכזי מחקר המזוהים עם אוניברסיטאות הוקמו רשמית בשנת 1996 על ידי תת-שר ההגנה למחקר והנדסה -- USD(R&E) - ושימשו לפורמליזציה של קשרים אסטרטגיים עם מרכזי מחקר הקשורים לאוניברסיטאות שבמקרים מסוימים היו עוד ממלחמת העולם השנייה.

הוצאה

מרכזי מו"פ במימון פדרלי (FFRDCs) הוציאו 24.9 מיליארד דולר על מחקר ופיתוח בשנת 2021, עלייה שנתית של 6.0% בדולרים שוטפים. עיקר המימון (98%) הוא מימון פדרלי (טבלה 1).

זהו חלק קטן מאוד (כ-3%) מסך הוצאות המו"פ של ארה"ב בשנת 2021 שהיו 792 מיליארד דולר. משרד ההגנה ומשרד האנרגיה מממנים יחד כ-70% מהוצאות ה-FFRDC, או כ-17 מיליארד דולר. מתוך סך של 24.9 מיליארד דולר.

טבלה 1: הוצאות מחקר ופיתוח במרכזי מו"פ במימון פדרלי, לפי מקור המימון, 2012-2021 (אלפי דולרים במחירים שוטפים)

All other sources	Nonprofit organizations	Business	State and local government	Federal government	All R&D expenditures	
136,143	45,926	184,434	39,428	17,875,012	18,280,943	2012
105,921	39,390	186,911	50,449	17,284,513	17,667,184	2013
100,906	37,182	220,735	28,337	17,331,396	17,718,556	2014
105,877	27,984	208,780	18,427	18,097,189	18,458,257	2015
110,119	40,195	192,239	21,556	18,855,593	19,219,702	2016
102,841	46,526	192,107	29,029	19,667,804	20,038,307	2017
116,078	43,630	197,975	43,458	20,770,388	21,171,529	2018
118,657	48,238	180,583	51,167	22,338,855	22,737,500	2019
116,823	47,056	172,866	43,995	23,133,501	23,514,241	2020
123,041	49,016	195,954	43,774	24,509,691	24,921,476	2021

מקור: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf22318>

שבלה 2 : Share Federally financed R&D expenditures at federally funded research and development centers, by federal agency and FFRDC: FY 2021

FFRDC	All federal R&D expenditures	DOD	DOE	HHS	DHS	DOT	NASA	NSF	Other
All FFRDCs	24,509,691	5,459,887	12,983,595	1,300,799	538,975	250,334	2,629,810	315,920	1,030,371
University-administered FFRDCs	6,700,555	1,132,607	2,587,693	38,095	84,437	34,884	2,448,098	307,909	66,832
Ames Laboratory	34,016	0	33,919	0	0	0	0	0	97
Argonne National Laboratory	832,400	28,310	746,382	5,550	25,883	5,181	400	2,420	18,274
Fermi National Accelerator Laboratory	317,812	57	317,755	0	0	0	0	0	0
Green Bank Observatory	8,629	0	0	0	0	0	0	8629	0
Jet Propulsion Laboratory	2,388,355	0	0	0	0	0	2,388,355	0	0
Lawrence Berkeley National Laboratory	910,428	14,845	860,091	24,463	738	573	4,166	0	5,552
Lincoln Laboratory	1,110,465	999,818	3,121	0	23,677	23548	38,680	0	21,621
National Center for Atmospheric Research	161,163	5,841	3,665	232	0	5,357	12,627	120,193	13,248
National Radio Astronomy Observatory	93,313	540	0	0	0	0	347	92,425	1
National Solar Observatory	17,680	35	0	0	0	0	1032	1	

מקור: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf22318>

המכון הלאומי לתקנים וטכנולוגיה

NIST - National Institute of Standards and Technology

המכון נוסד בשנת 1901. NIST היא סוכנות פדרלית לא רגולטורית בתוך משרד המסחר האמריקאי. בתחילה, זו הייתה לשכת התקנים הלאומית (NBS) שהוקמה על ידי הקונגרס. בזמן הקמתה, ארה"ב הייתה אחרי בריטניה וגרמניה בסטנדרט ובמדידה. מכשירים אמריקאים נשלחו לחו"ל לכיול. מוצרי צריכה וחומרי בנייה היו לא אחידים באיכותם ולא אמינים. התעשייה המתפתחת, במיוחד זו החשמלית, הייתה זקוקה מאוד לתקן. מאוחר יותר, NBS הועברה מושינגטון הבירה לגיית'רסבורג ב-1966 והפכה ל-NIST ב-1988.

המשימה הרשמית של המכון היא קידום חדשנות אמריקאית ותחרותיות תעשייתית באמצעות קידום תורת המדידה, תקנים וטכנולוגיה באופנים שיעצימו את הביטחון הכלכלי ואת אורח החיים האמריקאי. NIST מבצעת את משימתה באמצעות התוכניות העיקריות הבאות:

- במעבדות של NIST מתבצעים מחקרים ברמה עולמית, בשיתוף פעולה הדוק עם התעשייה. מטרת מחקרים אלה לקדם את התשתית הטכנולוגית של המדינה ולסייע לחברות אמריקאיות לשפר באופן מתמשך מוצרים ושירותים;
- רשת ארצית של מרכזים מקומיים המציעים סיוע בשירותים טכניים ועסקים ליצרנים קטנים יותר כדי לעזור להם ליצור ולשמר מקומות עבודה, להגדיל רווחים ולחסוך זמן וכסף;
- התוכנית (AMTech) Baldrige Performance Excellence Program שמטרתה לקדם מצוינות בביצועים בקרב יצרנים אמריקאים, חברות שירותים, מוסדות חינוך, ספקי

שירותי בריאות וארגונים ללא מטרות רווח. התוכנית מקיימת תוכניות הסברה ומנהלת את פרס האיכות הלאומי של מלקולם בולדריג' השנתי הניתן על מצוינות בביצועים ובהישגי איכות.

- התוכנית (ATP) Advanced Manufacturing Technology Consortia Program, התומכות בקונסורציום בראשות התעשייה לפיתוח חזון טכנולוגי משותף ולהאיץ חדשנות.
- בנוסף, המכון יוצא בתוכניות שונות לעידוד חדשנות טכנולוגית הכולל גם 'מחקר בסיסי', במיוחד אלה הקשורים למדידה ותקנים.

NIST מעסיקה כ-3,000 מדענים, מהנדסים, טכנאים ואנשי תמיכה ומנהלה (כ-50% הם מדענים ומהנדסים). כמה חתני פרס נובל עובדים ב-NIST. למרות שחוקרים העובדים ב-NIST אינם בעלי קביעות, רבים מהם בעלי ותק רב, בהשוואה למכוני מחקר ממשלתיים אחרים בארה"ב. ל-NIST יש 'תוכנית פוסט-דוקטורט' בשיתוף עם NSF שמטרתה לטפח כישרונות מדעיים. NIST מארחת גם כ-2,700 שותפים מהאקדמיה, התעשייה וסוכנויות ממשלתיות אחרות, המשתפים פעולה עם צוות NIST ונגישים לתשתיות שלה. NIST מאפשרת לחוקרים העובדים בתעשייה, לבוא לעבוד במכון למשך שנה כדי לעבוד עם החוקרים והתשתיות של המכון.

המשאבים של NIST לשנת 2014 מסתכמים ב-850.0 מיליון דולר בהקצאות ישירות, עמלות שירות מוערכות בסך של 47.3 מיליון דולר, ו-107.0 מיליון דולר מסוכנויות אחרות כמו משרד ההגנה והסוכנות להגנת הסביבה (EPA).

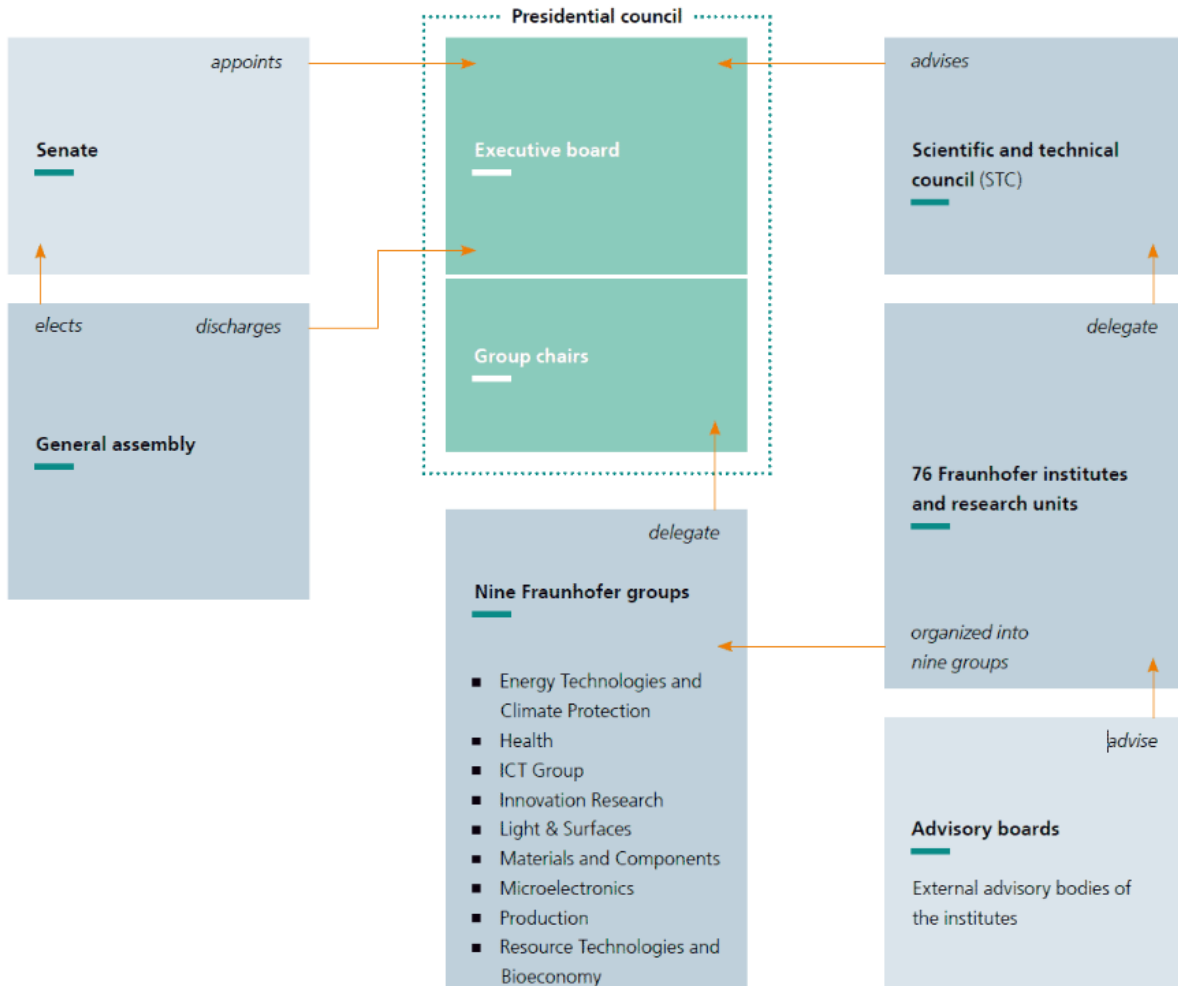
2.3.2 מכוני מחקר ממשלתיים בגרמניה - קבוצת Fraunhofer

בשנת 2020 הושקעו 107 מיליארד יורו במו"פ בגרמניה, כ-2.8% מהתמ"ג. מתוכם, 30% מומנו על ידי המגזר הציבורי (ממשלות פדרליות ומדינות). מימון המו"פ מתואם בין הממשל הפדרלי המרכזי לבין 16 המדינות בפדרציה.

לגרמניה יש אסטרטגיית מו"פ מאוד ברורה, ויש לה מטרה להגיע ל-3.5% מהתמ"ג עד 2025. יש לה 'תוכניות מסגרת' שמפרטות אילו תחומים יקבלו עדיפות, וכיצד יושקע הכסף.

לגרמניה יש ארגון מו"פ ייחודי המכונה פראונהופר - Fraunhofer. הארגון כולל 76 מכוני מחקר הפרוסים ברחבי גרמניה. 76 מכוני המחקר מאורגנים בתשע קבוצות, כל אחת עם מיקוד מחקר ייעודי. כל אחד ממכוני המחקר אחראי על קידום הנוכחות שלו בשוק ועל ניהול התקציב שלו. למרות שהארגון של פראונהופר הוא בעצם ארגון מבוזר, המבנה שלו מאפשר גם אסטרטגיה מוסכמת מרכזית וניהול ריכוזי יעיל. גופים וועדות שונות אחראים על תיאום, התייעצות ומנהיגות ברחבי הארגון בכללותו (איור 9 מציג את מבנה הארגון).

איור 9: מבנה הארגון של פראונהופר



מקור: <https://www.fraunhofer.de/en/about-fraunhofer/profile-structure/structure-organization.html>

מכון Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) הוקם בשנת 1949 והוא כיום מכון המחקר היישובי הגדול ביותר באירופה ללא מטרת רווח. המכון מפעיל כיום 66 מכונים ויחידות מחקר עצמאיות. במכון כוח אדם של למעלה מ-22,000, מתוכם כ-6,000 סטודנטים. החזון של המכון הוא לבצע מחקר יישומי בשיתוף פעולה הדוק עם התעשייה והמגזר הציבורי. תחומי המחקר מכונים לחלוטין לתועלת החברה: בריאות, ביטחון, תקשורת, אנרגיה ואיכות הסביבה.

מבחינה אדמיניסטרטיבית, פריינהופר נהנית מאוטונומיה גבוהה בניהול. אין התערבות ממשלתית בבחירת פרויקטי המחקר והערכת הביצועים מבוססת על התרומה הכוללת לכלכלת גרמניה. לממשלה יש רמה מסוימת של סמכות בבחירת הנשיא של פריינהופר. אך המעורבות הממשלתית היא פחות ממכונים במדינות אחרות, שכן חברי הדירקטוריון הם גם מהתעשייה ומהאקדמיה.

מימון התקציב מתחלק בין הממשלה המספקת 1/3 מכלל תקציב פרויקט המו"פ. 2/3 נוספים הם במימון חיצוני (תעשייה, מענקים תחרותיים ממשלתיים או ממקורות אחרים כמו האיחוד האירופי). לממשלה יש מדיניות הממריצה מכונים לעבוד עם התעשייה (על ידי קרנות מימון יעודיות), המימון החיצוני הוא קריטריון קפדני מאוד להערכת הביצועים של מכוני המו"פ.

מחקר חוזים הוא הצורה הפורמלית והחשובה ביותר בשיתוף פעולה עם התעשייה. זה מבטיח שהמחקר המבוצע במכון, רלוונטי לצרכים של התעשיות. מחצית מהמחקרים הממומנים בצורה זו הן חברות גדולות, והמחצית השנייה היא על ידי חברות קטנות ובינוניות.

גם לערוצים הבלתי פורמליים יש תפקיד משמעותי. אופן האינטראקציה ה"בלתי פורמלי" ביותר הוא הניידות של החוקרים של מהמכון לתעשייה. זו מדיניות מכוונת מאחר ו-60 אחוז מהחוקרים במכון עובדים בחוזה לתקופה קצובה של 3-5 שנים. לאחר מכן הם נאלצים לחפש עבודה בתעשייה. אופן זה של מדיניות מייצר קשרים ושיתופי פעולה. המכון מנהל מסד נתונים של 'בוגרים'. בוגרים רבים ממשיכים שומרים על קשר עם פריינהופר ומייצרים שיתופי פעולה עם חברות בהן הם עובדים כעת. מבחינה אזורית, לפריינהופר יש גם תרומה אזורית. תרומה זו נוצרת על ידי עידוד עבודה עם תעשיות מקומיות ואוניברסיטאות ופיתוח התמחות של תחומים ספציפיים באזור⁴.

פריינהופר פועלת כמתווך בין אוניברסיטאות וחברות. רוב מכוני המו"פ שלה ממוקמים באוניברסיטאות. מנהלי המכונים הם בדרגת פרופסור. רובם מגיעים מאוניברסיטאות, ואלה שמגיעים מהתעשייה, יכולים לאחר עבודה כמנהלי מכון, להתמנות לפרופסור באוניברסיטה. סטודנטים כבר בתואר ראשון יכולים להתחיל לעסוק כעוזרי מחקר במכונים של פריינהופר בתור עוזרי מחקר, ולהמשיך לעבוד במהלך התואר השני והדוקטורט שלהם. לאחר סיום הלימודים, הם רשאים להמשיך בעבודתם למשך תקופה קצובה של 3-5 שנים לפני היציאה לתעשייה.

⁴ לדוגמה, מכון Fraunhofer for Integrated Systems and Device Technology (IISB) מתמחה במו"פ יישומי בתחומי המיקרו-ננו-אלקטרוניקה, אלקטרוניקת הספק ומכטרוניקה. המכון ממוקם בארלנגן בשיתוף עם אוניברסיטת ארלנגן, שהקתדרה שלה בנושא מכשירי אלקטרוניקה מזהה עם פריינהופר, ומעבדת מו"פ של סימנס. בדומה, מכון פראונהופר להנדסת ייצור ואוטומציה IPA מתמחה בנושאים ארגוניים וטכנולוגיים בסביבת הייצור של תעשיות מתקדמות, לרבות תעשיות רכב ותעשיות אחרות. המכון ממוקם במשותף עם אוניברסיטת שטוטגרט ומעבדות מו"פ של חברות ענק גרמניות בתעשיית הרכב.

לפראונהופר משרד בבריסל - משרד האיחוד האירופי של פראונהופר מטרתו לחבר את ההנהלה והחוקרים של פראונהופר לנוף המחקר והחדשנות האירופי. המשימה שלהם היא לתמוך במועצת המנהלים של Fraunhofer ובמכונים בנושאי מחקר של האיחוד האירופי, להביא את הנושאים הללו למודעות שלהם באופן יזום ולספק אוריינטציה באמצעות המומחיות שלהם באיחוד האירופי. כמו כן, הם מייצגים את עמדות פראונהופר בהקשר של מדיניות מחקר וחדשנות אירופית ויוזמים שיתופי פעולה אסטרטגיים מחקריים באמצעות הרשת האירופית. הם מספקים פלטפורמה ייחודית לתקשורת ושיתוף פעולה עם מוסדות אירופיים וארגונים שותפים אחרים בבריסל כדי להציג את המשמעות של מחקר יישומי וחדשנות⁵.

2.3.3 מכוני מחקר ממשלתיים באוסטרליה

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)

מכון המחקר הלאומי האוסטרלי - CSIRO הוא הסוכנות הממשלתית הפדרלית למחקר מדעי באוסטרליה בפריסה רחבה ברחבי אוסטרליה. CSIRO הוקם ב-1916 כחלק מתהליך בניית המדינה והוקם כמועצה המייעצת למדע ולתעשייה. ב-1920 התפתח למכון למדע ולתעשייה ובהמשך למועצה למחקר מדעי ותעשייתי (CSIRO). המחקר ב- CSIRO התמקד בתעשיות ראשוניות ומשניות. בתחילת קיומו הקים חטיבות ללימוד בריאות בעלי חיים ותזונת בעלי חיים. זה עזר לאוסטרליה להקים תעשיות ראשוניות כמו תעשיות כותנה. לאחר השפל הגדול, ה- CSIRO התרחב לתעשיות נוספות של ייצור.

במסגרת אסטרטגיית CSIRO 2020, פורסם החזון החדש של CSIRO - להיות זרז החדשנות ולהגביר את ביצועי החדשנות של אוסטרליה. המשימה היא ליצור ערך ללקוחות באמצעות חדשנות שמספקת השפעה חיובית על אוסטרליה. לפני כן, CSIRO התמקדה יותר במחקר בסיסי. הסיבה לשינוי היא שקובעי המדיניות של אוסטרליה והנהלת CSIRO חשבו ש-CSIRO צריכה לטפל בסוגיית הקשרים החלשים בין האקדמיה לתעשייה. CSIRO צפויה לטפל בבעיה של כשלים מערכתיים בשוק. כמו כן, CSIRO מקדמת אוריינטציה גלובלית של יותר שיתוף פעולה עם שותפים זרים.

CSIRO פועלת באמצעות שלוש חטיבות עסקיות:

- השפעה על המדע: 14 יחידות עסקיות עם התמקדות באתגרים הגדולים ביותר העומדים בפני המדינה.
- תשתיות ואוספים לאומיים: CSIRO מנהלת תשתיות ואוספים ביולוגיים לטובת המחקר והתעשייה.
- שירותי CSIRO: CSIRO מספקת מוצרים ושירותים מסחריים, ממוקדי לקוח עבור התעשייה, הממשלה והקהילה, כולל חינוך, הוצאה לאור, טכנולוגיות תשתית ומעורבות של ארגונים קטנים ובינוניים.

הכיוון של CSIRO נקבע על ידי מועצת CSIRO וצוות ההנהלה של CSIRO. מועצת CSIRO מדווחת לשר התעשייה והמדע. חברי הדירקטוריון נבחרים על ידי השר בהתייעצות עם יו"ר המועצה. רוב חברי הדירקטוריון הם בעלי תפקידים בכירים מהתעשייה או מחברות הון סיכון.

⁵ מקור: <https://www.fraunhofer.de/en/about-fraunhofer/science-policy/fraunhofer-brussels.html>

מהדו"ח השנתי לשנת 2020-21 עולים הנתונים הבאים: 5,672 אנשים עובדים ב 53 אתרים ברחבי אוסטרליה ובעולם. 160,000 תלמידים השתתפו בתוכניות החינוך שלה ל-STEM. מכוני המחקר עבדו עם 550 משתפי פעולה ולקוחות בינלאומיים מ-69 מדינות. הערכה היא כי על כל \$1 שמושקע ב-CSIRO, מוחזר ערך של לפחות \$8.40 לעם האוסטרלי. מאז 2017, קרן החדשנות CSIRO סייעה לבנות 42 חברות טכנולוגיות, שיצרו למעלה מ-1,200 משרות טכנולוגיות.⁶

תשעים אחוז מהמחקר נעשה עם שותפים. רק 10% הם מחקר בסיסי ללא תוצאות מיידיות. זה משקף את השינוי במיקוד של CSIRO מארגון למחקר בסיסי לזרז חדשנות, כפי שהוזכר קודם לכן. אף על פי כן, קיימת ביקורת על השינוי הזה. הטעה היא ש-CSIRO צריכה לשמר את המחקר הבסיסי על מנת להיות זרז חדשנות. הדבר נכון במיוחד בתחומי חקלאות שבהם המחקר הבסיסי מהווה בסיס משמעותי לחדשנות. הטענה שהמחקר של CSIRO צריך להשקיע מאמץ בפתרון בעיות מדעיות ובאותו הזמן להועיל בסופו של דבר לחברה. כמו כן, אם CSIRO רוצה לשמור על תפקידה כיועצת מדעית ראשית לממשלה כמו היום, היא זקוקה להבנה מעמיקה של המדע והתפתחותם העתידית. לגבי בחירת פרויקט, אומצה גישה מעורבת של בחירה "מלמטה למעלה" (סקרנות של חוקרים) ו"מלמעלה למטה" (הנחיות מדיניות מצד המנהלים). לכל יחידה עסקית של CSIRO יש קבוצות ייעוץ לתעשייה שיכולות להמליץ על נושאי מחקר. כל מגזר תעשייתי עורך גם סקרי תעשייה המשמשים בתהליכי הבחירה. עבור כל פרויקט, יש להעריך את ההשפעה על החזר על ההשקעה. ל-CSIRO 54 אתרים ברחבי הארץ. כל סניף מקומי אמור לעבוד בשיתוף פעולה הדוק עם חברות מקומיות, ממשלות ואוניברסיטאות. כל סניף מתמקד באתגרים מקומיים.

מחקר בחוזה/שיתופי הוא האופן החשוב ביותר מבחינת יצירת הכנסות. CSIRO משתפת פעולה עם ארגונים ברחבי אוסטרליה וברחבי העולם במגוון דרכים, כולל שיתופי פעולה אסטרטגים, פרויקטים ומיזמים משותפים.

בשנת 2015, CSIRO החלה להחזיק בקרן הון סיכון משלה (CSIRO Technology Venture Fund) להשקעה בחברות. הקרן היא 200 מיליון דולר: 70 מיליון דולר מהממשל הפדרלי, 30 מיליון דולר מ-CSIRO ו-100 מיליון דולר מהתעשייה. מתוכם, 5 מיליון הוקצו לתוכנית האקסלרטור לניהול קרן הון סיכון.

CSIRO משתפת פעולה עם אוניברסיטאות ברחבי אוסטרליה כדי לבצע פרויקטים מחקריים, פרסומי מחקר משותפים והנחייה משותפת של סטודנטים. חוקרי CSIRO רשאים לשהות 20% מזמנם באוניברסיטאות במסגרת הסדר מינוי משותף. לרוב החוקרים יש מינוי משותף שנמשך בדרך כלל 3-5 שנים. CSIRO עבדה עם שותפים (אוניברסיטאות, מכוני מחקר ממשלתיים וחברות) ביותר מ-80 מדינות ברחבי העולם.

⁶ <https://www.csiro.au/en/about/Corporate-governance/annual-reports/21-22-annual-report>

2.3.4 מכוני מחקר ממשלתיים בטאיוון

Industrial Technology Research Institute (Taiwan)

המכון לחקר טכנולוגיה תעשייתית (ITRI) הוא מכון מחקר ציבורי ללא מטרת רווח המפוקח חלקית על ידי משרד הכלכלה (MOEA). המכון הוקם ב-1973 כשילוב של שלוש מעבדות של MOEA. המכון ממוקם בפארק התעשייתי המבוסס על מדע Hsinchu, שבו יש הרבה תאגידים רב-לאומיים זרים וחברות טייוואניות, ושתי אוניברסיטאות לאומיות (National Hsing Hua ו-National Chao Tung) המספקות בוגרים באיכות גבוהה ומחקר שיתופי.

המשימה של ITRI היא להיות חוד החנית של תעשיות חדשות ומשדרג את הקיימות. ITRI ממצבת את עצמה כ"גשר" או "שותף" עבור חברות טייוואניות על ידי א) הובלה של פרויקטי מו"פ לאומיים; ב) הכנסה של טכנולוגיות; ו-ג) טיפוח כישרונות ועידוד יזמות. ל-ITRI שש מעבדות מחקר: טכנולוגיה ומכשירים ביו-רפואיים, אנרגיה ירוקה וסביבה, חומרים וכימיים, מכונות ומערכות, מידע ותקשורת, אלקטרוניקה ואופטואלקטרוניקה (נכון ל-2014).

ITRI גיבשה אסטרטגיה טכנולוגית ומפת הדרכים לשנת 2030, שבהן היא משפרת את הפיתוח של טכנולוגיות המאפשרות אינטליגנציה ומתמקדת בשלושה תחומי יישומים:

- חיים חכמים (Smart Living) – כולל נושאים כגון: מכשירים ושירותים מותאמים אישית; ניידות אוטונומית; תעשייה חכמה; בינה מלאכותית; מוליכים למחצה; תקשורת; אבטחת סייבר וענן; חישה מרחוק.
- בריאות איכותית (Quality Health) - שירותי בריאות חכמים מותאמים אישית
- וסביבה בת קיימא (Sustainable Environment) - כלכלה מעגלית; ייצור חכם; אנרגיה ירוקה וסביבה

מבחינת הכנסות ITRI קבעה יעד מפורש של מחצית מההכנסות השנתיות שלה מהתעשייה. במציאות, 65% מההכנסות מגיעים מהמגזר הציבורי, בעיקר מ-MOEA (בעיקר מתוכנית לפיתוח טכנולוגיה) ועוד 35% מגיעים מהתעשייה. היחס הזה לא השתנה לאורך השנים. ראוי לציין שאין מענק גוש מהממשלה. כל התקציבים מהממשלה מבוססים על פרויקטים ותחרותיים. התקציב השנתי הוא 20 מיליארד דולר טאיוואן חדש, כמחצית מהם נובעים מכספים שזכו בתחרות מהממשלה והחצי השני מפרויקטי מחקר חוזיים, מתן שירותים והעברה טכנולוגית. ל-ITRI כ-6000 עובדים (Ph.D 1,393 ו-3,422 מאסטר, 1,186 בוגרי תואר ראשון).

2.3.5 מכוני מחקר ממשלתיים בקנדה

מחקר במגוון רחב של תחומים מתבצע במוסדות להשכלה גבוהה ובמכוני מחקר בקנדה. המועצה הלאומית למחקר (NRC) היא הארגון המוביל של ממשלת קנדה למחקר ופיתוח. יש לה 20 מכוני ותכניות לאומיות המתמקדות במדעי החיים, מדעי הפיזיקה, הנדסה, טכנולוגיה ותמיכה בתעשייה, וניהול תאגידי. לקנדה יש גם מכוני מחקר לא-ממשלתיים רבים הנהנים ממענקים ציבוריים, כולל אלה מה-NRC, וממענקים פרטיים. דוגמאות למכוני מחקר כוללים את מכון פרייזר ואת מכון המחקר הקנדי למדיניות חברתית (אוניברסיטת ניו ברונסוויק), המתמקדים במדיניות ציבורית וחינוכית במגזר המדיניות החברתית; המכון הקנדי למחקר

מתקדם (CIFAR) המתמקד במדעים, עם מחקר על ננוטכנולוגיה, רשתות גנטיות וחומרים קוונטיים בין התוכניות שלהם; ו-FPInnovations המתמקד במחקר יערנות.

2.3.6 השוואה בין חמישה מכוני מחקר ציבוריים במדינות נבחרות⁷

הטבלה הבאה משווה בין חמישה מכוני מחקר מחמש מדינות: Fraunhofer – גרמניה; NIST – ארה"ב; CSIRO – אוסטרליה; AIST – יפן; ו-ITRI – טאיוון.

טבלה 3: השוואת מאפייני מכוני מחקר ממדינות נבחרות

מדינה שם המכון שנת הקמה	גרמניה Fraunhofer 1949	אוסטרליה CSIRO 1916	יפן AIST 1948	ארה"ב NIST 1901	טאיוון ITRI 1973
הכנסות (M\$)	2476 (2012)	875 (2014)	940 (2013)	1004 (2014)	631 (2012)
מספר מועסקים	22000	5200	2900	3000	6000
יחס המימון: ממשלה	1/3	60%	75%	ברוב ממשלתי	65%
תעשייה/מימון תחרותי	2/3	40%	25%		35%
מדיניות לשת"פ עם התעשייה	חוזי מחקר עם התעשייה, ניידות אנשים, מתווך בין התעשייה לאוניברסיטאות	חוזי מחקר עם התעשייה, מתן רישיונות	מאגדי מחקר, חוזי מחקר ומתן רישיונות	תשתיות מדעיות גדולות, פועל כמתווך בין מומחים מקומיים ומאגדי מו"פ כדי לעזור לעסקים קטנים ובינוניים	חוזי מחקר, ניידות אנשים, מאגדי מו"פ, חממות, מתן רישיונות, עידוד מיזמים

אמנם כל מכוני המחקר הציבוריים שהוצגו מטרם העיקרית היא חיזוק התעשייה, הם מציגים וריאציות באופני האינטראקציה שלהם בתוך מערכות החדשנות הלאומיות בהתאמה. Fraunhofer, CSIRO ו-ITRI מינפו מחקר חוזים כאסטרטגיה מרכזית, בעוד ש-NIST ו-AIST שמות דגש חזק יותר על מחקר פנימי יסודי כדי לתת מענה לדרישות התעשייה.

ל-Fraunhofer ו-ITRI יש חשיבות רבה בהעברה לא רשמית של טכנולוגיה באמצעות ניידות של חוקרים עם שותפים מהתעשייה. לעומת זאת, ב-NIST, ההתמקדות היא בחוקרים בפוסט-דוקטורט בתחילת הקריירה שעוברים בעיקר לתפקידים באוניברסיטה.

⁷ מקור: Intarakumnerd, P., & Goto, A. (2018). Role of public research institutes in national innovation systems in industrialized countries: The cases of Fraunhofer, NIST, CSIRO, AIST, and ITRI. *Research Policy*, 47(7), 1309-1320.

2.4 מיפוי ותמונת מצב של מכוני מחקר ממשלתיים בישראל

בחלק זה של הדו"ח יעשה שימוש בעבודה שבוצעה בשנת 2018 במוסד נאמן בנושא: תפוקות מחקר ופיתוח בישראל / פרסומים⁸. עבודה זו פורסמה במסגרת פרויקט תפוקות מחקר ופיתוח בישראל - פרסומים מדעיים. הדו"ח כלל פרק בנושא מכוני מחקר ממשלתיים בישראל (פרק 1) תוך התמקדות בנושא הפרסומים המדעיים. בדו"ח זה נציג נתונים מעודכנים רלוונטיים ונוסיף נתונים חדשים על פי הצורך (כל הנתונים בדו"ח מקורם בנתונים תפוקות מחקר ופיתוח בישראל / פרסומים למעט מיקרים שיאמר אחרת).

2.4.1 רקע

מערכת המחקר האזרחי בישראל מתבססת על שלושה מסלולים עיקריים⁹: מחקר מדעי בסיסי המבוצע בעיקרו על ידי תשע אוניברסיטאות המחקר; מחקר ופיתוח (מו"פ) תעשייתי-אזרחי המבוצע במגזר העסקי. מממון ברובו על ידי המגזר עצמו ויותר ממחצית על ידי מקורות חו"ל, ומסתייע על ידי משרדי ממשלה שונים ובעיקר על ידי רשות החדשנות; מחקר מכוון ממשלתי המבוצע על ידי מכוני המחקר הממשלתיים, במנהלי המחקר ובאמצעות המדענים הראשיים במשרדים השונים ובאוניברסיטאות.

מגזרים אלה מבצעים פעילות מחקר ופיתוח שונה באופייה ומטרותיה. כך למשל, המגזר העסקי מבצע פעילות מחקר ופיתוח יישומית בעלת ערך מסחרי, אשר עתידה להשיא את רווחי החברה המבצעת פעילות זו. המגזר האקדמי, לעומת זאת, אמון באופן מסורתי על מחקר בסיסי שאינו מכוון, ומונע על ידי סקרנותו של החוקר. המגזר הממשלתי אחראי, על פי רוב, על ביצוע מחקר ופיתוח יישומי בהתאם למדיניות הממשלה ולמטלות השלטוניות.

המחקר האקדמי והמו"פ התעשייתי עצמאיים בפעילות המו"פ שלהם, אך מקבלים סיוע תקציבי מטעם הממשלה: הממשלה משתתפת בתקצוב המחקר האקדמי באמצעות הוועדה לתכנון ותקצוב (ות"ת) שליד המועצה להשכלה גבוהה. המו"פ התעשייתי מתבסס בעיקר על מקורותיו אך מסתייע בתקצוב ממשלתי, הנעשה בעיקר באמצעות רשות החדשנות.

במסגרת המו"פ הממשלתי נערכות פעילויות של מחקר יישומי שהוגדרו כמשימות לאומיות, המכסות תחומי מו"פ שאינם מטופלים על ידי האקדמיה או המגזר העסקי ולכן יש לבצען במסגרת ממלכתית או ממשלתית. למשל, תשתית מו"פ החיונית לשימור ופיתוח תשתיות לאומיות כגון מים, משאבי טבע, חקלאות, חקר הים ועוד; וקיום מחקרים בעלי תועלת משמעותית לציבור בנושאי איכות חיים, שטחים ירוקים, בריאות המזון ועוד.

העילה המרכזית לקיומו של מחקר יישומי במסגרת ממשלתית ובמימונה היא קיומם של תחומי מחקר שלהם חשיבות רבה, המשקפים צורך כללי אשר בשל העדר השקעות מספיקות בתחום זה מן המגזר הפרטי צפוי כי לא יזכו להשקעה מספקת, אם יהיו נתונים לכוחות השוק. הסיבות האפשריות לכשל שוק זה הן, בין השאר, היותם של התוצרים טובין

⁸ ג' דפנה, לביד נועה, ברזני אלה. תפוקות מחקר ופיתוח בישראל / פרסומים מדעיים חיפה, ישראל, מוסד שמואל נאמן, 2018. <https://www.neaman.org.il/R&D-Outputs-in-Israel--Analysis-of-Scientific-Publications>

⁹ מרכז המחקר והמידע של הכנסת, "בדיקת מצבם של מכוני המחקר הממשלתיים", רון תקוה, 12 בספטמבר 2006
מרכז המחקר והמידע של הכנסת, "מידע על מחקר מדעי ומחקר ופיתוח בישראל", רועי גולדשמידט, 3 בפברואר 2011
מרכז המחקר והמידע של הכנסת, "תפקידים ומעמדם של המדענים הראשיים במשרדי הממשלה", רועי גולדשמידט, 19 ביוני 2016

ציבוריים שלא צפוי שיופק מהם רווח כלכלי ישיר (למשל ניטור, הערכה וחיזוי של מצבם של אזורי הים הסמוכים למדינת ישראל וימותיה הפנימיות; ביצוע סקרים; פיקוח ורישוי של בעלי חיים); תחומים בהם יש קושי לשמור על הקניין הרוחני; פרויקטים להם עלויות גבוהות וזמן רב שצפוי לחלוף מראשית המחקר ועד לסיום הפיתוח.

מבחינה ארגונית, מכוני המחקר הלאומיים פועלים תחת סמכות המשרדים הממשלתיים הרלוונטיים, כאשר לרוב המשרדים יש גם לשכת מדען ראשי שאמורה לעסוק בהתוויית צרכי המחקר לשם גיבוש המדיניות. כך, במשרד החקלאות, פועל ראש מינהל המחקר החקלאי (מכון וולקני) ובנוסף פועלת לשכת מדע"ר. בשנת 2009 החליטה הממשלה על הקמה של מינהל המחקר למדעי האדמה והים במשרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, שאמור לאגד תחתיו את המכון הגיאולוגי, המכון הגיאופיסי והחברה לחקר ימים ואגמים לישראל - חיא"ל. המלצה זו לא מומשה עד היום במלואה והקמת מינהל זה לא הושלמה⁹. חלק מתחומי העיסוק של מינהל האדמה והים, האמור, כרוכים בתחומי פעילות של לשכת המדען הראשי במשרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים.

אכן, במהלך השנים הוקמו מספר וועדות והוגשו מספר מחקרים בנושא פעילות המדענים הראשיים במשרדי הממשלה ופעילות מכוני המחקר הממשלתיים, אך נראה כי הקשר בין מינהלי המחקר העוסקים במחקר המצוי בתחומי המטלות השלטוניות של הממשלה – ולכן פועלים תחתיה, לבין לשכות המדענים הראשיים – שאמורות לעסוק בהתוויית צרכי המחקר לשם גיבוש המדיניות, לא מוסדר עדיין בצורה ברורה⁹. כך, כללנו את מיגל ברשימת המכונים הממשלתיים – למרות שהוא נמצא בבעלות החברה לפיתוח הגליל, זהו מרכז מו"פ אזורי אשר בדומה למרכזים אחרים בפריפריה נתמך על ידי משרד המדע. באופן דומה, גם מכון גרטנר מוגדר משפטית כחברה לתועלת הציבור, אך מהווה מסגרת מחקרית לאומית לחקר אפידמיולוגיה ומדיניות בריאות בישראל ויעודו המרכזי הוא לסייע למערכת הבריאות ולמשרד הבריאות בקביעת מדיניות בריאות מושכלת ובפיתוחה.

בפרק זה אנו מציגים את תמונת הפרסומים המדעיים של מכוני המחקר הממשלתיים המובילים במספר הפרסומים. אחד היעדים המוצהרים של מכוני המחקר הממשלתיים הינו פרסום מחקרים ומאמרים מקצועיים, וניתוח פרסומים אלה מאפשר לעמוד על תרומתם המחקרית של המכונים הממשלתיים. נתוני הפרסומים של ישראל מוצגים במקביל כדי לתאר את פרסומי המכונים בהקשר הכללי של המחקר בישראל. עם זאת, השוואה פשוטה בין שתי הקבוצות (פרסומי המכונים הממשלתיים וכלל פרסומי ישראל) אינה תקפה מכמה סיבות: יש הבדל גדול במספר הפרסומים בין שתי הקבוצות; פרסום מחקרים הוא רק יעד אחד של המכונים הממשלתיים (חשוב לציין שחלק מהפרסומים של המכונים מופיע בפורמט של דו"חות ולא כמאמרים ולכן אינם נכללים בספירה של המאגרים הביבליומטריים. נתוני הפרסומים המדעיים בפרק זה אינם משקפים את כלל פרסומי המכונים אך עשויים לשמש כפרוקסי להערכת השינויים והמגמות לאורך זמן).

בישראל משנת 2000 פועל פורום המדענים הראשיים¹⁰. הפורום מאגד בתוכו את המדענים הראשיים הקיימים מ-11 משרדי הממשלה: משרד האנרגיה; המשרד לביטחון לאומי; משרד הבריאות; המשרד להגנת הסביבה; משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה; משרד החינוך; משרד החקלאות; משרד המודיעין (מנהלת מודיעין לאומי); משרד הקליטה; משרד הרווחה והביטחון החברתי (אגף המחקר); משרד התחבורה והבטיחות בדרכים.

המדענים הראשיים במשרדי הממשלה מהווים את הזרוע הלאומית של המחקר המדעי היישומי בישראל. לצד המחקר הבסיסי, המבוצע בעיקר במוסדות ההשכלה הגבוהה במימון המל"ג, והמו"פ התעשייתי המובל ע"י רשות החדשנות, הרי שפורום המדענים הראשיים והמדענים הראשיים במשרדי הממשלה, אמונים על קידום מחקר מדעי יישומי, המכוון לצרכים של המשק והחברה, כל משרד בתחומו.

מחקר יישומי במסגרת ממשלתית קיים בעיקר כדי לתת מענה לתחומי מחקר חיוניים המשרתים צורך משותף. תחומים אשר המגזר הפרטי בוחר שלא להשקיע בהם מסיבות שונות. כגון: אתגרים בשמירה על קניין רוחני, פרויקטים בעלי עלויות גבוהות ולוחות זמנים ארוכים של מחקר עד פיתוח, ואופי המוצרים המתקבלים כמוצרים ציבוריים ללא רווחיות כלכלית מיידית. תחומים בהם המדינה מאמינה שכוחות השוק לבדם אינם מספיקים כדי להניע השקעות וביצוע מחקר בהם.¹¹

חלק מחקר זה מתבצע במכוני המחקר הממשלתיים הכפופים למדען הראשי במשרדי הממשלה השונים:

- יחידת סמך של משרד החקלאות:
 - [מינהל המחקר החקלאי - מכון וולקני](#)
 - [השירותים הווטרינריים ובריאות המקנה](#)
- מנהל המחקר למדעי האדמה והים (אחריות משרד האנרגיה)
 - [חקר ימים ואגמים לישראל \(חיא"ל\)](#)
 - [המעבדה לחקר הכנרת ע"ש יגאלן אלון](#)
 - [המכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה](#)
 - [המרכז הלאומי לחקלאות ימית](#)
 - [המכון הגיאופיסי לישראל](#)
 - [המכון הגיאולוגי לישראל](#)
- יחידות סמך של משרד הביטחון
 - [הקרית למחקר גרעיני - נגב \(קמ"ג\)](#)
 - [המרכז למחקר גרעיני - שורק \(ממ"ג\)](#)
 - [המכון למחקר ביולוגי בישראל](#)
- החברה לפיתוח הגליל
 - [מיגל - מכון למחקר מדעי בגליל](#)

¹⁰ במסגרת החלטת ממשלה מס' 2895(מט/16): "מדענים ראשיים במשרדי הממשלה"

¹¹ <https://main.knesset.gov.il/Activity/committees/Science/Documents/mmm-mada.pdf>

2.4.2 מינהל המחקר החקלאי - מכון וולקני

מכון וולקני הוא כיום יחידת סמך של משרד החקלאות וגם מוסד המחקר הגדול ביותר לחקר החקלאות והסביבה בישראל. מכון וולקני נוסד לפני כמאה שנה וקריו על שמו של יצחק אלעזרי-וולקני (וילקֶנסקי), מייסד תחנת הניסויים החקלאיים, אשר היוותה את הבסיס להתפתחותו.

במינהל המחקר החקלאי פועלים כ-200 מדענים בעלי תואר דוקטור, כ-300 מהנדסים וטכנאים, ולמעלה מ-220 סטודנטים לתארים שונים. אנשי המינהל מלמדים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל כמו גם בקורסים שונים לתלמידים מהארץ ומחול"ל, ומשמשים כמנחים לתלמידים לתארים גבוהים.

מינהל המחקר החקלאי מתמקד במספר נושאים מרכזיים, אשר מהם נגזרים תחומי מחקר נוספים: א. סביבה ב. איכות ובטיחות מזון ג. מים (כמות ואיכות) ד. היסכון בידיים עובדות ה. חקלאות ימית ו. הזנת בע"ח ז. הבטחת עתודות מזון לאוכלוסייה.

על בסיס הנושאים הללו, המינהל כולל תחתיו מספר מכוני מחקר: מדעי הצמח, חקר בעלי חיים, הגנת הצומח, מדעי הקרקע המים והסביבה, חקר תוצרת חקלאית ומזון, הנדסה חקלאית, מרכז המחקר גילת לחקלאות על סף המדבר, נוה יער, המרכז לאגרו-ננוטכנולוגיה, מרכזים בינתחומיים – מרכז בין תחומי למיקרוביולוגיה של החי הצומח והסביבה.

על פי נתוני תקציב המדינה¹² - הצעת תקציב לשנות הכספים 2023-2024, הצעת התקציב לשנת 2023 להוצאות השוטפות לפעילות¹³ של המינהל מחקר החקלאי עמד על 386,337 ₪ - 396,552 לשנת 2024.

תקציבי המחקר של חוקרי המכון הוולקני ממומנים על ידי מקורות תחרותיים, חלקם לאומיים ואחרים בין-לאומיים. במכון מתבצעים כ-700 מחקרים במגוון רחב של נושאים כפי שהוזכרו לעיל.¹⁴

2.4.3 השירותים הווטרינריים ובריאות המקנה

השירותים הווטרינריים פועלים בשלושה תחומים מרכזיים: בריאות הציבור (מוצרים מן החי), בריאות בעלי החיים ורווחת בעלי החיים. השירותים הווטרינריים פועלים למניעת מחלות בעלי חיים ושליטה בהן (כולל מחלות המשותפות לאדם ולבעלי חיים), מפקחים על יבוא ויצוא בעלי חיים ותוצרתם, ומבצעים רישוי ובדיקת תרופות ותרכיבים, רישוי רופאים וטרינרים, פיקוח על רשויות מקומיות ועל משחטות, מניעת שאריות מסוכנות במזון מן החי ומניעת צער בעלי חיים וכלבת.

¹² https://www.gov.il/BlobFolder/dynamiccollectorresultitem/ministry_of_agronomy_2021_2022/he/state-budget_2021-2022_Agronomy_Prop_3.pdf

¹³ הוצאות אלה כוללות את כל הוצאות השכר והתפעול של מינהל המחקר החקלאי. ההוצאה על השכר כוללת את כל הוצאות השכר והנלוות של עובדי מינהל המחקר החקלאי, לרבות תשלום בגין אמצעים הניתנים לעובדים לביצוע עבודתם. הוצאות התפעול והפעילות המקצועית כוללות הוצאות הנהלה, מינהל מדעי, תפעול ורכב, דואר וטלפונים, נסיעות לחו"ל, מחקרים במוסדות חוץ, התקנות ורכישות, ביצוע מחקרים תשתיתיים במסגרת מכוני מחקר שונים, מרכזי מחקר (גילת ונווה יער) וחוות חקלאיות (כרי דשא, מתתיהו ומגדה)

¹⁴ המקור: מתוך ראייון עם ראש מינהל המחקר החקלאי, פרופ' אלי פיינרמן, 08.04.2021, נציבות שירות המדינה

עיקר המחקרים לטווח קצר ברפואה וטרינרית המתקיימים במכון הם מחקרים יישומיים, שמטרתם מתן פתרונות ומענה לבעיות השעה בבריאות בעלי-חיים, בריאות הציבור ובטיחות מזון מן החי. לעומתם, עוסקים מחקרים ארוכי-טווח בפיתוח תרכיבים ובמחקר בסיסי.

2.4.4 חקר ימים ואגמים לישראל (חיא"ל)

חקר ימים ואגמים לישראל (חיא"ל) היא חברת מחקר ממשלתית לתועלת הציבור (חל"צ), ללא כוונות רווח (מלכ"ר), זרוע ביצוע של הממשלה, שהוקמה ב-1967 על מנת ליצור ידע לצורך ניצול מושכל ושימור של משאבי הים, החופים והמים של ישראל.

חיא"ל עוסקת במחקר ופיתוח בתחומי מדעי הים (אוקיאנוגרפיה) תחת המכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה – חיפה; מדעי האגמים (לימנולוגיה) במעבדה לחקר הכנרת; וחקלאות וביוטכנולוגיה ימית במרכז הלאומי לחקלאות ימית – אילת.

- המכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה עוסק במחקר ופיתוח במדעי הים ומספק מידע וייעוץ מקצועי לממשלה ולמגזר הציבורי בהקשר לניצול בר-קיימא ושימור של משאבי הים והחופים של ישראל. המכון כולל ארבע קבוצות מחקר: אוקיאנוגרפיה פיזיקלית, כימיה ימית, גיאולוגיה ימית ותהליכים חופיים, וביולוגיה ימית. בבניין המכון נמצאות גם הנהלת חיא"ל ומחלקות מרכזיות (מחלקת ים, יחידת מחשב והמעבדה לאלקטרוניקה). במכון פועל מרכז המידע הימי הלאומי, אשר מרכז, מתעד ומפיץ נתונים ומידע על הסביבה הימית של ישראל. חלק ניכר מהמחקרים במכון עוסק בנושאים שיש בהם עניין אזורי וגלובלי. המכון משתף פעולה עם אוניברסיטאות ומכוני מחקר רבים ברחבי העולם ומשתתף ומייצג את ישראל בתוכניות מחקר וניטור רב-לאומיות, כגון תכנית הניטור במסגרת אמנת ברצלונה להגנה על הים התיכון, מערכות הניטור והחיזוי הימי באגן הים התיכון ורשתות בינלאומיות לאיסוף והפצה של נתונים אוקיאנוגרפיים.

הצוות המקצועי במכון מונה כ-80 חוקרים, מהנדסים, עוזרי מחקר וטכנאים בעלי התמחות בתחומים השונים של מדעי הים. בנוסף פועלים במסגרת המכון סטודנטים ממוסדות להשכלה גבוהה בישראל ובחו"ל, המבצעים עבודות מחקר לתארים מתקדמים בהנחיה של חוקרי המכון.

המכון מפעיל אמצעים מתקדמים ותשתיות לאומיות למחקר וניטור ימי הכוללים את אניית המחקר "בת גלים" וספינות קטנות, כלים תת-ימיים אוטונומיים (גליידרים), ציוד מגוון למיפוי, דיגום ואיסוף נתונים המופעל מהספינות, ומערכות עצמאיות המוצבות בים לניטור רציף של משתנים סביבתיים. במכון נמצאות מעבדות אנליטיות (כימיות וביולוגיות) ומערכות ניסוי עם מי-ים זורמים.

- המעבדה לחקר הכנרת הממוקמת ב"אתר ספיר" (טבחה), על שפת הכנרת עוסקת בניטור שוטף של איכות מי הכנרת ובמחקר של התהליכים הפועלים באגם ומשפיעים עליו. נתוני הניטור והמחקר משמשים לקבלת החלטות על תפעול הכנרת כמרכיב מרכזי של מערכת אספקת המים הארצית וניצולה לצרכים נוספים (נופש, דיג) תוך שמירה על איכות מימיה. המעבדה מספקת מידע וייעוץ מקצועי לנציבות המים, למנהלת הכנרת ולגורמים ציבוריים ולמגזר הפרטי בכל הקשור לניצול בר קיימא של הכנרת.

הצוות המקצועי במעבדה כולל כ-30 חוקרים, עוזרי מחקר וטכנאים בעלי התמחות בתחומים השונים של מדעי האגמים (לימנולוגיה). בנוסף פועלים במסגרת המעבדה סטודנטים ממוסדות להשכלה גבוהה בישראל ובחו"ל המבצעים עבודות מחקר לתארים

מתקדמים בהנחיה של חוקרי המעבדה. המעבדה משתפת פעולה עם אוניברסיטאות ומכוני מחקר רבים ברחבי העולם ועוסקת גם בהדרכה וייעוץ מקצועי למדינות מתפתחות.

- **המרכז הלאומי לחקלאות ימית (מלח"י)** הממוקם בחוף הצפוני של אילת עוסק בפיתוח טכנולוגיות לגידול של דגי ים ויצורים ימיים אחרים בעלי ערך כלכלי. מחקרי מלח"י יוצרים תשתית לפיתוח של חקלאות ימית בישראל כענף חקלאי חדשני המנצל מי-ים ומים מליחים ולהקמתן של תעשיות ביוטכנולוגיות נלוות. מלח"י כולל תשע קבוצות מחקר אשר עוסקות במשולב בתהליך המורכב של "ביות" יצורים ימיים לצורך גידולם כמוצרים חקלאיים. תחומי המחקר העיקריים כוללים: בקרת הרבייה של דגים; גידול דגיגים; השבחה גנטית של דגים; פיתוח מזונות לדגים ודגיגים; זיהוי, מניעה וריפוי של מחלות דגים; פיתוח מערכות לגידול אינטנסיבי של דגים; ופיתוח מערכות לגידול משולב של דגים, רכיכות ואצות.

הצוות המקצועי במלח"י כולל כ- 50 חוקרים, עוזרי מחקר וטכנאים בעלי התמחות בתחומים השונים של ביולוגיה ימית ודיסציפלינות מדעיות נלוות. בנוסף פועלים במסגרת מלח"י סטודנטים ממוסדות להשכלה גבוהה בישראל ובחו"ל המבצעים עבודות מחקר לתארים מתקדמים בהנחיה של חוקרי המרכז. מלח"י משתף פעולה עם אוניברסיטאות, מכוני מחקר וחברות מסחריות בענפי החקלאות הימית והביוטכנולוגיה הימית ברחבי העולם ועוסק גם בהדרכה וייעוץ מקצועי למדינות מתפתחות.

תשתיות המחקר במלח"י כוללות מעבדות אנליטיות (כימיות וביולוגיות), מעבדות לביצוע ניסויים ביולוגיים ומערך נרחב של מתקני ניסוי עם מי-ים זורמים (מיכלים ובריכות). ספרית מלח"י מחזיקה ספרים, פרסומים וכתבי עת מקצועיים בתחומי חקלאות ימית וביולוגיה ימית ופתוחה לציבור.

תוצאות המחקר והפיתוח במלח"י מועברות ליזמים במסגרת הסכמי העברת ידע. חוקרי מלח"י מספקים ליזמים ייעוץ מקצועי וליווי שוטף של יישום הידע. עד כה הוקמו על בסיס הידע שפותח במלח"י מכוני וחוות בתחום. בנוסף פועלות כיום במלח"י שתי "חברות חממה" העוסקות בשיתוף עם חוקרי מלח"י, בפיתוח של מוצרים ביוטכנולוגיים לתעשיית החקלאות הימית.

2.4.5 המכון הגיאופיסי לישראל

המכון הגיאופיסי לישראל (מג"י) נוסד בשנת 1957 ומתמחה במתן שירותים גיאופיסיים למיפוי ואפיון תת-הקרקע. המג"י הינו חברה ממשלתית עסקית (בערבות מוגבלת) המשרתת חברות פרטיות וציבוריות כמו גם גופים ממשלתיים, ברחבי העולם. עלי המכון הם ממשלת ישראל (99.9%) ומכרות נחושת תמנע בע"מ (0.1%). שר האנרגיה אחראי לענייני המכון ובידיו, יחד עם ראש הממשלה, הסמכויות המפורטות בחוק בענייני המכון. **המכון מעסיק כ-120 עובדים.**

במסגרת המכון פעל האגף לסייסמולוגיה העוסק באיסוף נתונים ומעקב אחר רעידות אדמה בישראל. האגף פועל כיום במסגרת המכון הגאולוגי לישראל.

2.4.6 המכון הגיאולוגי לישראל

המכון הגיאולוגי הינו מוסד מחקר ממלכתי הפועל כיחידת סמך של משרד האנרגיה. המכון מופקד על יצירת מרכז ידע מדעי-יישומי ממוקד ומותאם לצרכים הלאומיים של ישראל בתחום מדעי האדמה, בראייה ממלכתית, להבטחת האינטרס של המדינה ולרווחת תושביה. **במכון כ-117 עובדים תקינים, כ-20 עובדים זמניים וכן 35 סטודנטים לתואר שני ושלישי.** בנוסף עובדים במכון חוקרים ותיקים, מתנדבים וכן חוקרים אורחים מהארץ ומחו"ל. המכון מקיים מסכת הדוקה של שיתוף פעולה מקצועי עם מוסדות מחקר ממשלתיים, אוניברסיטאות וגורמים אחרים בארץ ובחו"ל. פעילויות המכון מתבצעות במסגרת פרויקטים נושאים, קצרים וארוכי טווח, בהתאם לתוכנית העבודה ולאור הצרכים הממלכתיים, והציבוריים. פעולות המכון כוללות מיפוי גיאולוגי בקנה מידה משתנה המהווה מידע בסיסי בנושא התשתית הגיאולוגית המבנית וההנדסית של מדינת ישראל חקר תת הקרקע, מחקר ופיתוח מדעי-יישומי, יעוץ ומתן שירותים, ביסוס וקיום יכולות מקצועיות, יצירה של תשתיות אנליטיות, ניטור של פרמטרים גיאולוגיים וסביבתיים ובניה ותחזוקה של מסדי נתונים לאומיים. פעילות המכון ממומנת באופן ישיר מתקציב המדינה ומכנסות מגורמי חוץ.

2.4.7 הקריה למחקר גרעיני – נגב (קמ"ג)

הקריה הוקמה בסיוע נרחב של מהנדסים צרפתים באמצע שנות ה-50 כחלק מהסיוע הביטחוני שקיבלה אז ישראל. מטרת הקמ"ג לקיים פעילות מחקרית, לימודית ויישומית ענפה שנועדה להרחיב ולהעמיק את הידע הבסיסי במדעי הגרעין ולהוות תשתית לפיתוח מעשי וכלכלי של האנרגיה הגרעינית והשימוש בה.

2.4.8 המרכז למחקר גרעיני - שורק (ממ"ג)

המרכז הוקם ב-1958, סמוך לשפך נחל שורק שממערב לעיר יבנה, על ידי הוועדה לאנרגיה אטומית, לשם קידום בניית התשתית הטכנולוגית לשימוש בשיטות גרעיניות במשק החשמל, בתעשייה, ברפואה ובחקלאות בישראל. הוא נבנה סביב כור גרעיני בהספק של 5 מגה-ואט, אשר נתרם במסגרת התוכנית "אטום למען שלום", על ידי ארצות הברית, בתקופת שלטונו של הנשיא דווייט אייזנהאואר. לצורך הפעלת הכור קיבלה ישראל מארצות הברית 150 מוטות דלק.

הכור בממ"ג נבנה כאמצעי לרכישת ידע בתחום הגרעין: בניית תשתית טכנולוגית והכשרת צוותים של מדענים, מהנדסים וטכנאים, אשר יוכלו בכוא העת לעסוק בפיתוח ולהחדיר את השימוש בידע ובשיטות גרעיניות במחקר, בתעשייה, ברפואה, בחקלאות ובמשק האנרגיה בארץ.

כיום עוסק המרכז בתחומי מחקר ופיתוח רבים, הכוללים: פיתוח לייזרים, שיטות גרעיניות, על-קוליות ואופטיות לבדיקות לא הורסות, חישה מרחוק של זיהומים באוויר ונתונים מטאורולוגיים ובטכנולוגיות מגנטיות ואלקטרומגנטיות לגילוי עצמים חשודים. בנוסף, בסוף שנת 2018 הוקם במרכז הישראלי לפוטוניקה מתקדמת (ICAP), בשיתוף עם אוניברסיטת בן-גוריון. משימתו של ICAP היא לספק לתעשייה ולמוסדות האקדמיים את המתקנים והידע המעודכנים ביותר במדעי הפוטוניקה, על מנת לאפשר התקדמות משמעותית במגוון רחב של טכנולוגיות קריטיות.

2.4.9 המכון למחקר ביולוגי בישראל

המכון הביולוגי הוקם בשנת 1952, כמכון מחקר ממשלתי, שנוסד ע"י קבוצה של מדעניות ומדענים מחמ"ד - חיל המדע, אליהם הצטרפו מדענים נוספים ובעלי מקצועות אחרים. המכון הוקם בנס ציונה והוא שוכן בה עד היום. במהלך השנים שודרגו תשתיות המכון והוקמו מעבדות חדישות שהן בחזית הקידמה המדעית והטכנולוגית, אותן מאיישים מדעניות ומדענים (בעלי תואר PhD), עמיתי ועמיתות מחקר ועובדים ועובדות במגוון מקצועות. לאורך כל שנות קיומו עוסק המכון הביולוגי במחקר ופיתוח בתחומי הביולוגיה, כימיה ומדעי הסביבה על מנת לתת את המענה הנדרש למדינת ישראל בכל הקשור לאיומים כימיים וביולוגיים. לצד פעילות ייעודית זו, תרמו לאורך השנים מדעני ומדעניות המכון הביולוגי במחקרים שונים שהניבו פיתוחים שונים, ובהם: פיתוח תרכיב חיסוני למחלת הפוליו (שנת 1959); פיתוח ערכות לגילוי חומרי נפץ (שנת 1980); פיתוח תרופת אתית כנגד תסמונת Sjogren, (שנת 1984) שהיא אחת מארבע תרופות אתיות שפותחו במדינת ישראל, תרופה זו שווקה בחו"ל. (משנת 2000 ואילך) ועוד. בשנת 1991 הוקמה לצידו של המכון הביולוגי חברה ממשלתית - החברה לחקר מדעי החיים בע"מ, המשמשת כזרוע העסקית והשווקית של המכון. במכון פועלת (מאז 1992) מעבדה ייחודית לאבחון מחלות הנגרמות ע"י חיידקי הריקציה, ארליכיה והלפטוספירה, היחדה בארץ הנותנת שירות לכלל מערכת הבריאות. המכון למחקר ביולוגי פועל מאז 1995 כיחידת סמך ממשלתית, הפועלת ותורמת בכל תחומי ההתגוננות מפני איומי כימיה וביולוגיה, לרבות הפעלת המעבדות הלאומיות לגילוי וזיהוי.

מדו"ח שנתי של מבקר המדינה בשנת 2022¹⁵ עולים הנתונים הבאים: תמהיל העובדים בדירוג מחקר ועמיתי מחקר - היחס בין מספר החוקרים למספר עמיתי המחקר במכון הוא כדוגמת "פירמידה הפוכה". נכון לאוגוסט 2020 כוח האדם העוסק במחקר במכון מנה 200 עובדים - 137 חוקרים (בעלי תואר Ph.D), ו-63 עמיתי מחקר, בעלי תואר ראשון או שני בתחומי. מבנה ארגוני - משנת 2015 נעשו במכון שינויים ארגוניים בלא שהמכון הגדיר את הצורך בתפקידים שנוצרו, את התכלית הארגונית של השינויים ואת הבעיות שיש לפתור, ובלא שמיפה את הפערים וביצע את הערכת המשאבים הנדרשת לביצוע השינויים וזאת יחסית למצב הארגוני שהיה קיים. קליטת עובדים במכון - 25 (כ-61%) מהעובדים החדשים שנקלטו במכון בין השנים 2013-2020 ושאינם נמנים עם עובדי המחקר עבדו במכון עוד לפני קליטתם בו באמצעות חברות כוח אדם או ספקים אחרים שנתנו שירותים למכון. כמו כן, אין במכון אסמכתאות מלאות המתעדות את שלבי איתור.

2.4.10 מיגל - מכון למחקר מדעי בגליל

מכון מחקר יישומי הפועל בתחומי הביוטכנולוגיה, מדעי הסביבה, החקלאות, תזונה ומזון וביו-רפואה. מועסקים בו מעל 80 מדענים בעלי תואר דוקטור ובנוסף 9 פוסט דוקטורנטים זרים אשר הגיעו מחו"ל לתקופות שונות (במימון קרנות מחקר תחרותיות), מתוך צוות של למעלה מ-250 חוקרים, טכנאים ועוזרי מחקר (ועוד כ-30 עובדים זמניים) ובנוסף, עוד 75 תלמידים לתארים מתקדמים, כולם תושבי הגליל. רבים מהמחקרים בתחומי החקלאות

¹⁵ משרד מבקר המדינה ונציבות תלונות הציבור, ניהול כוח אדם במכון למחקר ביולוגי בישראל

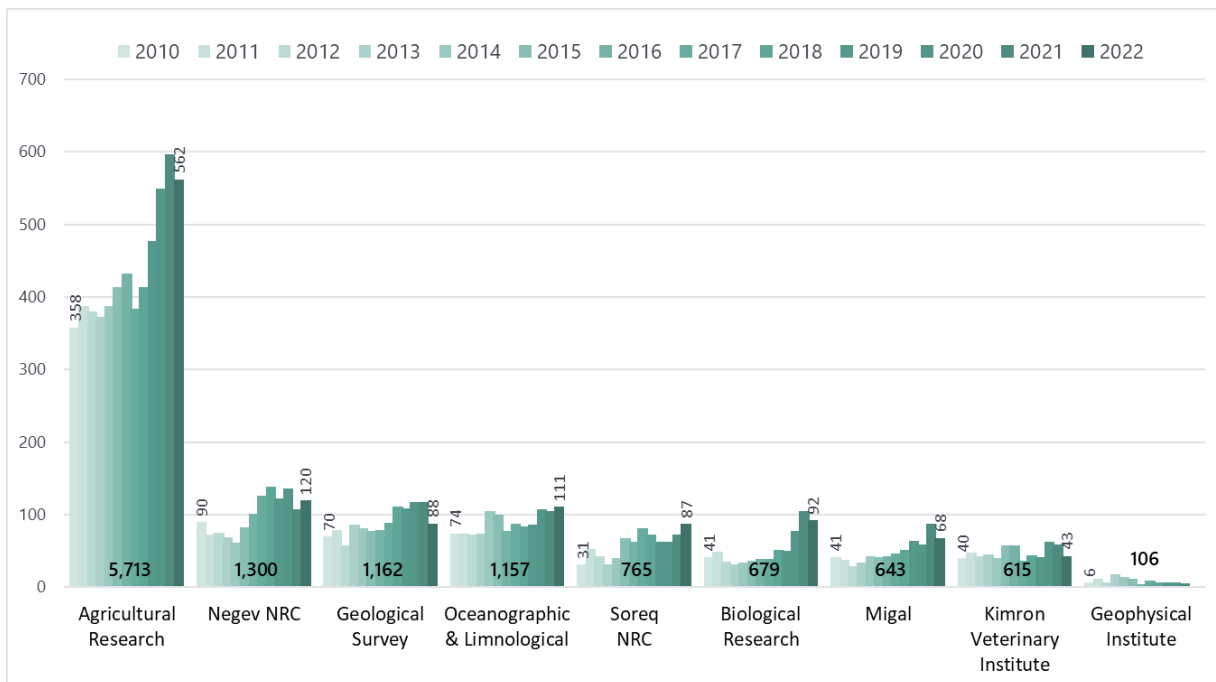
[https://www.mevaker.gov.il/\(X\(1\)S\(udankl1r4wsyqekr5lwn0f5z\)\)/sites/DigitalLibrary/Pages/Reports/7413-18.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1#section4](https://www.mevaker.gov.il/(X(1)S(udankl1r4wsyqekr5lwn0f5z))/sites/DigitalLibrary/Pages/Reports/7413-18.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1#section4)

האגרוטכנולוגיה, סביבה, מזון, מדעי המחשב, תזונה והביוטכנולוגיה. חוקרי מיגל ועובדיו משתפים פעולה עם חברות, ומוסדות מחקר מובילים ומבצעים פעילות חינוכית בשיתוף עם עשרות בתי ספר באזור הגליל באמצעות מיזם גליליון והמרכז האקדמי לנוער במכללת תל-חי. אלפי תלמידים מן הגליל נהנים מפעילויות בליל המדענים, מיום המדע, מסדנאות, פרויקטים, ימי סיור וכו' המונחים ע"י חוקרי ועובדי מיגל.

2.5 ניתוח פרסומים מדעיים

אחד היעדים המוצהרים של מכוני המחקר הממשלתיים הינו פרסום מחקרים ומאמרים מקצועיים בתחומי עיסוקם. הספירה של פרסומים מדעיים של מכוני ממשלתיים כוללת מאמרים שלפחות לאחד המחברים שלהם יש כתובת (affiliation) המשוויכת ע"י המאגר¹⁶ הרלבנטי לאחד המכוני שנבדקו בפרק זה¹⁷. באיור 10 ניתן לראות את השינוי במספר הפרסומים המדעיים של המכוני המובילים במספר הפרסומים לאורך התקופה 2010-2022. חוקרי מינהל המחקר החקלאי (מכון וולקני) השתתפו ב-49% מכלל הפרסומים של קבוצת מכוני המחקר שנבדקו.

איור 10 : המכוני המובילים במספר הפרסומים המדעיים בשנים 2010-2022

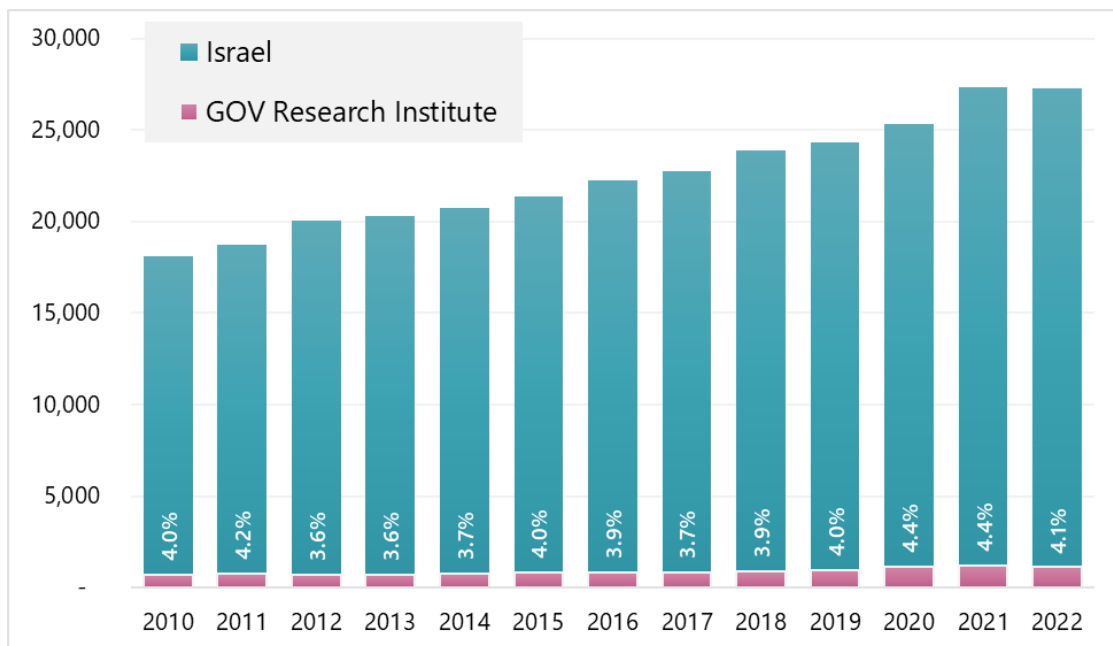


באיור 11 ניתן לראות את שיעור הפרסומים של מכוני המחקר הישראליים מכלל פרסומי ישראל בשנים 2010-2022. בתקופה זו שיעור הפרסומים הממוצע של המכוני שנבדקו מכלל פרסומי ישראל הינו 4%.

¹⁶ המקור לנתונים הביבליומטריים בפרק זה הינו מאגר סקופוס, אלא אם כן צויין אחרת. יתכן שנתוני 2022 אינם סופיים

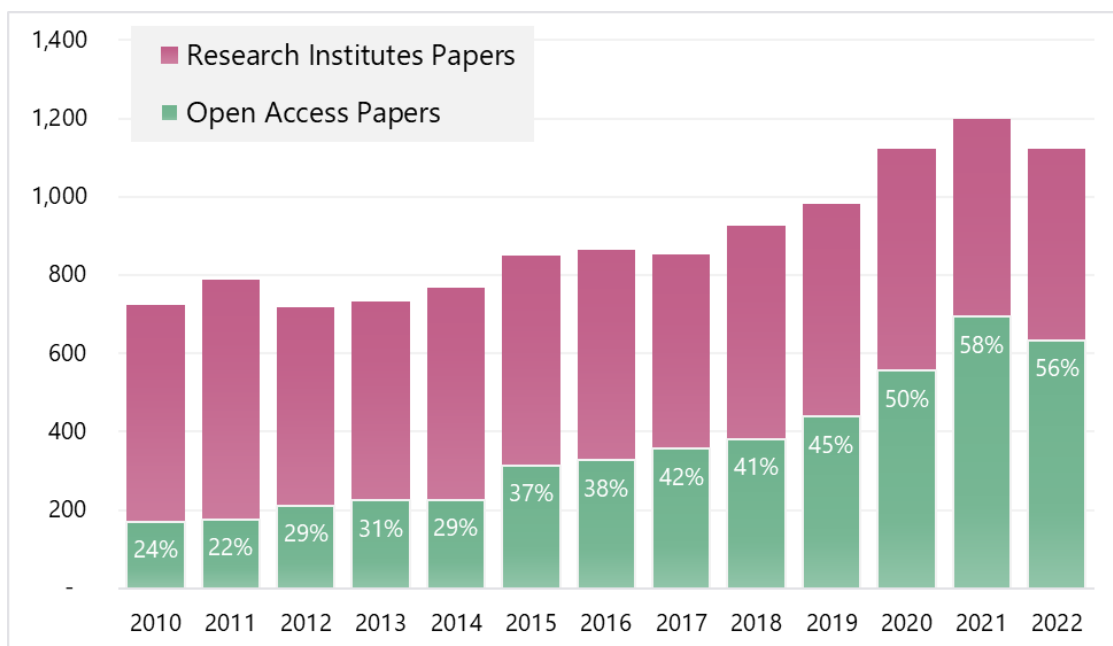
¹⁷ הנתונים בפרק זה כוללים גם מאמרים של חוקרים שיש להם שיוך כפול - למכון המחקר ולאוניברסיטה

איור 11 : שיעור פרסומי המכונים הממשלתיים מכלל פרסומי ישראל



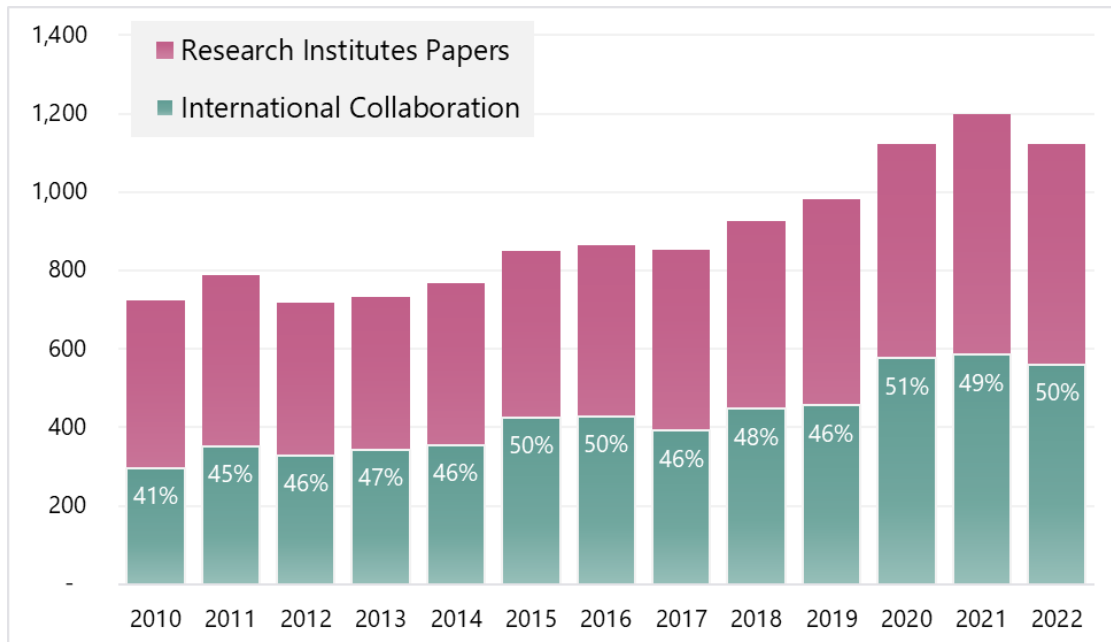
איור 12 מציג את שיעור הפרסומים של מכוני המחקר הישראליים שהופיעו במקורות פתוחים (OA - Open Access) מכלל פרסומי המכונים בשנים 2010-2022. שיעור הפרסומים ב-OA עלה מ-24% ב-2010 ל-56% בשנת 2022. 88% מפרסומי המכונים הופיעו בכתבי-עת, 5% בספרים ו-4% בכנסים.

איור 12 : שיעור פרסומי המכונים הממשלתיים במקורות פתוחים (Open Access) מכלל הפרסומים שלהם



באיור 13 ניתן לראות את שיעור הפרסומים של מכוני המחקר הישראליים שנכתבו בשת"פ עם חוקרים ממדינות אחרות. שיעור הפרסומים בשת"פ בינלאומי עלה מ-41% ב-2010 ל-50% בשנת 2022. 20% מכלל פרסומי המכונים בתקופה זו נכתבו בשת"פ עם חוקרים מארה"ב, 8% בשת"פ עם חוקרים מגרמניה, 6% עם חוקרים מאיטליה.

איור 13 : פרסומי המכונים הממשלתיים שנכתבו בשת"פ בינלאומי



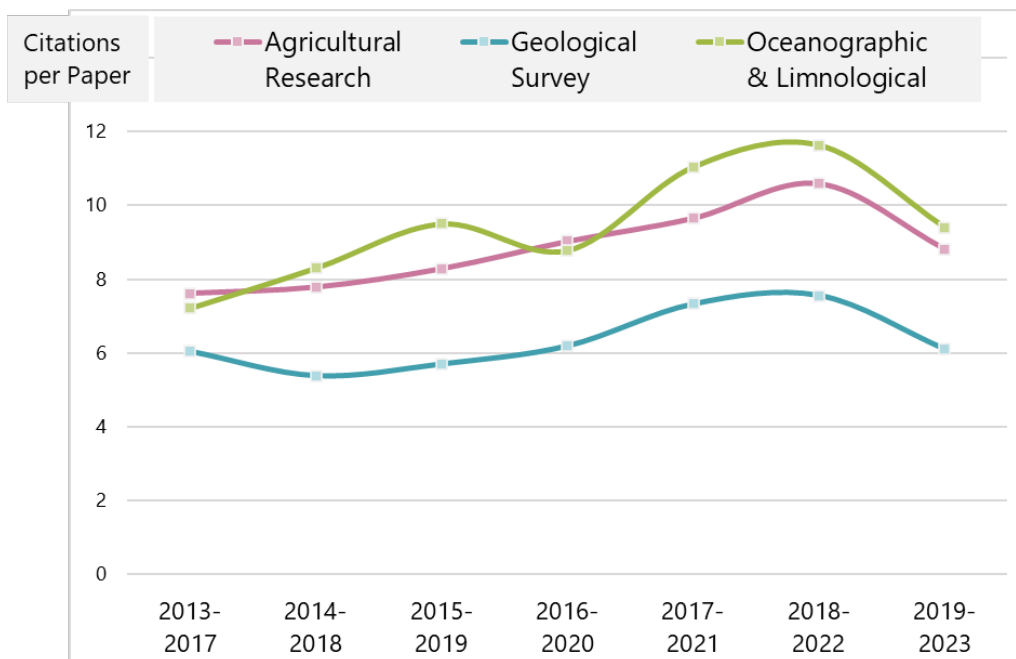
2.5.1 מדדי ציטוטים והשפעה מדעית

מדדי ההשפעה המדעית של מחקר מחושבים בעיקר על בסיס מספר הציטוטים הממוצע לפרסום¹⁸. באיור 14 ניתן לראות את השינוי בממוצע הציטוטים לפרסום של 3 מכוני המחקר שהנתונים שלהם מופיעים במאגר ESI - Essential Science Indicators. איור 15 מציג את השינוי במספר הפרסומים המובילים¹⁹ Top Papers - שמהווה מדד להערכת המאמרים המובילים בנתוני ציטוטים ומתבסס על חיבור של מספר המאמרים המצוטטים ביותר (highly cited papers) עם מספר המאמרים החמים (hot papers) לפי נתוני ESI.

¹⁸ כלל הציטוטים שנצברו בכל תקופה לפרסומי המכון, חלקי סך כל פרסומי המכון שראו אור באותה התקופה

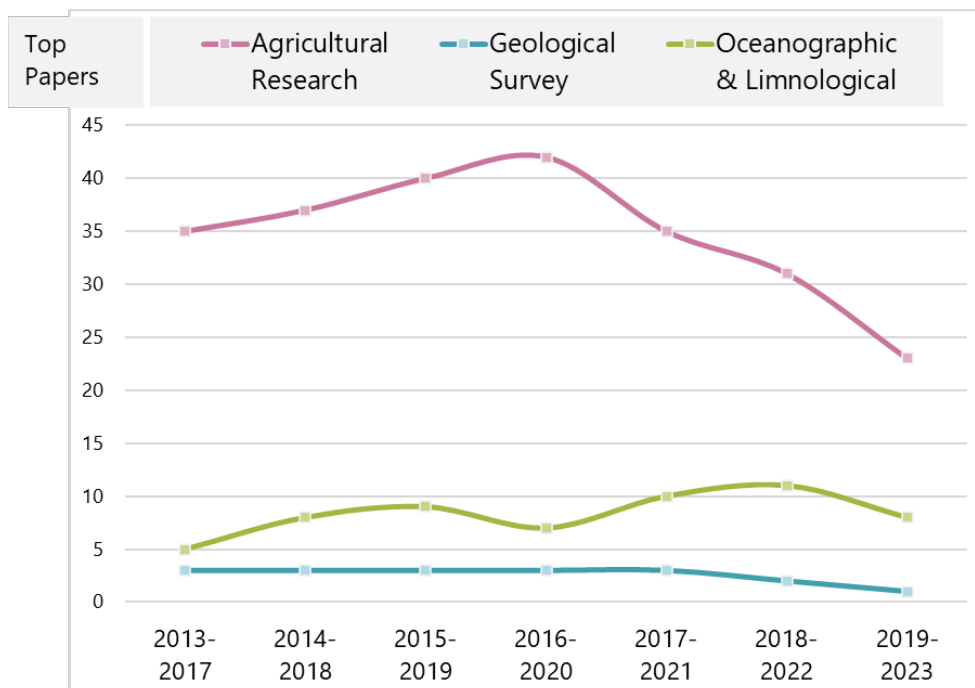
¹⁹ Top Papers: the sum of hot papers and highly cited papers. It is the number of papers in the top 1% of papers for the past ten years, plus the number of papers in the past two years that received a very high number of citations in the current two-month period. This total discounts duplicates, so that a paper that is both hot and highly cited is counted only once.

איור 14 : ממוצע ציטוטים לפרסום *



* המקור לנתונים בגרף זה: ESI - Essential Science Indicators

איור 15 : פרסומים מובילים בנתוני ציטוטים – Top Papers *

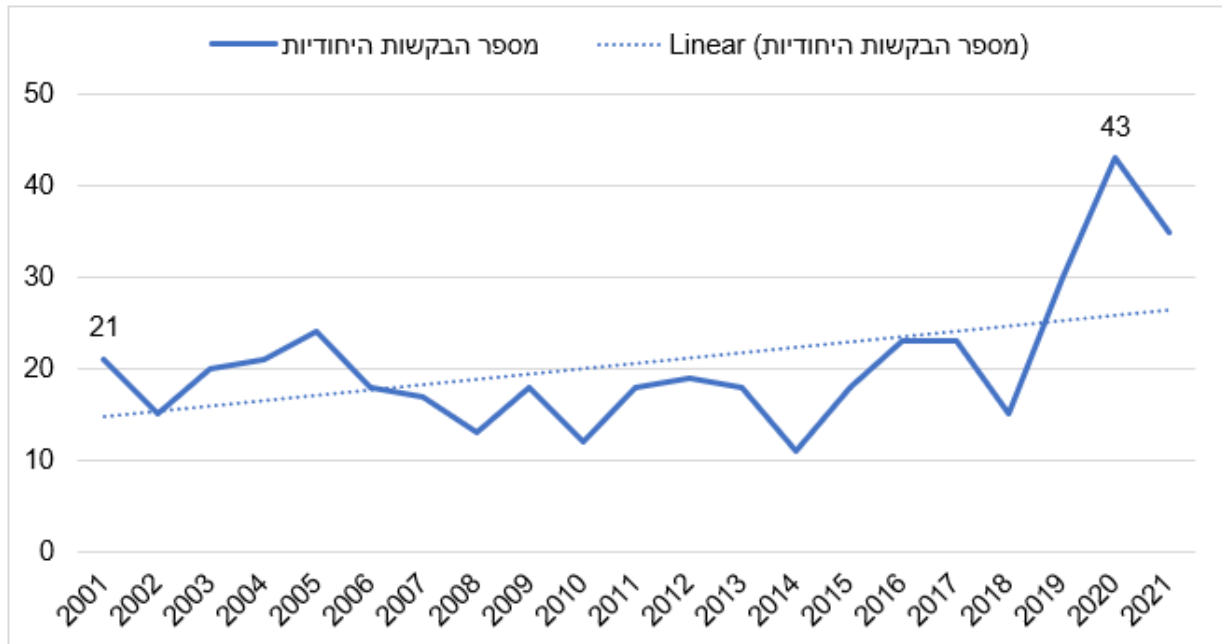


* המקור לנתונים בגרף זה: ESI - Essential Science Indicators

2.5.2 מדדי פטנטים והשפעה טכנולוגית

בבחינה של בקשות ייחודיות לפטנט של מכוני המחקר הממשלתיים בישראל לפי שנת בכורה לשנים 2001-2021, ניתן לראות כי עד שנת 2018 ניכרת עלייה עם הזמן ניתן לראות עלייה במספר בקשות הפטנט משנת 2001 ועד 2021, עם שיא בשנת 2020 שבו נרשמו 43 בקשות ייחודיות לפטנט. זה יכול לנבוע מהעובדה שבתקופת הקורונה הממשלה תמכה במחקר ופיתוח בתחום במכוני המחקר.

איור 16 : בקשות ייחודיות לפטנט (משפחת DOCDB) של מכוני מחקר ממשלתיים, לפי שנת בכורה



2.6 מכוני מחקר אזוריים

מרכזי מחקר אזוריים החלו לקום בישראל בשנות התשעים, כחלק ממדיניות לחיזוק הפריפריה ופיתוח אזורי תעשייה בצפון ובדרום. הרעיון מאחורי הקמת מרכזים אלה היה ליצור שיתופי פעולה בין האקדמיה לתעשייה, על מנת לקדם חדשנות ויזמות טכנולוגית מבוססת ידע בפריפריה. במקביל, המטרה הייתה לעודד השקעות של חברות תעשייה גדולות בפריפריה וליצור מקומות תעסוקה איכותיים יותר לבוגרים אקדמיים.

עם הקמת משרד המדע והטכנולוגיה בשנת 1982, בראשות פרופסור יובל נאמן, יזם המשרד את הקמתם של מרכזי מחקר ופיתוח בפריפריה - מרכזי מו"פ אזוריים. במסגרת זו הוקמו שני המרכזים הראשונים:

- המכון לחקר הגולן בקצרין
- והמכון לחקר מדבריות החוף בחבל עזה, בנווה דקלים (מרכז זה הועבר באופן זמני לבית קמה).

בהמשך, הוקמו שמונה מרכזי מו"פ אזוריים נוספים:

- מרכז מגה-מו"פ מיג"ל (מרכז ידע הגליל העליון) בקריית שמונה;
- מרכז מו"פ אזורי ים המלח והערבה (מגילות, תמר, ערבה תיכונה וחבל אילות);
- מרכז מו"פ אזורי השומרון ובקעת הירדן באריאל;
- מרכז מו"פ אזורי המשולש בכפר קרע;
- מרכז מו"פ אזורי אגודת הגליל בשפרעם;
- מרכז מו"פ אזורי יהודה ביישוב כרמל שבדרום הר חברון;
- מרכז מדע רמון - ארץ 3 המכתשים - במצפה רמון;
- מרכז מו"פ אזורי לחברה הבדואית בדרום, ביישוב חורה.

משרד המדע והטכנולוגיה שותף בהקמת מרכזי המו"פ, במימונם ובהכוונת פעילותם המדעית. הליווי מטעם המשרד נעשה באמצעות ועדה ציבורית. ועדה זו ממליצה על פתיחה או סגירה של מרכזים, מדווחת למשרד על הפעילות וממליצה בכל שנה על התקצוב בהתאם להישגים ולדוחות שהמרכזים מעבירים.

המרכז הראשון שקם בישראל היה מרכז המחקר והפיתוח מישור רותם בנגב בשנת 1993. בהמשך קמו מרכזי מחקר נוספים בצפון - כדוגמת מטרופולין חיפה ומרכז המחקר של רפאל בחיפה. עם השנים התרחב והתפתח מודל מרכזי המחקר האזוריים בניסיון להביא לפריחה כלכלית בפריפריה²⁰.

פירוט פעילות ניתן למצוא בנספח 1.

²⁰ פעילות מרכזי המחקר והפיתוח האזוריים שבחסות משרד המדע והטכנולוגיה, מריה רבינוביץ', הכנסת- מרכז המחקר והמידע, 2009.

2.7 סיכום

חלקה של הממשלה במימון ובביצוע מו"פ אזרחי בישראל נמוך בהשוואה למדינות המפותחות: 8.9% בלבד ממימון המו"פ ו-1.1% מביצוע המו"פ.

64.6% ממימון המו"פ של משרדי הממשלה (ללא ות"ת) נעשה על ידי משרד הכלכלה והתעשייה, אך רק 0.6% מזה הוא לביצוע עצמי.

מכוני המחקר הממשלתיים בוצעו 62% מהמו"פ באופן עצמי ו- 61.6% ממומן על ידי תמיכות ממשלתיות. 42.3% מהמו"פ במכונים ממשלתיים מתבצע במדעי החקלאות.

73% מכוח האדם במכוני מחקר ממשלתיים הם אקדמאים, אך רק 17% הם מתחת לגיל 35.

מבחינת התפוקה המדעית שמייצרים מכוני המחקר עולה כי 49% מכלל הפרסומים המדעיים של מכוני המחקר הממשלתיים הם של מינהל המחקר החקלאי (מכון וולקני). 4% בממוצע מכלל פרסומי ישראל הם של המכונים הממשלתיים. 56% מהפרסומים של המכונים ב-2022 היו במקורות פתוחים, לעומת 24% ב-2010. 50% מהפרסומים של המכונים ב-2022 נכתבו בשיתוף פעולה בינלאומי, לעומת 41% ב-2010. ניכרת עלייה בממוצע הציטוטים לפרסום ובמספר הפרסומים המובילים בנתוני ציטוטים של המכונים. 43 בקשות ייחודיות לפטנט של המכונים נרשמו בשנת 2020, השיא בתקופה 2001-2021.

טבלה 2 מציגה תקציר עיקרי הנקודות על מכוני המחקר הממשלתיים המובילים:

טבלה 4: טבלת סיכום למכוני המחקר

מכון	עיסוק	מספר עובדים	תקציב ושת"פ
מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני (שנת הקמה: 1911)	מחקר חקלאי וסביבתי	כ-200 חוקרים עם תואר דוקטור כ-300 מהנדסים וטכנאים ולמעלה מ-220 סטודנטים	עם מוסדות אקדמיים בארץ ובעולם ומשרת את משרד החקלאות בנוסף לתקציב מהמדינה למכון הוולקני תקציבי מחקר ממקורות תחרותיים לאומיים ובין-לאומיים
השירותים הווטרינריים ובריאות המקנה	בריאות הציבור, בריאות בעלי החיים ורווחת בעלי החיים		
חיא"ל (שנת הקמה: 1967)	מחקר ימי ואגמי	כ-200 חוקרים, עוזרי מחקר וטכנאים	עם מוסדות אקדמיים ומכוני מחקר בארץ ובעולם
המכון הגיאופיסי (שנת הקמה: 1957)	שירותים גיאופיסיים למיפוי ואפיון תת-הקרקע	כ-120	עם חברות פרטיות וציבוריות בארץ ובעולם
המכון הגיאולוגי	יצירת מרכז ידע מדעי-יישומי בתחום מדעי האדמה	כ-117	עם מוסדות מחקר ממשלתיים ואוניברסיטאות בארץ
הקרית למחקר גרעיני – נגב/שורק (שנת הקמה: שנות ה-50)	מחקר גרעיני מחקר ופיתוח גרעיני		עם אוניברסיטת בן גוריון בנגב
המכון למחקר ביולוגי בישראל (שנת הקמה: 1952)	מחקר ופיתוח בביולוגיה, כימיה ומדעי הסביבה	כ-200	
מיגל	מחקר יישומי בביוטכנולוגיה, מדעי הסביבה, חקלאות ומזון	כ-250	עם חברות ומוסדות מחקר בארץ ובעולם

יש לציין כי, נתונים על המבנה הארגוני, מימון וכוח אדם של מכוני מחקר לעיתים קרובות אינם שלמים או זמינים במקורות פתוחים. בישראל חסרה שקיפות נתונים בתחומים אלה, מה שעלול להקשות על קביעת מדיניות מבוססת ראיות. אנו ממליצים לחייב מכוני מחקר לפרסם דוחות שנתיים הכוללים נתונים על המבנה הארגוני, מימון וכוח האדם שלהם. דרישה זו תשפר את השקיפות ותאפשר לבצע Benchmarking וקבלת החלטות מושכלת יותר ברמת המדיניות.

2.8 נספח 1 – פעילות מכוני מחקר אזוריים

2.8.1 מרכז מו"פ מדבר וים המלח

בקע ים המלח והערבה, (חלק מהבקע הגדול הסורי – אפריקני) והנגב המזרחי, שבמרכז ממוקם הישוב מצפה רמון ו"ארץ המכתשים", הנו מרחב ייחודי בו ניתן למצוא שילוב נדיר של תופעות ייחודיות ותנאי קיצון בהיבטים גיאוגרפיים, פיזיים, גיאולוגיים ואקלימיים. תנאים אלה, הביאו להתפתחות מגוון ביולוגי ייחודי ומעניין אשר אין למצוא כמותו בעולם ולהיווצרות הרכבי מינרלים מעניינים בקרקעות ובגופי מים. מיקומו האסטרטגי ועושר אוצרותיו של המרחב, היה ידוע כבר מקדמת דנא והוא אוצר בתוכו שכיות חמדה בינלאומיות בתחומי התרבות, הדת וההיסטוריה האנושית, ביניהן: מגילות ים-המלח, מצדה, ומכרות תמנע.

במרחב זה, הנמצא בשיפוטן של חמש רשויות מקומיות: מגילות ים המלח, תמר, ערבה תיכונה חבל אילות ומצפה רמון, המכסה כ 30% משטחה של מדינת ישראל פועל מו"פ מדבר וים המלח (לשעבר: מרכז מדע ים המלח והערבה) מחקר אזורי ייחודי.

מרכז מו"פ מדבר וים המלח הוקם בשנת 2006 **בתמיכת משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה ונהנה מחסות אקדמית של אוניברסיטת בן גוריון בנגב**. המרכז הינו גוף מחקר ופיתוח מוביל בדרום הארץ ובמזרחה העושה שימוש במאפיינים הייחודיים של האזור בו הוא פועל. מרכז מו"פ מדבר וים המלח פועל כעמותה רשומה ללא מטרות רווח. הוועד המנהל מורכב מראשי ונציגי המועצות והאזור ונציגים מהאקדמיה.

פעילות המרכז מתבצעת בארבעה מוקדים: שלוחה ערבה דרומית, שלוחת ערבה תיכונה, שלוחת ים המלח ושלוחת מצפה רמון.

המו"פ שם לו למטרה לבצע מחקרים בעלי אופי יישומי המבוססים על היתרון היחסי של האזור ותורמים לפיתוח הכלכלי והחברתי במרחב; לתמוך בפיתוח הכלכלי באזור ע"י קידום שיתופי פעולה עם גורמים אזוריים; להוות מוקד למיפוי, פיתוח והפצת הידע הקשור לנושאי ים המלח והערבה ומצפה רמון; להוות מרכז לקידום אוריינות מדעית בקרב הדור הצעיר והקהילה הבוגרת במרחב, ועוד.

תחומי המחקר העיקריים של המרכז כוללים חקר מערכות אקולוגיות בתנאי קיצון, חקר הידרולוגי, גיאולוגי וגיאומורפולוגי (מי תהום, נגר ושיטפונות, מים מליחים), אנרגיה מתחדשת, ביוטכנולוגיה, חקלאות בסביבת מדבר ותנאי קיצון וחקלאות ימית, אנתרופולוגיה, מורשת וארכיאולוגיה, רפואת אקלים, סביבה ומינרלים, קלימטותרפיה, ניהול בר קיימא של קהילות חוצות גבולות באזור ים מלח והערבה משני צידי הירדן, אסטרוביולוגיה, חקר חינוך מדעי וסביבתי.

בנוסף, המו"פ מפעיל יחידה לאוריינות מדעית בשיתוף עם "חממת ערבה", יחידה לקידום קשרי קהילה חוצי גבולות עם ירדן ועם הרשות הפלשתינית, יחידה למכירת שירותי מחקר ומפרסם כתב עת מקוון בשם "מחקרי הנגב, ים-המלח והערבה".

2.8.2 מרכז מו"פ עוטף עזה

מרכז קטיף למחקר ופיתוח מדבריות החוף הוקם בשנת 1984 על ידי פרופ' יובל נאמן ז"ל, שר המדע לשעבר, בתמיכת משרד המדע ונהנה מחסות אקדמאית של אוניברסיטת בן גוריון.

המרכז שוכן בשטח המועצה האזורית שדות הנגב. שמו הראשון של המו"פ היה מרכז קטיף למו"פ מדבריות החוף. החל משנת 2021 התחיל מהלך להפיכת המרכז לאזורי עבור כל יישובי עוטף עזה. נכון לחודש מרץ 2022, המועצה האזורית שדות נגב והמועצה האזורית שער הנגב חברות במרכז.

המרכז שם לו למטרה לחזק את המחקר האזורי בעוטף עזה, לשמש ככתובת משמעותית לענפי התעשייה, החקלאות והתיירות, ולפתח שיתופי פעולה עם המועצות והקהילה ועם מערכות החינוך הפורמלי והבלתי פורמלי.

למרכז מספר תחומי פעילות, כאשר המאמץ המחקרי העיקרי מתמקד בתחום החקלאות לאור מרכזיות הענף באזור עוטף עזה:

מעבדה אנטומולוגית: גידול וניסויים בחרקים לבחינת אמצעים ידיוותיים להגנת הצומח בעבור התעשייה הכימית.

חממת מחקר: ממוכשרת היטב, עם השקיה ודישון אוטומטיות. בחממה מתבצעים מחקרים למעקב רמת חנקן בצמח ופיתוח מערכת גידול אינטנסיבית.

- מדריך חקלאי: ייעוץ והדרכה לחקלאיים באזור עוטף עזה.
- ריכוז קורס בינלאומי לחקלאות מתקדמת: נפתח לראשונה בשנת 2015. תלמידים מהמזרח הרחוק מתארחים ומתמחים בחקלאות מעשית במועצות האזוריות אשכול, שדות נגב ומרחבים.
- מעבדת תלמידים להוראת כימיה: מצוידת בכל הנדרש, תלמידי מגמות כימיה באזור הגיעו ללמוד במרכז המו"פ.
- כמו כן, המרכז הקים שתי חברות:
 - מעבדות מרכז קטיף: חברת בת של המו"פ – מעבדה לבדיקת שאריות חומרי הדברה בתוצרת חקלאית וחומרים פעילים בקנביס. השירות ניתן לצורך מחקר, לתעשייה ולחקלאי האזור. במעבדה ציוד חדיש ומגוון העומד בחזית הטכנולוגיה. החברה מוסמכת ע"י הרשות להסמכת מעבדות משנת 2002 לתקן ISO/IEC 17025.
 - חברת AGRI IOT: הוקמה יחד עם משקיע ועוסקת בפיתוח מדעי יישומי של זיהוי חסרים במינרלים בצמח באמצעות צילום במצלמה או ברחפן.

2.8.3 מ"פ אזורי שומרון ובקעת הירדן

מו"פ אזורי שומרון ובקעת הירדן הוקם בשנת 1997 בתמיכת משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה, ולאחר האיחוד עם מו"פ יהודה בשנת 2016 הוסב למו"פ מזרח. המרכז נהנה מחסות אקדמית של אוניברסיטת אריאל בשומרון וכולל מרכז מחקר באריאל ומרכז מחקר בקרית ארבע.

בין יעדי המו"פ נמנים אפיון בעיות ופוטנציאל ייחודיים לאזור בתחומי סביבה, חקלאות וחברה; ביצוע מחקרים שמטרתם הרחבת הידע בתחומים שאופיינו והמלצה על פתרונות אפשריים; ייזום השתלמויות מדעיות ומקצועיות בנושאים הקשורים לאזור; הנגשת המדע לקהילה – ימי

עיון וכנסים מדעים; תכניות לימודים והעשרה לא פורמלית עבור בתי הספר והמתנ"סים באזור, ועוד.

במרכז פועלות מחלקות בתחומים מגוונים:

- המחלקה למחקרי סביבה: המחלקה עוסקת במציאת פתרון לאתגרים העולים מתנופת הפיתוח של אזור שדרת ההר, ביניהם לירידה ברכיב המילוי החוזר לאקוות ההר ולהגברת גאוויות באגן הניקוז של ירקון-איילון. תוצאות מחקר מקיף ופעילות ניטור איכות המילוי החוזר לאקוות ההר, בהובלת המו"פ ובשיתוף עם אוניברסיטת אל-קודס, השירות ההידרולוגי ועוד, ישרתו את רשויות המים הישראלית והפלסטינאית.
- המחלקה לגיאופיזיקה ומדעי החלל: המחקר במעבדה מתמקד בהידרוגיאולוגיה הייחודית של ההר והבקעה וכן במורשת החקלאות ההררית העתיקה בשומרון. בבסיס המחקרים ניצבים עיבוד נתונים מתקדם ושיטות למידת מכונה, כמו גם פיתוחים חדשים בתחומי החקלאות המדייקת. פעילות המחלקה מסייעת גם לתוכניות חינוכיות כגון פרויקט סקיי-לאב של קרן רמון, ופרויקט מחקר בתיכונים במסגרת בגרות בפיסיקה יישומית.
- המחלקה לחקלאות ויין: המחלקה הינה מהמובילות בארץ בתחום חקר הפיזיולוגיה, האנטומיה המבנית, אגרוטכנולוגיה, גנטיקה, וגנומיקה של גפן, וכן בתחום טכנולוגיות היין ופיתוח כלים חדשים ליקבים. תחום הגפן הינו התחום המוביל בחקלאות באזור ההר המרכזי, וככזה, נדרשת תמיכה לחקלאים בחקר התאמת האזור לזנים ספציפיים, הפעולות האגרוטכניות הנדרשות להגברת איכות הענבים והיין, שיטות השקיה מתקדמות, חישה מרחוק של מצב הכרם ועוד. המחלקה הקימה ומנהלת יקב מחקרי בו מעובדים מגוון רחב של יינות בשנה ומעבדה מקיפה לאנליזת יין הנותנת גם שירות ליקבי הסביבה.
- המחלקה לחקר צמחי מרפא: המחלקה חוקרת את הצמחייה המיוחדת ביהודה ושומרון, אשר עקב האקלים המיוחד קיימים בה חומרים איכותיים. המחלקה כוללת מעבדת בידוד, הפרדה וזיהוי של חומרי טבע, מעבדת ביוכימיה תאית ומעבדת ביולוגיה מולקולרית בהן נבחנת הפעילות הרפואית של מיצויים וחומרים המבודדים מצמחי האזור.
- המחלקה לחברה ותכנון אזורי: המחקר במחלקה עוסק בסוגיות הקשורות למרקם החברתי באזור, ביניהן יחסי האוכלוסיות היהודית והפלסטינית באזור, חינוך, תיירות (בעיקר נוצרית אוונגליסטיות ביו"ש), כלכלה ושיווק בתחום היין הישראלי ותכנון אזורי.
- היחידה לחינוך: במסגרת העבודה ביחידה פותחו מערכים למגוון חוגים מדעיים ופעילויות מדעיות. המרכז מארח השתלמויות ומעביר הרצאות למורים, למדריכי טיולים, לתלמידים ולציבור הרחב בנושאי המחקר הנערך במו"פ. כמו כן, נפתחו מרכזי מצוינות ומחוננים לתלמידי המרחב ומתבצע ליווי של צוותי מורים ובניית מערכי לימוד ייחודיים שיתאמו את תנאי תקופת הקורונה.
- הוועדה החקלאית: הוועדה החקלאית פועלת במרחב המועצות האזוריות בנימין, שומרון, גוש עציון ודרום הר חברון. הוועדה עוסקת בפיתוח עתודות קרקע לחקלאות ובקישור לחטיבה להתיישבות ולמנהל האזרחי בעניינים אלו, בחיבור בין חקלאים למדריכי גידול בשה"מ, בתכנון הפיתוח החקלאי לטווח הבינוני והארוך במרחב המועצות, ובקידום ופתרון בעיות מים לחקלאות.

2.8.4 מו"פ אזורי אגודת הגליל

מו"פ אזורי אגודת הגליל הוקם בשנת 1995 על ידי **אגודת הגליל בתמיכת משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה ונהנה מחסות אקדמאית של אוניברסיטת חיפה**. המרכז הינו ממכוני המחקר הראשונים באזור הצפון שהתחיל לעסוק במחקר מדעי יישומי.

מטרות המו"פ מונות קידום מחקר מדעי יישומי בתחום הסביבה והבריאות וניצול הפוטנציאל המדעי והטכנולוגי לקידום החברה, לשיפור התעסוקה, ולפיתוח אזורי וצמיחה כלכלית; הנגשת וקירוב המדע לאוכלוסייה המקומית; עידוד לימוד מקצועות מדעיים בקרב אוכלוסיית התלמידים; קידום יזמות טכנולוגית בקרב חוקרים ואנשי מדע ערבים.

תחומי המחקר העיקריים של המרכז כוללים טיפול בשפכים ופסולת בהקשר לכלכלה מעגלית תוך כדי שימוש חוזר במים והפקת חומרים בעלי ערך כלכלי ויצור אנרגיה; אנרגיה חילופית; פעילות ביולוגית (בעיקר אנטימיקרוביאלית) של חומרים טבעיים ומיצויים מצמחי מרפא; מיקרוביולוגיה סביבתית; הידרופוניקה; אגרו ננוטכנולוגיה; מחקרים בבריאות הציבור; סקרים רחבי היקף העוסקים בהיבטים סוציו-אקונומיים שונים של החברה הערבית; ומחקרים ממוקדי קהילה בתחום שינויי אקלים ובריאות הציבור.

במו"פ קיים מרכז לחינוך מדעי הפועל להגברת מודעות הקהילה לעולם המדע באמצעות תכניות מדעיות חינוכיות שונות לתלמידי בתי ספר ערבים. בנוסף המרכז פועל לקידום מחקר מדעי בקרב תלמידים וסטודנטים. מרכז החינוך מפעיל בין היתר מוזיאון מדעי וגן אקולוגי המשמשים את התלמידים ללמידה התנסותית וחוייתית.

למו"פ הגליל רקורד וניסיון עשיר בקידום זכויות וחינוך סביבתי-בריאותי עבור האוכלוסייה הערבית בארץ, החל מפיתוח וביצוע תכניות לקידום אורח חיים בריא ומקיים ביישובים הערבים בצפון וכלה בהנגשת מידע ונתונים וניסוח ניירות עמדה המשמשות חוקרים ברחבי הארץ והעולם ומקבלי החלטות בתכנון תכניות מותאמות לחברה הערבית.

למו"פ אגודת הגליל רשת קשרים עם הקהילות המקומיות בצפון, מועצות מקומיות ועיריות, מסודות השכלה גבוהה, אשכולות אזוריים ומקבלי החלטות.

תחת מו"פ אגודת הגליל פועל ScienTech מאיץ טכנולוגי המיועד לאפשר לחוקרים ואנשי מדע וטכנולוגיה ערבים להמיר את מחקריהם והרעיונות המדעיים שלהם למוצרים טכנולוגיים חדשניים.

מו"פ אגודת הגליל טיפח והצמיח לאורך השנים 8 חברות הזנק, המעסיקות עשרות עובדים טכנולוגים וחלקן אף נסחר בבורסה עם שווי מוערך של מיליארדי שקלים.

2.8.5 מכון שמיר למחקר

מכון שמיר למחקר הוקם בשנת 1983 **בתמיכת משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה ונהנה מחסות אקדמאית של אוניברסיטת חיפה**. המכון מהווה מנוע צמיחה אזורי המשמש בית למדענים המתגוררים בגולן, בו הם מבצעים את מחקרם וממנו יוצאים עם פתרונות יישומיים במגוון רחב של נושאים.

המו"פ פועל ליצירת אקו-סיסטם כלכלי-חדשני בגולן, להגדלת מקורות הכנסה ותעסוקה באזור, לשימור משאבי הטבע והסביבה ולשיפור החינוך ורווחת התושבים.

תחומי המחקר העיקריים של המכון הם חקלאות – מחלות צמחים, אגרוגנומיקה, מיקולוגיה, אגרו-אקולוגיה; אקולוגיה יישומית – אקולוגיה של עופות, גיאומורפולוגיה והידרולוגיה, קרקע ומים, אנטומולוגיה, מיקרוביולוגיה; מדעי החברה – חינוך סביבתי, הגיל השלישי, מו"פ חינוך; היסטוריה וארכיאולוגיה של ארץ ישראל.

בנוסף, המכון מפעיל ומנהל שלוש יחידות סמך: היחידה לחקלאות ולחדשנות בגולן, חממת חקר לילדים ונוער בתחום חקלאות וסביבה וארכיון הגולן לתיעוד מורשת ההתיישבות בגולן.

בשנת 2022 הקים המכון חברת בת למסחור הידע בשם 'טורא פיתוחים בע"מ' – Tura Innovation LTD. יו"ר הועד המנהל של החברה הוא פרופ' דן פאר המכהן כסגן הנשיא למחקר ופיתוח באוניברסיטת תל אביב.

2.8.6 מו"פ אזורי המשולש

מו"פ אזורי המשולש הוקם בשנת 1999 בתמיכת משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה ונהנה מחסות אקדמית של אוניברסיטת תל אביב.

מרכז המחקר והפיתוח שם לו למטרה לבצע מחקר יישומי בזיקה לאזור מושבו, המוצא ביטוי לאחר מכן בשיתופי פעולה עם התעשייה ובפיתוח עסקי של הידע הנוצר במו"פ. המו"פ פועל בשיתוף עם הרשויות המקומיות לפיתוח האזור ולוקח חלק בחינוך המדעי בבתי הספר המקומיים.

תחומי המחקר העיקריים של המו"פ מונים אנרגיה סולארית בחקלאות, פיתוח אמצעי הדברה ירוקה, פענוח כתבי יד עתיקים על ידי Deep Learning ושימוש בטכנולוגיה לטובת זיהוי הפרעות לב ואבחון הפרעות קשב וריכוז, מיפוי וטיפול בנגר מים בערים וישובים באזור בעזרת GIS, מחקרים חברתיים וגאוגרפיה כלכלית.

בשנת 2021 הוקמה חברת InnoWadi, שמשמשת כחברת יישום מו"פ. החברה נועדה להכוונת הידע שנצבר במו"פ, למסחורו ולהקמת יוזמות עסקיות על בסיסו. במסגרת תהליך זה, המו"פ שותף להקמת ארבע חברות המבוססות על המחקר היישומי שעורך: TriSolar – חברה בעלת פתרון חדשני בתחום האגריוולטאי; UriCont – חברה הזנק לפיתוח פתרון חדשני לקטטר לגברים; Azudi – חברה העוסקת בהדברה ירוקה של כנימת עש הטבק; AgroRim – חברה העוסקת בפיתוח טכנולוגיה ביולוגית למזיקי מטעים.



neaman.org.il

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

מדע וטכנולוגיה